

Бизюк А.П.¹, Кац Е.Э.², Колосова Т.А.³, Сорокин В.М.³

¹Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия

²ГБОУ школа №755 «Региональный Центр аутизма»

Василеостровского района Санкт-Петербурга, г. Санкт-Петербург, Россия

³Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, Россия

E-mail: a_biziuk@yahoo.com; katjakats@yandex.ru; Mama_t@mail.ru; vombat54@mail.ru

НЕЙРОПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ ОРФОГРАФИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

Как известно, нейропсихологические факторы влияют на становление орфографической компетенции у младших школьников. Несмотря на длительную историю изучения мозговых механизмов письменной речи, вопрос о составе и функциональных связей мозговых структур, обеспечивающих усвоение орфографических умений и навыков, остается до конца не решенным. В нашем исследовании приняли участие 146 учащихся 3-х классов. Детям предлагались письменные работы, с последующим анализом орфографических ошибок. Параллельно проводилось развернутое нейропсихологическое исследование, включавшее 20 функциональных проб. По результатам обследования письменной речи нами были выделены три группы детей: дети с высокой орфографической компетентностью, дети с низкой орфографической компетентностью, дети с дизорфографией. На следующем этапе был проведен корреляционный анализ данных нейропсихологического обследования и показателей сформированности орфографических навыков у детей с высокой орфографической компетентностью и детей с дизорфографией. В письменных работах детей самое существенное различие по количеству допущенных ошибок было выявлено для морфологического принципа письма, а отсутствие различий – для лексико-семантического. Анализ полученных корреляционных графов показал, что в группах детей с разным уровнем сформированности орфографической компетенции выявляются различные по структуре системы взаимосвязей сформированности орфографических навыков и обследованных когнитивных процессов, то есть морфо-функциональные мозговые предпосылки орфографической компетентности-некомпетентности существенно отличаются. Полученные данные позволяют утверждать, что орфографические ошибки, связанные с неполным усвоением различных принципов орфографии (морфологического, традиционного, грамматического, слога-морфемного и лексико-семантического) имеют разную психологическую основу своего возникновения.

Ключевые слова: орфографическая компетенция, нейропсихология, дизорфография, корреляционный анализ, когнитивные процессы, нарушения письменной речи.

Bizyuk A.P., Kats E.E., Kolosova T.A., Sorokin V.M.

¹Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, St. Petersburg, Russia

²School №755 «Regional Autism Center», St. Petersburg, Russia

³Saint Petersburg State University, St. Petersburg, Russia

E-mail: a_biziuk@yahoo.com; katjakats@yandex.ru; Mama_t@mail.ru; vombat54@mail.ru

NEUROPSYCHOLOGICAL ASPECT OF THE RESEARCH OF SPELLING COMPETENCE OF YOUNGER STUDENTS

As it is known, neuropsychological factors influence the formation of spelling competence in younger schoolchildren. Despite the long history of studying the brain mechanisms of writing, the question of the composition and functional connections of brain structures that assure the mastering of spelling skills and skills remains unresolved. In our study, 146 students of 3 classes took part. Written works were offered to children, with subsequent analysis of spelling errors. In parallel, a comprehensive neuropsychological study was conducted, which included 20 functional tests. According to the results of the survey of writing, we identified three groups of children: children with high spelling competence, children with low spelling competence, children with diorofography. At the next stage, a correlation analysis was conducted of data from a neuropsychological examination and indicators of the development of spelling skills in children with high spelling competence and children with diorofography. In the written works of children, the most significant difference in the number of mistakes made was revealed for the morphological principle of writing, and the absence of differences for the lexical-semantic one. The analysis of the obtained correlation graphs showed that in groups of children with different levels of orthographic competence formation, various structures of the interrelationship structure of spelling skills and the studied cognitive processes are revealed, that is, the morpho-functional brain prerequisites of spelling competence-incompetence differ significantly. The data obtained suggest that spelling errors associated with incomplete assimilation of various principles of spelling (morphological, traditional, grammatical, syllable-morphemic and lexico-semantic) have a different psychological basis of their occurrence.

Key words: orthographic competence, neuropsychology, dysorphography, correlation analysis, cognitive processes, writing disorders.

И отечественными, и зарубежными исследованиями, направленными на анализ мозговой организации письменной речи, показано, что она имеет сложную системную природу, предполагающую разный уровень включенности целого спектра церебральных морфофункциональных систем, определенную логику их развертки как процесса, а также наличие ассоциативных отношений с теми компонентами психической деятельности, которые обеспечивают своеобразный фон исполнения письма как специального вида деятельности [8]. При этом, несмотря на многочисленность когнитивных моделей письма, преимущественно построенных на отвлеченных, хотя возможно и верных рассуждениях, конкретных данных об участии тех или иных мозговых систем в реализации письма, явно недостаточно. Особо проблемным является такой аспект письма, как становление его грамотности и задержка в формировании этого качества у ребенка, который к соответствующему возрасту продолжает допускать разнородные ошибки, связанные с несформированностью морфологического, традиционного, грамматического, слога-морфемного и лексико-семантического принципов письма. При этом возникающие ошибки не связываются напрямую с дефицитностью мнестической деятельности ребенка (а порой и взрослого), поскольку даже формальное выучивание правил орфографии не гарантирует их актуализацию в нужный момент времени [1], [4], [5], [9], [11].

При достаточном богатстве описания внешних признаков несформированности орфографических навыков, их общепсихологического сопровождения (своеобразной психологической «коморбидности» со слабостью процессов произвольного внимания, слабостью волевых усилий, импульсивностью, сниженной самооценкой) а также ее внешних предпосылок (проблемы с соматическим здоровьем, неадаптированность в школе и т. п.), характеристика собственно мозгового обеспечения данной функции остается на уровне указания на «отдельные мозговые системы». Другим объяснительным фактором слабости орфографических навыков является указание на слабость «языкового чутья», которое, исходя из педагогической практики, действительно, играет существенную роль, в том числе и для детей, которые спонтанно овладевают грамотным письмом, практически без специального

осознанного обращения к формальным правилам и законам, а иногда и вообще без их знания, то есть без этапа сверки результатов с задаваемой правилами моделями лексико-орфографической и орфо-графемной трансформации.

Ситуация исследования рассматриваемого аспекта усугубляется еще и тем, что орфографические правила различных национальных языков отличаются друг от друга и поэтому даже проведенные на западе в рассматриваемом русле работы по своим результатам не всегда могут быть вполне сопоставимы с отечественными. Если в отечественной науке устойчивое отставание в освоении орфографической грамотности квалифицируется как дизорфография, то в зарубежной нейропсихологии проблематика такого рода обычно рассматривается в контексте спеллингования [14].

Нами была предпринята попытка исследования 146 учащихся 3-х классов с целью выделения среди них трех групп – (1) детей, отличающихся высоким уровнем овладения правилами правописания; (2) детей, низкий уровень орфографических навыков которых позволял поставить им диагноз дизорфографии; (3) детей с промежуточными результатами, допускающих число орфографических ошибок, укладывающихся в границы того, что можно обычно встретить в процессе обучения. С этой целью детям предлагались стандартные диктанты, в последующем подвергаемые логопедическому анализу и вычленению ошибок, относящихся к вышеуказанным принципам письма [6], [15]. Параллельно, этот же контингент проходил развернутое нейропсихологическое исследование, включавшее 20 функциональных проб, каждая из которых отбиралась в качестве индикатора состояния различных мозговых морфо-функциональных систем, гипотетически вовлекаемых в реализацию письма как сложной организованной психической и моторной деятельности.

Основная идея проводимой работы заключалась в поиске корреляционных отношений между результатами оценки уровня овладения орфографическими навыками и результатами нейропсихологического исследования, что могло бы вероятностно вывести на мозговые системы, «заинтересованные» в грамотности письма. Но направленность статистической обработки выстраивалась не столько на собственно кор-

реляционном анализе, сколько на сравнении структур и векторов корреляций для двух полярных групп – очевидно успешных и очевидно неуспешных детей, что, по нашему мнению, с помощью подобного противопоставления может с большей отчетливостью выкристаллизовать искомые мишени поиска.

Из имеющихся морфологических [2], [7], [10] и аппаратурных [12], [13] исследований известно, что, что у анализируемой возрастной группы детей еще не имеется достаточной специализации корковых структур, полноценного развития миелиновых оболочек аксонов и ассоциативных связей, да и само поведение детей этого возраста отличается незрелостью и подчиненности эмоциональному фактору. Совокупность этих обстоятельств тоже накладывает отпечаток на результаты исполнения функциональных проб и определенность их связи с мозговыми структурами.

Простое сопоставление средних (по t-критерию Стьюдента) для двух полярных групп выявило ограниченное количество различий между этими контингентами. Дети с дизорфографией отличались более слабым исполнением арифметической пробы ($t_{st} = 2,34$; $p = 0,025$), что свидетельствует о недостаточной сформированности формально-операциональной стороны их мышления и меньшей корректностью исполнения динамического праксиса правой рукой (функциональная пробы «кулак-ребро-ладонь») ($t_{st} = 2,57$; $p = 0,015$), косвенно указывающей на недостаточное по сравнению со сверстниками развитие премоторных зон коры, традиционно связываемых с программным обеспечением исполняемых моторных и когнитивных действий. Разница между осуществлением этой пробы левой рукой детьми с высокой орфографической компетентностью и детьми с дизорфографией находилась на грани статистической достоверности, но не перешла ее ($t_{st} = 2,009$; $p = 0,052$). Вообще было замечено, что перенос уже выработанного навыка на левую руку у подавляющего большинства испытуемых, независимо от их принадлежности к какой-то группе, был более успешен. При этом исполнение другой известной, уже графической пробы на динамический праксис, часто публикуемой под названием «Забор», существенной разницы между противопоставляемыми группами не выявило.

К числу регистрируемых отличий можно отнести худшее исполнение детьми с дизорфографией методики «последовательные картинки» ($t_{st} = 2,37$; $p = 0,023$), связанной со способностью улавливать логику развертывания сюжета, умением замечать не всегда очевидные, но значимые детали, указывающие на порядок происходящих событий. Как известно, успешная реализация этой пробы требует функциональной полноценности многих зон мозга, начиная от корковых структур, обеспечивающих зрительное внимание, симультанный синтез, умение устанавливать причинно-следственные связи, а также достаточный уровень развития речи для составления по разложенной последовательности изображений осмысленного рассказа.

Еще одна методика, результаты которой оказались проигрышными для детей с дизорфографией – «Кубики Коса» ($t_{st} = 2,45$; $p = 0,019$). Ее роль в нейропсихологической диагностике, как правило обосновывается способностью характеризовать аналитико-синтетические формы образного и пространственного мышления при реализации конструктивной деятельности, специфичность которой обуславливается зрелостью у детей теменно-затылочной и премоторной коры [3].

В письменных работах детей самое существенное различие по количеству допущенных ошибок было выявлено для морфологического принципа письма, а отсутствие различий – для лексико-семантического (таблица 1).

Анализ корреляционных матриц и построенных на их основе корреляционных графов производился нами дифференцированно для ошибок, связанных с разными принципами письма. Наиболее существенные различия, выявленные для полярных групп детей, касались, во-первых, принципиально разной конструкции графов, формально выражающейся тем, что перечни методик, показатели которых обнаруживали корреляции для детей с высокой орфографической компетентностью и детей с дизорфографией существенно различались, то есть морфо-функциональные мозговые предпосылки орфографической компетентности-некомпетентности в этих группах совершенно разные.

Во-вторых, число проблемных сфер у детей с дизорфографией более чем в полтора раза

больше, по сравнению с числом корреляций, выявленных для детей, успешно осваивающих орфографию. Среди последних, например, ошибки, связанные с традиционным («так надо») принципом письма вообще корреляций не обнаружили, а для тех же ошибок у детей с дизорфографией их пять.

Сопоставим структуры корреляций для успешности-неуспешности в реализации морфологического принципа письма (здесь и далее рассматриваются только статистически значимые коэффициенты корреляций). Для грамотно пишущих детей обнаруживаются внешне парадоксальные по направленности связи, соответствующие следующим отношениям: чем в методике на исключение лишнего ребенок качественнее производит эту операцию, чем лучше обосновывает произведенный выбор, тем больше допускает ошибок, обусловленных нарушением морфологического принципа письма ($r = 0,544$; $r = 0,432$ соответственно). Нам представляется, что единственным фактором, который может объединять два первых показателя – это необходимость рассуждений и специальной формы анализа визуально воспринимаемого стимульного материала. А это значит, что на противоположном смысловом полюсе, благоприятствующим орфографической грамотности оказывается спонтанная или уже заученная автоматизированность подобных навыков, которая вполне могла сложиться у этой группы детей. Нельзя исключать и того, что работа с наглядным стимульным материалом, исходно требует активации теменно-затылочных зон правого полушария с последующим переводом полученной информации для ее дальнейшей обработки в иные зоны коры, между тем, как языковые способности традиционно связываются с левым полушарием. Создается впечатление, что в этом случае, наличие акцента на

необходимости специального промысливания не улучшает, а снижает уровень грамотности письма в его морфологическом аспекте в противовес сформировавшемуся языковому чутью, не требующего дополнительного времени для своей реализации.

Для детей с дизорфографией наблюдается отличающаяся структура корреляций для морфологического принципа письма. Здесь наблюдается связь между успешностью исполнения динамического праксиса для правой руки и количеством допускаемых ошибок ($r = -0,59$), что преимущественно характеризует состояние премоторной зоны мозга левого «вербального» полушария, обеспечивающей временную развертку письменного действия. Примерно с той же силой выявляются связи ошибок, обусловленных несформированностью морфологического принципа письма, с качеством повторения ритмов, как по предъявляемому акустическому образцу, так и по вербальной инструкции, указывающей на смену интенсивности ударов ($r = -0,61$; $r = -0,60$, соответственно). Исполнение этой пробы, с одной стороны, требует повышенного слухового внимания к структуре самого задаваемого ритма, его запоминания, а с другой – также привлечения премоторной зоны мозга, планирующей программу исполнения нужного ритма по временному параметру и по расставляемым акцентам. Если принять в расчет, что морфологический принцип письма обеспечивается необходимостью сохранять единообразное написание всех морфем, несмотря на различие в их произношении, можно предположить, что у детей с дизорфографией имеет место слабость внимательного контроля в ситуации слежения за разворачивающимся процессом, каким является письмо – разрывом между необходимостью продолжать письмо и дефицитом времени для привлечения необходимого для этого правила.

Таблица 1 – Достоверность различий по количеству допущенных орфографических ошибок между грамотными детьми и детьми с дизорфографией

Принцип письма	t_s	P =
Морфологический	-12,8457	8,29533208585078E-15
Традиционный	-3,9854	0,000326
Грамматический	-4,0602	0,000262
Слого-морфемный	-2,9490	0,005649
Лексико-семантический	-1,1605	0,253712
КДО*	-10,6099	1,76076343054112E-12

*КДО – суммарный индекс допущенных ошибок, учитывающий удельный их вес в объеме текста.

Как уже указывалось, число ошибок, допускаемых по традиционному принципу письма, у детей с высокой орфографической компетентностью вообще не обнаружило никаких связей с показателями нейропсихологических проб. А у детей с дизорфографией свою валидность по этому расстройству подтвердили три методики – тест на результативность калькуляционных функций (арифметический счет) ($r = -0,79$), показатель разницы во времени работы по верхней и нижней частям корректурной пробы в модификации Амагуни ($r = -0,63$) и успешность выполнения методики «Кубики Коса» ($r = -0,68$).

Эффективность арифметического счета с его предпосылками в виде комбинаторных способностей и владения квазипространственными отношениями вообще часто расценивается как важная составляющая интеллекта, в контексте которого, по-видимому, и нужно рассматривать знание ребенком того, «как надо» писать. Аналогичным образом может быть интерпретирована и корреляционная связь успешности выполнения методики «Кубики Коса» и количества ошибок, связанных с нарушением традиционного принципа письма. Заметный прирост времени при выполнении нижней части корректурной пробы Амагуни, указывает на известное снижение работоспособности и истощаемости энергетического потенциала, сказывающегося и на процессах памяти, и на процессах внимания.

Для ошибок, связанных с грамматическим принципом письма у детей с высокой орфографической компетентностью обнаружили одну статистически значимую корреляцию: связь количества допускаемых ошибок со временем поиска знаков в первой половине корректурной пробы в модификации В.Н. Амагуни ($r = 0,44$), то есть, чем дольше был этот период, тем больше ошибок подобного рода допускал ребенок в письменной речи, при том, что заранее была известна принадлежность этого ребенка к группе успешных. Время работы со второй половиной бланка никаких связей с этим типом ошибок не выявило. По-видимому, инертность дифференцированного поиска, время вхождения в задание, на которые косвенно указывает данный показатель, является значимым для дифференциации грамматических классов или форм слов и маркирования этих различий на письме.

Результаты корреляционного анализа в отношении детей с дисграфией по грамматическому принципу письма дали неожиданные результаты. Единственная корреляция, привлекавшая к себе внимание по уровню значимости, была связана с первым субтестом методики «Кубики коса» ($r = -0,64$), что соответствует отношению – чем быстрее складывается данная фигура, тем больше орфографических ошибок допускает ребенок. Объяснение такого феномена не может быть однозначным. Вероятнее всего, в качестве фактора, скрывающегося за обоими показателями, выступает элемент импульсивности, успешно себя реализующий для весьма простого по исполнению задания, но отрицательно проявляющийся в таком сложном виде деятельности, как реализация метаязыковой функции в виде различения грамматических форм (частей речи) при письме. Примечательно, что ни один из последующих субтестов в этой методике значимых связей с числом допускаемых орфографических ошибок не обнаружил.

Ошибки, связанные со слогово-морфемным принципом, у детей с высокой орфографической компетентностью обнаружили корреляции с такими показателями, как число пропусков знаков в корректурной пробе В.Н. Амагуни в правой и в верхней половинах бланка ($r = -0,42$; $r = -0,45$, соответственно), то есть самым слабым местом в реализации способности структурирования слова у этих детей являются процессы удержания внимания на самой задаче вычленения необходимого из общего информационного поля, по-видимому, требующей определенных ресурсов произвольной деятельности. Косвенным подтверждением этому служит и такой показатель рассматриваемой пробы, как время работы со второй половиной бланка – чем быстрее осуществляется ее обработка, тем больше ошибок переноса слов допускает ребенок ($r = -0,59$). Очевидно, что подобные скоростные характеристики, могут трактоваться по-разному. Это может становиться и результатом вработываемости и большей легкости идентификации нужных знаков, но с другой стороны, это и одновременный уход от продуманных действий к автоматизированным, не требующим ни артикуляторного контроля, ни учета фонетических характеристик зачеркиваемой

цифры, что было бы необходимо для корректного переноса слова в записываемом тексте.

Самыми психологически насыщенными оказались ошибки, обусловленные несформированностью лексико-семантического принципа письма (что выражалось в письме отсутствием в необходимых случаях заглавных букв в слове, то есть недостаточной дифференциацией имен собственных и нарицательных) – здесь наблюдалось самое большое число корреляционных связей как для детей с высокой орфографической компетентностью, так и для детей с дизорфографией. Единственным общим показателем, который выявился в корреляционных матрицах для обеих групп по данному типу ошибок, было перечисление предметов одного класса ($r = -0,54$; $r = -0,76$), что соответствует отношению: чем больше слов названо, тем меньше ошибок допущено в записанном тексте. Психологические механизмы исполнения этой методики предполагают корректное отнесение извлекаемого из долговременной памяти слова к заданной семантической группе, то есть эффективную работу левополушарной по характеру вербальной памяти, сочетающуюся с операциями анализа и обобщения. Немаловажную роль в этом процессе играет и инициативность префронтальных зон мозга, обуславливающих общую продуктивность психической деятельности. Подтверждением этому служит и такая статистически достоверная корреляция, как связь между количеством допущенных в этой методике ошибок (неверное отнесение предмета к классу) и количеством ошибок, связанных с нарушением лексико-семантического принципа при письме ($r = 0,63$).

Самая мощная связь была отмечена между рассматриваемым видом ошибок и результатами арифметического теста ($r = -0,81$), также обуславливаемая ролью операционной стороны мышления в реализации лексического фактора. В тот же смысловой контекст укладывается и корреляция между качеством выполнения методики «Кубики Коса», а также способностью интерпретировать метафорические выражения и сформированностью лексико-семантического принципа письма ($r = -0,57$). Однако решение последней интеллектуальной задачи требует участия не только левого, но и правого полушария с его условной специализацией на симультанном образном мышлении, без которого невозможно понимание переносного смысла.

Выводы

Дети с высокой орфографической компетентностью и дети с дизорфографией отличаются по спектру привлечения психологических процессов и морфо-функциональных мозговых систем, обеспечивающих навыки письма.

Ошибки, допускаемые детьми с дизорфографией, имеют более широкий спектр обуславливания, по сравнению с детьми, демонстрирующими высокую сформированность орфографических навыков.

Разные типы орфографических ошибок имеют разную психологическую основу своего возникновения.

Скоростные характеристики исполнения ряда проб могут являться фактором, ухудшающим эффективность применения правил орфографии на письме.

12.05.2018

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 17-06-00803-ОГН

Список литературы:

1. Азова, О.А. Система логопедической работы по коррекции дизорфографии у младших школьников: автореф. дис. ... канд. пед. наук / О.А. Азова. – М., 2006. – 26 с.
2. Боголепова, И.Н. Постнатальное развитие мозга человека / И.Н. Боголепова, Л.И. Малофеева // Сложные системы. – 2018. – №2(27). – С. 4–13.
3. Вассерман, Л.И. Методы нейропсихологической диагностики / Л.И. Вассерман, С.А. Дорофеева, Я.А. Меерсон. – СПб.: Стройлеспечать, 1997. – 360 с.
4. Дмитрова, Е.Д. Дизорфография и у учащихся средней и старшей школы: Диагностика и коррекция / Е.Д. Дмитрова, Т.Г. Визель // Практическая психология и логопедия. – 2005. – №1. – С. 34–38.
5. Елецкая, О.В. Научно-теоретические основы логопедической работы по коррекции дизорфографии у пятиклассников / О.В. Елецкая, Е.А. Логинова, Д.А. Щукина // Научно-методический электронный журнал «Концепт» [Электронный ресурс]. – 2015. – №S23. – С. 36–40. Режим доступа: <http://e-koncept.ru/2015/75285.htm>
6. Иншакова, О.Б. Методика выявления дизорфографии у младших школьников / О.Б. Иншакова, А.А. Назарова. – М.: В.Секачев, 2013. – 72 с.

7. Козлов, В.И. Закономерности и периодизация развития экранных структур мозга человека в постнатальном онтогенезе / В.И. Козлов, Т.А. Цехмистренко, Н.А. Черных // Вестник РУДН. Серия: Медицина. – 2006. – №2. – С. 9–13.
8. Психологическое строение письменной речи в современной зарубежной нейропсихологии / Ю.В. Микадзе и др. // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. – 2012. – №2. – С. 21–30.
9. Прищепова, И.В. Характер орфографических ошибок в письменных работах обучающихся с дизорфографией и их сверстников с нормальным речевым развитием / И.В. Прищепова // Теория и практика общественного развития. – 2014. – №12. – С. 64–67.
10. Развитие мозга и формирование познавательной деятельности ребенка / Под ред. М.М. Безруких, Д.А. Фарбер. – М.: Изд-во Моск. психол.-соц. ин-та; Воронеж: МОДЭК. – 2009. – 432 с.
11. Шарипова, Н.Ю. Типология проявления дизорфографии у учащихся общеобразовательной школы / Н.Ю. Шарипова // Проблемы современного образования. – 2013. – №2. – С. 152–159.
12. MRI of Normal Brain Maturation / A. Betsy и др. // American journal of neuroradiology. – 1986. – Т. 7. – С. 201–208.
13. Normal brain development and aging: quantitative analysis at in vivo MR imaging in healthy volunteers / E. Courchesne и др. // Radiology. – 2000. – 216(3). – С. 672–682.
14. Galuschka, K. The Diagnosis and Treatment of Reading and/or Spelling Disorders in Children and Adolescents / K. Galuschka, G. Schulte-Körne // Dtsch Arztebl Int. – 2016. – 113(16). – С. 279–286.
15. Nazarova, A.A. Standardization and validation of methods of detection of dysorthography in general secondary school children / A.A. Nazarova // Специальное образование. – 2016. – №2(42). – С. 77–85.

References:

1. Azova O.A. The system of speech therapy work on dysorthography correction in younger schoolchildren. *Extended abstract of candidate's thesis*. М., 2006, 26 p.
2. Bogolepova I.N., Malofeeva L.I. Postnatal development of the human brain. *Slozhnye sistemy* [Complex systems], 2018, no. 2 (27), pp. 4–13.
3. Vasserman L.I., Dorofeeva S.A., Meerson YA.A. *Metody nejropsihologicheskoy diagnostiki* [Methods of neuropsychological diagnosis]. SPb.: Strojlispechat', 1997, 360 p.
4. Dmitrova E.D., Vize! T.G. Dysorthography and in middle and high school students: Diagnosis and correction. *Prakticheskaya psihologiya i logopediya* [Practical psychology and speech therapy], 2005, no. 1, pp. 34–38.
5. Eleckaya O.V., Loginova E.A., SHCHukina D.A. Scientific and theoretical foundations of speech therapy for the correction of dysorthography in fifth graders. *Nauchno-metodicheskij ehlektronnyj zhurnal «Koncept»* [Scientific-methodical electronic journal «Concept»], 2015, no. S23, pp. 36–40. Available at: <http://e-koncept.ru/2015/75285.htm>.
6. Inshakova O.B., Nazarova A.A. *Metodika vyyavleniya dizorfografiy u mladshih shkol'nikov* [Method for detecting dysorthography in younger schoolchildren]. М.: V.Sekachev, 2013, 72 p.
7. Kozlov V. I., Cekhmistrenko T. A., CHernyh N. A. Patterns and periodization of the development of screen structures of the human brain in postnatal ontogenesis. *Vestnik RUDN. Seriya: Medicina* [Bulletin of RUDN. Series: Medicine], 2006, no. 2, pp. 9–13.
8. Mikadze YU.V., Skvorcov A.A., Kozinceva E.G., Zajkova A.V., Ivanova M.V. Psychological structure of writing in modern foreign neuropsychology. *Nevrologiya, nejropsihiatriya, psichosomatika* [Neurology, neuropsychiatry, psychosomatics], 2012, no. 2, pp. 21–30.
9. Prishchepova I.V. The nature of spelling errors in the written work of students with dysorthography and their peers with normal speech development. *Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya* [Theory and practice of social development], 2014, no. 12, pp. 64–67.
10. Bezrukih M.M., Farber D.A. *Razvitie mozga i formirovanie poznatel'noj deyatel'nosti rebenka* [Brain development and the formation of the child's cognitive activity]. М.: Izd-vo Mosk. psihol.-soc. in-ta; Voronezh: MODEHK, 2009, 432 p.
11. SHaripova N.YU. Typology of dysorthography in secondary school students. *Problemy sovremennogo obrazovaniya* [Problems of modern education], 2013, no. 2, pp. 152–159.
12. Betsy A., Holland D.K., Haas D., Norman M., Brant-Zawadzki T., Hans N. MRI of Normal Brain Maturation. *American journal of neuroradiology*, 1986, vol. 7, pp. 201–208.
13. Courchesne E., Chisum H.J., Townsend J., Cowles A., Covington J., Egaas B., Harwood M., Hinds S., Press G.A. Normal brain development and aging: quantitative analysis at in vivo MR imaging in healthy volunteers. *Radiology*, 2000, 216(3), pp. 672–82.
14. Galuschka K., Schulte-Körne G. The Diagnosis and Treatment of Reading and/or Spelling Disorders in Children and Adolescents. *Dtsch Arztebl Int.*, 2016, 113(16), pp. 279–86.
15. Nazarova A.A. Standardization and validation of methods of detection of dysorthography in general secondary school children. *Special'noe obrazovanie* [Special Education], 2016, no. 2(42), pp. 77–85.

Сведения об авторах:

Бизюк Александр Павлович, доцент кафедры общей и клинической психологии

Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова,
кандидат психологических наук, доцент, e-mail: a_biziuk@yahoo.com
197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8

Кац Екатерина Эдуардовна, старший методист ГБОУ школа № 755 «Региональный Центр аутизма»
Василеостровского района Санкт-Петербурга, e-mail: katjakats@yandex.ru
199004, Санкт-Петербург, 7-я линия Васильевского острова, д.66, литер А

Колосова Татьяна Александровна, доцент кафедры специальной психологии
Санкт-Петербургского государственного университета, кандидат психологических наук,
e-mail: Мама_t@mail.ru

Сорокин Виктор Михайлович, доцент кафедры специальной психологии, Санкт-Петербургский
государственный университет, кандидат психологических наук, доцент, e-mail: vombat54@mail.ru
199034, Санкт-Петербург, Университетская набережная 7–9