



УДК 159.931-053.5

<https://doi.org/10.26516/2304-1226.2025.54.40>

Развитие зрительно-пространственных функций в городской и сельской популяции детей

В. М. Поляков, Л. В. Рычкова, Ж. В. Прохорова, И. А. Черевикова,
Н. С. Васильева*

Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека, г. Иркутск, Россия

Аннотация. Анализируется развитие зрительно-пространственных процессов у городских и сельских детей. Показано, что в 4 года результаты и характер выполнения пробы у городских и сельских детей оказались примерно одинаковыми. В 5–6 лет выявлялось отчетливое преимущество сельских детей в развитии зрительно-пространственных представлений, которое продолжало сохраняться до окончания начальной школы. Окружающая среда, в которой происходит онтогенез ребенка, оказывает не меньшее влияние на восприятие пространства и зрительно-пространственные функции, чем социально-экономические условия. Отмечается, что преимущество популяции сельских детей в зрительно-пространственных представлениях, вероятно, связано с тем, что «участок освоения» пространства у них больше и менее структурирован, что способствует более ранней активизации зрительно-пространственных функций и созреванию обеспечивающих ее мозговых структур.

Ключевые слова: зрительно-пространственные функции, среда, популяции, городские и сельские дети.

Для цитирования: Развитие зрительно-пространственных функций в городской и сельской популяции детей / В. М. Поляков, Л. В. Рычкова, Ж. В. Прохорова, И. А. Черевикова, Н. С. Васильева // Известия Иркутского государственного университета. Серия Психология. 2025. Т. 54. С. 40–58. <https://doi.org/10.26516/2304-1226.2025.54.40>

Original article

Development of Visual-Spatial Functions in Urban and Rural Population of Children

V. M. Polyakov, L. V. Rychkova, Zh. V. Prokhorova, I. A. Cherevikova,
N. S. Vasileva*

Scientific Centre for Family Health and Human Reproduction Problems, Irkutsk, Russian Federation

Abstract. The article presents the analysis of the development of visual-spatial functions in urban and rural children. The analysis has shown that the results and character of test performance in both urban and rural children aged 4 were about the same. At the age of 5–6 years rural children have a distinct advantage in the development of visual-spatial representations and it is observed until the end of a primary school. The environment, in which child's ontogenesis takes place, exerts as much influence on space perception and visual-spatial functions as socioeconomic conditions do. Advantage of rural children population in visual-spatial thinking is likely to be due to the fact that the size of space they get to know is bigger and less structured. It promotes earlier activation of visual-spatial functions and maturation of brain structures responsible for them.

Keywords: visual-spatial functions, environment, population, urban and rural children.

For citation: Polyakov V.M., Rychkova L.V., Prokhorova Zh.V., Cherevikova I.A., Vasileva N.S. Development of Visual-Spatial Functions in Urban and Rural Population of Children. *The Bulletin of Irkutsk State University. Series Psychology*, 2025, vol. 54, pp. 40-58. <https://doi.org/10.26516/2304-1226.2025.54.40> (in Russian)

Введение

Особенности жизни ребенка определяют развитие детей в разных условиях среды [Urbanicity-Perspectives ..., 2022; Global ..., 2022] и могут детерминировать различия как в формировании ВПФ, так и в динамике созревания различных мозговых структур, участвующих в реализации психических процессов [Поляков, 2003; Peculiarities ..., 2008]. В последние годы наблюдается усиление интереса к этой проблеме в рамках исследования когнитивного развития городских и сельских детей [Развитие ..., 2025]. Анализируя различия в когнитивном развитии детей, некоторые авторы приходят к выводу, что при изучении популяций недопустима экстраполяция выводов, полученных из исследований городских популяций, на сельские популяции, т. е. разная среда порождает разные когнитивные навыки [Поляков, 2008; Urban ..., 2024; Residential ..., 2022].

Формирование пространственных характеристик, которые относят к «базальным факторам» психической деятельности, осуществляется под влиянием окружающей среды, представляющей специфические возможности для взаимодействия с ней [Epstein, Kanwisher, 1998; Актуализация ..., 2022]. Согласно современным представлениям, освоение пространственных характеристик базируется на развитии нейронных сетей, которые позволяют гибко адаптироваться к «специфике различных визуальных сред» [Маслэнд, 2022].

Зрительно-пространственные функции, от развития которых зависит становление многих психических процессов, начинают развиваться рано. Уже к 8 месяцам ребенок способен различать форму и размер объекта. Приблизительно в 4 года ребенок начинает воспринимать себя как объект в пространстве. В 5 лет детям уже доступно понимание сложных изображений, типа карт аэрофотосъемки, и зрительно-конструктивная деятельность в построении абстрактных моделей из кубиков [Ramachandran, 2012].

К 6–8 годам у детей появляется возможность к осуществлению отдельных зрительных операций и категоризации новых и знакомых стимулов, которые осуществляются различными нейронными сетями [Баранов, Маслова, Намазова-Баранова, 2012]. У детей от 8 до 13 лет возрастает значение левого полушария в зрительном восприятии. По некоторым данным, координатные представления формируются в норме к 6–7 годам, метрические и структурно-топологические – к 8–9 годам, а проекционные только к 10 годам при копировании и к 12 – для самостоятельного рисунка. Тем не менее отмечается, что в дошкольном и младшем школьном возрасте существуют проблемы, связанные с отчетливыми трудностями, в развитии зрительно-пространственных функций [Воронова, Корнеев, Ахутина, 2013]. Необходимо добавить, что представленные данные получены в основном на выборках городской популяции и не учитывают особенности развития зрительно-пространственных представлений у сельских детей.

Систематизированных экспериментальных данных о развитии зрительно-пространственной деятельности в онтогенезе у сельских детей нам не встречалось. Есть отдельные исследования зрительных функций в рамках комплексного изучения когнитивного развития (интеллекта, речи, регуляторных функций и т. д.). Работ, посвященных сравнительному анализу развития зрительно-пространственных функций в городской и сельской популяции дете, также немного.

В одном из первых исследований в этом направлении, проведенном еще в 30-х гг. прошлого века, Б. Т. Болдуин с соавторами выявили большое отставание деревенских детей от городских в вербальном развитии [Baldwin, Fillmore, Hadley, 1930]. Но, что примечательно, сельские дети превосходили городских детей в невербальном рисуночном тесте незавершенных изображений [Анастази, 2001]. В более поздних исследованиях было показано, что сельские дети, по отношению к городским, в возрасте 5–7 лет демонстрировали преимущество в пространственном восприятии и способности к эгоцентрической навигации (оценка расположения объектов относительно самого себя), а в возрасте 8–12 лет превосходили городских сверстников в аллоцентрической навигации (оценка расстояния и географических координат) [Xia, Chen, 2023]. Более того, после длительного пребывания городских детей в условиях природных ландшафтов у них стабилизировалась пространственная рабочая память и изменялась активность мозговых структур, по сравнению с детьми, остававшимися в городской среде. Таким образом, исследователи предполагают, что физические характеристики среды обитания играют важную роль в формировании процессов пространственного обучения детей [Фотекова, Захаренко, Масалович, 2015; Green … , 2023]. Однако в работе Л. Кинтанара с соавторами, напротив, отмечалось, что сельские первоклассники уступали городским в организации пространственного анализа и синтеза [Кинтанар, Соловьева, Лазаро, 2002].

В ряде работ, посвященных кросс-культурным исследованиям, было показано разное влияние зрительных иллюзий на городские и сельские выборки. В частности, эффект иллюзии Мюллера-Лайера сильнее проявлялся у детей, живших в городской «структурированной» среде, в отличие от сельских детей, проживающих в «неструктурированной» среде [Мацумото, 2003]. По данным Т. В. Ахутиной и Н. М. Пылаевой, среди московских старших дошкольников есть значительная доля детей, «обладающих богатым словарем и крайне бедными зрительными представлениями». Они же отмечают широкое распространение и устойчивость зрительно-пространственной дисграфии и недостаточную сформированность правополушарных функций в городской популяции детей [Ахутина, Пылаева, 2008]. У школьников, проживающих в сельской местности в условиях высокогорья, преобладало конкретно-образное мышление, основывающееся на пространственно-образном восприятии, а усвоение новой информации опиралось преимущественно на подключение зрительных и тактильных стимулов [Тыналиева, 2005; Ъжикова, 2000].

Таким образом, можно предположить, что в детских сообществах, развивающихся в разных условиях среды, формирование зрительно-пространственной деятельности будет иметь свои популяционные особенности. Однако возникает вопрос, каким образом среда влияет на формирование и онтогенез зрительно-пространственных функций в городской и сельской популяции детей. Попытка ответить на него и явилась целью нашего исследования.

Организация и методы исследования

В исследовании приняли участие 2253 ребенка в возрасте 4–10 лет (репрезентативная выборка по отношению к генеральной совокупности детей Восточной Сибири), из них 1362 городских, в том числе 653 (48 %) мальчика и 709 (52 %) девочек; а также 891 сельский ребенок, из них 392 (44 %) мальчика и 499 (56 %) девочек. В городе более 90 % всех детей, а в сельской местности около 80 % посещали детские дошкольные учреждения. Сельские дети представляли 3–4-е поколение сельских жителей, а городские – 2–3-е поколение городских жителей. Общая характеристика выборки показана в табл. 1.

Таблица 1
Общая характеристика выборки

Показатель	Городские дети <i>n</i> (%)	Сельские дети <i>n</i> (%)	Вся выборка <i>n</i> (%)
Количество обследованных детей	1362 (100)	891 (100)	2253 (100)
Пол			
Мальчики	653 (48)	392 (44)	1045 (46)
Девочки	709 (52)	499 (56)	1208 (54)
Возраст			
4 года	132 (10)	93 (10)	225 (10)
5 лет	219 (16)	139 (16)	358 (16)
6 лет	399 (29)	216 (24)	615 (27)
7–8 лет (1–2-й кл.)	378 (28)	231 (26)	609 (27)
9–10 лет (3–4-й кл.)	234 (17)	212 (24)	446 (20)

Критериями включения ребенка в каждую из групп наблюдения стал возраст от 4 до 10 лет и получение информированного согласия ребенка и его родителей на участие в проводимом исследовании. Критериями исключения из исследования стали: возраст младше 4 и старше 10 лет, отказ ребенка или законного представителя от участия в исследовании, острые заболевания, прием лекарственных препаратов.

Изучение зрительно-пространственных функций проводилось в рамках комплексного нейропсихологического исследования А. Р. Лурия, адаптированного к массовому применению, по методу поперечных срезов. Использовалась проба на копирование геометрических, трудно вербализуемых фигур, направленная на исследование развития пространственных представлений у детей [Глозман, 2019; Методы … , 2016]. Кроме того, она позволяет проследить динамику становления зрительно-пространственных процессов в онтогенетическом аспекте, так как вполне доступна, начиная с четырехлетнего

возраста, и пригодна для исследования детей более старших возрастных групп, включая школьников начальной школы. Набор из пяти фигур выкладывался последовательно в одном и том же порядке, на копирование каждой из них давалась одна попытка, после чего переходили к следующей фигуре (рис. 1).

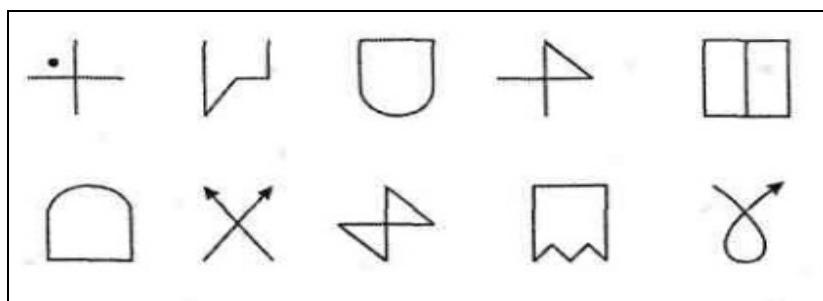


Рис. 1. Пример стимульного материала к пробе на копирование фигур

Балловая оценка результатов выполнения заданий пробы выполнена по пятибалльной шкале, где 4 балла – недоступность выполнения (копирования); 3 – грубые ошибки в копировании с частичной коррекцией с внешней помощью; 2 – постоянные (больше двух) ошибки в копировании фигур с самостоятельной коррекцией; 1 – единичные ошибки с самокоррекцией, уверенное копирование; 0 – безошибочное копирование.

В процессе выполнения задания фиксировались следующие ошибки: координатные (зеркальность при копировании, смешение координат), диметрические (оценка расстояний и относительной величины деталей изображения), структурно-топологические (несформированность целостного образа предмета), фрагментарность и персевераторность при копировании. Вероятно, пробы на копирования геометрических фигур может отражать состояние различных аспектов зрительно-пространственных функций, о чем свидетельствует корреляционный анализ, проведенный Т. В. Ахутиной [Нейропсихология ..., 1998].

Исследование было рассмотрено и одобрено локальным комитетом по биомедицинской этике при ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека» (протокол № 2 от 18.02.2020).

Статистический анализ данных исследования проводили с использованием программ пакета Statistica 8.0 (StatSoftInc., США). Использовались методы параметрической и непараметрической статистики: критерии λ Колмогорова – Смирнова и χ^2 Пирсона для сопоставления двух эмпирических распределений, коэффициент ранговой корреляции r -Спирмена. Различия в процентных или относительных величинах оценивали с помощью ϕ^* критерия Фишера с угловым преобразованием выборочных долей.

Результаты исследования и их обсуждение

После 3-летнего возраста отмечается стабилизация когнитивного развития, что дает основание для более продуктивного изучения и прогноза состояния когнитивных функций в более позднем возрасте. В 4 года результаты и характер выполнения пробы на копирование у всех обследованных городских и сельских детей оказались примерно одинаковыми. Большинству детей было доступно копирование только отдельных фигур, при этом у них встречались все виды ошибок: топологические, координатные, персевераторные и др. На этом фоне неожиданно выделилась небольшая группа детей 7,2 % (мальчики) из сельской выборки, которая смогла (за исключением мелких ошибок) успешно скопировать все предъявляемые рисунки, т. е. уже в этом возрасте пробы оказалась практически полностью доступной.

Отсутствие значимых, статистически подтвержденных различий между выборками (табл. 2) компенсировалось некоторыми качественными особенностями выполнения пробы городскими и сельскими детьми. Подавляющее большинство сельских детей при копировании допускали многочисленные ошибки преимущественно в исполнительном звене. У городских детей, напротив, исполнительное звено в процессе копирования не вызывало таких затруднений, как у сельских детей, но зато чаще отмечалась «недоступность» образа фигуры при ее срисовывании и преобладали координатные ошибки.

Таблица 2

Сравнительная динамика результатов копирования городскими и сельскими детьми в разном возрасте (χ^2 Пирсона)

Возраст	Популяции	4 балла*	3 балла	2 балла	1 балл	0 баллов	χ^2
4 года	Город ($n = 132$)	55	33	32	12	0	4,749467 $p > 0,05$
	Село ($n = 93$)	36	26	20	8	3	
5 лет	Город ($n = 219$)	9	25	58	73	54	8,020592 $p > 0,05$
	Село ($n = 139$)	0	17	32	45	45	
6 лет	Город ($n = 399$)	0	11	48	162	178	9,942271 $p \leq 0,05 **$
	Село ($n = 216$)	0	0	28	73	115	
1–2-й кл.	Город ($n = 378$)	0	20	32	141	185	22,12792 $p \leq 0,01 **$
	Село ($n = 231$)	0	0	17	69	145	
3–4-й кл.	Город ($n = 234$)	0	0	11	105	118	19,80403 $p \leq 0,01 **$
	Село ($n = 212$)	0	0	0	85	127	

Примечание: * – 4 – недоступность выполнения (копирования); 3 – грубые ошибки в копировании с частичной коррекцией с внешней помощью; 2 – постоянные (больше двух) ошибки в копировании фигур с самостоятельной коррекцией; 1 – единичные ошибки с самокоррекцией, уверенное копирование; 0 – безошибочное копирование; ** – расхождение между распределениями городской и сельской популяции статистически достоверны ($p \leq 0,05–0,01$).

При переходе к 5-летнему возрасту копирование претерпевает значительные положительные изменения у всех детей (табл. 3), и на этом фоне становятся более заметными качественные различия в динамике этого процесса в городской и сельской выборке. Проба становится доступной подавляющему большинству детей. Исключение составила небольшая группа городских девочек (8,4 %), для которой копирование оставалось практически недоступным.

Таблица 3

Копирование геометрических фигур городскими и сельскими детьми
в возрастном аспекте (λ Колмогорова – Смирнова)

Возрастные группы сравнения	Городские дети			Сельские дети		
	Мальчики	Девочки	Все	Мальчики	Девочки	Все
4/5 лет	1,90 <i>p</i> = 0,0014*	1,83 <i>p</i> = 0,0024*	1,85 <i>p</i> = 0,0021*	1,92 <i>p</i> = 0,0012*	1,77 <i>p</i> = 0,0038*	1,80 <i>p</i> = 0,0030*
5/6 лет	1,47 <i>p</i> = 0,0024*	1,79 <i>p</i> = 0,0033*	1,67 <i>p</i> = 0,0075*	1,59 <i>p</i> = 0,012*	1,81 <i>p</i> = 0,0028*	1,69 <i>p</i> = 0,0066*
6 лет / 1–2-й кл.	1,51 <i>p</i> = 0,021*	1,32 <i>p</i> = 0,064	1,32 <i>p</i> = 0,061	1,88 <i>p</i> = 0,0017*	1,24 <i>p</i> = 0,092	1,76 <i>p</i> = 0,0040*
1–2-й / 3–4-й кл.	1,71 <i>p</i> = 0,0057*	1,29 <i>p</i> = 0,071	1,44 <i>p</i> = 0,031*	1,25 <i>p</i> = 0,087	1,30 <i>p</i> = 0,068	1,28 <i>p</i> = 0,075

Примечание: «*» – *p* (λ): распределения результатов выполнения задания городскими и сельскими детьми различаются между собой (*p* ≤ 0,05–0,01).

В целом в городской выборке неправлялись или плохоправлялись с заданием 42 % детей, а в сельской выборке допускали грубые и постоянные ошибки 34,8 % обследованных. И городские, и сельские дети выполняли копирование с большим количеством ошибок, в том числе и грубых. Но характер допускаемых при этом ошибок был различным. Сельские дети в целом выполняли задание лучше и уверенней, и почти треть из них (32,5 %) – без ошибок. Однако сам процесс рисования, как и в 4 года, оставался для большинства из них «слабым звеном». Поэтому большинство ошибок в процессе копирования было связано с двигательным компонентом – двигательными персеверациями, разорванными линиями, небрежностью в рисунке, которые преобладали у 5-летних сельских детей, а улучшение в выполнении задания происходило в основном за счет сокращения ошибок пространственного типа. В отличие от них в городской выборке повышение успешности в выполнении копирования происходило как раз за счет сокращения персевераторных ошибок при сохранении относительно большого числа пространственных ошибок – топологических, метрических и координатных, а число детей с безошибочным копированием было меньше, чем в сельской выборке (24,6 %). Таким образом, в 5-летнем возрасте начинают проявляться отчетливые различия в характере выполнения пробы в городской и сельской популяции детей, которые заключались в том, что у городских детей начинают преобладать собственно пространственные ошибки, а у сельских – связанные с дефицитом развития произвольных движений, т. е. у городских детей улучшились исполнительные (двигательные) возможности, а у сельских успешней развивались зрительно-пространственные представления. В целом

мальчики лучше справлялись с заданием, чем девочки, при этом лучшие показатели безошибочного копирования отмечались у сельских мальчиков (38,3 %), а худшие – у городских девочек (24,3 %). Можно предположить, что в этом возрасте формирование зрительно-пространственных функций в сельской популяции происходит более быстрыми темпами, чем у городских детей, с опережающим созреванием обеспечивающих моррофункциональных структур мозга.

Положительная динамика в успешности копирования в обеих выборках привела к появлению более отчетливых различий между городскими и сельскими детьми с тенденцией, отражающей преимущество сельских детей в этом виде деятельности. В городской выборке осталась группа детей (2,8 %), допускавших грубые ошибки с частичной коррекцией, для которых процесс копирования оставался труднодоступным, тогда как в сельской выборке таких детей не было. Число детей, безошибочно выполняющих задание в сельской выборке (53,1 %), было больше, чем в городе (44,5 %), т. е. более половины обследованных сельских детей в 6 лет выполняли пробу без ошибок. Неслучайно отличия в данных по копированию в выборках в целом достигали уровня статистической значимости (см. табл. 2).

Характер ошибок у городских и сельских детей оставался прежним. У городских детей ошибки больше отражали слабость пространственных представлений, неуверенность в изображении стимульного материала. У сельских детей возникало больше ошибок, являющихся следствием слабого развития собственно двигательной произвольной деятельности. Они были больше связаны не с трудностью отображения структуры копируемой фигуры, а с двигательным компонентом в реализации рисунка. Отсюда много дополнительных персевераторных линий, двойное обведение контура фигуры, волнистый контур, небрежность в рисунке, но без искажений структуры копируемого объекта. Городские дети копировали лучше, чище, зато чаще искали структуру фигуры, ее размер, координатные отношения. Распределение ошибок по выборкам показало, что преобладающие в разных выборках типы ошибок достигают уровня статистической значимости (табл. 4).

Таблица 4

Ошибки при копировании геометрических фигур городскими и сельскими детьми в 6-летнем возрасте

Характер ошибок	Городские дети n (%)	Сельские дети n (%)	Критерий ϕ^* Фишера
Пространственные	268 (67,2)	84 (38,9)	2,22; $p = 0,01$
Регуляторные	131 (32,8)	132 (61,1)	2,31; $p < 0,01$

Согласно полученным данным, 4 % городских и сельских девочек в старшем дошкольном возрасте продолжали допускать грубые ошибки при копировании с частичной коррекцией, группа мальчиков, не справляющихся с заданием, не превышала 1,5 %. Качественные особенности выполнения копирования были более схожими у девочек, чем у городских и сельских мальчиков.

При переходе к школьному обучению процесс развития зрительно-пространственной деятельности продолжился, но его динамика в городской

и сельской популяции оказалась разной. У сельских школьников 1–2-х классов положительная динамика в результатах копирования оставалась достаточно интенсивной: в два раза уменьшилась группа детей, допускавших постоянные ошибки при копировании, около двух третей выполняли задание без ошибок, в том числе 72,1 % сельских мальчиков. В выборке городских школьников первых двух лет обучения, напротив, динамика в целом была незначительной и неустойчивой: отмечалось увеличение группы городских детей, допускавших грубые ошибки в копировании с частичной коррекцией с внешней помощью от 2,8 до 5,3 %. Дети, безошибочно выполнившие копирование, оставались по-прежнему в меньшинстве – 48,9 %. Появилась тенденция к увеличению различий по результатам копирования между городскими и сельскими школьниками (см. табл. 2). Выявленная эффективность в выполнении задания сельскими школьниками была обусловлена заметным снижением у них регуляторных ошибок как результатом школьного обучения. Это еще раз подтверждало гипотезу о том, что основные ошибки в дошкольном возрасте у сельских детей были связаны с исполнительным звеном в копировании, а не с трудностями, обусловленными развитием собственно зрительно-пространственного гнозиса. У городских школьников основные трудности оставались со «схватыванием» пространственных параметров фигуры, отсюда неуверенность при срисовывании, относительно много ошибок пространственного типа. Тем не менее и у городских школьников отмечалось некоторое улучшение по зрительно-пространственным параметрам копирования, но не такое заметное, как в сельской выборке. Интересно, что ошибки, типичные для сельских старших дошкольников, у городских детей появляются позже, в 1–2-м классе начальной школы. Создавалось впечатление, что городские дети повторяли достижения своих сельских сверстников с задержкой примерно на один год.

Меньше всего с началом школьных занятий изменились результаты копирования у городских девочек. Вообще, результаты успешности копирования у девочек из разных популяций оставались более близкими, чем у мальчиков, отличия между ними реже достигали уровня статистической значимости. У мальчиков из разных популяций различия всегда были более существенными (табл. 5). Например, безошибочно выполняли копирование 72,1 % сельских и только 50,5 % городских мальчиков. Можно также отметить, что в целом все мальчики, по сравнению с девочками, допускали больше ошибок в двигательном звене, топологические и координатные встречались относительно реже.

Итак, с началом школьного обучения основные закономерности выполнения пробы на копирование фигур в городской и сельской выборках продолжали сохраняться. Но структура выполнения задания стала постепенно меняться: сельские школьники улучшали процесс копирования больше за счет совершенствования двигательной составляющей, а городские – за счет уменьшения числа ошибок пространственного типа (топологических, координатных и т. п.). Неожиданно с началом школьного обучения в городской популяции заметно снизилась интенсивность развития зрительно-

пространственных процессов, динамика результатов, по сравнению со старшими дошкольниками, оказалось незначительной, что резко контрастировало с сельскими школьниками, результаты которых показали самый значительный сдвиг в успешности копирования. Это могло отражать разный темп формирования зрительно-пространственных функций и созревания соответствующих мозговых систем у детей разных популяций.

Таблица 5

Половые различия в динамике копирования детьми из разных популяций
(λ Колмогорова – Смирнова)

Выборка	Возраст				
	4 года	5 лет	6 лет	7–8 лет (1–2-й кл.)	9–10 лет (3–4-й кл.)
Мальчики	1,02 <i>p</i> = 0,25	1,34 <i>p</i> = 0,055	1,39 <i>p</i> = 0,041*	1,88 <i>p</i> = 0,0017*	1,61 <i>p</i> = 0,0011*
Девочки	0,94 <i>p</i> = 0,34	1,27 <i>p</i> = 0,079	1,31 <i>p</i> = 0,064	1,36 <i>p</i> = 0,05	1,35 <i>p</i> = 0,052
Вся выборка	1,01 <i>p</i> = 0,24	1,33 <i>p</i> = 0,058	1,36 <i>p</i> = 0,049*	1,64 <i>p</i> = 0,009*	1,63 <i>p</i> = 0,009*

Примечание: * – *p* (λ): распределения результатов выполнения задания городскими и сельскими детьми различаются между собой (*p* ≤ 0,05–0,01).

К окончанию начальной школы, в 3-м и 4-м классе, результаты в успешности копирования у сельских школьников стабилизировались (см. табл. 3). Более половины из них (60 %) выполняли пробу безошибочно, а постоянные ошибки при копировании допускали лишь 7,5 % детей. В городской выборке вновь появилась небольшая положительная динамика в успешности копирования: безошибочное выполнение задания демонстрировала уже половина городских учащихся (50,4 %), больше не допускались грубые, частично корректируемые ошибки при копировании, уменьшилась группа детей, допускавших постоянные ошибки, – с 8,5 до 4,7 %. Несмотря на продолжающуюся динамику, у городских детей это не привело к уравниванию достижений в пробе на копирование с сельскими школьниками. Последние продолжали опережать своих городских сверстников и в этом возрасте, прежде всего, это относилось к мальчикам. Необходимо добавить, что сельские мальчики показывали относительно лучшие результаты копирования фигур на протяжении всего периода исследования, а худшие показатели чаще отмечались у городских девочек.

В целом девочки продолжали немного уступать мальчикам в успешности выполнения пробы на копирование, динамика их результатов в разном возрасте не выходила за рамки статистической тенденции, т. е. темп улучшения результатов копирования у девочек начиная с 6 лет был менее выражен, чем у мальчиков. Более медленная динамика формирования зрительно-пространственных представлений у девочек тем не менее не приводит к уравниванию результатов пробы в сельской и городской выборке: сельские девочки начиная с 5 лет постоянно превосходят своих сверстниц в достижениях. Следовательно, несмотря на имеющиеся половые различия в развитии зрительно-пространственных функций, средовой фактор оказывал стимули-

рующее воздействие и на девочек, хоть и с меньшей интенсивностью. При общем улучшении результатов выполнения пробы на копирование у городских детей в 3-м, 4-м классе начинают появляться ошибки, типичные для сельских детей в более раннем возрасте в начале школьного обучения. Суммируя полученные данные, можно выделить несколько основных положений. В сельской популяции детей отмечалось преимущество в развитии зрительно-пространственных представлений, которое продолжало сохраняться до окончания начальной школы (рис. 2). Различия в результатах выполнения пробы на копирование становились отчетливыми у 5-летних детей, а с 6-летнего возраста выходили на уровень статистической значимости.

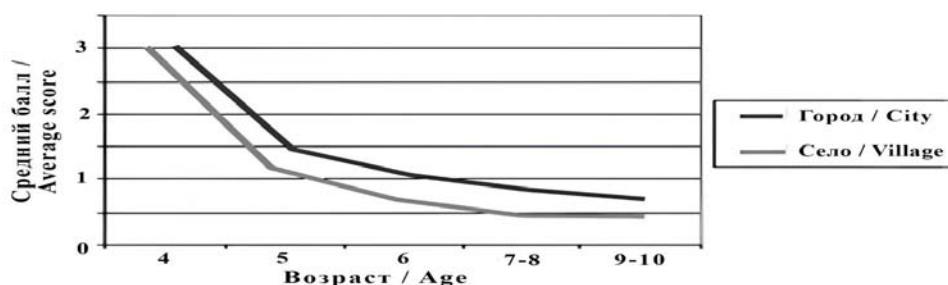


Рис. 2. Динамика зрительно-пространственных функций (копирование геометрических фигур) в городской и сельской популяции детей

Формирование зрительно-пространственных функций у городских и сельских детей при наличии общих механизмов имело и ряд особенностей. Городские дети в процессе становления зрительно-пространственных функций опираются больше на развитие произвольных форм деятельности, в частности при копировании на динамический компонент движений, что отражается в характере допускаемых ошибок при выполнении пробы и в постоянных корреляционных связях с динамическим практисом. В сельской популяции преимущество имеет непроизвольный компонент деятельности, а динамика успешности копирования шла в основном за счет улучшения собственно пространственных представлений, что подтверждается стабильно высокой корреляционной связью с пространственной составляющей двигательного акта (табл. 6).

В городской и сельской популяции выявлялся разный темп формирования зрительно-пространственных функций, во всяком случае на модели копирования. У сельских детей более интенсивный темп развития зрительно-пространственных представлений приводил к заметному опережению в их формировании по сравнению с городской популяцией. По-видимому, и созревание мозговых систем, обеспечивающих этот вид деятельности, имело различие в городской и сельской популяции.

Таблица 6

Взаимосвязь показателей пробы на копирование фигур и двигательных проб у городских и сельских детей (г-Спирмена)

Возраст	Городские дети				Сельские дети			
	Рептирокная проба	Динамический праксис	Праксис позы	Проба Хэла	Рептирокная проба	Динамический праксис	Праксис позы	Проба Хэла
5 лет	0,352*	0,248*	0,109	0,258*	0,096	0,169	0,246*	0,336*
6 лет	0,304*	0,274*	0,325*	0,184*	0,064	0,255*	0,101	0,258*
7–8 лет (1–2-й кл.)	–0,129	–0,205*	–0,345*	–0,108	0,432*	0,353*	0,385*	0,223*
9–10 лет (3–4-й кл.)	0,245*	–0,177*	–0,091	–0,032	0,027	0,166	0,099	0,264*

Примечание: * – уровень статистической значимости $p < 0,01 \leq 0,001$.

В городской и сельской выборке постоянно отмечались наибольшие расхождения в teste на копирование в группе мальчиков, у девочек эти различия были менее заметны. Отсюда можно предположить, что мужская часть популяции более чувствительна к средовым воздействиям, что заставляет ее активней к ним адаптироваться.

В основе более эффективного развития зрительно-пространственных функций (на примере копирования) в сельской популяции, по сравнению с популяцией городских детей, в рассматриваемый возрастной период могут лежать разные факторы. Рассмотрим некоторые из них. Прежде всего, необходимо подчеркнуть, что окружающая среда, в которой происходит онтогенез ребенка, оказывает не меньшее влияние на восприятие пространства и зрительно-пространственные функции, чем социально-экономические факторы. Однако время и способ, которыми среда влияет на пространственное обучение, до сих являются неясными. По мнению Т. А. Фотековой с соавторами, различие в географическом и культурном ландшафте города и села должно приводить к специфике тех ВПФ, которые связаны с переработкой симультанной, пространственной информации [Фотекова, Захаренко, Маслович, 2015]. Более того, обработка визуальной информации в значительной степени зависит от среды с самого раннего этапа развития [The development ..., 2020]. Из нашего исследования также следует, что время интенсивного пространственного обучения длится с 4 лет до 11 лет.

Считается, что мозг человека теснейшим образом, на уровне синаптических связей между нейронами, связан с природным миром, в котором он существует [Bond, 2021], при этом нейронные сети сенсорных систем обладают чрезвычайной пластичностью и адаптацией к естественной среде обитания [Маслэнд, 2022]. Вероятно, поэтому разные условия среды детерминируют различия в восприятии зрительных иллюзий в городской и сельской популяции детей [Мацумото, 2003].

«Участок освоения» пространства у сельских детей больше и менее структурирован, что способствует ранней активизации зрительно-пространственных функций и более раннему созреванию обеспечивающих ее мозговых структур. В городской популяции, напротив, искусственная, высокоструктурированная среда в раннем возрасте в меньшей степени стимулирует развитие пространственных представлений, и приоритетом здесь является усиленное формирование речи и тесно связанных с ней психических процессов. Особенности окружающего пространства отчетливо проявляются во время интенсивного развития функции в 6–8 лет: в сельской популяции среда способствует развитию пространственных представлений, а в городской такая стимуляция менее заметна. Отсюда следует высокая вероятность того, что в сельской популяции зрительные и пространственные карты мозга формируются раньше, чем в городской. По-видимому, этому способствует как среда, так и меньшая нагрузка на слухоречевые системы мозга. Поэтому и развитие зрительно-пространственных функций в городской популяции хуже, и созревание мозговых систем, обеспечивающих этот вид когнитивной деятельности, происходит относительно позже, чем в сельской популяции. Можно сделать вывод, что окружающая среда в сельской местности лучше способствует становлению зрительно-пространственного восприятия, механизмы которого сформировались в процессе эволюции, в то время как городское окружение – ограниченное пространство, типовая архитектура, недостаток заметных ориентиров и изобилие границ, уже не является благоприятным и в меньшей степени стимулирует, а порой и тормозит, формирование у городских детей пространственных карт мозга. Поэтому неслучайно различия в состоянии зрительно-пространственных представлений в городской и сельской популяции, оформленные в детском возрасте, проявляются и в более поздний период: выросшие в сельской местности взрослые в целом ориентируются лучше, чем те, чье детство прошло в городе [Bond, 2021]. Следовательно, зрительно-пространственный аспект когнитивного развития может рассматриваться как приоритетный и постоянный признак сельской популяции.

Сельская популяция отличалась от городской не только в интенсивности развития зрительно-пространственных функций, но и, по-видимому, разным вовлечением специализированных локальных нейронных сетей в процесс формирования пространственных представлений, отражающих средовое воздействие. В сельской выборке на протяжении всего изученного онтогенеза интенсивно развивающиеся зрительно-пространственные функции имели стабильную значимую положительную корреляционную связь с пространственным компонентом движений, в то время как у городских детей менее активное становление пространственных представлений имело разнонаправленную постоянную связь преимущественно с произвольной динамической составляющей двигательных актов (см. табл. 5). Связь между показателями двигательных и зрительно-пространственных функций, вероятно, обеспечивается перекрытием сенсорных и моторных карт мозга [Маслэнд, 2022], но с особенностями их перекрытия в условиях городской и сельской среды, то есть, активно созревающие структуры мозга в одном и том же воз-

растном периоде могут различаться в разных популяциях в зависимости от среды обитания [The development ..., 2020]. Интересно, что средовое воздействие на сразу несколько функционально близко связанных локальных нейронных сетей, нейронных кластеров, напоминает луриевское понятие «фактор». В качестве гипотезы можно предположить, что средовые воздействия в сельской популяции приводят к доминированию пространственного фактора в психическом развитии на определенном этапе онтогенеза, тогда как в городской среде этого не происходит, так как на этом же этапе развития окружающей средой стимулируется преимущественное развитие психических функций, входящих в другие факторы. Очевидно, средовые влияния, связанные с отражением в первую очередь реального пространства, и менее интенсивное развитие психических процессов, тесно связанных с речью, облегчают у сельских детей созревание нейронных сетей, реализующих «пространственный фактор». В результате складывается достаточно высокий уровень развития пространственных представлений на уровне популяции по сравнению с городом. Разная степень воздействия среды совместно с социальными влияниями [Фотекова, Захаренко, Масалович, 2015] на психическое развитие детской популяции может способствовать, наряду с другими факторами, гетерохронии развития. Например, в сельской популяции детей окружающая среда стимулировала относительно раннее начало формирования зрительно-пространственных функций, но в то же время есть высокая степень вероятности того, что городская среда даст преимущество для более раннего и интенсивного развития речи и тесно связанных с ней психических процессов в детской популяции города. Таким образом, окружающая среда может являться одним из основных факторов, участвующих в гетерохронии развития психических функций на уровне популяции. Информация о том, на какие мозговые структуры действуют активные элементы среды, может быть использована для прогнозирования эффективности обучения, особенностей когнитивного развития в онтогенезе и понимания того, как среда может способствовать укреплению детского здоровья [Kühn, Gallinat, 2024].

Выводы

1. Зрительно-пространственные функции, исследуемые на модели копирования трудно вербализуемых, пространственно ориентированных геометрических фигур, лучше развивались в сельской популяции детей начиная с 5-летнего возраста и до окончания начальной школы. Статистическая достоверность различия показателей в успешности копирования между городскими и сельскими детьми появлялась в 6 лет.
2. Качественный анализ показал различия при реализации зрительно-пространственной деятельности в городской и сельской популяции детей. У городских детей характер копирования отражал преимущественно слабость пространственных представлений, неуверенность в изображении стимульного материала, трудности в формировании гештальта фигуры. У сельских детей, напротив, возникающие ошибки были больше связаны не с трудностью отображения структуры копируемой фигуры, а с двигательным компонентом

в реализации рисунка, т. е. у городских детей преобладают собственно пространственные ошибки, а у сельских – ошибки, связанные с дефицитом развития произвольных движений.

3. В сельской популяции детей окружающая среда стимулировала более раннее и стабильное развитие пространственных представлений, включая пространственные компоненты движений. Таким образом, средовые воздействия приводили к доминированию пространственного фактора в психическом развитии на определенном этапе онтогенеза сельских детей. Разная степень воздействия среды способствовала, наряду с другими факторами, гетерохронии развития зрительно-пространственных функций в городской и сельской популяции детей, при этом сельские сверстники опережали городских примерно на один год.

4. Активные элементы сельской среды способствуют более раннему и интенсивному созреванию мозговых систем, участвующих в реализации зрительно-пространственных функций в сельской популяции детей, в то время как городская среда не оказывает такого стимулирующего действия на эти мозговые структуры.

5. Мальчики оказываются более чувствительными к средовым влияниям, популяционные различия в зрительно-пространственной деятельности между городскими и сельскими детьми формируются в основном за счет мужских выборок. У девочек различия в успешности копирования редко достигают уровня статистической значимости.

6. Раннее развитие пространственных представлений в группе 4-летних детей (7,2 %) обусловлено, вероятно, преимущественно наследственным фактором, так как средовое воздействие в этом возрасте минимально, независимо от популяционной принадлежности.

Список литературы

Актуализация потенциала нейропсихологических упражнений в образовательном процессе начальной школы / И. Н. Разливинских [и др.] // Современные научноемкие технологии. 2022. № 4. С. 201–208. <https://doi.org/10.17513/snt.39133>

Анастази А. Дифференциальная психология: Индивидуальные и групповые различия в поведении. М. : Эксмо Пресс : Апрель Пресс, 2001. 752 с.

Ахутина Т. В., Пылаева Н. М. Преодоление трудностей учения: нейропсихологический подход. СПб. : Питер, 2008. 320 с.

Баранов А. А., Маслова О. И., Намазова-Баранова Л. С. Онтогенез нейрокогнитивного развития детей и подростков // Вестник Российской академии медицинских наук. 2012. Т. 67. № 8. С. 26–33.

Воронова М. Н., Корнеев А. А., Ахутина Т. В. Лонгitudное исследование развития высших психических функций у младших школьников // Вестник Московского университета. Серия 14, Психология. 2013. № 4. С. 48–64.

Глозман Ж. М. Нейропсихологическое обследование: качественная и количественная оценка данных. М. : Смысл, 2019. 264 с.

Кинтанаар Л., Соловьева Ю., Лазаро Э. Луриевский подход в нейропсихологическом обследовании школьников города и деревни в Мексике // Вестник Московского университета. Серия 14, Психология. 2002. № 4. С. 85–94.

Маслэнд Р. Как мы видим? Нейробиология зрительного восприятия. М. : Альпина Паблишер, 2022. 304 с.

Мацумото Д. Психология и культура. СПб. : Прайм-ЕвроЗнак, 2003. 678 с.

Методы нейропсихологического обследования детей 6–8 лет / Т. В. Ахутина [и др.] // Вестник Московского университета. Серия 14, Психология. 2016. № 2. С. 51–58.

Нейропсихология индивидуальных различий детей как основа использования нейропсихологических методов в школе // Сборник докладов I Международной конференции памяти А. Р. Лурия / под ред. Т. В. Ахутиной. М. : Изд-во РПО, 1998. С. 201–208.

Поляков В. М. Нейропсихология в скрининговых исследованиях детских популяций // А. Р. Лурия и психология XXI века : докл. Второй междунар. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения А. Р. Лурия / под ред. Т. В. Ахутиной, Ж. М. Глозман. М. : Смысл, 2003. С. 198–206.

Поляков В. М. Развитие высших психических процессов в городской и сельской популяциях детей // Культурно-историческая психология. 2008. Т. 4, № 1. С. 9–16.

Развитие кинестетической и пространственной основы движений в городской и сельской популяции детей / В. М. Поляков [и др.] // Acta biomedical scientifica. 2025. Т. 10, № 2. С. 1–11. <https://doi.org/10.29413/ABS.2025-10.2.18>

Тыналиева Б. К. Межполушарная асимметрия головного мозга жителей горных районов Кыргызстана // Актуальные вопросы функциональной межполушарной асимметрии. М. : НИИ мозга РАМН, 2005. С. 310–315.

Фотекова Т. А., Захаренко Н. В., Масалович Ю. М. Особенности высших психических функций сельских и городских детей // Международна научна школа «Парадигма». Лято. 2015. Т. 4, № 8. С. 377–382.

Ыжикова Е. А. Психофизиологическая и моррофункциональная характеристика подростков 14–15 лет алтайской и русской национальности : дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 2000. 135 с.

Baldwin B. T., Fillmore E. A., Hadley L. Farm children: an investigation of rural child life in selected areas of iowa. N. J. : Appleton-Century-Crofts, 1930. 337 p.

Bond M. Wayfinding. The art and science of how we find and lose our way. Minsk : Picador, 2021. 288 p.

Epstein R., Kanwisher N. A. A cortical representation of the local visual environment // Nature. 1998. Vol. 392, N 6676. P. 598–601.

Global urbanicity is associated with brain and behavior in young people / J. Xu [et al.] // Nature Human Behavior. 2022. Vol. 6, N 2. P. 279–293. <https://doi.org/10.1038/s41562-021-01204-7>

Green is not the same as green: differentiating between the association of trees and open green spaces with children's brain structure in the Netherlands / S. Kühn [et al.] // Environment and Behavior. 2023. Vol. 55, N 5. P. 311–334. <https://doi.org/10.1177/00139165231183095>

Kühn S., Gallinat J. Environmental neuroscience unravels the pathway from the physical environment to mental health // Nature Mental Health. 2024. N 2. P. 263–269. <https://doi.org/10.1038/s44220-023-00137-6>

Peculiarities of ontogenesis of brain functional systems in urban and village children / V. M. Polyakov [et al.] // International journal of psychophysiology. 2008. Vol. 69, N 3. P. 297–298. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2008.05.288>

Ramachandran V. S. Encyclopedia of human behavior. London : Academic Press, 2012. 300 p.

Residential trajectories across the life course and their association with cognitive functioning in later life / D. Orsholits [et al.] // Scientific Reports. 2022. Vol. 12, N 1. P. 17004. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-18501-4>

The development of context-sensitive attention in urban and rural Brazil / P. Mavridis [et al.] // Frontiers in psychology. 2020. N 11. P. 1623. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01623>

Urban environment during pregnancy and childhood and white matter microstructure in preadolescence in two European birth cohorts / A. C. Binter [et al.] // Environmental Pollution. 2024. N 346. Art. 123612. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2024.123612>

Urbanicity-perspectives from neuroscience and public health: a scoping review / B. Senkler [et al.] // International journal of environmental research and public health. 2022. Vol. 20, N 1. Art. 688. <https://doi.org/10.3390/ijerph20010688>

Xia H., Chen R. Impacts of physical living environment on spatial learning // Environment and Behavior. 2023. Vol. 63, N 4. P. 7–23. <https://doi.org/10.31234/osf.io/b436v>

References

- Razlivinskikh I.N. at al. Aktualizatsiya potentsiala neiroopsikhologicheskikh uprazhnenii v obrazovatel'nom protsesse nachalnoi shkoly [Actualization of the potential of neuropsychological exercises in the educational process of elementary school]. *Sovremennye naukoemkie tekhnologii* [Modern High Technologies], 2022, no. 4, pp. 201-208. <https://doi.org/10.17513/snt.39133> (in Russian)
- Anastasi A. *Differentsial'naya psichologiya: Individual'nye i gruppovoye razlichiyta v povedenii* [Differential psychology: Individual and group differences in behavior]. Moscow, Eksmo Press Publ. : Aprel Press Publ., 2001, 752 p. (in Russian)
- Akhutina T.V., Pylaeva N.M. *Preodolenie trudnostei ucheniya: neiroopsikhologicheskii podkhod* [Overcoming learning difficulties: a neuropsychological approach]. St. Petersburg, Peter Publ., 2008, 320 p. (in Russian)
- Baranov A.A., Maslova O.I., Namazova-Baranova L.S. Ontogeneticheskaya razvitiya detei i podrostkov [Ontogenesis of neurocognitive development of children and adolescents]. *Vestnik Rossiiskoi akademii meditsinskikh nauk* [Bulletin of the Russian Academy of Medical Sciences], 2012, vol. 67, no. 8, pp. 26-33. (in Russian)
- Voronova M.N., Korneev A.A., Akhutina T.V. Longitudinal study of the development of higher mental functions in primary schoolchildren. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 14: Psichologiya* [Moscow University Psychology Bulletin], 2013, no. 4, pp. 48-64. (in Russian)
- Glozman Zh.M. *Neiroopsikhologicheskoe obsledovanie: kachestvennaya i kolichestvennaya otsenka dannykh* [Neuropsychological examination: qualitative and quantitative assessment of data]. Moscow, Smysl Publ., 2019, 264 p. (in Russian)
- Kintanar L., Solov'eva Yu., Lazaro E. Lurievskii podkhod v neiroopsikhologicheskem obsledovanii shkol'nikov goroda i derevni v Meksike [Luria's approach in neuropsychological examination of schoolchildren in cities and villages in Mexico]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 14: Psichologiya* [Moscow University Psychology Bulletin], 2002, no. 4, pp. 85-94. (in Russian)
- Maslend R. *Kak my vidim? Neirobiologiya zritel'nogo vospriyatiya* [How do we see? Neurobiology of visual perception]. Moscow, Alpina Publisher Publ., 2022, 304 p. (in Russian)
- Matsumoto D. *Psichologiya i kultura* [Psychology and culture]. St. Petersburg, Praim-Evroznak Publ., 2003, 678 p. (in Russian)
- Akhutina T.V. at al. Metody neiroopsikhologicheskogo obsledovaniya detei 6-8 let [Methods of neuropsychological examination of children 6-8 years old]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 14 "Psichologiya"* [Moscow University Psychology Bulletin. Series 14, Psychology], 2016, no. 2, pp. 51-58. (in Russian)
- Akhutina T.V. Neiroopsikhologiya individualnykh razlichii detei kak osnova ispol'zovaniya neiroopsikhologicheskikh metodov v shkole [Neuropsychology of individual differences in children as a basis for using neuropsychological methods in school]. *Sbornik dokladov 1-i Mezhdunarodnoi konferentsii pamyati A.R. Luriya* [Collection of reports of the 1st International conference in memory of A.R. Luria]. Moscow, RPO Publ., 1998, pp. 201-208. (in Russian)
- Polyakov V.M. (ed. by Akhutina T.V., Kholmskaya E.D.) Neiroopsikhologiya v skriningovykh issledovaniyah detskih populyatsii [Neuropsychology in screening studies of children's populations]. *A.R. Luriya i psichologiya XXI veka* [A.R. Luria and psychology of the 21st century]. Reports of the second international conference dedicated to the 100th anniversary of the birth of A.R. Luria]. Moscow, Smysl Publ., 2003, pp. 198-206. (in Russian)
- Polyakov V.M. Razvitiye vysshikh psichicheskikh protsessov v gorodskoi i selskoi populyatsiyakh detei [Development of higher mental processes in urban and rural populations of children]. *Kulturno-istoricheskaya psichologiya* [Cultural-Historical Psychology], 2008, vol. 4, no. 1, pp. 9-16. (in Russian)
- Polyakov V.M. at al. Razvitiye kinesteticeskoi i prostranstvennoi osnovy dvizhenii v gorodskoi i selskoi populyatsii detei [Development of kinesthetic and spatial basis of movements in urban and rural populations of children]. *Acta biomedical scientific*, 2025, vol. 10, no. 2, pp. 1-11. <https://doi.org/10.29413/ABS.2025-10.2.18> (in Russian)
- Tynalieva B.K. Mezhpolygonal'naya asimmetriya golovnogo mozga zhitelei gornykh raionov Kyrgyzstana [Interhemispheric asymmetry of the brain of residents of mountainous regions of Kyrgyzstan]. *Izvestiya Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta. Серия Психология*. 2025. Т. 54. С. 40-58
The Bulletin of Irkutsk State University. Series Psychology, 2025, vol. 54, pp. 40-58

- gyzstan]. *Akтуальные вопросы функциональной межполушарной асимметрии* [Current issues of functional interhemispheric asymmetry]. Moscow, NII mozga RAMN Publ., 2005, pp. 310-315. (in Russian)
- Fotekova T.A., Zakharenko N.V., Masalovich Yu.M. Osobennosti vysshikh psikhicheskikh funktsii sel'skikh i gorodskikh detei [Features of higher mental functions of rural and urban children]. *Mezhdunarodnaya nauchna shkola "Paradigma". Lyato* [International Scientific School "Paradigm". Summer], 2015, vol. 4, no. 8, pp. 377-382. (in Russian)
- Yzhikova E.A. *Psichofiziologicheskaya i morfofunktionalnaya kharakteristika podrostkov 14-15 let altaiskoi i russkoi natsionalnosti* [Psychophysiological and morphofunctional characteristics of adolescents 14-15 years old of Altai and Russian nationality]. Cand. sci. diss. Novosibirsk, 2000, 135 p. (in Russian)
- Baldwin B.T., Fillmore E.A., Hadley L. *Farm Children: An Investigation of Rural Child Life in Selected Areas of Iowa*. N.J., Appleton-Century-Crofts, 1930, 337 p.
- Bond M. *Wayfinding. The Art and Science of How We Find and Lose Our Way*. Minsk, Pictor, 2021, 288 p.
- Epstein R., Kanwisher N.A. A cortical representation of the local visual environment. *Nature*, 1998, vol. 392, no. 6676, pp. 598-601.
- Xu J. et al. Global urbanicity is associated with brain and behavior in young people. *Nature Human Behavior*, 2022, vol. 6, no. 2, pp. 279-293. <https://doi.org/10.1038/s41562-021-01204-7>
- Kühn S. et al. Green is not the same as green: differentiating between the association of trees and open green spaces with children's brain structure in the Netherlands. *Environment and Behavior*, 2023, vol. 55, no. 5, pp. 311-334. <https://doi.org/10.1177/00139165231183095>
- Kühn S., Gallinat J. Environmental neuroscience unravels the pathway from the physical environment to mental health. *Nature Mental Health*, 2024, no. 2, pp. 263-269. <https://doi.org/10.1038/s44220-023-00137-6>
- Polyakov V.M. et al. Peculiarities of ontogenesis of brain functional systems in urban and village children. *International journal of psychophysiology*, 2008, vol. 69, no. 3, pp. 297-298. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2008.05.288>
- Ramachandran V.S. *Encyclopedia of human behavior*. London, Academic Press, 2012, 300 p.
- Orsholits D. et al. Residential Trajectories across the Life Course and their Association with Cognitive Functioning in Later Life. *Scientific Reports*, 2022, vol. 12, no. 1, p. 17004. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-18501-4>
- Mavridis P. et al. The Development of Context-Sensitive Attention in Urban and Rural Brazil. *Frontiers in psychology*, 2020, no. 11, p. 1623. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01623>
- Binter A.C. et al. Urban environment during pregnancy and childhood and white matter microstructure in preadolescence in two European birth cohorts. *Environmental Pollution*, 2024, no. 346, art. 123612. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2024.123612>
- Senkler B. et al. Urbanicity-Perspectives from Neuroscience and Public Health: A Scoping Review. *International journal of environmental research and public health*, 2022, vol. 20, no. 1, art. 688. <https://doi.org/10.3390/ijerph20010688>
- Xia H., Chen R. Impacts of Physical Living Environment on Spatial Learning. *Environment and Behavior*, 2023, vol. 63, no. 4, pp. 7-23. <https://doi.org/10.1177/00962603221093211>

Сведения об авторах

Поляков Владимир Матвеевич
доктор биологических наук, ведущий научный
сотрудник лаборатории
психонейросоматической патологии
детского возраста
Научный центр проблем здоровья семьи и
репродукции человека
Россия, 664003, г. Иркутск, ул. Тимирязева, 16
e-mail: vmpolyakov@mail.ru

Information about the authors

Polyakov Vladimir Matveevich
Doctor of Sciences (Biology),
Leading Researcher at the Laboratory
of Psychoneuroses Children's
Pathology, Scientific Centre for Family
Health and Human
Reproduction Problems
16, Timiryazev st., Irkutsk, 664003,
Russian Federation
e-mail: vmpolyakov@mail.ru

Рычкова Любовь Владимировна

доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН, директор
Научный центр проблем здоровья семьи и
репродукции человека
Россия, 664003, г. Иркутск, ул. Тимирязева, 16
e-mail: iphr@sbamsr.irk.ru

Rychkova Lyubov Vladimirovna

Doctor of Sciences (Medical), Professor,
Corresponding Member of RAS, Director
Scientific Centre for Family Health and Human
Reproduction Problems
16, Timiryazev st., Irkutsk, 664003,
Russian Federation
e-mail: iphr@sbamsr.irk.ru

Прохорова Жанна Владимировна

кандидат биологических наук, заведующая
лабораторией психонейросоматической
патологии детского возраста
Научный центр проблем здоровья семьи и
репродукции человека
Россия, 664003, г. Иркутск, ул. Тимирязева, 16
e-mail: proxorowa.janna2011@yandex.ru

Prokhorova Zhanna Vladimirovna

Candidate of Sciences (Biology), Head
of Laboratory of Psychoneurosomatic
Scientific Centre for Family Health and Human
Reproduction Problems
16, Timiryazev st., Irkutsk, 664003,
Russian Federation
e-mail: proxorowa.janna2011@yandex.ru

Черевикова Ирина Александровна

младший научный сотрудник, лаборатория
психонейросоматической патологии
детского возраста
Научный центр проблем здоровья семьи и
репродукции человека
Россия, 664003, г. Иркутск, ул. Тимирязева, 16
e-mail: gothic.craze@mail.ru

Cherevikova Irina Aleksandrovna

Junior Research, Laboratory of
Psychoneurosomatic Children's Pathology
Scientific Centre for Family Health and Human
16, Timiryazev st., Irkutsk, 664003,
Russian Federation
e-mail: gothic.craze@mail.ru

Васильева Надежда Сергеевна

лаборант-исследователь лаборатории
психонейросоматической патологии
детского возраста
Научный центр проблем здоровья семьи и
репродукции человека
Россия, 664003, г. Иркутск, ул. Тимирязева, 16
e-mail: wasns-irk@mail.ru

Vasileva Nadezhda Sergeevna

Clinical Research Assistant at the
Laboratory of Pediatric
Psychoneurosomatic Pathology
Scientific Centre for Family Health and Human
16, Timiryazev st., Irkutsk, 664003,
Russian Federation
e-mail: wasns-irk@mail.ru

Статья поступила в редакцию 29.08.2025 одобрена после рецензирования 13.11.2025; принята к публикации 26.11.2025
The article was submitted August, 29, 2025; approved after reviewing November, 13.2025; accepted for publication November,
26, 2025