

ISSN 2077-8333 (print)
ISSN 2311-4088 (online)

ЭПИЛЕПСИЯ и пароксизмальные состояния

2026 Том 18 №1



EPILEPSY AND PAROXYSMAL CONDITIONS

2026 Vol. 18 №1

<https://epilepsia.su>

Данная интернет-версия статьи была скачана с сайта <http://www.epilepsia.su>. Не предназначено для использования в коммерческих целях.
Информацию о репринтах можно получить в редакции. Тел.: +7 (495) 649-54-95; эл. почта: info@irbis-1.ru.



<https://doi.org/10.17749/2077-8333/epi.par.con.2026.259>

ISSN 2077-8333 (print)

ISSN 2311-4088 (online)

Анализ и интерпретация траекторий и паттернов развития симптомов аутизма у детей

Л.О. Ткачева¹, А.Д. Наследов¹, О.В. Защирина^{1,2,3},
С.А. Мирошников^{1,4}, Г.Г. Авакян^{5,6,7}

¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» (Университетская наб., д. 7/9, Санкт-Петербург 199034, Российская Федерация)

² Автономное некоммерческое высшее учебное заведение «Русская христианская гуманитарная академия им. Ф.М. Достоевского» (наб. реки Фонтанки, д. 15, Санкт-Петербург 191011, Российская Федерация)

³ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена» (наб. реки Мойки, д. 48, Санкт-Петербург 191181, Российская Федерация)

⁴ Общество с ограниченной ответственностью «Лонгитюд» (Гражданский пр-т, д. 83/4, Санкт-Петербург 195257, Российская Федерация)

⁵ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ул. Островитянова, д. 1, стр. 7, Москва 117513, Российская Федерация)

⁶ Государственное бюджетное учреждение здравоохранения г. Москвы «Научно-практический центр детской психоневрологии» Департамента здравоохранения г. Москвы (Мичуринский пр-т, д. 74, Москва 119602, Российская Федерация)

⁷ Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный центр мозга и нейротехнологий» Федерального медико-биологического агентства (ул. Островитянова, д. 1, стр. 10, Москва 117513, Российская Федерация)

Для контактов: Оксана Владимировна Защирина, e-mail: zaoks@mail.ru

РЕЗЮМЕ

Актуальность. В связи с высокой распространенностью расстройств аутистического спектра (РАС) и зависимостью прогноза от времени вмешательства разработка факторных моделей аутистических симптомов в дошкольном детстве является актуальной областью исследования. Сравнение многофакторных моделей симптомов аутизма, полученных с помощью моделирования структурными уравнениями для дошкольников с аутизмом разных возрастных групп ценно, поскольку позволяет получить информацию, которую не могут охватить исследования, проведенные на отдельной возрастной группе.

Цель: сравнение факторных структур симптомов РАС у детей в возрасте 3–4 и 5–7 лет для выявления траекторий развития аутизма.

Материал и методы. Поскольку структура симптомов аутизма изменяется по мере развития детей, сравнение факторных моделей позволяет выявить возрастные показатели и использовать более точные диагностические критерии, адаптированные к каждой возрастной группе, чтобы повысить чувствительность и специфичность ранней диагностики аутизма и оптимизировать коррекционные вмешательства. За период 2023–2024 гг. на детях дошкольного возраста с РАС 3–4 лет (n=294) и 5–6 лет (n=374) были получены, соответственно, 7-факторная и 8-факторная мо-

дели симптомов аутизма. Методология сбора данных была аналогична в обоих исследованиях, данные собирались специалистами, работавшими с участниками исследования на регулярной основе путем заполнения онлайн-анкет.

Результаты. При сопоставлении двух факторных моделей аутизма обнаружилось, что выявленная факторная структура, включающая три группы симптомов для детей младшего возраста, претерпела значительные изменения у старших детей. С возрастом существенно усилилась и усложнилась взаимосвязь между конкретными симптомами и факторами, лежащими в их основе. Для младших детей выявленная 7-факторная структура состоит из трех не связанных между собой групп симптомов: проблемы в общении (включая такие факторы, как эмоциональная дисрегуляция, понимание речи, эхोलалия, отчуждение), настойчивость на одинаковости с сенсорной дезинтеграцией и гиперактивность/расторженность. Для старших детей 8-факторная структура сложилась в три другие группы относительно самостоятельных, но связанных между собой симптомов: вербальная группа (включая факторы понимания речи и эмпатию), нарушения праксиса (включая гиперактивность, эмоциональную дисрегуляцию, моторное развитие) и сенсорная дезинтеграция (включая настойчивость на одинаковости, сенсорную дезинтеграцию и эхोलалию).

Заключение. Особого внимания специалистов заслуживают два ведущих симптома – речевое и моторное развитие. Понимая, как структура симптомов РАС и факторная нагрузка меняются на протяжении дошкольного возраста, исследователи могут усовершенствовать существующие диагностические инструменты, чтобы повысить их точность и эффективность при выявлении аутизма в разном возрасте и разработать стратегии целенаправленного вмешательства.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

аутизм, расстройство аутистического спектра, факторная модель симптомов аутизма, траектория развития

Для цитирования

Ткачева Л.О., Наследов А.Д., Защирина О.В., Мирошников С.А., Авакян Г.Г. Анализ и интерпретация траекторий и паттернов развития симптомов аутизма у детей. *Эпилепсия и пароксизмальные состояния*. 2026; 18 (1): 28–37. <https://doi.org/10.17749/2077-8333/epi.par.con.2026.259>.

The analysis and interpretation of trajectories and patterns of autism symptom development in children

L.O. Tkacheva¹, A.D. Nasledov¹, O.V. Zashchirinskaia^{1,2,3}, S.A. Miroshnikov^{1,4}, G.G. Avakian^{5,6,7}

¹ Saint Petersburg State University (7/9 Universitetskaya Emb., Saint Petersburg 199034, Russian Federation)

² Dostoevsky Russian Christian Humanitarian Academy (15 Fontanka River Emb., Saint Petersburg 191011, Russian Federation)

³ Herzen Russian State Pedagogical University (48 Moika River Emb., Saint Petersburg 191181, Russian Federation)

⁴ Longitud LLC (83/4 Grazhdansky Ave., Saint Petersburg 195257, Russian Federation)

⁵ Pirogov Russian National Research Medical University (1 bldg 7 Ostrovityanov Str., Moscow 117513, Russian Federation)

⁶ Scientific and Practical Center for Pediatric Psychoneurology (74, Michurinsky Ave., Moscow 119602, Russian Federation)

⁷ Federal Center for Brain and Neurotechnology (1 bldg 10 Ostrovityanov Str., Moscow 117513, Russian Federation)

Corresponding author: Oksana V. Zashchirinskaia, e-mail: zaoks@mail.ru

ABSTRACT

Background. Due to the high prevalence of autism spectrum disorders (ASD) and the dependence of prognosis on intervention time, the development of factor models for autistic symptoms in preschool childhood is an urgent area of research. Comparing autism symptoms multifactorial models obtained using structural equation modeling for preschoolers with autism of different age groups is valuable because it provides information that cannot be covered by studying a single age group.

Objective: To compare the factor patterns for ASD symptoms in children aged 3–4 and 5–7 years to identify autism development trajectories.

Material and methods. Since autism symptoms pattern changes as children develop, comparing factor models allows to identify age-related indicators and use more accurate diagnostic criteria adapted to each age group for improving sensitivity and specificity of early autism diagnosis and optimize corrective interventions. Within the years 2023–2024, 7-factor and 8-factor models for autism symptoms, respectively, were obtained in 3–4-year-old (n=294) and 5–6-year-old (n=374) ASD children. The data in both studies were collected by specialists who worked with the patients on a regular basis by filling out the online questionnaires.

Results. When comparing two autism factor models, it was found that the identified factor pattern, which includes three groups of symptoms for young children, was dramatically changed in older children. With age, the relationship between specific symptoms and the underlying factors has significantly increased and become more complex. For younger children, the identified 7-factor pattern consists of three unrelated groups of symptoms: communication problems (including factors such as emotional dysregulation, speech understanding, echolalia, alienation), persistence on sameness with sensory disintegration

and hyperactivity/disinhibition. For older children, the 8-factor pattern has developed into three other groups of relatively independent but related symptoms: the verbal group (including factors of speech understanding and empathy), praxis disorders (including factors such as hyperactivity, emotional dysregulation, motor disorders) and sensory disintegration (including factors such as persistence on sameness, sensory disintegration and echolalia).

Conclusion. Speech and motor development are two lead symptoms that deserve special attention from specialists. By understanding how the pattern of ASD symptoms and factor load change throughout preschool age, researchers can improve existing diagnostic tools to increase their accuracy and effectiveness in detecting autism at different ages and develop targeted intervention strategies.

KEYWORDS

autism, autism spectrum disorder, factor model of autism symptoms, developmental trajectory

For citation

Tkacheva L.O., Nasledov A.D., Zashchirinskaia O.V., Miroshnikov S.A., Avakian G.G. The analysis and interpretation of trajectories and patterns of autism symptom development in children. *Epilepsia i paroksizmal'nye sostoania / Epilepsy and Paroxysmal Conditions*. 2026; 18 (1): 28–37 (in Russ.). <https://doi.org/10.17749/2077-8333/epi.par.con.2026.259>.

ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

Расстройство аутистического спектра (РАС) представляет собой комплексное нарушение развития гетерогенной природы, на которое влияет целый спектр нейрофизиологических и биосоциальных факторов. Они обычно проявляются в раннем детстве и сохраняются на протяжении всей жизни [1]. Согласно классическим представлениям в педиатрии и детской клинической психологии люди с РАС имеют повторяющиеся модели поведения, ограниченные интересы и виды деятельности, а также трудности в социальном общении и взаимодействии с окружающими [2]. Исследования показывают, что у детей с диагнозом РАС помимо различных сенсорных нарушений часто наблюдаются поведенческие проблемы, включая гиперактивность, нестабильное внимание, импульсивность, агрессию, самоповреждения и трудности с пониманием социальных сигналов, таких как язык тела, жесты и мимика [3].

Интерпретация возрастной динамики в изменении структуры симптомов аутизма при сравнении двух многофакторных моделей, полученных ранее на детях 3–4 и 5–7 лет, имеет как теоретическую, так и практическую значимость. В рамках теоретической значимости сравнение факторных моделей и динамики симптомов позволяет исследователям углубить теоретическое понимание и проверить гипотезы о процессах развития, лежащих в основе аутизма. Например, теории о роли определенных нейронных цепей в социальном поведении [4] могут быть изучены путем выявления взаимосвязей между различными симптомами социальной коммуникации и их возрастной динамикой. Кроме того, изменяющаяся с возрастом структура симптомов аутизма может дать представление о лежащих в основе аутизма биологических факторах или факторах окружающей среды, которые способствуют развитию аутизма [5]. Проблема аутизма характеризуется гетерогенностью, когда даже в пределах определенной возрастной группы может наблюдаться значительная неоднородность в проявлении симптомов [6]. Сравнение факторных моделей для разных возрастов поможет выявить различные траектории разви-

тия и профили симптомов. Эти модели могут предоставить важную информацию об этиологической разнородности.

С практической стороны данная работа открывает возможности для формирования стратегий целенаправленного вмешательства, определяя его цели, поскольку различные факторы могут в большей степени поддаваться воздействию в разном возрасте. Кроме того, понимание динамики структуры симптомов позволяет разрабатывать более персонализированные планы вмешательства. Содержание и интенсивность вмешательств могут быть адаптированы с учетом конкретных потребностей и проблем, связанных с каждой возрастной группой. Сравнение факторных моделей поможет определить оптимальные сроки для вмешательств, поскольку некоторые навыки или области, в которых возникают трудности, могут быть более восприимчивы к вмешательству в определенном возрасте.

Цель – сравнение факторных структур симптомов РАС у детей в возрасте 3–4 и 5–7 лет для выявления траекторий развития аутизма.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ / MATERIAL AND METHODS

Всего за период 2023–2024 гг. был обследован 531 ребенок с РАС в возрасте 5–7 лет.

Сбор данных / Data collection

Сбор данных проводился с помощью метода опроса специалистов консультационных центров, специализированных и массовых дошкольных учреждений, работающих с детьми на регулярной основе. Использовались онлайн-анкеты (**Приложения 1, 2¹**), состоящие из бинарных пунктов (1 – есть, 2 – нет). В исследовании приняло участие 12 специалистов, работающих с детьми на регулярной основе, среди них 4 клинических психолога, 2 нейропсихолога, 3 психолога, 3 дефектолога.

Эмпирические данные собирались в процессе оказания помощи детям и их родителям. Обследуемые были отнесены специалистами до начала исследования к группам:

¹ См. электронную версию журнала: <https://epilepsia.su>.

РАС, типично развивающиеся, с задержкой психического развития церебрально-органического генеза.

Критерии включения и невключения / Inclusion and non-inclusion criteria

Критерием включения был установленный диагноз РАС до обследования у систематически сопровождающихся специалистами детей. Дети без установленного диагноза РАС и без регулярного сопровождения специалистов в исследовании не включались.

Этапы разработки факторных моделей аутизма / Stages in developing autism factor models

В связи с высокой распространенностью РАС и зависимостью прогноза от времени вмешательства разработка факторных моделей аутистических симптомов в дошкольном детстве является перспективной областью исследования, поскольку знание о временной динамике симптомов позволяет разрабатывать программы интервенции для каждого возрастного среза. Разработка факторных моделей симптомов аутизма для детей 3–7 лет проводилась нами в три этапа.

На первом этапе мы исходили из предположения, что можно выделить «векторы аутизма», каждый из которых представляет собой континуум, на одном полюсе которого – условная норма, на другом – яркое проявление соответствующего симптома РАС. Были выявлены четыре фактора [7]:

- эмоциональная дисрегуляция, проявляющаяся в сложностях выражения и понимания своих и чужих эмоций;
- сенсорная дезинтеграция;
- коммуникативные нарушения;
- гиперактивность.

На этом этапе была разработана 4-шкальная скрининговая методика диагностики РАС, обладающая высокой точностью. Однако в дальнейшем при использовании мультигруппового конфирматорного факторного анализа (МКФА) выяснилось, что эта модель обладает межгрупповой эквивалентностью только для выборок детей с РАС, но не для типично развивающихся детей и детей с задержкой психического развития. В связи с тем, что исходная четырехфакторная модель разрабатывалась на смешанной выборке детей с РАС и без РАС, выделенные шкалы отражают не столько векторы РАС, сколько те направления, в которых эти выборки различаются наиболее сильно.

Поэтому на втором этапе факторная структура для дошкольников 3–4 лет выявлялась на однородной выборке детей с РАС [8]. Была получена 7-факторная структура, сводящаяся к трем укрупненным группам симптомов РАС:

- коммуникативные нарушения;
- сенсорные нарушения;
- гиперактивность/расторможенность.

МКФА подтвердил эквивалентность этой структуры в отношении разных частей выборки детей, различающихся по полу и возрасту. Дополнительно изучалась структура взаимосвязей этих факторов.

На третьем этапе структура симптомов РАС изучалась на выборке детей 5–6 лет. Для этого 78 пунктов, вошед-

шие в 7-факторную структуру для детей 3–4 лет, были существенно дополнены маркерами, которые отмечались экспертами в более старшем возрасте (5–6 лет) или проявлялись в деятельности, более характерной для старшего дошкольного возраста (например, участие в групповых занятиях в дошкольном учреждении). В итоге была выявлена 8-факторная структура для 5–6-летних детей, сводящаяся к трем укрупненным группам симптомов РАС, сходным с группами симптомов для 3–4-летних детей. МКФА также подтвердил эквивалентность этой структуры в отношении разных частей выборки детей 5–6 лет, различающихся по полу и возрасту [9].

На заключительном этапе с помощью онлайн-анкеты были обследованы 157 детей 7 лет с РАС. Данные для детей 5–7 лет были объединены. С использованием МКФА подтверждена эквивалентность 8-факторной структуры для выборки 157 детей 7 лет с РАС. Показана дискриминантная валидность факторов по их средней извлеченной дисперсии и по соотношению корреляций между факторами и между пунктами для каждого фактора. Каждый фактор образует достаточно надежную шкалу по внутренней согласованности входящих в него пунктов [10]. Внутренняя согласованность пунктов проверялась с использованием коэффициента альфа Кронбаха.

Таким образом, выявленная структура симптомов РАС стала основанием для разработки тестовых норм и скрининга для детей 5–7 лет². Скрининг позволяет получить полную интерпретацию как общего результата (выраженность симптомов РАС и вероятность РАС), так и относительной выраженности отдельных групп симптомов РАС.

РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS

7-факторная модель / 7-factor model

Предварительный этап наших исследований и анализ данных после обследования детей 3–4 лет с РАС позволил выявить 7-факторную структуру, включающую следующие факторы:

- эмоциональная дисрегуляция (англ. emotional dysregulation, Em);
- понимание речи (англ. speech understanding, SU);
- эхолалия (англ. echolalia, Ech);
- отчужденность (англ. alienation, Al);
- настойчивость на одинаковости (англ. persistence on sameness, Sam);
- сенсорная дезинтеграция (англ. sensory disintegration, Sen);
- гиперактивность/расторможенность (англ. hyperactivity, Hyp).

Распределение пунктов по факторам приведено в **Приложении 3**. Каждый фактор образует шкалу, достаточно надежную по внутренней согласованности пунктов (альфа Кронбаха от 0,730 до 0,871). Далее перед применением МКФА с целью сокращения размерности использовался «пакетный подход»: пункты, входящие в каждый фактор, случайным образом распределялись по трем пакетам по

² <https://ras.testpsy.net>.

3–4 пункта в пакете, для каждого пакета вычислялось среднее значение входящих в него пунктов. На основе математико-статистического анализа массива данных 78 исходных бинарных пунктов были преобразованы в 21 количественную переменную.

Результаты МКФА 7 факторов с 21 индикатором представлены на **рисунке 1**. Для достижения хорошего согласия модели с исходными данными добавлены 6 ковариаций между факторами.

Семь факторов образуют три самостоятельные, не связанные между собой группы симптомов:

- коммуникативные нарушения, включая Em, SU, Ech, Al;
- сенсорная дезинтеграция, включая Sam, Sen;
- гиперактивность/расторможенность (Hyp).

8-факторная модель / 8-factor model

В 2023 г. проанализированы данные для 374 детей 5–6 лет с РАС, в результате выявлена 8-факторная структура [12]:

- нарушения эмпатии (англ. empathy disorders, Emp);
- понимание речи (SU);
- эмоциональная дисрегуляция (Em);
- настойчивость на одинаковости (англ. persistence on sameness, PS);
- гиперактивность/расторможенность (Hyp);
- сенсорная дезинтеграция (англ. sensory disintegration, SD);
- нарушения моторики (англ. motor disorders, Mot);
- эхолалия (Ech).

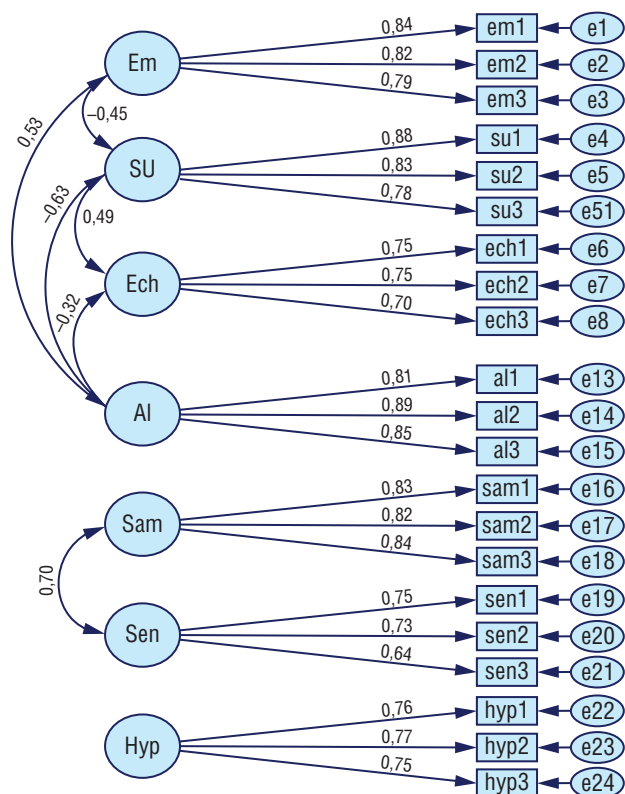
Для старших детей 8-факторная структура сложилась в три другие группы относительно самостоятельных, но связанных между собой симптомов:

- вербальная группа, включая SU, Emp;
- нарушения праксиса (англ. praxis impairment, PI), включая Hyp, Em, Mot;
- сенсорная группа, включая PS, SD, Ech.

Распределение пунктов по факторам приведено в **Приложении 4**. Так же как и для детей 3–4-лет, применялся «пакетный подход» для сокращения размерности перед МКФА. Для достижения хорошего согласия 8-факторной модели также добавлены ковариации между факторами, но в данном случае их оказалось 14 – более чем в два раза больше. Значения факторов SU и Em были инвертированы (SU_inv, Em_inv), чтобы они соответствовали нарушениям.

Далее проверялась гипотеза о трех вторичных факторах, подобных модели для детей 3–4-лет, и о влиянии возраста. Выявлены вторичные факторы: коммуникативные нарушения (англ. communication disorders, Com), нарушения праксиса (PI), сенсорная дезинтеграция (SD). Структурная модель представлена на **рисунке 2**.

В 2024 г. к этим данным были добавлены результаты обследования 157 детей с РАС в возрасте 7 лет. Модель для объединенных данных для хорошего согласия потребовала добавления двух ковариаций между остатками первичных индикаторов и одной ковариации между остатками первичных факторов. Межгрупповой МКФА продемонстрировал эквивалентность 8-факторной структуры 5–6-летних и 7-летних детей, а также эквивалентность этой структуры для мальчиков и девочек 5–7 лет.



$\chi^2=361,736$; $df=183$; $p=0,000$; $CFI=0,955$; $RMSEA=0,051$; $p_{close}=0,441$

Рисунок 1. 7-факторная модель симптомов расстройств аутистического спектра для детей в возрасте 3–4 лет.

Em (англ. emotional dysregulation) – эмоциональная дисрегуляция; SU (англ. speech understanding) – понимание речи; Ech (англ. echolalia) – эхолалия; Al (англ. alienation) – отчужденность; Sam (англ. persistence on sameness) – настойчивость на одинаковости; Sen (англ. sensory disintegration) – сенсорная дезинтеграция; Hyp (англ. hyperactivity) – гиперактивность/расторможенность. χ^2 – критерий согласия Пирсона; df (англ. degree of freedom) – степень свободы; p – вероятность получить наблюдаемые результаты при условии, что нулевая гипотеза верна; CFI (англ. comparative fit index) – сравнительный индекс соответствия; RMSEA (англ. root mean square error of approximation) – среднеквадратичная ошибка аппроксимации; p_{close} – p -значение для теста близкого соответствия модели

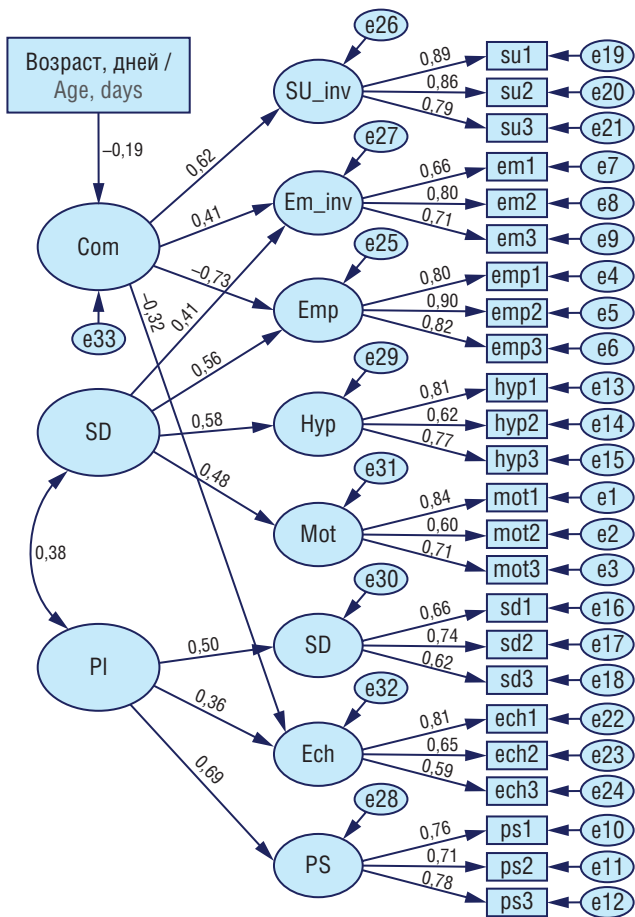
Figure 1. 7-factor model for autism spectrum disorder symptoms in 3–4-year-old children.

Em – emotional dysregulation; SU – speech understanding; Ech – echolalia; Al – alienation; Sam – persistence on sameness; Sen – sensory disintegration; Hyp – hyperactivity. χ^2 – Pearson's test; df – degree of freedom; p – probability of obtaining the observed results given that the null hypothesis is true; CFI – comparative fit index; RMSEA – root mean square error of approximation; p_{close} – probability close fit

ОБСУЖДЕНИЕ / DISCUSSION

Интерпретация сравнения моделей / Interpretation of model comparisons

Эмпирическим основанием данного исследования являются результаты третьего этапа разработки факторных моделей симптомов аутизма – 8-факторная структура симптомов РАС для детей 5–7 лет в ее сравнении с ре-



$\chi^2=507,072$; $df=263$; $p=0,000$; $CFI=0,927$; $RMSEA=0,050$; $p_{close}=0,503$

Рисунок 2. 8-факторная модель симптомов расстройств аутистического спектра для детей в возрасте 5–7 лет.

Com (англ. communication disorders) – коммуникативные нарушения; PI (англ. praxis impairment) – нарушения праксиса; SD (англ. sensory disintegration) – сенсорная дезинтеграция; SU_inv (англ. speech understanding, inverted) – понимание речи (инвертированный); Em_inv (англ. emotional dysregulation, inverted) – эмоциональная дисрегуляция (инвертированный); Emp (англ. empathy disorders) – нарушения эмпатии; Hyp (англ. hyperactivity) – гиперактивность/расторженность; Mot (англ. motor disorders) – нарушения моторики; Ech (англ. echolalia) – эхолалия; PS (англ. persistence on sameness) – настойчивость на одинаковости.

χ^2 – критерий согласия Пирсона; df (англ. degree of freedom) – степень свободы; p – вероятность получить наблюдаемые результаты при условии, что нулевая гипотеза верна; CFI (англ. comparative fit index) – сравнительный индекс соответствия; RMSEA (англ. root mean square error of approximation) – среднеквадратичная ошибка аппроксимации; p_{close} – p -значение для теста близкого соответствия модели

Figure 2. 8-factor model for autism spectrum disorder symptoms in 5–7-year-old children.

Com – communication disorders; PI – praxis impairment; SD – sensory disintegration; SU_inv – speech understanding, inverted; Em_inv – emotional dysregulation, inverted; Emp – empathy disorders; Hyp – hyperactivity; Mot – motor disorders; Ech – echolalia; PS – persistence on sameness.

χ^2 – Pearson's test; df – degree of freedom; p – probability of obtaining the observed results given that the null hypothesis is true; CFI – comparative fit index; RMSEA – root mean square error of approximation; p_{close} – probability close fit

зультатами второго этапа (7-факторной структурой этих симптомов для детей 3–4 лет) и последующим выходом на практические методы коррекции речевого и моторного развития как стратегий оптимального вмешательства.

Сравнивая две модели, можно заметить, что изменился состав первичных факторов и связанность вторичных факторов или симптомов аутизма. В факторной структуре симптомов аутизма для старших детей появились два новых первичных фактора (эхолалия и моторное развитие) и исчез фактор отчуждения. Кроме того, в отличие от модели для детей 3–4 лет, в которой полученные 7 факторов сложились в три группы не связанных между собой симптомов, вторичные факторы для детей 5–7-лет в существенной степени пересекаются и сложилась в три группы относительно самостоятельных симптомов – вербальную группу (понимание речи и эмпатия), нарушения праксиса (гиперактивность, эмоциональная дисрегуляция и моторное развитие) и сенсорную дезинтеграцию (настойчивость на одинаковости, сенсорная дезинтеграция и эхолалия). Так, нарушения праксиса, в котором заметный вес имеют гиперактивность/расторженность и нарушения моторики, начинают усиливать эмоциональные расстройства и нарушения эмпатии. С другой стороны, нарушения праксиса начинают ассоциироваться с симптомами сенсорной дезинтеграции. В то же время эмоциональные проблемы у аутичных детей в этом возрасте становятся связаны с поведенческими, сенсорными и коммуникативными нарушениями.

В данной работе не приведена интерпретация выявленных факторов в полученных факторных структурах симптомов аутизма для младших и старших детей, поскольку она дана в наших предыдущих работах [7–11]. Мы фокусируемся на анализе и интерпретации возрастной динамики симптомов аутизма с целью выявления специфических паттернов и траекторий их изменения. Первое, что заслуживает внимания, – это то, что поменялся состав первичных факторов и связанность вторичных факторов (или симптомов) аутизма в рамках возрастной динамики. Как уже было указано, в факторной структуре симптомов аутизма для старших детей появились два новых первичных фактора (эхолалия и моторное развитие) и исчез фактор отчуждения. Появление моторного развития и эхолалии в качестве отдельных факторов в факторной модели аутизма у 5–7-летних детей по сравнению с 3–4-летними предполагает несколько потенциальных причин. Очевидно, что с возрастом двигательные навыки детей становятся более сложными и разнообразными. Трудности с координацией движений, планированием и исполнением могут стать более заметными и отличаться от других симптомов аутизма у более старших детей в возрасте 5–7 лет. У детей старшего возраста также весьма ощутимым и заметным становится дефицит мелкой моторики в связи с возрастающими требованиями среды (например, умение пользоваться ложкой, рисовать) [12], в то время как эхолалия (повторение чужой речи) является общей чертой раннего речевого развития. Однако тип и функция эхолалии могут меняться по мере взросления ребенка. У детей младшего возраста эхолалия может быть связана, в первую очередь, с овладением языком и непо-

средственным подражанием. У детей старшего возраста она может сохраняться по разным причинам – например, при преодолении тревожности, аутостимуляции или при попытках участвовать в разговорах [13]. При этом фактор моторного развития соединился с факторами гиперактивности и эмоциональных нарушений, а фактор эхолалии составил вместе с факторами настойчивости на одинаковости и сенсорной дезинтеграции сенсорную группу. Вполне вероятно, что дефицит моторных навыков в данном возрасте связан с гиперактивностью, которая препятствует их формированию и усиливает эмоциональные нарушения как реакцию на фрустрацию по поводу моторной неловкости, в то время как возникший симптом эхолалии наряду с исчезнувшим симптомом отчуждения иллюстрирует важность запуска речи и возросшую потребность ребенка данного возраста в речевой коммуникации. Появление этих факторов, объединяющихся в группы вторичных симптомов, позволяет увидеть отчетливую тенденцию и наметить прицельные стратегии реабилитации, которые будут описаны далее.

Следующее важное отличие касается того факта, что для детей 3–4-лет вторичные симптомы аутизма были изолированными друг от друга, без особого взаимного влияния, складываясь в три независимые группы симптомов и тем самым определяя ранние фенотипические особенности подтипа аутизма по преобладанию одного из симптомов. В то же время для детей 5–7 лет вторичные факторы в существенной степени пересекаются, формируя сложную взаимосвязанную систему. Переход от более изолированных симптомов у детей 3–4 лет к более структурированной сети взаимосвязанных симптомов у детей 5–7 лет в рамках факторных моделей аутизма, вероятно, отражает сложную интеграцию когнитивной и поведенческой областей, выявляя траекторию или вектор развития. У детей младшего возраста (3–4 года) симптомы аутизма могут проявляться скорее как отдельные и отчетливые проявления лежащих в их основе сенсорных и когнитивных различий, потому что на этом этапе влияние конкретных дефицитов может быть более непосредственным и в меньшей степени зависеть от взаимодействия с другими сферами деятельности [14]. По мере развития (5–7 лет) различные когнитивные и поведенческие сферы становятся более интегрированными и взаимосвязанными. Кроме того, возможен кумулятивный эффект как последствие какого-либо раннего дефицита, который может накапливаться с течением времени, что приводит к более сложному и взаимосвязанному проявлению симптомов [15]. Однако и рост социальных требований по мере взросления детей может приводить к более взаимосвязанному проявлению симптомов [16]. Так, согласно нашим данным, нарушения праксиса, где значительный вклад имеют гиперактивность/расторженность и нарушения моторики, начинают усиливать эмоциональные расстройства и нарушения эмпатии в возрасте 5–7 лет. Эти результаты согласуются с предыдущими данными, в которых продемонстрировано, что симптомы гиперактивности у детей с РАС приводят к дисрегуляции эмоций и социальным трудностям [17]. Также было показано, что сенсомоторные проблемы у детей с аутизмом

являются фундаментальными с позиции прогрессирования РАС, а не дополнительными нарушениями вторичного уровня [18]. В этой связи, по всей видимости, для старших дошкольников симптомы нарушения речи и моторики являются ключевыми.

Эмпирически обоснованные рекомендации по разработке программ коррекции / Empirically based recommendations for the development of correction programs

Существует несколько подходов к стимуляции развития речи у аутичных дошкольников, доказавшие свою эффективность. Это программы обучения родителей, а также непосредственная работа специалистов с детьми с РАС. В рамках комплексной реабилитации первым следует выделить психолингвистический и социально-прагматический подходы.

Социально-прагматический подход к развитию речевых навыков подразумевает, что детям не нужны специальные лингвистические приемы для изучения слов – скорее, им требуются гибкие и мощные социально-когнитивные навыки, которые позволяют понимать коммуникативные намерения других людей в самых разнообразных интерактивных ситуациях [19]. В рамках социально-прагматической программы обучения родителей им даются рекомендации по управлению поведением ребенка и обеспечению соблюдения требований. Это включает принципы подкрепления, пресечения нежелательного поведения и позитивного обучения альтернативным формам поведения путем вовлечения ребенка в рутинные совместные действия [20]. Программа направлена на развитие ранних предпосылок социальной и коммуникативной компетентности, на поощрение рутинных совместных действий, четкое обучение навыкам совместного внимания, таким как наведение указательного пальца и переключение взгляда, а также использованию визуальных средств поддержки разговорной речи. Целевые формы поведения включают комментирование или декларативные действия, такие как указание, демонстрация и протягивание предметов взрослым (в сочетании со зрительным контактом это называется «действиями совместного внимания»). Особое внимание также уделяется невербальным просьбам, предметно-функциональным играм, имитационным действиям и играм по очереди.

Изначально в данных программах акцент делается на том, чтобы научить ребенка стремиться к большему, а родителей – осваивать стратегии управления поведением, позволяющие добиться послушания ребенка и получать взаимное удовольствие от совместных действий, а также обучать ребенка наблюдать и ждать, смотреть, слушать и делать то, о чем просят. Программа нацелена на обеспечение того, чтобы в процедурах совместных действий был заложен общий смысл и чтобы соблюдалась разработанная последовательность реагирования на предложения о совместном привлечении внимания, их поддержки и последующего инициирования [21]. Она также направлена на поддержку целостного изучения языка с помощью преувеличенной просодии и аналитического обучения путем повторяющегося перефразирования, чтобы

максимизировать вероятность того, что ребенок сможет понять значение ключевых слов в различных контекстах предложений. Программа интегрируется в повседневные занятия, что дает возможность обобщить навыки, приобретенные в ходе выполнения конкретных заданий [22]. В рамках программы обучения родителей используется модель консультирования, в которой родители выступают в роли повседневных наставников. Каждые 6 нед специалист посещает родителей на дому в течение 3-часового сеанса. Длительность программы – от 6 мес. На протяжении всего курса вмешательства специалисты описывают и демонстрируют принципы работы с детьми, возможности управления поведением в рамках социально-прагматического подхода, применяемого для развития совместного внимания, невербального социального общения и языковых навыков, а также для мониторинга выполнения программы родителями и предоставления обратной связи. Мероприятия и цели на каждый 6-недельный период формируются специалистом в сотрудничестве с родителями и определяются когнитивными и коммуникативными особенностями ребенка.

Прогрессивные методы вмешательства можно разделить на основные группы: к первой относятся программы коррекции, основанные на стимуляции развития фундаментальных моторных навыков, таких как манипуляции с объектами, балансировка, постуральная устойчивость, бег, перекачивание из стороны в сторону, галоп, прыжки, бросание и ловля мяча, прыжки в длину и высоту, удары ногами по мишени [23]. Для достижения оптимального результата рекомендована следующая регулярность тренировок: длительность 1 занятия 45–60 мин с периодичностью 1–3 ч в неделю, общая продолжительность 6–12 нед [24]. Показано, что средняя периодичность занятий 1–2 раза в неделю даже при совместном использовании поведенческой терапии с физическими упражнениями является недостаточной для формирования навыков у дошкольников с РАС. Также установлено, что уже 16 сеансов, направленных на развитие двигательных навыков у детей с РАС, длительностью 1 ч с частотой 3 раза в неделю дают ощутимые результаты по общим двигательным навыкам по сравнению с контрольной группой [23]. При этом интенсивные занятия имеют более выраженный эффект. Например, при режиме тренировок 4–6-летних детей с аутизмом продолжительностью 8 нед, включавшем обучение двигательным навыкам в течение 4 ч в день 5 дней в неделю, были получены значимые результаты по улучшению локомоторных показателей, манипуляторных действий с объектами и общего коэффициента физической компетентности [25].

Помимо этого отмечена польза таких физических упражнений, как бег трусцой, верховая езда, боевые искусства, плавание или йога/танцы, в улучшении не только моторных навыков, но и поведенческих показателей, включая стереотипное поведение, социально-эмоциональное функционирование, когнитивные способности и внимание. Подчеркивается, что занятия верховой ездой и боевыми искусствами могут привести к наилучшим ре-

зультатам при регулярных занятиях по 3–4 ч в неделю и их продолжительности от 3 мес [26].

Особо выделена группа вмешательств на базе аппаратных методов. Так, доказана эффективность инновационной поддержки робота в формировании таких навыков, как моторная имитация, песенки с игрой пальцами, отдельные движения всем телом, игра на ксилофоне, межличностные синхронные игры с совместными действиями (поддержание ритма и музицирование), и таких движений, как прыжки, топание, марширование, хлопанье в ладоши и прыжки вприпрыжку [27]. Также показана эффективность вмешательств с применением стабилметрической платформы [28] и активных видеоигр на базе Xbox 360 и Xbox One [29, 30]. Интересные результаты получены при использовании интегрированного подхода к построению моторных навыков и одновременной когнитивной ориентации у старших дошкольников с РАС (компьютеризированные подходы MOTION-ASD и CO-EXC). Достигнуты значительные улучшения на уровне крупной и тонкой моторики, координации тела, общих двигательных навыков и навыков самообслуживания, которые сохранялись при последующих тестировании и наблюдении [31].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ / CONCLUSION

При изучении паттернов возрастных изменений в симптомах аутизма у дошкольников 3–4 и 5–7 лет выявлена тенденция к проявлению взаимосвязанной и взаимовлияющей структуры симптомов по мере роста ребенка. При этом понимание речи и моторное развитие являются ключевыми факторами у детей старшего возраста, на коррекцию которых должны быть ориентированы стратегии целенаправленного вмешательства. По всей видимости, данные факторы служат опорными для просчета дальнейшего образовательного маршрута и построения прогнозов социальной адаптации и интеграции.

На сегодняшний день для стимуляции развития речи детей с РАС их родителей обучают специальным методам и технологиям по управлению поведением ребенка и обеспечению соблюдения требований. В индивидуальной работе специалиста с аутичным ребенком для запуска речи и расширения ее понимания используются техники имитации. Вектор лежит от моторной имитации с объектами к вокальной имитации. Для коррекции моторного развития эффективны различные вмешательства, включающие постановку базовых моторных навыков на уровне локомоций, манипуляции с объектами, а также вестибулярную стимуляцию. Однако решающее значение приобретает интенсивность занятий, продолжительность курса и количество часов в неделю. Рекомендованы курсы продолжительностью от 6 нед и более с частотой занятий не менее 3 раз в неделю и длительностью не менее 1 ч.

Результаты исследования создают основу для разработки более точных скрининговых инструментов и персонализированных стратегий помощи, способствующих улучшению прогноза социальной адаптации детей с РАС.

ИНФОРМАЦИЯ О СТАТЬЕ	ARTICLE INFORMATION
Поступила: 16.09.2025 В доработанном виде: 12.11.2025 Принята к печати: 10.02.2026 Опубликована: 30.03.2026	Received: 16.09.2025 Revision received: 12.11.2025 Accepted: 10.02.2026 Published: 30.03.2026
Вклад авторов	Authors' contribution
Авторы принимали равное участие в сборе, анализе и интерпретации данных. Авторы прочитали и утвердили окончательный вариант рукописи	The authors participated equally in the collection, analysis and interpretation of the data. The authors have read and approved the final version of the manuscript
Конфликт интересов	Conflict of interests
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов	The authors declare no conflict of interests
Финансирование	Funding
Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Российского научного фонда № 23-18-00155 «Исследование прогностических индикаторов расстройств аутистического спектра у детей дошкольного возраста» (https://www.rscf.ru/project/23-18-00155)	The study was supported by a grant from the Russian Science Foundation No. 23-18-00155 "Study of predictive indicators of autism spectrum disorders in preschool children" (https://www.rscf.ru/project/23-18-00155)
Согласие пациентов	Patient consent
Каждый участник и/или его законный представитель был проинформирован о цели исследования, процедурах отбора и обеспечении конфиденциальности и предоставил информированное письменное согласие на участие. Перед сбором данных у участников было получено устное согласие	Each participant and/or their legal representative was informed about the purpose of the study, the selection procedures and confidentiality and provided informed written consent to participate. Verbal consent was obtained from the participants before data collection
Этические аспекты	Ethics declarations
Согласия родителей на участие в данном исследовании не требовалось, поскольку сбор данных регулировался внутренним договором между родителями и дошкольным образовательным учреждением, в котором регламентировался сбор данных для научных целей в рамках рутинной работы с ребенком. Приватность и конфиденциальность были обеспечены во время онлайн-опроса. Данные участников были закодированы в форматах извлеченных данных	Parental consent to participate in this study was not required, as data collection was regulated by an internal agreement between the parents and the preschool institution, which regulated the collection of data for scientific purposes as part of routine work with the child. Privacy and confidentiality were ensured during the online survey. The participants' data was encoded in the extracted data formats
Онлайн-контент	Online content
Онлайн-версия содержит дополнительные материалы, доступные на сайте журнала https://epilepsia.su на странице публикации https://doi.org/10.17749/2077-8333/epi.par.con.2026.259 : Приложение 1. Онлайн-анкета сбора данных для детей 3–4 лет Приложение 2. Онлайн-анкета сбора данных для детей 5–7 лет Приложение 3. Распределение пунктов по факторам в 7-факторной модели симптомов аутизма для детей 3–4 лет Приложение 4. Распределение пунктов по факторам в 8-факторной модели симптомов аутизма для детей 5–7 лет	The online version contains supplementary material available at the journal website https://epilepsia.su at the paper webpage https://doi.org/10.17749/2077-8333/epi.par.con.2026.259 : Supplement 1. Online data collection questionnaire for children aged 3–4 years Supplement 2. Online data collection questionnaire for children aged 5–7 years Supplement 3. Distribution of items across factors in the 7-factor model of autism symptoms for children aged 3–4 years Supplement 4. Distribution of items across factors in the 8-factor model of autism symptoms for children aged 5–7 years
Раскрытие данных	Data sharing
Первичные данные могут быть предоставлены по обоснованному запросу автору, отвечающему за корреспонденцию	Raw data could be provided upon reasonable request to the corresponding author
Комментарий издателя	Publisher's note
Содержащиеся в этой публикации утверждения, мнения и данные были созданы ее авторами, а не издательством ИРБИС (ООО «ИРБИС»). Издательство снимает с себя ответственность за любой ущерб, нанесенный людям или имуществу в результате использования любых идей, методов, инструкций или препаратов, упомянутых в публикации	The statements, opinions, and data contained in this publication were generated by the authors and not by IRBIS Publishing (IRBIS LLC). IRBIS LLC disclaims any responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions, or products referred in the content
Права и полномочия	Rights and permissions
© 2026 Авторы; ООО «ИРБИС» Статья в открытом доступе по лицензии CC BY-NC-SA (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)	© 2026 The Authors. Publishing services by IRBIS LLC This is an open access article under CC BY-NC-SA license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Anderson V., Northam E., Wrennall J. Developmental neuropsychology: a clinical approach. 2nd ed. London: Routledge; 2018: 584 pp. <https://doi.org/10.4324/9780203799123>.
- American Psychological Association. 2013 Annual Report of the American Psychological Association. *American Psychologist*. 2014; 69 (5S): S1–48. <https://doi.org/10.1037/h0099386>.
- Irwanto, Kahfi M., Febriyana N., et al. Emotional and behavioral problems of pre-school children with autistic spectrum disorder assessed by the Child Behavior Checklist 1½-5. *Kobe J Med Sci*. 2019; 64 (5): E170–3.
- Sato M., Nakai N., Fujima S., et al. Social circuits and their dysfunction in autism spectrum disorder. *Mol Psychiatry*. 2023; 28 (8): 3194–206. <https://doi.org/10.1038/s41380-023-02201-0>.
- Almandil N.B., Alkuroud D.N., AbdulAzeez S., et al. Environmental and genetic factors in autism spectrum disorders: special emphasis on data from Arabian studies. *Int J Environ Res Public Health*. 2019; 16 (4): 658. <https://doi.org/10.3390/ijerph16040658>.
- Cohenour T.L., Gulsrud A., Kasari C. Heterogeneity of autism symptoms in community-referred infants and toddlers at elevated or low familial likelihood of autism. *Autism Res*. 2023; 16 (9): 1739–49. <https://doi.org/10.1002/aur.2973>.

7. Nasledov A., Miroshnikov S., Tkacheva L., et al. Application of psychometric approach for ASD evaluation in Russian 3–4-year-olds. *Mathematics*. 2021; 9 (14): 1608. <https://doi.org/10.3390/math9141608>.
8. Nasledov A., Miroshnikov S., Tkacheva L., Fedorov S. Factor structure of ASD symptoms in Russian 3–4-year-olds. *OBM Neurobiol.* 2023; 7 (4): 190. <https://doi.org/10.21926/obm.neurobiol.2304190>.
9. Nasledov A., Tkacheva L., Miroshnikov S. Factor structure of autism symptoms in 5–6-year-old children: age perspective. *OBM Neurobiol.* 2024; 8 (4): 259. <https://doi.org/10.21926/obm.neurobiol.2404259>.
10. Наследов А.Д., Ткачева Л.О., Мирошников С.А. и др. Разработка и психометрическое обоснование методики диагностики симптомов РАС у детей 5–7 лет. *Вестник СПбГУ. Психология*. 2025; 15 (2): 218–39.
Nasledov A.D., Tkacheva L.O., Miroshnikov S.A., et al. Development and psychometric validation of a diagnostic method for autism spectrum disorder symptoms in children aged 5–7 years. *Vestnik of Saint Petersburg University. Psychology*. 2025; 15 (2): 218–39 (in Russ.).
11. Nasledov A., Tkacheva L., Miroshnikov S. 7-factor model of autism symptoms in 3–6-year-olds: age-related changes. *Ter Psicol.* 2024; 42 (3): 379–414. <https://doi.org/10.4067/s0718-48082024000300379>.
12. Mohd Nordin A., Ismail J., Kamal Nor N. Motor development in children with autism spectrum disorder. *Front Pediatr.* 202; 9: 598276. <https://doi.org/10.3389/fped.2021.598276>.
13. Xie F., Pascual E., Oakley T. Functional echolalia in autism speech: verbal formulae and repeated prior utterances as communicative and cognitive strategies. *Front Psychol.* 2023; 14: 1010615. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1010615>.
14. Gerdts J., Bernier R. The broader autism phenotype and its implications on the etiology and treatment of autism spectrum disorders. *Autism Res Treat.* 2011; 2011: 545901. <https://doi.org/10.1155/2011/545901>.
15. Kanina A., Larsson H., Sjölander A., et al. Association between cumulative psychosocial adversity in the family and ADHD and autism: a family-based cohort study. *Transl Psychiatry.* 2023; 13 (1): 282. <https://doi.org/10.1038/s41398-023-02571-7>.
16. Waizbard-Bartov E., Miller M. Does the severity of autism symptoms change over time? A review of the evidence, impacts, and gaps in current knowledge. *Clin Psychol Rev.* 2023; 99: 102230. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2022.102230>.
17. Jaisle E.M., Groves N.B., Black K.E., Kofler M.J. Linking ADHD and ASD symptomatology with social impairment: the role of emotion dysregulation. *Res Child Adolesc Psychopathol.* 2023; 51 (1): 3–16. <https://doi.org/10.1007/s10802-022-00982-6>.
18. Whyatt C., Craig C. Sensory-motor problems in autism. *Front Integr Neurosci.* 2013; 7: 51. <https://doi.org/10.3389/fnint.2013.00051>.
19. Nameera A., Tomasello M. The social nature of words and word learning. In: Golinkoff R.M., Hirsh-Pasek K., Bloom L., et al. (Eds) *Becoming a word learner: a debate on lexical acquisition*. Oxford University Press; 2000: 115–35. <https://doi.org/10.1093/acprof:so/9780195130324.003.005>.
20. Leaf J.B., Leaf R., McEachin J., et al. Applied behavior analysis is a science and, therefore, progressive. *J Autism Dev Disord.* 2016; 46 (2): 720–31. <https://doi.org/10.1007/s10803-015-2591-6>.
21. Liu J., Wang Z., Qin H., et al. Social recognition of joint attention cycles in children with autism spectrum disorders. *IEEE Trans Biomed Eng.* 2024; 71 (1): 237–46. <https://doi.org/10.1109/TBME.2023.3296489>.
22. Carruthers S., Charman T., Leadbitter K., et al. Generalisation of social communication skills by autistic children during play-based assessments across home, school and an unfamiliar research setting. *J Autism Dev Disord.* 2025; 55 (7): 2203–16. <https://doi.org/10.1007/s10803-024-06370-x>.
23. Hassani F., Shahrbani S., Shahidi S.H., Sheikh M. Playing games can improve physical performance in children with autism. *Int J Dev Disabil.* 2020; 68 (2): 219–26. <https://doi.org/10.1080/20473869.2020.1752995>.
24. Busti Ceccarelli S., Ferrante C., Gazzola E., et al. Fundamental motor skills intervention for children with autism spectrum disorder: a 10-year narrative review. *Children.* 2020; 7 (11): 250. <https://doi.org/10.3390/children7110250>.
26. Ketcheson L., Hauck J., Ulrich D. The effects of an early motor skill intervention on motor skills, levels of physical activity, and socialization in young children with autism spectrum disorder: a pilot study. *Autism.* 2017; 21 (4): 481–92. <https://doi.org/10.1177/1362361316650611>.
27. Bremer E., Crozier M., Lloyd M. A systematic review of the behavioural outcomes following exercise interventions for children and youth with autism spectrum disorder. *Autism.* 2016; 20 (8): 899–915. <https://doi.org/10.1177/1362361315616002>.
28. Srinivasan S.M., Kaur M., Park I.K., et al. The effects of rhythm and robotic interventions on the imitation/praxis, interpersonal synchrony, and motor performance of children with autism spectrum disorder (ASD): a pilot randomized controlled trial. *Autism Res Treat.* 2015; 2015: 736516. <https://doi.org/10.1155/2015/736516>.
29. Ben Hassen I., Abid R., Ben Waer F., et al. Intervention based on psychomotor rehabilitation in children with autism spectrum disorder ASD: effect on postural control and sensory integration. *Children.* 2023; 10 (9): 1480. <https://doi.org/10.3390/children10091480>.
30. Edwards J., Jeffrey S., May T., et al. Does playing a sports active video game improve object control skills of children with autism spectrum disorder? *J Sport Health Sci.* 2017; 6 (1): 17–24. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2016.09.004>.
31. Jin Y.R., Sung Y.S., Koh C.L., et al. Efficacy of motor interventions on functional performance among preschool children with autism spectrum disorder: a pilot randomized controlled trial. *Am J Occup Ther.* 2023; 77 (6): 7706205020. <https://doi.org/10.5014/ajot.2023.050283>.

Сведения об авторах / About the authors

Ткачева Любовь Олеговна, к.п.н., доцент / *Lyubov O. Tkacheva*, PhD, Assoc. Prof. – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9822-1914>. WoS ResearcherID: G-4484-2015. Scopus Author ID: 56516658600. e-Library SPIN-code: 4306-5631.

Наследов Андрей Дмитриевич, к.м.н., доцент / *Andrey D. Nasledov*, PhD, Assoc. Prof. – ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4687-3184>. WoS ResearcherID: K-1361-2014. Scopus Author ID: 6506644008. e-Library SPIN-code: 5980-6190.

Защиринская Оксана Владимировна, д.п.н., проф. / *Oksana V. Zashchirinskaia*, Dr. Sci. Psych., Prof. – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2666-3529>. Scopus Author ID: 56600705500. e-Library SPIN-code: 9722-1537. Email: zaoks@mail.ru.

Мирошников Сергей Александрович, к.п.н. / *Sergey A. Miroshnikov*, PhD – ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7079-0624>. Scopus Author ID: 57205473863. e-Library SPIN-code: 1338-8417.

Авакян Георгий Гагикович, д.м.н., доцент / *Georgy G. Avakyan*, Dr. Sci. Med., Assoc. Prof. – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8985-8227>. e-Library SPIN-code: 3339-4590.