

Научная статья | Original paper

Связь флюидного интеллекта с другими показателями нейрокогнитивного развития у детей старшего дошкольного возраста

Т.В. Жилиева^{1,2} ✉, Е.М. Толстоброва¹, У.А. Насонова¹,
О.С. Клекочко¹, Ю.М. Тарадай¹, Е.С. Романова¹

¹ Приволжский исследовательский медицинский университет Минздрава России, Нижний Новгород, Российская Федерация

² Национальный медицинский исследовательский центр психиатрии и неврологии им. В.М. Бехтерева, Санкт-Петербург, Российская Федерация

✉ bizet@inbox.ru

Резюме

Контекст и актуальность. Имеющиеся к настоящему времени исследования о связи флюидного интеллекта (ФИ) с другими нейрокогнитивными функциями, в том числе у детей, противоречивы: связь ФИ с кратковременной и долговременной памятью, вниманием, развитием мелкой моторики остается дискуссионной, так же как и вопрос о возможности тренировки ФИ путем таргетного развития отдельных когнитивных навыков. **Цель.** Оценка ассоциаций ФИ с рядом других показателей нейрокогнитивного развития в старшем дошкольном возрасте. **Гипотеза.** У детей старшего дошкольного возраста ФИ ассоциирован с показателями рабочей памяти, кратковременной и долговременной памяти, внимания и мелкой моторики. **Методы и материалы.** Обследование участников проводилось в рамках проекта «Исследование нейробиологических предикторов академической успешности детей» (Приоритет–2030) с помощью аппаратно-программной системы SHUHFRIED (методика Лондонский Тауэр, Фрейбургская версия, англ. Tower of London — Freiburg version, TOL-F; тест Навыки моторного обучения, краткая форма по Штурму и Бюссингу, англ. Motor Learning Skills, MLS) и нейропсихологического обследования с помощью методики А.Р. Лурии в адаптации для детей старшего дошкольного возраста 6–7 лет (Глозман, 2006). Всего обследовано 169 детей, полностью все процедуры оценки прошли 98 участников, 68 мальчиков, 30 девочек, медианный возраст — 6,5 [6,0; 7,0] лет. **Результаты.** ФИ имеет значимые корреляции с целым рядом показателей нейрокогнитивного развития, среди которых наиболее тесные и значимые — с динамическим, оральным и кинестетическим праксисом, возможностями планирования и создания стратегии копирования с опорой на аналитические и целостные компоненты восприятия (копирование трехмерного изображения), координацией движений рук, мелкой моторикой, взаимодействием афферентного и эфферентного звеньев оптико-конструктивной деятельности, акустическим гнозисом, осознанием схемы тела и пространственной организации движения. **Выводы.** Согласно полученным данным, ФИ в старшем дошкольном возрасте

те имеет корреляции с широким набором показателей нейрокогнитивного развития, и, таким образом, выделить только одну мишень для тренировки ФИ не представляется возможным. Для достижения результатов в области повышения ФИ, вероятно, следует рассматривать более интегративные подходы к тренировкам, которые охватывают разнообразные когнитивные функции и задачи.

Ключевые слова: флюидный интеллект, память, внимание, праксис, мелкая моторика, старший дошкольный возраст

Финансирование. Исследование выполнено при финансовой поддержке программы «Приоритет-2030» в рамках научного проекта «Исследование нейробиологических предикторов академической успешности детей».

Благодарности. Авторы благодарят за помощь в организации инфраструктуры для исследования О.В. Баландину, Е.Д. Божкову.

Дополнительные данные. Жиляева, Т.В., Толстоброва, Е.М., Насонова, У.А., Тарадай, Ю.М. (2025). База данных результатов обследования детей старшего дошкольного возраста с помощью нейропсихологической оценки, методики Leiter-3 и АПК SHUHFRIED: Набор данных. RusPsyData: Репозиторий психологических исследований и инструментов. Москва. <https://doi.org/10.48612/MSUPE/k7ka-nptk-3gfe>

Для цитирования: Жиляева, Т.В., Толстоброва, Е.М., Насонова, У.А., Клекочко, О.С., Тарадай, Ю.М., Романова, Е.С. (2026). Связь флюидного интеллекта с другими показателями нейрокогнитивного развития у детей старшего дошкольного возраста. *Психологическая наука и образование, 31(2)*, 39–53. <https://doi.org/10.17759/pse.2026310203>

Relationship of fluid intelligence with other indicators of neurocognitive development in children of senior preschool age

T.V. Zhilyaeva^{1, 2} ✉, E.M. Tolstobrova¹, U.A. Nasonova¹,
O.S. Klekochko¹, Yu.M. Taraday¹, E.S. Romanova¹

¹ Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russian Federation

² V.M. Bekhterev National Research Medical Center for Psychiatry and Neurology, Saint-Petersburg, Russian Federation

✉ bizet@inbox.ru

Abstract

Context and relevance. The existing studies on the relationship between fluid intelligence (FI) and other neurocognitive functions, including in children, are contradictory: the relationship between fluid intelligence and short-term and long-term memory, attention, and fine motor development remains debatable, as does the question of the possibility of FI training through targeted development of individual cognitive skills. **Objective.** The aim of this study is to assess the associations of FI with a number of other indicators of neurocognitive development in older preschool children. **Hypothesis.** In older preschool children, FI is associated with indicators of working memory, short-term and

long-term memory, attention, and fine motor skills. **Methods and materials.**

The examination of the participants was conducted within the framework of the project “Study of neurobiological predictors of academic success in children” (Priority 2030) using the hardware and software system SHUHFRIED (Tower of London — Freiburg version, TOL-F; Motor Learning Skills test, short form according to Sturm and Büssing, Motor Learning Skills, MLS) and neuropsychological examination using the method of A.R. Luria adapted for older preschool children aged 6–7 years (Glozman, 2006). A total of 169 children were examined; 98 participants, 68 boys, 30 girls, completed all assessment procedures, median age 6,5 [6,0; 7,0] years. **Results.** FI has significant correlations with a number of neurocognitive development indicators, among which the closest and most significant are with dynamic, oral, and kinesthetic praxis; the ability to plan and create a copying strategy based on analytical and holistic components of perception (such as copying a three-dimensional image); hand movement coordination; fine motor skills; interaction of the afferent and efferent links of optical-constructive activity; acoustic gnosis; awareness of body schema; and spatial organization of movement. **Conclusions.** According to the data obtained, FI in senior preschool age has correlations with a wide range of neurocognitive development indicators, and, thus, it is not possible to single out only one target for FI training. To achieve results in the field of FI enhancement, more integrative approaches to training that cover a variety of cognitive functions and tasks should probably be considered.

Keywords: fluid intelligence, memory, attention, praxis, fine motor skills, senior preschool age

Funding. The study was carried out with the financial support of the Priority 2030 Program within the framework of the scientific project “Study of neurobiological predictors of academic success in children”.

Acknowledgements. The authors are grateful for assistance in organizing the study infrastructure O.V. Balandina and E.D. Bozhkova.

Дополнительные данные. Жилиева, Т.В., Толстоброва, Е.М., Насонова, У.А., Тарадай, Ю.М. (2025). База данных результатов обследования детей старшего дошкольного возраста с помощью нейропсихологической оценки, методики Leiter-3 и АПК SHUHFRIED: Набор данных. RusPsyData: Репозиторий психологических исследований и инструментов. Москва. <https://doi.org/10.48612/MSUPE/k7ka-nptk-3gfe>

For citation: Zhilyaeva, T.V., Tolstobrova, E.M., Nasonova, U.A., Klekocho, O.S., Taraday, Yu.M., Romanova, E.S. (2026). Relationship of fluid intelligence with other indicators of neurocognitive development in children of senior preschool age. *Psychological Science and Education*, 31(2), 39–53. (In Russ.). <https://doi.org/10.17759/pse.2026310203>

Введение

Флюидный интеллект (ФИ) является важным предиктором академической успешности. Согласно исследованиям, такие факторы ФИ, как индукция, дедукция, классификация, общее последовательное и количественное мышление, определяют важную роль ФИ в освоении индивидом новых навы-

ков и умений (Ржанова, Алексеева, Бурдукова, 2020; Johann, 2020; Li, 2021; Passolunghi, 2022; Vernucci, 2021).

По определению Кеттелла (Cattell), ФИ — это способность индивида логически мыслить и решать проблемы в новых нестандартных ситуациях независимо от приобретенных им ранее знаний (Cattell, 1987).

Ключевым положением теории Кеттелла (Cattell) является наличие двух основных факторов в структуре интеллекта — ФИ и кристаллизованного интеллекта (последний связан с приобретением знаний, социокультурным опытом и образовательной средой индивида) (Cattell, 1963)). В последующем в рамках Кеттелла-Хорна-Кэрролла (Cattell-Horn-Carroll) ФИ стал рассматриваться в качестве одной из ключевых первичных когнитивных способностей наряду с кристаллизованным интеллектом (McGrew, 2023).

В русскоязычных источниках ФИ иногда называют текучим, что соответствует дословному переводу предложенного Кеттеллом (Cattell) термина «fluid», однако транслитерация «флюидный» является более устоявшейся (Ржанова, Алексева, Бурдукова, 2020).

Актуальным является вопрос связи ФИ с другими показателями нейрокогнитивного функционирования как у взрослых, так и у детей, поскольку наличие ассоциаций с отдельными когнитивными функциями открывает возможности для разработки программ развития ФИ посредством таргетного тренинга отдельных когнитивных навыков.

Особое внимание уделяется связи ФИ с **рабочей памятью (РП)**. Согласно ряду исследователей, РП является наиболее мощным предиктором ФИ (Luo, 2020). Она представляет собой активную систему, которая отвечает за хранение ограниченного объема информации и возможность оперирования данной информацией в пределах небольшого отрезка времени (Ржанова, Алексева, Бурдукова, 2020; Nisbett et al., 2012). Впервые Киллонен (Kyllonen) и Кристал (Christal) показали чрезвычайно высокие коэффициенты корреляции (0,80–0,88) между РП и ФИ у взрослых (Kyllonen, Christal, 1990). Сильная и устойчивая взаимосвязь между РП и ФИ была подтверждена результатами других исследований (Conway et al., 2002; Kane et al., 2004). В пользу близости ФИ и РП свидетельствуют также результаты нейробиологических исследований: при выполнении заданий на ФИ и РП активируются одни и те же мозговые структуры (префронтальные и

теменные зоны коры) (Gray, Chabris, Braver, 2003; Luo, 2020). В целом можно сказать, что существование высокой взаимосвязи между РП и ФИ у взрослых признано научным сообществом. Дискуссионным остается вопрос о детерминантах этой взаимосвязи.

Колом и соавт. (Colom et al., 2005, 2006) обнаружили, что индивидуальные различия в уровне ФИ значимо связаны как с РП, так и с **кратковременной памятью (КП)**. В некоторых исследованиях КП представляла более сильным предиктором ФИ, чем РП, в связи с этим ученые пришли к выводу, что в основе взаимосвязи между РП и ФИ лежит объем КП (Colom et al., 2008). Однако в других исследованиях не удалось получить подтверждение опосредующей роли КП в связи РП и ФИ (Cochrane, Green, 2021; Conway et al., 2002).

Одной из версий, объясняющих наблюдаемую связь между РП и ФИ, является предположение об определяющей роли механизмов контроля **внимания** (Engle, 2010; Schroeders et al., 2016). В задачах на ФИ когнитивный контроль необходим для анализа проблем, мониторинга процесса решения и адаптации стратегии решения в соответствии с тем, насколько успешно испытуемый справляется с заданием. Аналогично когнитивный контроль требуется в задачах на оценку РП, для поддержания представлений, извлекаемых из памяти, в поле сознания при столкновении с интерферирующими явлениями. В двух независимых исследованиях была подтверждена теория о внимании как о детерминанте взаимосвязи ФИ и РП (Colom et al., 2008; Jaeggi et al., 2011). Авторы предполагают, что основополагающую роль во взаимосвязи ФИ и РП играет исполнительный контроль, который отвечает за распределение и концентрацию внимания во время решения задач и его переключение на более важные задачи (Kane et al., 2004).

У детей взаимосвязь между РП и ФИ исследована значительно меньше (Erostarbe-Pérez, 2022). В ряде работ было показано влияние КП на взаимосвязь изучаемых переменных (Hornung et al., 2011; Tillman, Nyberg, Bohlin, 2008). Согласно исследованию Хор-

нунг и соавт. (Hornung et al., 2011; 160 детей в возрасте шести лет), именно компонент КП связан с ФИ на данном возрастном этапе. Другие работы продемонстрировали обратную картину, то есть отсутствие значимого влияния КП на связь ФИ и РП (Bayliss et al., 2005; Engel de Abreu, Conway, Gathercole, 2010; Swanson, 2008).

Алексеева и соавт. (2018) сообщили о результатах исследования взаимосвязи ФИ с другими аспектами когнитивных способностей у детей школьного возраста с использованием тестов Кауфманов. Основные выводы подчеркивают связь ФИ с памятью, как КП, так и долговременной, что может указывать на важность комплексного подхода к развитию интеллекта.

Важное значение имеют данные обучающих экспериментов, показавших возможность развития ФИ путем тренировки РП (Jaeggi et al., 2008, 2011). Однако в других работах, в том числе в рандомизированном контролируемом исследовании, эти данные не подтвердились (Redick et al., 2013; Thompson et al., 2013). Дискуссия о возможности влияния на ФИ путем тренировки РП остается актуальной. Возможность такой тренировки была показана в метаанализе 20 исследований (Au et al., 2015), однако в дальнейшем в двух других работах, в том числе в метаанализе, эти результаты были подвергнуты критике и признаны не имеющими серьезной доказательной базы (Bogg, Lasecki, 2015; Melby-Lervåg, Hulme, 2016).

Согласно недавним исследованиям, в выборках младших школьников с ФИ наиболее тесно связаны такие когнитивные способности, как мелкая моторика и РП (Memisevic, Dedic, Malec, 2023). При этом в других работах показана относительно слабая связь мелкой моторики и интеллекта у детей (Jenni et al., 2013).

Таким образом, имеющиеся к настоящему времени исследования о связи ФИ с другими нейрокогнитивными функциями, в том числе у детей, противоречивы: связь ФИ с КП и ДП, вниманием, мелкой моторикой остается дискутабельной, так же как и вопрос о воз-

можности тренировки ФИ путем целевого развития отдельных когнитивных навыков.

Данная противоречивость литературных данных может быть связана с тем, что большинство исследований фокусируются на анализе изолированных связей ФИ с отдельными когнитивными функциями (РП, вниманием или моторикой) на разных выборках и в разных возрастных группах. Комплексный анализ широкого спектра нейрокогнитивных показателей на одной выборке детей старшего дошкольного возраста ранее не проводился, что не позволяет оценить относительный вклад различных функций и их взаимосвязь с ФИ в рамках единой диагностической парадигмы. Это обусловило необходимость проведения представленного здесь исследования, в основе которого лежала следующая гипотеза: ФИ у детей старшего дошкольного возраста ассоциирован с показателями РП, КП, ДП, внимания и развития мелкой моторики. **Целью** исследования стала оценка ассоциаций ФИ с рядом других показателей нейрокогнитивного развития в старшем дошкольном возрасте.

Материалы и методы

Дети обследованы в рамках проекта «Исследование нейробиологических предикторов академической успешности детей». Критерии включения: письменное добровольное согласие родителя; возраст ребенка на момент включения: 5 лет 10 месяцев — 7 лет 4 месяца; способность ребенка понимать и следовать инструкциям. Критерии невключения: диагностированные ранее нарушения слуха, зрения и двигательной сферы; тяжелые психические и неврологические расстройства, диагностированные врачом-психиатром и/или неврологом; сотрясение головного мозга в течение последнего года, другая черепно-мозговая травма или оперативное нейрохирургическое вмешательство на головном мозге; пароксизмальная активность на ЭЭГ; алалия; тяжелые хронические заболевания, пороки развития, кахексия, наследственные заболевания; хронические психические расстройства, алкогольная и/или наркотическая зависимость у родителей.

Для оценки ФИ использовалась Международная шкала продуктивности Leiter-3 (4 основных субтеста когнитивного блока, К) ($n = 169$) (Ройд, 2014). Тест Leiter-3 разработан для определения способности индивида к абстрактному мышлению, решению проблем и поведенческой адаптации независимо от вербальных или языковых навыков. Он состоит в основном из визуально-пространственных заданий, что позволяет минимизировать влияние языковых барьеров. Leiter-3 демонстрирует высокую валидность и активно применяется в клинической практике, образовании и исследованиях (Giofrè et al., 2024; Lichtenstein et al., 2022).

Нейропсихологическое обследование ($n = 130$) было основано на методике А.Р. Лурии в адаптации для детей старшего дошкольного возраста 6–7 лет (Глозман, 2006), предъявляемые тесты представлены в таблице в разделе «Результаты».

Оценка РП, внимания и мелкой моторики проводилась с помощью аппаратно-программного комплекса (АПК) SHUHFRIED (Vienna Test System, Австрия) ($n = 114$). Анализировались 3 субтеста:

1. Методика Лондонский Тауэр, Фрейбургская версия (TOL-F). Главными оцениваемыми переменными являются способность планировать (способность когнитивного моделирования альтернативных решений и оценки последствий действия еще до его выполнения), РП и тормозный контроль — составляющие исполнительного функционирования (ИФ) (Berg, Byrd, 2002). Валидность TOL-F подтверждена в исследовании Дебелак и соавт. (Debelak et al., 2016).

2. Тест MLS (оценка мелкой моторики, краткая форма по Штурму и Бюссингу), включает 8 подтестов — по 4 для каждой руки и оценивает показатели: целенаправленность движений, спокойствие кистей/тремор, точность движений рук и кистей, ловкость рук и пальцев, скорость движений рук и кистей, скорость движений запястий и пальцев.

3. Для оценки внимания применялся Детерминационный тест: тест на реакцию на несколько стимулов (предъявление цветных стимулов и звуковых сигналов), на которые респондент реагирует, нажимая соответствующие кнопки на панели ответа и используя педали. Тест требует распределения внимания между различными модальностями стимула (визуальными и акустическими), а также между различными возможностями ответа (нажатием кнопки рукой или педалью).

К настоящему времени опубликованы данные об опыте применения АПК SCHUHFRIED в России для осуществления психолого-педагогических исследований (Якимова, Перминов, 2020).

Полностью все процедуры оценки прошли 98 участников исследования, 68 мальчиков, 30 девочек, медианный возраст — 6,5 [6,0; 7,0] лет. Все дети — постоянные жители Нижнего Новгорода, русскоговорящие. Исследование было сплошным, кросс-секционным. Не все дети прошли все запланированные методы оценки к моменту написания данной статьи (исследование продолжается), отдельные участники выбыли из исследования из-за отказа родителей от дальнейшего участия, поэтому число обследованных детей разными специалистами отличается. База данных результатов обследования детей опубликована в репозитории психологических исследований и инструментов RusPsyDATA (Жилиева и соавт., 2025).

Анализ данных производился с помощью пакета StatSoft Statistica 6.0. Распределение данных отличалось от нормального (тест Shapiro-Wilk), для оценки корреляционных связей между переменными применялся коэффициент ранговой корреляции Спирмена (далее — r). Значимыми считались корреляции при уровне $p < 0,05$.

Результаты

В таблице представлены результаты анализа корреляций интегрального показателя ФИ — IQ — с результатами оценки других нейрокогнитивных функций.

Таблица / Table
**Корреляции (Спирмена) коэффициента флюидного интеллекта с результатами оценки
других нейрокогнитивных функций**
Correlations (Spearman) of the fluid intelligence quotient with the results of assessment of other neurocognitive functions

Переменная / Variable	Число наблюдений / Number of observations	Коэффициент корреляции / Correlation coefficient	p / p
<i>Нейропсихологическое обследование / Neuropsychological examination</i>			
Внимание (корректурная проба) / Attention (proofreading test)	121	-0,19	0,036
Координация движений рук, мелкая моторика (графомоторная проба, «заборчик») / Coordination of hand movements, fine motor skills (graphomotor test, "fence")	117	-0,41	< 0,0001
Динамический праксис (выполнение сложной двигательной программы при наглядной демонстрации образца) / Dynamic praxis (execution of a complex motor program with a visual demonstration of a sample)	121	-0,46	< 0,0001
Возможности планирования и создания стратегии копирования с опорой на аналитические и целостные компоненты восприятия (копирование трехмерного изображения) / Possibilities of planning and creating a copying strategy based on analytical and holistic components of perception (copying a three-dimensional image)	121	-0,44	< 0,0001
Кинестетический праксис (праксис позы пальцев по зрительному образцу) / Kinesthetic praxis (praxis of finger postures based on a visual model)	120	-0,30	0,00073
Кинестетическая организация движений органов речи (оральный праксис) / Kinesthetic organization of movements of speech organs (oral praxis)	118	-0,40	< 0,0001
Взаимодействие афферентного и эфферентного звеньев оптико-конструктивной деятельности (копирование круга, квадрата, треугольника и ромба, фигур Денмана) / Interaction of the afferent and efferent links of optical-constructive activity (copying a circle, square, triangle and rhombus, Denman figures)	121	-0,48	< 0,0001
Акустический гнозис (воспроизведение ритмических структур по слуховому образцу) / Acoustic gnosis (reproduction of rhythmic structures based on an auditory pattern)	119	-0,43	< 0,0001
Осознание схемы тела, пространственной организации движения (Проба Хэда: копирование позы по образцу; выполнение позы рук по словесной инструкции) / Awareness of the body scheme, spatial organization of movement (Head's test: copying a pose from a model; performing a hand pose according to verbal instructions)	121	-0,32	0,00031
Зрительный гнозис (узнавание зашумленных изображений) / Visual gnosis (recognition of noisy images)	121	-0,16	0,074
Оперативная (рабочая) память (объем запоминания при 1 предъявлении, тест 10 слов) / Operational (working) memory (memorization capacity at 1 presentation, 10-word test)	121	-0,10	0,26
Отсроченная (долговременная) слуховая память (отсроченное воспроизведение в тесте 10 слов после интерференции) / Delayed (long-term) auditory memory (delayed recall in the 10-word test after interference)	120	-0,23	0,013

Переменная / Variable	Число наблюдений / Number of observations	Коэффициент корреляции / Correlation coefficient	p / p
Механическая память (заучивание к 3–4 предъявлению в тесте 10 слов) / Mechanical memory (memorization by the 3rd–4th presentation in the 10-word test)	121	-0,22	0,014
Зрительная память (запоминание и узнавание двух групп из трех изображений предметов) / Visual memory (remembering and recognizing two groups of three images of objects)	121	-0,35	< 0,0001
Способность к категоризации и обобщению (проба 4-й лишней) / Ability to categorize and generalize (4th odd one out test)	120	-0,34	0,00018
Понимание инструкций (наблюдение специалиста) / Understanding instructions (observation by a specialist)	121	-0,37	< 0,0001
Работоспособность (наблюдение специалиста) / Performance (observation by a specialist)	120	-0,26	0,0047
Усидчивость (наблюдение специалиста) / Perseverance (observation by a specialist)	121	-0,28	0,0020
Темп деятельности (наблюдение специалиста) / Pace of activity (observation by a specialist)	121	-0,13	0,15
АПК SCHUHFRIED, детерминационный тест (DT) / HSC SCHUHFRIED, determination test (DT)			
Количество неверных реакций / Number of incorrect reactions	113	-0,23	0,016
Быстрота реагирования / Speed of response	113	-0,17	0,071
Количество реакций / Number of reactions	113	0,18	0,054
Количество правильных реакций / Number of correct reactions	113	0,26	0,0058
АПК SCHUHFRIED, тест для оценки мелкой моторики (MLS) / HSC SCHUHFRIED, fine motor skills test (MLS)			
Попадание, Количество ошибок (Левая рука) / Hits, Number of errors (Left hand)	113	-0,10	0,31
Попадание, Продолжительность ошибки, секунды (Левая рука) / Hits, Error duration, seconds (Left hand)	113	-0,11	0,24
Попадание, Общая продолжительность, секунды (Левая рука) / Hits, Total duration, seconds (Left hand)	113	0,09	0,36
Попадание, Количество попаданий (Левая рука) / Hits, Number of hits (Left hand)	113	0,16	0,090
Попадание, Количество ошибок (Правая рука) / Hits, Number of errors (Right hand)	113	-0,29	0,0020
Попадание, Продолжительность ошибки, секунды (Правая рука) / Hits, Error duration, seconds (Right hand)	113	-0,29	0,0021
Попадание, Общая продолжительность, секунды (Правая рука) / Hits, Total duration, seconds (Right hand)	113	0,04	0,66
Попадание, Количество попаданий (Правая рука) / Hits, Number of hits (Right hand)	113	0,09	0,36
Обведение линий, Количество ошибок (Левая рука) / Tracing lines, Number of errors (Left hand)	113	0,22	0,018
Обведение линий, Продолжительность ошибки, секунды (Левая рука) / Tracing lines, Error duration, seconds (Left hand)	113	-0,06	0,54

Переменная / Variable	Число наблюдений / Number of observations	Коэффициент корреляции / Correlation coefficient	r / p
Обведение линий, Общая продолжительность, секунды (Левая рука) / Tracing lines, Total duration, seconds (Left hand)	113	0,19	0,041
Обведение линий, Количество ошибок (Правая рука) / Tracing lines, Number of errors (Right hand)	112	0,10	0,32
Обведение линий, Продолжительность ошибки, секунды (Правая рука) / Tracing lines, Error duration, seconds (Right hand)	112	-0,05	0,64
Обведение линий, Общая продолжительность, секунды (Правая рука) / Tracing lines, Total duration, seconds (Right hand)	112	0,26	0,0059
Стабильность, Количество ошибок (Левая рука) / Stability, Number of errors (Left hand)	112	0,21	0,028
Стабильность, Продолжительность ошибки, секунды (Левая рука) / Stability, Error duration, seconds (Left hand)	112	-0,23	0,016
Стабильность, Количество ошибок (Правая рука) / Stability, Number of errors (Right hand)	112	0,07	0,48
Стабильность, Продолжительность ошибки, секунды (Правая рука) / Stability, Error duration, seconds (Right hand)	112	-0,23	0,015
Теплинг, Количество попаданий (Левая рука) / Tapping, Number of hits (Left hand)	113	0,20	0,034
Теплинг, Количество попаданий (Правая рука) / Tapping, Number of hits (Right hand)	113	0,25	0,0089
АПК SCHUHFRIED, тест Лондонский Таур (TOL) / HSC SCHUHFRIED, Tower of London test (TOL)			
Способность к планированию / Planning ability	113	0,07	0,45
Верно решенные задания с 4 движениями / Correctly solved tasks with 4 movements	113	0,02	0,82
Верно решенные задания с 5 движениями / Correctly solved tasks with 5 movements	113	0,05	0,61
Верно решенные задания с 6 движениями / Correctly solved tasks with 6 movements	113	0,10	0,32
Изменения решения / Changes in decision	113	0,13	0,16
Выбор заблокированного шарика / Selecting a locked ball	113	-0,15	0,12
Выбор заблокированного стержня / Selecting a locked rod	113	0,05	0,57
Выбор недопустимой позиции / Selecting an invalid position	113	-0,11	0,24
Количество верных решений / Number of correct decisions	113	0,20	0,035

Примечание: АПК — аппаратно-программный комплекс. Результаты нейропсихологической оценки кодировались таким образом: чем больше отклонений от нормы, тем выше выступался балл. Поэтому коэффициенты корреляций показателей индикаторов нейропсихологической батареи с IQ отрицательные.

Note: HSC — hardware and software complex. The results of the neuropsychological assessment are coded in such a way: the more deviations from the norm, the higher the score. Therefore, the correlation coefficients of the neuropsychological battery indicators with the IQ are negative.

Обсуждение результатов

Согласно полученным результатам (см. таблицу), у детей старшего дошкольного возраста ФИ не имеет значимых ассоциаций с показателем оперативной памяти (тест 10 слов, объем запоминания при 1 предъявлении). Подавляющее большинство данных о тесной корреляции ФИ и РП были получены в выборках взрослых людей (Conway et al., 2002; Engle, 2010; Gray, Chabris, Braver, 2003; Kane et al., 2004; Kyllonen, Christal, 1990). В единственном обнаруженном нами в печати исследовании взаимосвязи РП и ФИ у детей авторы пришли к выводу, что в детском возрасте в основе взаимосвязей между ФИ и РП лежат механизмы когнитивного контроля, но не КП (Engel de Abreu, Conway, Gathercole, 2010).

При этом нами получена высокозначимая корреляция зрительной памяти с ФИ ($r = -0,199$; $p = 0,000094$), вероятно, именно зрительная оперативная память в наибольшей степени задействована в выполнении заданий Leiter-3. Вербальная оперативная память, имеющая другую нейробиологическую основу, судя по всему, в старшем дошкольном возрасте не имеет вклада в показатель ФИ. При этом показатели вербальной механической и ДП в нашем исследовании коррелируют с ФИ, хотя и слабо. И это согласуется с данными других исследователей (Алексеева, Ржанова, Бурдукова, 2018; Hornung et al., 2011; Tillman, Nyberg, Bohlin, 2008).

Значимые корреляции показателей внимания с ФИ, полученные как с помощью нейропсихологической оценки, так и с помощью АПК SCHUHFRIED (детерминационный тест), согласуются между собой, а также с данными других исследователей, продемонстрировавших связь показателей внимания с ФИ (Colom et al., 2008; Engle, 2010; Jaeggi et al., 2011; Schroeders et al., 2016). Авторы приведенных исследований объясняют связь внимания с ФИ в контексте тесной взаимосвязи внимания с ИФ. В нашем исследовании ИФ тестировалось с помощью теста TOL АПК SCHUHFRIED, и количество верных ре-

шений в этом тесте также коррелировало с ФИ ($r = 0,20$; $p = 0,035$).

Таким образом, полученные в рамках данного исследования результаты свидетельствуют о существовании связи между различными компонентами памяти (кроме вербальной оперативной), вниманием, ИФ и ФИ, ранее представленной в литературе.

Однако обращает на себя внимание то, что связь ФИ с другими показателями нейрокогнитивного развития детей более тесная и значимая. Так, ФИ имеет значимые корреляции (см. таблицу) с динамическим праксисом, возможностями планирования и создания стратегии копирования с опорой на аналитические и целостные компоненты восприятия, координацией движений рук, мелкой моторикой, взаимодействием афферентного и эфферентного звеньев оптико-конструктивной деятельности, кинестетической организацией движений органов речи, акустическим гнозисом, осознанием схемы тела, пространственной организации движения, кинестетическим праксисом, а также пониманием инструкций, работоспособностью и усидчивостью. Кроме того, получено большое количество значимых слабых корреляций ФИ с мелкой моторикой, оцениваемой в тесте MLS АПК SCHUHFRIED. И если противоречивые данные о связи мелкой моторики с ФИ у детей в литературе представлены (Jenni et al., 2013; Memisevic, Dedic, Malec, 2023), то данных о взаимосвязи ФИ с другими описанными выше показателями нейрокогнитивного функционирования в доступных источниках не встречается.

Заключение

Согласно полученным в нашем исследовании данным, ФИ в старшем дошкольном возрасте имеет корреляции с широким набором показателей нейрокогнитивного развития, включая различные виды праксиса, гнозиса, зрительно-пространственные функции и мелкую моторику. При этом значимые связи с вербальной оперативной памятью отсутствуют, что может указывать на

ведущую роль зрительно-пространственных систем в реализации ФИ на данном возрастном этапе. Таким образом, выделить только одну мишень для тренировки ФИ не представляется возможным, что согласуется с представлениями о ФИ как комплексной динамической системе, базирующейся на взаимодействии различных когнитивных процессов и нейронных сетей. Для достижения результатов в области повышения ФИ у детей старшего дошкольного возраста, вероятно, следует рассматривать интегративные подходы к тренингу с охватом широкого набора когнитивных функций.

Ограничения. Полученные в результате данного кросс-секционного исследования ассоциации нельзя рассматривать в качестве причинно-следственных взаимоотношений и сделать выводы о том, что развитие нейрокогнитивных особенностей, которые связаны с ФИ, будет способствовать развитию ФИ. Не исключена обратная связь: дети с более раз-

витым ФИ имеют более высокие показатели в других тестах за счет более высокоразвитого ФИ. Однако полученные результаты создают предпосылки для дальнейших проспективных экспериментальных исследований, которые смогут подтвердить или опровергнуть гипотезы о возможности развития ФИ за счет комплексной тренировки ряда показателей нейрокогнитивного развития.

Limitations. The associations obtained in this cross-sectional study cannot be interpreted as cause-and-effect relationships, nor can it be concluded that the development of neurocognitive traits associated with FI will contribute to the development of FI. A reverse relationship cannot be ruled out: children with more developed FI have higher scores on other tests due to their more highly developed FI. However, the obtained results create the basis for further prospective experimental studies that will be able to confirm or refute the hypothesis that FI can be developed through comprehensive training of several neurocognitive development indicators.

Список источников / References

1. Алексеева, О.С., Ржанова, И.Е., Бурдукова, Ю.А. (2018). Флюидный интеллект в структуре когнитивных характеристик. *Психология. Журнал Высшей школы экономики*, 15(1), 185–197. Alexseeva, O.S., Rzhanova, I.E., Burdukova, Yu.A. (2018). Fluid intelligence in the structure of cognitive characteristics, 15(1), 185–197.
2. Глозман, Ж.М., Потанина, А.Ю., Соболева, А.Е. (2006). Нейропсихологическая диагностика в дошкольном возрасте. М.: Питер. Glozman, Zh.M., Potanina, A.Yu., Soboleva, A.E. (2006). Neuropsychological diagnostics in preschool age. Moscow: Piter (In Russ.)
3. Жилиева, Т.В., Толстоброва, Е.М., Насонова, У.А., Тарадай, Ю.М. (2025). База данных результатов обследования детей старшего дошкольного возраста с помощью нейропсихологической оценки, методики Leiter-3 и АПК SHUHFRIED: Набор данных. RusPsyData: Репозиторий психологических исследований и инструментов. Москва. <https://doi.org/10.48612/MSUPE/k7ka-nptk-3gfe> Zhilyaeva, T.V., Tolstobrova, E.M., Nasonova, U.A., Taradaj, Yu.M. (2025). Database of results of examination of senior preschool children using neuropsychological assessment, Leiter-3 method and SHUHFRIED APC: Data set. RusPsyData: Repozitorij psihologicheskikh issledovanij i instrumentov. Moscow. <https://doi.org/10.48612/MSUPE/k7ka-nptk-3gfe>
4. Ржанова, И.Е., Алексеева, О.С., Бурдукова, Ю.А. (2020). Успешность в обучении: взаимосвязь флюидного интеллекта и рабочей памяти. *Психологическая наука и образование*, 25(1), 63–74. DOI: <https://doi.org/10.17759/pse.2020250106>. Rzhanova, I.E., Alexseeva, O.S., Burdukova, Yu.A. (2020). Successful Learning: Relationship Between Fluid Intelligence and Working Memory. *Psychological Science and Education*, 25(1), 63–74. DOI: <https://doi.org/10.17759/pse.2020250106> (In Russ., abstr. in Engl.)
5. Ройд, Г.Х., Миллер, Л.Дж., Помплан, М, Кох, К. (2014) Международные шкалы продуктивности Leiter-3, третье издание. Руководство. Русская версия под ред. А. Сорокина. Giunti Psychometrics. Roid, G.H., Miller, L.J., Pomplun, M., Koch, C. (2013) Leiter international performance scale-third edition. Wood Dale, IL: Stoelting Company.
6. Ушаков, Д. (2022). *Психология интеллекта и одаренности*. Litres.

- Ushakov, D. (2022). *Psychology of intelligence and giftedness*. Litres.
7. Якимова, О.В., Перминов, В.А. (2020). Опыт применения аппаратно-программного комплекса «Шуффрид» в ФКУ «ГБ МСЭ по Томской области» Минтруда России. *Медико-социальные проблемы инвалидности*, 1, 11–15. lakimova, O.V., Perminov, V.A. (2020). Experience of using the Shufrid hardware and software complex at the Federal State Institution “State Bureau of Medical and Social Expertise for Tomsk Oblast” of the Ministry of Labor of the Russian Federation. *Mediko-sotsial'nye problemy invalidnosti*, 1, 11–15. (In Russ.).
 8. Au, J., Sheehan, E., Tsai, N., Duncan, G.J., Buschkuhl, M., Jaeggi, S.M. (2015). Improving fluid intelligence with training on working memory: a meta-analysis. *Psychonomic bulletin & review*, 22(2), 366–377. <https://doi.org/10.3758/s13423-014-0699-x>.
 9. Bayliss, D.M., Jarrold, C., Baddeley, A.D., Gunn, D.M., Leigh, E. (2005). Mapping the developmental constraints on working memory span performance. *Developmental Psychology*, 41(4), 579–597.
 10. Berg, W.K., Byrd, D.L. (2002). The Tower of London spatial problem-solving task: Enhancing clinical and research implementation. *J. Clin. Exp. Neuropsychol*, 24, 586–604.
 11. Blair, C. (2006). How similar are fluid cognition and general intelligence? A developmental neuroscience perspective on fluid cognition as an aspect of human cognitive ability. *Behavioral Brain Science*, 29(2), 109–125. doi: 10.1017/S0140525X06009034.
 12. Bogg, T., Lasecki, L. (2015). Reliable gains? Evidence for substantially underpowered designs in studies of working memory training transfer to fluid intelligence. *Frontiers in psychology*, 5, 1589. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01589>
 13. Cattell, R.B. (1987). *Intelligence: Its structure, growth and action*. New York: Elsevier.
 14. Cattell, R.B. (1963). The theory of fluid and crystallized intelligence: A critical experiment. *Journal of Educational Psychology*, 54(1), 1–22.
 15. Cochrane, A., Green, C.S. (2021). Trajectories of performance change indicate multiple dissociable links between working memory and fluid intelligence. *NPJ science of learning*, 6(1), 33. <https://doi.org/10.1038/s41539-021-00111-w>.
 16. Colom, R., Abad, F.J., Quiroga, M.Á., Shih, P.C., Flores-Mendoza, C. (2008). Working memory and intelligence are highly related constructs, but why? *Intelligence*, 36(6), 584–606. doi:10.1016/j.intell.2008.01.002.
 17. Colom, R., Abad, F.J., Rebollo, I., Shih, P.C. (2005). Memory span and general intelligence: A latent-variable approach. *Intelligence*, 33(6), 623–642. doi:10.1016/j.intell.2005.05.006.
 18. Colom, R., Rebollo, I., Abad, F.J., Shih, P.C. (2006). Complex span tasks, simple span tasks, and cognitive abilities: A reanalysis of key studies. *Memory and Cognition*, 34(1), 158–171.
 19. Conway, A.R., Cowan, N., Bunting, M.F., Theriault, D.J., Minkoff, S.R. (2002). A latent variable analysis of working memory capacity, short-term memory capacity, processing speed, and general fluid intelligence. *Intelligence*, 30(2), 163–183. doi:10.1016/S0160-2896(01)00096-4.
 20. Debelak, R., Egle, J., Köstering, L., Kaller, C.P. (2016). Assessment of planning ability: Psychometric analyses on the unidimensionality and construct validity of the Tower of London Task (TOL-F). *Neuropsychology*, 30(3), 346–360. <https://doi.org/10.1037/neu0000238>.
 21. Engel de Abreu, P.M., Conway, A.R., Gathercole, S.E. (2010). Working memory and fluid intelligence in young children. *Intelligence*, 38(6), 552–561. doi:10.1016/j.intell.2010.07.003.
 22. Engle, R.W. (2010). Role of working memory capacity in cognitive control. *Current Anthropology*, 51, 1.
 23. Erostarbe-Pérez, M. (2022). Executive functions and their relationship with intellectual capacity and age in schoolchildren with intellectual disability. *Journal of Intellectual Disability Research*, 66(1-2), 50–67. <https://doi.org/10.1111/jir.12885>.
 24. Giofrè, D., Toffalini, E., Esposito, L., Cornoldi, C. (2024). Sex/gender differences in general cognitive abilities: an investigation using the Leiter-3. *Cognitive processing*, 25(4), 663–672. <https://doi.org/10.1007/s10339-024-01199-9>.
 25. Gray, J.R., Chabris, C.F., Braver, T.S. (2003). Neural mechanisms of general fluid intelligence. *Natural Neuroscience*, 6(3), 316–322. doi: 10.1038/nn1014.
 26. Hornung, C., Brunner, M., Reuter, R., Martin, R. (2011). Children’s working memory: Its structure and relationship to fluid intelligence. *Intelligence*, 39, 210–221.
 27. Jaeggi, S.M., Buschkuhl, M., Jonides, J., Perrig, W.J. (2008). Improving fluid intelligence with training on working memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(19), 6829–6833.
 28. Jaeggi, S.M., Buschkuhl, M., Jonides, J., Shah, P. (2011). Short- and long-term benefits of cognitive training. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108, 10081–10086.
 29. Jenni, O.G., Chaouch, A., Cafilisch, J., Rousson, V. (2013). Correlations between motor and intellectual functions in normally developing children between 7 and 18 years. *Developmental neuropsychology*, 38(2), 98–113. <https://doi.org/10.1080/87565641.2012.733785>.

30. Johann, V. (2020). The unique contribution of working memory, inhibition, cognitive flexibility, and intelligence to reading comprehension and reading speed. *Child Neuropsychology*, 26(3), 324–344. <https://doi.org/10.1080/09297049.2019.1649381>
31. Kane, M.J., Hambrick, D.Z., Tuholski, S.W., Wilhelm, O., Payne, T.W., Engle, R.W. (2004). The generality of working memory capacity: A latent variable approach to verbal and visuospatial memory span and reasoning. *Journal of Experimental Psychology. General*, 133(2), 189–217. doi:10.1037/0096-3445.133.2.189.
32. Kyllonen, P.C., Christal, R.E. (1990). Reasoning ability is (little more than) working-memory capacity?! *Intelligence*, 14(4), 389–433. doi:10.1016/S0160-2896(05)80012-1.
33. Li, D. (2021). Fluid intelligence, trait emotional intelligence and academic performance in children with different intellectual levels. *High Ability Studies*, 32(1), 51–69. <https://doi.org/10.1080/13598139.2019.1694493>.
34. Lichtenstein, J., Niemczak, C., Bowers, C., Magohe, A., Fellows, A., Ealer, C., Massawe, E., Moshi, N., Buckey, J. (2022). Nonverbal Neurocognitive Assessment during the Coronavirus Disease of 2019 Pandemic: the Effect of Personal Protective Equipment. *Archives of clinical neuropsychology: the official journal of the National Academy of Neuropsychologists*, 37(7), 1628–1632. <https://doi.org/10.1093/arclin/acac044>.
35. Luo, W. (2020). Can Working Memory Task-Related EEG Biomarkers Measure Fluid Intelligence and Predict Academic Achievement in Healthy Children? *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 14, Article 2. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2020.00002>.
36. Margari, L., Palumbi, R., Lecce, P.A., Craig, F., Simone, M., Margari, M., Seccia, S.M.C., Buttiglione, M. (2018). Non-Verbal Cognitive Abilities in Children and Adolescents Affected by Migraine and Tension-Type Headache: An Observational Study Using the Leiter-3. *Frontiers in neurology*, 9, 78. <https://doi.org/10.3389/fneur.2018.00078>.
37. McGrew, K.S. (2023). Carroll's Three-Stratum (3S) Cognitive Ability Theory at 30 Years: Impact, 3S-CHC Theory Clarification, Structural Replication, and Cognitive-Achievement Psychometric Network Analysis Extension. *Journal of Intelligence*, 11(2), 32. <https://doi.org/10.3390/jintelligence11020032>.
38. Melby-Lervåg, M., Hulme, C. (2016). There is no convincing evidence that working memory training is effective: A reply to Au et al. (2014) and Karbach and Verhaeghen (2014). *Psychonomic bulletin & review*, 23(1), 324–330. <https://doi.org/10.3758/s13423-015-0862-z>.
39. Memisevic, H., Dedic, A., Malec, D. (2023). The Relative Strengths of Relationships Between Fine Motor Skills, Working Memory, Processing Speed and Fluid Intelligence in Early Elementary School Children. *Perceptual and motor skills*, 130(4), 1386–1399. <https://doi.org/10.1177/00315125231181297>
40. Nisbett, R.E., Aronson, J., Blair, C., Dickens, W., Flynn, J., Halpern, D.F., Turkheimer, E. (2012). Intelligence. New Findings and Theoretical Developments. *American Psychologist*, 67(2), 130–159. doi:10.1037/a0026699
41. Passolunghi, M.C. (2022). The role of working memory updating, inhibition, fluid intelligence, and reading comprehension in explaining differences between consistent and inconsistent arithmetic word-problem-solving performance. *Journal of Experimental Child Psychology*, 224, Article 105512. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2022.105512>
42. Redick, T.S., Shipstead, Z., Harrison, T.L., Hicks, K.L., Fried, D.E., Hambrick, D.Z., Kane, M.J., Engle, R.W. (2013). No evidence of intelligence improvement after working memory training: a randomized, placebo-controlled study. *Journal of experimental psychology. General*, 142(2), 359–379. <https://doi.org/10.1037/a0029082>
43. Schroeders, U., Schipolowski, S., Zettler, I., Golle, J., Wilhelm, O. (2016). Do the smart get smarter? Development of fluid and crystallized intelligence in 3rd grade. *Intelligence*, 59, 84–95.
44. Swanson, H.L. (2008). Working memory and intelligence in children: What develops? *Journal of Educational Psychology*, 100(3), 581–602.
45. Thompson, T.W., Waskom, M.L., Garel, K.L., Cardenas-Iniguez, C., Reynolds, G.O., Winter, R., Chang, P., Pollard, K., Lala, N., Alvarez, G.A., Gabrieli, J.D. (2013). Failure of working memory training to enhance cognition or intelligence. *PLoS one*, 8(5), e63614. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0063614>
46. Tillman, C.M., Nyberg, L., Bohlin, G. (2008). Working memory components and intelligence in children. *Intelligence*, 36(5), 394–402.
47. Vernucci, S. (2021). Working memory and fluid intelligence predict reading comprehension in school-age children: A one-year longitudinal study. *Applied Cognitive Psychology*, 35(4), 1115–1124. <https://doi.org/10.1002/acp.3841>
48. Welsh, M.C., Satterlee-Cartmell, T., Stine, M. (1999). Towers of Hanoi and London: contribution of working memory and inhibition to performance. *Brain and cognition*, 41(2), 231–242. <https://doi.org/10.1006/brcg.1999.1123>

Информация об авторах

Татьяна Владимировна Жиляева, доктор медицинских наук, доцент, врач-психиатр Центра ментального здоровья, Приволжский исследовательский медицинский университет Минздрава России (ФГБОУ ВО ПИМУ Минздрава РФ), Нижний Новгород, Российская Федерация, ведущий научный сотрудник отделения социальной нейropsychиатрии, Национальный медицинский исследовательский центр психиатрии и неврологии им. В.М. Бехтерева (ФГБУ НМИЦ ПН им. В.М. Бехтерева), Санкт-Петербург, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6155-1007>, e-mail: bizet@inbox.ru

Екатерина Михайловна Толстоброва, магистр, Приволжский исследовательский медицинский университет Минздрава России (ФГБОУ ВО ПИМУ Минздрава РФ), Нижний Новгород, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-4668-7220>, e-mail: katerinka-7778@mail.ru

Ульяна Алексеевна Насонова, психолог Центра ментального здоровья, Приволжский исследовательский медицинский университет Минздрава России (ФГБОУ ВО ПИМУ Минздрава РФ), Нижний Новгород, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1734-6003>, e-mail: unasonova@yandex.ru

Клекочко Олеся Сергеевна, ассистент кафедры общей и клинической психологии, Приволжский исследовательский медицинский университет Минздрава России (ФГБОУ ВО ПИМУ Минздрава РФ), Нижний Новгород, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-8910-4640>, e-mail: olesya-klekocho@mail.ru

Юрий Михайлович Тарадай, ассистент кафедры общей и клинической психологии, Приволжский исследовательский медицинский университет Минздрава России (ФГБОУ ВО ПИМУ Минздрава РФ), Нижний Новгород, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-6938-2514>, e-mail: taraday97@yandex.ru

Елена Сергеевна Романова, магистрант по профилю «Клиническая психология», Приволжский исследовательский медицинский университет Минздрава России (ФГБОУ ВО ПИМУ Минздрава РФ), Нижний Новгород, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-4573-5966>, e-mail: HelenSR@yandex.ru

Information about the authors

Tatyana V. Zhilyaeva, Doctor of Sciences (Medicine), Associate Professor, Psychiatrist of the Mental Health Center, Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russian Federation; Leading Researcher of the Department of Social Neuropsychiatry, V.M. Bekhterev National Research Medical Center for Psychiatry and Neurology, St. Petersburg, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6155-1007>, e-mail: bizet@inbox.ru

Ekaterina M. Tolstobrova, Master, Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-4668-7220>, e-mail: katerinka-7778@mail.ru

Ulyana A. Nasonova, Psychologist of the Mental Health Center, Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1734-6003>, e-mail: unasonova@yandex.ru

Olesya S. Klekocho, Assistant of the Department of General and Clinical Psychology, Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-8910-4640>, e-mail: olesya-klekocho@mail.ru

Yuri M. Taraday, Assistant of the Department of General and Clinical Psychology, Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-6938-2514>, e-mail: taraday97@yandex.ru

Elena S. Romanova, Master's Student in the Specialization "Clinical Psychology", Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-4573-5966>, e-mail: HelenSR@yandex.ru

Вклад авторов

Жиляева Т.В. — редактирование, участие в написании и оформлении рукописи; планирование исследования; контроль за проведением исследования, координация работы исследователей, статистическая обработка результатов.

Толстоброва Е.М. — сбор данных, формирование базы данных, участие в написании раздела «Методы и материалы».

Насонова У.А. — мониторинг проведения исследования, участие в сборе данных, участие в формировании гипотезы, написание протокола исследования, координация работы исследователей.

Клекочко О.С. — сбор данных, формирование базы данных.

Тарадай Ю.М. — участие в сборе данных, формировании базы данных, участие в написании раздела «Обсуждение результатов».

Романова Е.С. — участие в формировании гипотезы, участие в написании раздела «Введение».

Все авторы приняли участие в обсуждении результатов и согласовали окончательный текст рукописи.

Contribution of the authors

Zhilyaeva T.V. — editing, participation in writing and design of the manuscript; research planning; research supervision, coordination of the researchers' work, application of statistical methods for data analysis.

Tolstobrova E.M. — data collection, database formation, participation in writing the “Methods and materials” section.

Nasonova U.A. — monitoring the study, participation in data collection, participation in hypothesis formation, writing the research protocol, coordination of the researchers' work.

Klekocho O.S. — data collection, database formation.

Taraday Yu.M. — participation in data collection, database formation, participation in writing the “Discussion of results” section.

Romanova E.S. — participation in hypothesis formation, participation in writing the “Introduction” section.

All authors took part in the discussion of the results and agreed on the final text of the manuscript.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Декларация об этике

Исследование было рассмотрено и одобрено Этическим комитетом ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» (протокол №7 от 17.05.2024 г.).

Ethics statement

The study was reviewed and approved by the Ethics Committee of Privolzhsky Research Medical University (Report No. 7, 2024/17/05).

Поступила в редакцию 17.06.2025

Поступила после рецензирования 27.08.2025

Принята к публикации 23.03.2026

Опубликована 30.04.2026

Received 2025.06.17

Revised 2025.08.27

Accepted 2026.03.23

Published 2026.04.30