

## ПСИХОЛОГИЯ И ПСИХИАТРИЯ PSYCHOLOGY AND PSYCHIATRY

### ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ВЫСШИХ ПСИХИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ ДОШКОЛЬНИКОВ В АСПЕКТЕ МАТЕРИАЛЬНОГО ДОСТАТКА СЕМЬИ (НЕЙРОПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ)

Неровных М.С.

ФГБОУ ВО «Хакасский государственный  
университет им. Н.Ф. Катанова» (655017,  
г. Абакан, просп. Ленина, 90, Россия)

Автор, ответственный за переписку:  
Неровных Марина Сергеевна,  
e-mail: s.mariana@list.ru

#### РЕЗЮМЕ

*Решение проблем индивидуального развития человека требует не просто накопления и обобщения данных, но и уточнения, системного понимания индивидуальной изменчивости высших психических функций в соотношении с факторами среды и учёта рисков, сопутствующих их формированию.*

**Цель исследования.** Выявить системные закономерности соотношений индивидуальной изменчивости высших психических функций детей дошкольного возраста с материальным уровнем их семей.

**Методы.** Применялись традиционные нейропсихологические пробы, разработанные А.Р. Лурией и прошедшие адаптацию в лаборатории нейропсихологии факультета психологии МГУ им. М.В. Ломоносова. Было обследовано 180 детей дошкольного возраста из семей с высоким, средним и низким уровнем доходов.

**Результаты.** Наибольшей индивидуальной изменчивостью в период дошкольного возраста в соотношении с материальным уровнем семьи подвержены функции с долгим периодом формирования – это функции III блока мозга, и функции, обеспечиваемые преимущественно левополушарными отделами головного мозга. Дети из наиболее обеспеченных семей имеют самые высокие показатели индексов функций III блока мозга ( $p < 0,001$ ) и левополушарных функций ( $p < 0,001$ ). У дошкольников из семей низкого материального уровня в зоне отрицательных значений оказались индексы функций как передних отделов головного мозга ( $p < 0,001$ ), так и функций левополушарных отделов ( $p < 0,001$ ).

**Заключение.** Полученные эмпирические результаты исследования позволяют уточнить, что фактор материального достатка семьи – как непосредственно, факторно, так и опосредованно, кумулятивно, через систему проксимальных факторов, – может вносить свой избирательный вклад в изменчивость показателей высших психических функций детей, что проявляется в более интенсивном темпе формирования одних групп функций и менее интенсивном – других, а также в выборе ведущей стратегии обработки информации, опирающейся на активность левого или правого полушария.

**Ключевые слова:** высшие психические функции, материальный уровень, дошкольники, изменчивость, социально-демографические характеристики, нейропсихологический анализ

Статья поступила: 07.12.2022  
Статья принята: 14.12.2023  
Статья опубликована: 29.12.2023

**Для цитирования:** Неровных М.С. Индивидуальная изменчивость высших психических функций дошкольников в аспекте материального достатка семьи (нейропсихологический анализ). *Acta biomedica scientifica*. 2023; 8(6): 212-222. doi: 10.29413/ABS.2023-8.6.21

## INDIVIDUAL VARIABILITY OF HIGHER MENTAL FUNCTIONS IN PRESCHOOL CHILDREN WITH REGARD TO THE MATERIAL PROSPERITY OF THE FAMILY (NEUROPSYCHOLOGICAL ANALYSIS)

**Nerovnykh M.S.**

Katanov Khakass State University  
(Lenina Ave. 90, Abakan 655017,  
Russian Federation)

Corresponding author:  
**Marina S. Nerovnykh,**  
e-mail: s.mariana@list.ru

### ABSTRACT

*The problem of human individual development requires not just the accumulation and generalization of data, but also clarification, a systematic understanding of the individual variability of higher mental functions in relation to environmental factors and taking into account the risks associated with their formation.*

**The aim:** to identify systematic patterns of correlation between individual variability of higher mental functions of preschool children and the material prosperity of their families.

**Methods.** Traditional neuropsychological tests developed by A.R. Luria and adapted in the neuropsychology laboratory of the Faculty of Psychology at Lomonosov Moscow State University were used. We examined 180 preschool children from families with high, average, and low income.

**Results.** The greatest individual variability in the period of preschool age in relation to the level of material prosperity of the family, are the functions with a long period of formation, these are functions of block III of the brain, and the functions provided mainly by the left hemispheric parts of the brain. Children from the most affluent families have the highest indices of brain block III functions ( $p < 0.001$ ) and left hemispheric functions ( $p < 0.001$ ). Preschoolers from low-affluence families had indexes of both front brain function ( $p < 0.001$ ) and left hemispheric function ( $p < 0.001$ ) in the zone of negative values.

**Conclusion.** The empirical results of the study allow us to clarify that the factor of material prosperity of the family, both directly, factor-wise, and indirectly, cumulatively, through the system of proximal factors, can make its selective contribution to the variability of indicators of children's higher mental functions.

**Key words:** higher mental functions, material prosperity, preschoolers, variability, socio-demographic characteristics, neuropsychological analysis

Received: 07.12.2022  
Accepted: 14.12.2023  
Published: 29.12.2023

**For citation:** Nerovnykh M.S. Individual variability of higher mental functions in preschool children with regard to the material prosperity of the family (neuropsychological analysis). *Acta biomedica scientifica*. 2023; 8(6): 212-222. doi: 10.29413/ABS.2023-8.6.21

## ОБОСНОВАНИЕ

Со второй половины XIX века в фокусе центральных проблем психологии оказываются вопросы изучения источников индивидуальных вариаций психических процессов. Установлено, что индивидуальные различия находятся в сложной связи комплементарного действия наследственности и среды, а также активности самого субъекта. Наследственность позволяет обеспечивать устойчивость психологических свойств биологического вида, передавать индивидуальные признаки следующему поколению; среда же обеспечивает изменчивость индивидуальных признаков и возможность приспособления к изменяющимся условиям жизни [1]. Между тем и наследственность допускает очень широкий спектр вариаций пути онтогенетического развития, являющихся результатом разнообразных реакций организма – биохимических, физиологических, психологических [2]. В этом контексте исследований очевидным является понимание того, что меняющаяся среда по-разному разворачивает врождённые программы проявления человека. При этом в процессе развития индивидуальности человека присутствуют области более вариативные и чувствительные к средовому воздействию, и относительно устойчивые.

Одним из важнейших индивидуальных свойств человека, объективно формирующихся на ранних этапах онтогенеза, является функциональная организация работы мозга. Функциональные системы имеют прижизненный путь формирования, трансформируются в процессе реализации той или иной психической деятельности и обусловлены социальным опытом [3]. Именно от раннего опыта во многом зависит то, по какой из возможных траекторий пойдёт путь развития человека. Понятие «афферентное поле», введённое П.К. Анохиным, раскрывает представление о том, что функциональная система, обладающая определённым комплексом афферентных импульсов, имеет значительную степень зрелости уже в период раннего онтогенеза, а для ряда систем – уже в эмбриональном периоде [4]. Наряду с тем афферентации, входящие в работу функциональной системы, не задействованные в процессе реализации той или иной психической деятельности, начинают сужаться и переходить в латентное состояние; при этом актуальным остаётся только небольшой круг действующих афферентаций [5].

Таким образом, в процессе онтогенетического развития функциональные системы претерпевают интенсивные изменения, в результате которых одни и те же задачи начинают реализовываться совершенно различными средствами, а выбор стратегий решения задач обуславливается факторами социального окружения ребёнка.

Принимая во внимание то, что окружающая социальная среда раннего детства – это прежде всего семья, необходимо знать, какие именно переменные семейной среды являются первостепенно значимыми в функциональном становлении ребёнка и каков характер их воздействия на ход развития. Произведённый нами анализ научных текстов позволяет констатировать, что из-

менчивость морфофункционального состояния головного мозга ребёнка имеет значимую взаимосвязь с социально-демографическими характеристиками семьи, в том числе с её неотъемлемой составляющей – социально-экономическим статусом [6, 7].

Рассматривая проблемы, связанные с социально-экономическим статусом семьи, в зарубежных исследованиях можно встретить две противоположные стратегии его изучения. Первый подход под социально-экономическим статусом понимает совокупность нескольких взаимосвязанных факторов, объединяемых в общий индекс (образование, профессия родителей, материальное благополучие) [6]. Другая стратегия исследования представлена авторами [8], которые настаивают на том, что взаимосвязь между двумя этими переменными (доход и образование), не является жёстко детерминированной. Так, например, более высокий уровень образования ассоциируется с более благоприятными экономическими возможностями, в том числе через более высокий доход, более обширными социальными и психологическими ресурсами (выше социальная поддержка, выше уровень контроля). При всём этом известны примеры образованных, но относительно мало зарабатывающих людей; есть и обратные примеры – люди без образования, достигшие финансового благополучия. Следовательно, разные индикаторы социально-экономического статуса не взаимозаменяемы, поэтому возникает необходимость измерять отдельные компоненты социально-экономического статуса и отдельно оценивать вклад каждого из них – такой подход даёт более детальную картину социального положения конкретного индивида.

На наш взгляд, изучению влияния таких социально-демографических параметров семьи, как её материальный статус, на процесс развития высших психических функций, уделяется недостаточное внимание. Публикуемые данные рассматриваемой проблемы представлены в значительной степени в трудах зарубежных авторов; в российских исследованиях имеется определённый эмпирический дефицит. Важно отметить, что данная зависимость (экономического статуса и индивидуальных различий) носит не прямой, а опосредованный характер. В имеющихся литературных источниках отмечается, что семьи с различающимся материальным уровнем характеризуются специфическими средовыми условиями, что отражается на различных аспектах семейного функционирования и, как следствие, на процессе онтогенетического развития [9]. Определённая часть исследований [10, 11] указывает на неравный доступ к материальным и культурным ресурсам для стимуляции когнитивного развития детей, в том числе и через возможность приобретения разнообразных развивающих игр, книг, совместного проведения досуга (посещение театра, музея, библиотек, выставок, путешествий) и т. д. Кроме того, как отмечают некоторые авторы [12], между семьями с разным экономическим уровнем существуют значительные различия в возможностях дать своим детям длительное и качественное образование. Д.Н. Чернов [13] акцентирует внимание на том, что в случае,

если у родителей возникают сложности в осуществлении воспитательной и развивающей функций, они начинают «включать» в эти процессы такие социальные институты, как система дополнительного образования, кружки по интересам, музыкальные, художественные, спортивные школы, секции и т. д., что, по мнению автора, частично компенсирует недостаток родительского внимания.

Важным аспектом в развитии ребёнка является его языковое окружение. Процесс языковой социализации ребёнка происходит посредством естественного включения его в то сообщество, на котором говорит его ближайшее окружение. Таким образом, ориентируясь на стилевые предпочтения носителей языкового варианта (диалекта), он усваивает социальные эталоны и представления о желательных формах коммуникации [14]. Взаимосвязь между объёмом словаря ребёнка, сложностью грамматического оформления высказывания и различными компонентами социально-демографических параметров семьи, таких как доход, образование родителей, их профессия, качество ухода, была подтверждена эмпирическим материалом многих исследований [15, 16].

Цикл исследований посвящён изучению психологического климата семьи с разными экономическими условиями. Авторы отмечают, что эффект эмоциональной стабильности, чуткость к потребностям ребёнка могут быть обусловлены социальным положением родителей [17]. Так, например, был выявлен эффект эмоционально-психологического напряжения в семьях с низким уровнем дохода вследствие финансовой нестабильности, непостоянной трудовой занятости родителей, что в свою очередь оказывает влияние на качество родительского поведения [18]. В других исследованиях содержатся выводы о том, что низкий социально-экономический статус семьи связан с наличием хронического стресса и сопутствующей ему тревоги [19]. Исследователи пришли к выводам, что в критические периоды созревания мозга стрессогенные условия могут оказывать «программирующее» воздействие и приводить к необратимым и долговременным изменениям [20]. Так, стрессорная реакция, возникающая в ответ на проникновение в организм различных патогенов, приводит к эффекту «программирующего» воздействия на развитие мозга. В частности, выраженная стресс-реакция, возникшая вследствие введения детёнышам крыс бактериального липополисахарида, привела к существенным перестройкам в работе центральной нервной системы. Результатом такого стрессорного воздействия в раннем постнатальном периоде является проявление нарушений поведения у половозрелых особей [21]. К наиболее специфическим последствиям такого воздействия стресса у грызунов можно отнести нарушение стрессоустойчивости, проявления симптомов тревожности, угнетённого состояния, снижения когнитивной активности, расстройства процессов нейропластичности, которые лежат в основе обучения и формирования памяти [22, 23]. Авторы экстраполируют, что к подобного рода стрессорным воздействиям относятся нарушения родительской заботы о потомстве, включая материнскую де-

прессию, изменения структуры питания и эмоциональные потрясения [24].

Накоплены многочисленные данные, позволяющие говорить о сильной корреляции между антропометрическими показателями новорождённого и социально-экономическим положением матери [25]. По данным Ю.Е. Вельтищева [26], отставание антропометрических показателей новорождённых (низкий вес, маленький объём головы) значительно часто встречаются в семьях с недостаточно высоким социально-экономическим уровнем. Низкий вес при рождении имеет отдалённые эффекты на умственное и физическое развитие во всех последующих этапах онтогенеза. Например, в качестве таких следствий выделяются проблемы в формировании пространственных функций и функций программирования и контроля в школьном возрасте [27]. Мнения исследователей сходятся в одном – что не само низкое финансовое положение семьи приводит к ухудшению развития, а ряд сопутствующих тому обстоятельств.

Приведённый анализ источников изучаемой проблемы этим не ограничивается. Кроме того, существуют исследования, рассматривающие в качестве основных механизмов опосредованного воздействия материального благополучия семьи на морфофункциональное развитие детей количество времени, проведённого с ребёнком, и количество прочитанных книг, ценностные ориентации и установки, качество питания, условия проживания [28] и многое другое.

Несмотря на достаточно хорошо разработанную проблему объяснительных механизмов влияния рассматриваемых факторов на интеллектуальное, физическое развитие детей, их успеваемость в школе, исследований, посвящённых нейроркогнитивному развитию детей, в нашей стране ограничено мало. Важным является понимание того, что данная проблема носит междисциплинарный характер: индивидуальные различия детей в соотношении с материальным благополучием семьи признаются остро актуальной проблемой с точки зрения общей психологии, нейропсихологии индивидуальных различий, психофизиологии, педиатрии, социологических и экономических наук.

Таким образом, теоретический анализ проблемы позволил определить **цель исследования** – выявить системные закономерности соотношений индивидуальной изменчивости высших психических функций детей дошкольного возраста с материальным уровнем их семей.

## МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследовании применялись традиционные нейропсихологические пробы, разработанные А.Р. Лурией [29] и прошедшие адаптацию в лаборатории нейропсихологии факультета психологии МГУ им. М.В. Ломоносова. Статистическая обработка данных осуществлялась с использованием однофакторного дисперсионного анализа Analysis of Variance, с попарным множественным сравнением с поправкой Шеффе. Обработка дан-

ных производилась с применением пакета программ IBM SPSS Statistics 26 (IBM Corp., США).

Было обследовано 180 детей дошкольного возраста, средний возраст – 6,5 лет. Нейропсихологическая диагностика осуществлялась индивидуально с каждым ребёнком. Длительность обследования составляла 55–70 минут.

Распределение детей по группам осуществлялось посредством стратегии стратометрического моделирования выборки – с помощью специально разработанной анкеты. Стратами выступали: материальный уровень семьи: высокий уровень дохода (более двух прожиточных минимумов на одного члена семьи) – 26 % семей; средний уровень дохода (от одного до двух прожиточных минимумов на одного члена семьи) – 35 % семей; низкий уровень дохода (менее одного прожиточного минимума на одного члена семьи) – 39 % семей.

Методика распределения семей (респондентов) по уровню доходов базируется на нормативном критерии. За основу принята классификация групп населения по доходам, разработанная экспертами Всероссийского центра уровня жизни: наименее обеспеченные (низкообеспеченные), обеспеченные ниже среднего уровня, среднеобеспеченные, высокообеспеченные [30]. В отличие от данной классификации, нами выделены три группы семей по уровню доходов – низкий, средний и высокий. Группа семей со средним уровнем дохода объединила семьи, обеспеченные ниже среднего уровня и среднеобеспеченные.

Критерием отнесения к определённой группе выступают социальные стандарты – прожиточный минимум, социально приемлемый (восстановительный) потребительский бюджет, потребительский бюджет среднего достатка и потребительский бюджет высокого достатка [30]. При отнесении семей к группе с низким уровнем дохода мы придерживаемся абсолютно монетарного подхода (малоимущими признаются домохозяйства со среднедушевыми денежными доходами ниже величины прожиточного минимума). В качестве порогового значения, разделяющего группу семей с низким и средним уровнем дохода, принята величина два прожиточных минимума, так как социально приемлемый (восстановительный) потребительский бюджет составляет не менее 2–2,5 прожиточных минимумов.

Все дети являлись воспитанниками муниципальных бюджетных дошкольных образовательных организаций. Критериями отбора испытуемых явились следующие факты: отсутствие диагностированных неврологических расстройств, церебрально-органической патологии, отклонений в развитии. Все они жили в полной семье, где были единственными детьми (42 %) или имели одного сиблинга (51 %), реже – двух сиблингов (7 %). Выборочная совокупность, выделенная с учётом стратификации материального статуса семьи, была уравновешена по полу детей (50 % мальчиков и, соответственно, 50 % девочек). У 47 % детей матери имеют высшее образование, у 36 % – среднее специальное, у 17 % – среднее. 31 % дошкольников воспитываются отцами с выс-

шим образованием, 26 % – со средним специальным, 42 % – со средним.

Анализ высших психических функций детей осуществлялся в соответствии с подходом, предложенным А.Р. Лурией [3], основанным на представлении о структурно-функциональной модели работы трёх блоков мозга с учётом межполушарной асимметрии. С этой целью в процессе обработки количественных показателей проб была произведена процедура подсчёта обобщённых (укрупнённых) показателей – нейропсихологических индексов, в которые вошли наиболее однозначно интерпретируемые параметры выполненных проб (всего 122 параметра).

Функциональные особенности серийной организации движений и речи, а также программирования, контроля и регуляции произвольных форм деятельности представлены в обобщённом показателе – индексе III блока мозга (передних отделов головного мозга). Данный показатель включает в себя количественную оценку выполнения проб: графомоторной координации, динамического праксиса рук, реципрокной координации, реакции выбора, ритмов по инструкции, слоговой структуры слов, пересказа текста (оценивались критерии программирования и грамматического оформления высказывания, а также смысловой адекватности высказывания).

Индекс функций II блока отражает состояние кинестетических функций (оральный и мануальный праксис), функций переработки зрительно-пространственной, зрительной и слуховой информации.

Поскольку II блок мозга (блок приёма, хранения и обработки информации, задних отделов коры головного мозга) функционально латерализован, то включает в себя два показателя – индекс переработки информации по левополушарному и по правополушарному типу.

Индекс функций левого полушария (левополушарный индекс) представлен количественными оценками проб выполнения орального праксиса, лексических компонентов оформления текста, праксиса позы пальцев правой руки, понимания сложных логико-грамматических конструкций, а также объёма слухоречевой памяти (кратковременной и долговременной).

Индекс функций правого полушария (правополушарный индекс) оценивался показателями выполнения проб праксиса позы пальцев левой руки, копирования стола, узнавания недорисованных изображений, объёма произвольной слухоречевой и зрительно-пространственной памяти.

Полученные значения индексов прошли процедуру стандартизации. Стандартизированные z-оценки подсчитывались по формуле:  $z = (x - \mu) / \sigma$ . Согласно представленной формуле, из значения индивидуального показателя по параметру вычиталось среднее значение по выборке для этого параметра, и полученный результат делился на стандартное отклонение. Соотношение этих показателей позволило получить нейропсихологические профили, отражающие функциональное состояние высших психических функций детей.

# РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Представленные стандартизированные показатели позволяют увидеть, насколько и в какую (лучшую или худшую) сторону отклоняется индивидуальное значение индекса функций III или II блоков (левого или правого полушария) мозга дошкольников от среднегруппового значения (рис. 1).

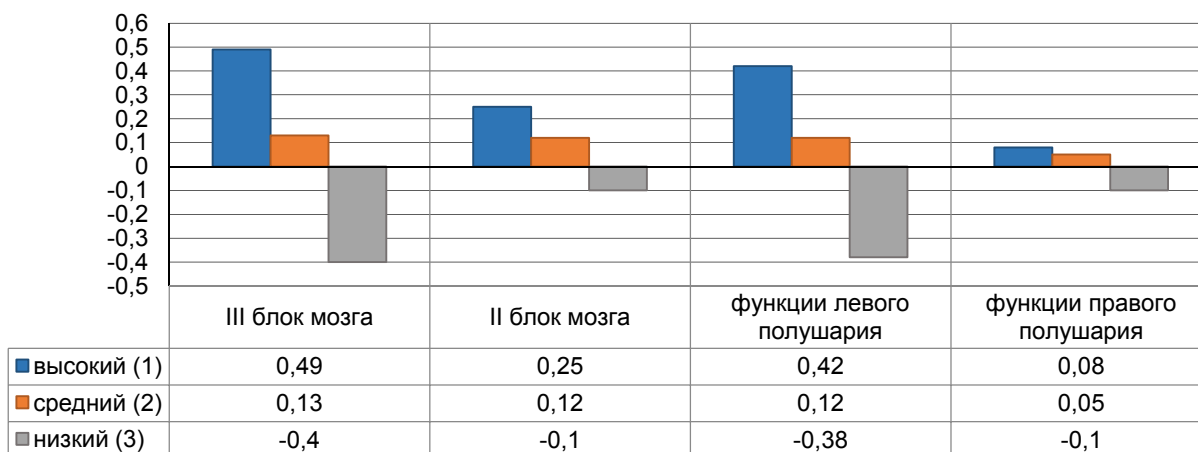
Представленные значения индексов и их отклонения от среднегрупповых показателей указывают на неравномерность в развитии функций III блока мозга, а также левого полушария внутри популяции дошкольников в соотношении с материальным уровнем семьи. Наиболее устойчивые показатели представлены в индексах функций правого полушария.

Существенно снижены показатели функций у дошкольников из семей с низким уровнем дохода (индекс III блока и левого полушария), что может рассматриваться как проявление признака дефицита этих функций. Необходимо подчеркнуть, что относительное снижение

показателей свидетельствует не о фатальном нарушении тех или иных функций, а о признаках парциального дефицита и недостаточности их сформированности к уровню одновозрастной популяции.

Применение однофакторного дисперсионного анализа с попарным множественным сравнением с поправкой Шеффе показало следующие результаты, представленные в таблице 1.

Дошкольники из наиболее обеспеченных семей имеют самые высокие показатели индексов функций III блока мозга (различия со 2-й ( $p = 0,046$ ) и 3-й ( $p < 0,001$ ) группами) и левополушарных функций (различия с 3-й группой;  $p < 0,001$ ). По сравнению с ними дошкольники из семей со средним уровнем дохода имеют равномерно устойчивые показатели всех функций, но при этом значения их индексов ниже, чем у более успешных в функциональном развитии детей. У дошкольников из семей низкого материального уровня в зоне отрицательных значений оказались индексы функций как передних отделов головного мозга (различия с 1-й и 2-й группами;



**РИС. 1.**

Стандартизированные средние значения индексов высших психических функций у дошкольников в соотношении с материальным уровнем семьи

**FIG. 1.**

Standardized average values of the indices of higher mental functions in preschool children in relation to the level of material prosperity of the family

**ТАБЛИЦА 1**

**УРОВНИ РАЗЛИЧИЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИНДЕКСОВ ФУНКЦИЙ ДОШКОЛЬНИКОВ В СООТНОШЕНИИ С МАТЕРИАЛЬНЫМ УРОВНЕМ СЕМЬИ**

**TABLE 1**

**LEVELS OF DIFFERENCES IN THE INDICATORS OF THE FUNCTIONS OF PRESCHOOL CHILDREN IN RELATION TO THE LEVEL OF MATERIAL PROSPERITY OF THE FAMILY**

| Показатели                              | Материальный уровень (1 – высокий; 2 – средний; 3 – низкий) |         |         |         |       |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|-------|
|                                         | Уровень различий                                            |         |         | ANOVA   |       |
|                                         | 1–2                                                         | 1–3     | 2–3     | Sig     | F     |
| Индексы III блока мозга                 | 0,046                                                       | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | 15,57 |
| Индексы II блока мозга                  | 0,050                                                       | < 0,001 | 0,014   | < 0,001 | 9,35  |
| Индексы «левополушарных» отделов мозга  | –                                                           | < 0,001 | 0,002   | < 0,001 | 11,00 |
| Индексы «правополушарных» отделов мозга | –                                                           | –       | –       | –       | 0,64  |

$p < 0,001$ ), так и функций левополушарных отделов (различия с 1-й группой;  $p < 0,001$ ).

Полученные результаты свидетельствуют об индивидуальной неравномерности высших психических функций детей и требуют более дифференцированного анализа отдельных показателей высших психических функций, который позволит определить, за счёт чего увеличены или снижены общие показатели индексов блоков мозга, и получить нейропсихологические профили детей дошкольного возраста выделенных групп (рис. 2).

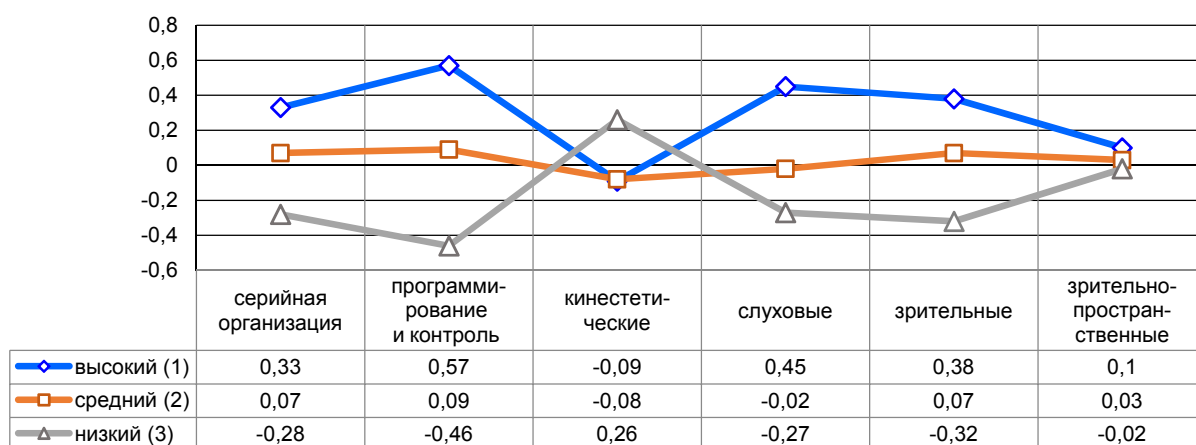
Представленные на рисунке 2 нейропсихологические профили и результаты дисперсионного анализа подтверждают значимый эффект фактора материального уровня семьи для показателей функций программирования и контроля ( $p < 0,001$ ), серийной организации движений и речи ( $p = 0,004$ ), зрительных ( $p < 0,001$ ) и слуховых ( $p < 0,001$ ) функций, а также кинестетического праксиса ( $p = 0,053$ ). Менее дифференцируемые показатели индексов представлены в функциях переработки зрительно-пространственной информации.

Дети из семей с высоким уровнем дохода (1-я группа) имеют высокие показатели индексов функций: серийной организации движений (различия с 3-й группой;  $p < 0,001$ ), произвольной регуляции деятельности и речи (различия со 2-й ( $p = 0,008$ ) и 3-й ( $p < 0,001$ ) группами), слуховых функций (различия со 2-й ( $p = 0,011$ ) и 3-й ( $p < 0,001$ ) группами), зрительных функций (различия с 3-й группой;  $p < 0,001$ ). На фоне высоких показателей почти всех высших психических функций у дошкольников из наиболее обеспеченных семей проявляется снижение показателей функций переработки кинестетической информации (различия с 3-й группой;  $p = 0,042$ ).

Анализ результатов нейропсихологических проб на исследование функций серийной организации движений и речи даёт следующую картину: дошкольники из семей с высоким уровнем дохода (1-я группа) демонстрируют преимущества в характеристиках динамиче-

ского праксиса – это проявляется в более качественной способности к автоматизации двигательного навыка ( $p = 0,017$ ), меньшем количестве ошибок при воспроизведении двигательной программы и более быстром темпе вработываемости ( $p = 0,004$ ). Высокие показатели отличают данную группу детей и в возможности серийной организации речи, а именно в грамматическом структурировании при пересказе текста ( $p < 0,001$ ). У детей из семей среднего уровня дохода (2-я группа) наблюдаются некоторые трудности автоматизации двигательного навыка: в пробе на динамический праксис у них в большинстве случаев выполнение программы варьируется от отдельных серий – «пачками» – до плавной смены элементов программы (различия с 1-й группой;  $p = 0,040$ ). Однако при выполнении программы они не допускают ошибок вовсе, или же встречаются единичные трудности, обусловленные нарушением последовательности движений. Возникающие сложности у детей данной нормы онтогенеза связаны и с грамматическим оформлением высказывания: в пересказе чаще всего, текст составлен достаточно однообразно, без использования сложных предложений или же с нарушением порядка слов (различия с 1-й группой;  $p = 0,006$ ). Дети из семей низкого уровня дохода (3-я группа) менее результативно усваивают и автоматизируют двигательные навыки (различия со 2-й ( $p = 0,040$ ) и 1-й ( $p = 0,005$ ) группами) и имеют самые низкие показатели серийной организации речевого высказывания (различия со 2-й ( $p = 0,006$ ) и 1-й ( $p < 0,001$ ) группами), преимущественно обусловленные наличием единичных негрубых аграмматизмов или параграмматизмов.

Анализ проб на исследование функций программирования и контроля показал, что дети из семей с высоким материальным уровнем демонстрируют более высокие скоростные характеристики реакции выбора (различия с 3-й группой;  $p < 0,001$ ). В целенаправленной деятельности, программированной речевой инструкцией,



**РИС. 2.**

Индексы различных компонентов высших психических функций, связанных с функциями III и II блоков мозга, дошкольников из семей высокого (1), среднего (2) и низкого (3) уровня доходов

**FIG. 2.**

Indices of various components of the higher mental functions associated with the functions of blocks III and II of the brain in preschool children from families with high (1), middle (2) and low (3) income levels

они имеют наиболее высокую продуктивность (различия со 2-й ( $p = 0,019$ ) и 3-й ( $p = 0,001$ ) группами). Успешнее дети 1-й группы оказались и в построении смысловой программы высказывания ( $p < 0,001$ ), они допускают меньше ошибок, обусловленных инертностью. Продуктивность актуализации свободных ассоциаций у них отличается большей результативностью (различия со 2-й ( $p = 0,04$ ) и 3-й ( $p = 0,04$ ) группами). У детей из семей среднего уровня дохода проявляется относительная слабость функций произвольной регуляции деятельности, связанная преимущественно с программированием речевого высказывания (различия с 1-й группой;  $p = 0,001$ ) и актуализацией свободных ассоциаций (различия с 1-й группой;  $p = 0,04$ ) при достаточно устойчиво высоких показателях в пробе на реакцию выбора. Выполнение всех проб на исследование функций произвольной регуляции деятельности и речи детьми из наименее обеспеченных семей указывает на недостаточную вовлечённость префронтальных механизмов внимания на предъявление стимулов (различия со 2-й ( $p = 0,002$ ) и 1-й ( $p = 0,001$ ) группами), а также в построении предложений и текста (различия со 2-й ( $p = 0,004$ ) и 1-й ( $p < 0,001$ ) группами).

Индивидуальные различия в состоянии кинестетического праксиса обусловлены более высокой продуктивностью выполнения поз пальцев левой рукой дошкольниками из семей с низким уровнем дохода (различия с 1-й группой;  $p = 0,042$ ).

Слухоречевые функции у детей из максимально обеспеченных семей отличаются высоким объёмом произвольной (различия с 3-й группой;  $p = 0,050$ ) и произвольной кратковременной памяти (различия с 3-й группой;  $p = 0,001$ ), а также отсроченного воспроизведения и устойчивости к интерференции (различия с 3-й группой;  $p < 0,001$ ). Дети из семей среднего уровня доходов по показателям объёма слухоречевой памяти близки к испытуемым из материально обеспеченных семей, однако ошибки (вербальные замены на основе семантической близости), указывающие на трудности левополушарной стратегии переработки информации, у них встречаются достаточно часто (различия с 1-й группой;  $p = 0,039$ ). Ухудшение переработки слуховой информации у дошкольников из семей с низким уровнем дохода происходит за счёт снижения показателей памяти этой модальности (различия со 2-й ( $p = 0,004$ ) и 1-й ( $p = 0,001$ ) группами) и, кроме того, нарастания искажений слов при их воспроизведении (различия со 2-й и 1-й группами;  $p < 0,001$ ), увеличения числа ошибок, связанных с вербальными заменами на основе семантической близости (различия с 1-й группой;  $p = 0,032$ ).

Зрительные функции дошкольников из семей с высоким материальным уровнем семьи характеризуются преобладанием аналитической, левополушарной стратегии обработки зрительной информации, что хорошо прослеживается в продуктивности проб на опознание перечёркнутых (различия с 3-й группой;  $p = 0,011$ ) и наложенных изображений (различия с 3-й группой;  $p < 0,001$ ). У детей из семей среднего уровня доходов продуктивность узнавания перцептивно-сложных изображений

одинакова с таковой в группе дошкольников из максимально обеспеченных семей, но они чаще допускают вербально-перцептивные ошибки в виде забывания точных наименований и использования семантически близких слов (различия с 1-й группой;  $p = 0,040$ ), что является показателем левополушарных трудностей. У дошкольников из наименее материально благоприятных семей возникают сложности, связанные с распознаванием как перечёркнутых (различия с 1-й группой;  $p = 0,011$ ), так и наложенных изображений (различия с 1-й группой;  $p < 0,001$ ). Кроме того, наблюдается нарастание ошибок вербально перцептивного характера (различия с 1-й группой;  $p = 0,020$ ).

Показатели зрительно-пространственных функций у детей дошкольного возраста в целом имеют невысокие значения и не дифференцируют дошкольников по уровню их сформированности, однако некоторые компоненты этих функций (проекционные представления) у детей из семей с высоким уровнем имеют тенденцию к снижению. Поскольку дошкольный возраст не является сенситивным периодом для формирования этих функций, для детей этого возраста характерен низкий уровень их сформированности. Интенсивный скачок их развития следует ожидать в более позднем возрасте в процессе целенаправленного обучения.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Говоря о полученных результатах в целом, необходимо отметить, что эмпирические данные нашего исследования дают основания полагать, что значительную долю средовой дисперсии (от 6 % до 23 %) индивидуальных различий в развитии структурных компонентов высших психических функций детей определяет фактор материального достатка семьи. Индивидуальная изменчивость психических функций дошкольников в соотношении с уровнем дохода семьи связана с предпосылками более ускоренного темпа развития одних функций, сопрягающегося с риском «ослабления» или «обкрадывания» других развивающихся функций или же со значительным снижением функциональных возможностей.

Наиболее динамичная перестройка функциональных систем происходит в сензитивные периоды развития и приводит к существенным изменениям психической составляющей онтогенеза. Каждый такой период развития ориентирован на решение определённых задач. Если в сензитивный период формирования тех или иных функций социум предлагает не соответствующие реальным предпосылкам развития ребёнка условия, то становление функциональных систем мозга может пойти по дисгармоничному пути развития. Так, более интенсивное и опережающее развитие одних функций может привести к усиленной дифференцировке мозга и «обкрадыванию» в развитии тех функций, которые находятся на стадии своего оптимального становления. В других случаях в силу недостаточности воздействия внешних социальных факторов происходит недоразвитие высших психических функций и сни-

жение темпа их формирования по отношению к среднепопуляционному уровню развития, что позволяет говорить о парциальном дефиците психических процессов.

По результатам нашего исследования наибольшей индивидуальной изменчивости в период дошкольного возраста в соотношении с материальным уровнем семьи подвержены функции с долгим периодом формирования – это функции III блока мозга, и функции, обеспечиваемые преимущественно левополушарными отделами головного мозга.

Наиболее интенсивный темп развития функций произвольной регуляции деятельности и серийной организации движений, обеспечиваемых работой передних отделов головного мозга, а также функций, обеспечиваемых левополушарной стратегией обработки информации (слухоречевые функции и опосредованные речью аналитические компоненты зрительного восприятия) с относительно изолированным отставанием двигательных функций и правополушарных компонентов переработки зрительно-пространственной информации наблюдается у дошкольников из семей высокого материального статуса. Очевидно, целенаправленное интенсивное речевое воздействие приводит к увеличению вербальных нагрузок на ребёнка, тем самым стимулируя развитие речевых зон мозга. По некоторым данным [31], классификационный способ, связанный преимущественно с работой левого полушария должного уровня развития достигает только к концу подросткового возраста, а структурный способ, осуществляемый правым полушарием, имеет определённую степень зрелости уже в период дошкольного возраста. Можно полагать, что ранняя интенсивная вербальная нагрузка создаёт предпосылки для активного развития функций левого полушария и «обкрадывает» правополушарные возможности, в том числе кинестетические функции и некоторые компоненты переработки зрительно-пространственной информации. Принимая во внимание, что зрительно-пространственные функции относятся к работе долгоформирующихся третичных отделов коры II блока мозга, в том числе и правого полушария, которые достигают своего оптимума в развитии в более старшем возрасте и тесно связаны с процессом обучения, важным представляются дальнейшие исследования динамики их развития, которые позволят прояснить отдалённые последствия более интенсивного темпа формирования функций, обеспечиваемых левым полушарием.

С понижением материального уровня семьи повышается риск «ослабления» большинства функциональных возможностей детей. У детей из семей с низким уровнем дохода с большой степенью вероятности можно прогнозировать дефицитарность функций программирования и контроля произвольных форм деятельности, серийной организации движений, в основном речи, а также ухудшение способности к переработке речеслуховой информации и некоторых опосредованных речью аналитических компонентов зрительного восприятия. Несмотря на то, что снижение материального уровня семьи сопровождается ослаблением вербальных функций и произвольной регуляции деятельности, оно положи-

тельно отражается на формировании кинестетического праксиса рук и некоторых аспектах зрительно-пространственных функций. Рассматривая данный вариант детской нормы, можно считать, что снижение функциональных возможностей передних и левополушарных отделов головного мозга отражает вариант парциального дефицита психической составляющей онтогенеза.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Любое общество характеризуется социально-экономическим неравенством, однако самой результативной общественной стратегией повышения качества жизни населения в любой стране будут инвестиции в развитие детей: чем в более ранний период детства будет сделан этот вклад, тем эффективнее будет социальная отдача через несколько лет.

Благодаря тому, что мозг в ранний период обладает высокой пластичностью и представляет собой открытую систему, способную к реструктуризации, дошкольный возраст является столь важным периодом для изучения системных закономерностей соотношений индивидуальной изменчивости высших психических функций с факторами семейной среды. Именно в дошкольном возрасте изменчивость по морфофункциональному развитию мозга достигает более 30 %, а затем происходит постепенное снижение «пластичности» мозга, и средовое влияние начинает неизбежно утрачивать свою актуальность [32]. Таким образом, коррекционные воздействия становятся менее эффективными. Следовательно, важно, чтобы ранний опыт отвечал потенциальным возможностям развития детей, а различающиеся социально-демографические характеристики семьи были учтены при построении учебно-воспитательного процесса.

Представленные концептуальные подходы, в рамках которых ведётся поиск связующих звеньев между социально-демографическими параметрами семьи и структурно-функциональной самоорганизацией высших психических функций, были дополнены эмпирическими данными нашего исследования, которые позволили уточнить, что фактор материального достатка семьи как непосредственно, факторно, так и опосредованно, кумулятивно, через систему проксимальных факторов, может вносить свой избирательный вклад в изменчивость показателей высших психических функций детей, что проявляется в более интенсивном формировании одних групп функций, и менее интенсивном – других, а также в выборе ведущей стратегии обработки информации, опирающейся на активность левого или правого полушария.

Завершая, отметим, что неравномерность в развитии структурно-функциональных компонентов высших психических функций детей имеет нормативный, а не патологический характер. Такая неравномерность несёт большой приспособительный эффект: для популяции в целом выгодно наличие у разных людей разных способностей. С другой стороны, переход к новому миропорядку и новому технологическому укладу, к новым

принципам социального отбора выдвигает высокие требования к психофизиологическим характеристикам детей. В этих условиях неравномерность развития высших психических функций может привести к тому, что слабые структурные звенья функциональной системы могут стать сдерживающим фактором дальнейшего развития и успешного обучения ребёнка. Полученные результаты нашего исследования могут быть полезны родителям, педагогам, специалистам дошкольных и других образовательных организаций. Анализ развития детей до школы, выявление условий их жизни даёт возможность определить различные группы детей, нуждающихся в помощи с первых дней школьной жизни.

### Конфликт интересов

Авторы данной статьи заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Татур В.Ю. Наследственность воспитания или воспитание наследственности. В кн.: Субетто А.И. (ред.). *Ноосферное образование в евразийском пространстве. Ноосферное целовековедение как основа ноосферной парадигмы образования, воспитания и просвещения*. СПб.: Астерион; 2019; (9): 76-102. [Tatur VYu. The heredity of education or heredity education. In: Subetto AI (ed.). *Noosphere education in the Eurasian space. Noosphere Human studies as the basis of noosphere paradigm of education, upbringing and enlightenment*. Saint Petersburg: Asterion; 2019; (9):76-102. (In Russ.)].
2. Балова А.А. Обзор книги «Генетика психологического благополучия: роль наследственности и генетики в позитивной психологии». *Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены*. 2020; 1(155): 472-483. [Balova AA. Book review: "Genetics of psychological well-being: The role of heritability and genes in positive psychology". *Monitoring of Public Opinion: Economic and Social Changes Journal*. 2020; 1(155): 472-483. (In Russ.)]. doi: 10.14515/monitoring.2020.1.21
3. Лурия А.Р. *Основы нейропсихологии*. М.: Академия; 2002. [Luriya AR. *Fundamentals of neuropsychology*. Moscow: Akademiya; 2002. (In Russ.)].
4. Судаков К.В. Информационная грань системной организации психической деятельности головного мозга. *Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова*. 2013; 21(3): 28-36. [Sudakov KV. Gran information system of organization of mental brain. *I.P. Pavlov Russian Medical Biological Herald*. 2013; 21(3): 28-36. (In Russ.)].
5. Попов Л.М., Устин П.Н. Когнитивно-поведенческая концепция и возможности ее реализации в жизненной активности студентов. *Психологический журнал*. 2021; 42(1): 26-35. [Popov LM, Ustin PN. Cognitive-behavioral concept and possibilities of its implementation in students' life activity. *Psikhologicheskii zhurnal*. 2021; 42(1): 26-35. (In Russ.)]. doi: 10.31857/S020595920013324-2
6. Brito NH, Piccolo LD, Noble KG. Associations between cortical thickness and neurocognitive skills during childhood vary by family socioeconomic factors. *Brain Cogn*. 2017; 116: 54-62. doi: 10.1016/j.bandc.2017.03.007
7. Rakesh D, Whittle S. Socioeconomic status and the developing brain – A systematic review of neuroimaging findings in youth. *Neurosci Biobehav Rev*. 2021; (130): 379-407. doi: 10.1016/j.neubiorev.2021.08.027
8. Khanam R, Nghiem S. Family income and child cognitive and noncognitive development in Australia: Does money matter? *Demography*. 2016; 53(3): 597-621. doi: 10.1007/s13524-016-0466-x
9. Aikens NL, Barbarin O. Socioeconomic differences in reading trajectories: The contribution of family, neighborhood, and school contexts. *J Educ Psychol*. 2008; 100(2): 235-251. doi: 10.1037/0022-0663.100.2.235
10. Bradley RH, Corwyn RF. Socioeconomic status and child development. *Ann Rev Psychol*. 2002; 53(1): 371-399. doi: 10.1146/annurev.psych.53.100901.135233
11. Noble KG, Giebler MA. The neuroscience of socioeconomic inequality. *Curr Opin Behav Sci*. 2020; (36): 23-28. doi: 10.1016/j.cobeha.2020.05.007
12. Saitadze I, Lalayants M. Mechanisms that mitigate the effects of child poverty and improve children's cognitive and social-emotional development: A systematic review. *Child Family Soc Work*. 2021; 26(3): 289-308. doi: 10.1111/cfs.12809
13. Чернов Д.Н. Роль образовательного статуса матери в изменении генотип-средовых соотношений в структуре языковых характеристик. *Вестник Российского государственного медицинского университета*. 2017; (3): 71-81. [Chernov DN. The role of maternal education in regulating genetic and environmental contributions to the development of child's language competencies. *Biomedical Journal of Pirogov University (Moscow, Russia)*. 2017; (3): 71-81. (In Russ.)].
14. Alper RM, Beiting M, Luo R, Jaen J, Peel M, Levi O, et al. Change the things you can: Modifiable parent characteristics predict high-quality early language interaction within socioeconomic status. *J Speech Lang Hear Res*. 2021; 64(6): 1992-2004. doi: 10.1044/2021\_JSLHR-20-00412
15. Luo R, Masek LR, Alper RM, Hirsh-Pasek K. Maternal question use and child language outcomes: The moderating role of children's vocabulary skills and socioeconomic status. *Early Childhood Res Quarterly*. 2022; (59): 109-120. doi: 10.1016/J.ECRESQ.2021.11.007
16. Merz EC, Maskus EA, Melvin SA, He X, Noble KG. Socioeconomic disparities in language input are associated with children's language-related brain structure and reading skills. *Child Dev*. 2020; 91(3): 846-860. doi: 10.1111/cdev.13239
17. Lee H, Boyd R, Slack KS, Mather RS, Murray RK. Adverse childhood experiences, positive childhood experiences, and adult health. *J Society Soc Work Res*. 2022; 13(1): 441-461. doi: 10.1086/712410
18. Narciso I, Albuquerque S, Ribeiro MF, Ferreira LC, Fernandes M. Parental attributions – Mothers' voices in economically and socially disadvantaged contexts. *Int J Environ Res Public Health*. 2022; 19(15): 9205. doi: 10.3390/ijerph19159205
19. Giollabhui NM, Hartman CA. Examining inflammation, health, stress and lifestyle variables linking low socioeconomic status with poorer cognitive functioning during adolescence. *Brain, Behav Immun*. 2022; (104): 1-5. doi: 10.1016/j.bbi.2022.04.020
20. Lucassen PJ, Pruessner J, Sousa N, Almeida OF, Van Dam AM, Rajkowska G, et al. Neuropathology of stress. *Acta Neuropathol*. 2014; 127(1): 109-135. doi: 10.1007/s00401-013-1223-5

21. Walker AK, Hawkins G, Sominsky L, Hodgson DM. Transgenerational transmission of anxiety induced by neonatal exposure to lipopolysaccharide: implications for male and female germ lines. *Psychoneuroendocrinology*. 2012; 37: 1320-1335. doi: 10.1016/j.psneuen.2012.01.005
22. Zhong H, Rong J, Yang Y, Liang M, Li Y, Zhou R. Neonatal inflammation via persistent TGF- $\beta$ 1 downregulation decreases GABA<sub>A</sub>R expression in basolateral amygdala leading to the imbalance of the local excitation-inhibition circuits and anxiety-like phenotype in adult mice. *Neurobiol Dis*. 2022; (169): 105745. doi: 10.1016/j.nbd.2022.105745
23. Перегуд Д.И., Фрейман С.В., Тишкина А.О., Сохраняева Л.С., Лазарева Н.А., Онуфриев М.В., и др. Влияние раннего провоспалительного стресса на экспрессию различных транскриптов BDNF в отделах мозга самцов крыс препубертатного возраста. *Вавиловский журнал генетики и селекции*. 2016; 20(2): 191-197. [Peregud DI, Freyman SV, Tishkina AO, Sokhranyeva LS, Lazareva NA, Onufriev MV, et al. Effect of early proinflammatory stress on the expression of different BDNF transcripts in brain sections of prepubertal male rats. *Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. 2016; 20(2): 191-197. (In Russ.)]. doi: 10.18699/VJ16.149
24. Fitzgerald E, Hor K, Drake AJ. Maternal influences on fetal brain development: The role of nutrition, infection and stress, and the potential for intergenerational consequences. *Early Hum Dev*. 2020; 150: 105190. doi: 10.1016/j.earlhumdev.2020.105190
25. Robertson CM, Watt MJ, Yasui Y. Changes in the prevalence of cerebral palsy for children born very prematurely within a population-based program over 30 years. *JAMA*. 2007; 297(24): 2733-2740. doi: 10.1001/jama.297.24.2733
26. Вельтищев Ю.Е. Рост ребенка: закономерность, нормальные вариации, соматотипы, нарушения и их коррекция. *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. 2000; 79(1): 79-86. [Veltishchev YuE. Child growth: Regularity, normal variations, somatotypes, disorders and their correction. *Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics*. 2000; 79(1): 79-86. (In Russ.)].
27. Johnson SB, Raghunathan RS, Li M, Nair D, Matson PA. Moving up but not getting ahead: Family socioeconomic position in pregnancy, social mobility, and child cognitive development in the first seven years of life. *SSM Popul Health*. 2022; 17: 101064. doi: 10.1016/j.ssmph.2022.101064
28. Merz EC, Maskus EA, Melvin SA, He X, Noble KG. Socioeconomic disparities in language input are associated with children's language-related brain structure and reading skills. *Child Dev*. 2020; 91(3): 846-860. doi: 10.1111/cdev.13239
29. Лурия А.П. *Высшие корковые функции человека и их нарушения при локальных поражениях мозга*; 3-е изд. М.: Академический проект; 2000. [Luriya AP. *Higher human cortical functions and their disorders in local brain lesions*; 3rd edition. Moscow: Akademicheskii projekt; 2000. (In Russ.)].
30. Бобков В.Н., Колмаков И.Б. Выявление социальной структуры и неравенства распределения денежных доходов населения Российской Федерации. *Экономика региона*. 2017; 4(13): 971-984. [Bobkov VN, Kolmakov IB. Identifying the social structure and the inequality of monetary incomes of the population of the Russian Federation. *Economy of Region*. 2017; 4(13): 971-984. (In Russ.)].
31. Фарбер Д.А., Курганский А.В., Петренко Н.Е. Мозговая организация преднастройки к зрительному опознанию у детей предпубертатного возраста. *Физиология человека*. 2015; (41): 5-15. [Farber DA, Kurganskiy AV, Petrenko NE. Brain organization of presetting for visual recognition in pre-adolescent children. *Human Physiology*. 2015; (41): 5-15. (In Russ.)].
32. Дойдж Н. *Пластичность мозга. Потрясающие факты о том, как мысли способны менять структуру и функции нашего мозга*. М.: Эксмо; 2010. [Doidge N. *The plasticity of the brain. Amazing facts about how thoughts can change the structure and function of our brains*. Moscow: Eksmo; 2010. (In Russ.)].

#### Сведения об авторе

**Неровных Марина Сергеевна** – старший преподаватель кафедры психолого-педагогического образования, ФГБОУ ВО «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова», e-mail: s.mariana@list.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5729-0019>

#### Information about the author

**Marina S. Nerovnykh** – Senior Lecturer at the Department of Psychological and Pedagogical Education, Katanov Khakass State University, e-mail: s.mariana@list.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5729-0019>