

Бизюк А.П.¹, Кац Е.Э.², Колосова Т.А.³, Сорокин В.М.²¹ Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия² Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, Россия³ ГБОУ школа № 755 «Региональный Центр аутизма», г. Санкт-Петербург, Россия

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

ФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ В НЕЙРОПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ КОГНИТИВНЫХ ФУНКЦИЙ ПРИ ДИЗОРФОГРАФИИ

Число детей, имеющих проблемы с овладением письменной речью и правилами родного языка в российских образовательных школах по данным различных авторов исчисляется десятками процентов. При этом мозговые предпосылки этого явления, ухудшающего социальную адаптацию детей остаются малоразработанными.

Нами была предпринята попытка определить дискриминирующие нейропсихологические показатели, препятствующие формированию орфографической компетентности учащихся младших классов. Исследование нарушений письма у младших школьников проводилось при помощи специально подобранных текстов для записи под диктовку и списывания, после чего был предпринят факторный анализ результатов исследования двух групп детей (с высокой орфографической компетентностью и с дизорфографией – 50 и 24 школьника соответственно) по 20 функциональным пробам. Предметом анализа стали различия, обнаруживаемые при сравнении факторных структур для указанных двух групп. Нейропсихологической оценке подвергались лишь те показатели, выраженные факторные значения которых обнаруживались только в одной из групп и отсутствовали в другой. По нашему предположению их можно рассматривать как варианты возможных предпосылок успешности или неуспешности в овладении правилами русского языка.

В результате проведенного качественного анализа нами были определены четыре вида дефицитарности, характеризующие слабые функциональные звенья в реализации орфографических навыков у детей с дизорфографией. К числу конкретных методик, чьи показатели оказались значимыми для решения поставленной задачи, относятся: арифметический счет, понимание метафор, проба на реципрокную координацию, эффективное выполнение корректурной пробы в модификации Аматунни, отсутствие зеркальных феноменов в руколицевых пробах Хеда, зрительная память и проба «Забор» с ее нагрузкой на динамический праксис как программно организованное действие.

Сквозной анализ всей совокупности полученных нами данных позволяет сделать вывод о наличии, по крайней мере, четырех мозговых дефицитов у детей с дизорфографией: несовершенства межполушарного взаимодействия, недостаточности алгоритмического компонента мышления и деятельности, слабости оптико-пространственных представлений и дефицитарности мотивационно-энергетического потенциала.

Ключевые слова: дизорфография, нарушения письма, младшие школьники, когнитивные процессы, нейропсихология, факторный анализ.

Bizyuk A.P.¹, Kacz E.E.², Kolosova T.A.³, Sorokin V.M.²¹ Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, St. Petersburg, Russia² St Petersburg University, Saint Petersburg, Russia³ School № 755 "Regional Autism Center", St. Petersburg, Russia

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

FACTOR ANALYSIS IN THE NEUROPSYCHOLOGICAL ASSESSMENT OF COGNITIVE FUNCTIONS IN DYSPHOGGRAPHY

The number of children who have problems with mastering written language and the rules of the native language in Russian educational schools, according to various authors, is tens of percent. At the same time, the brain precondition of this phenomenon, worsening the social adaptation of children, remain underdeveloped.

In the present article, an attempt was made to identify discriminatory neuropsychological indicators that prevent the formation of spelling competence of schoolchildren. The study of writing disorders in younger schoolchildren was carried out using specially selected texts for dictation and cheating, after which a factor analysis was undertaken of the results of a study of two groups of children (with high spelling competence and dysmorphography – 50 and 24 schoolchildren, respectively) in 20 functional tests. The subject of the analysis was the differences found when comparing the factor structures for the two groups. Neuropsychological assessment was performed only on those indicators, the expressed factor values of which were found only in one of the groups and were absent in the other. According to our assumption, they can be considered as variants of possible prerequisites for success or failure in mastering the rules of the Russian language.

As a result of the qualitative analysis, four types of deficiency were identified, characterizing the weak functional units in the implementation of spelling skills in children with dysmorphography. Specific methods whose indicators turned out to be significant for solving the task include: arithmetic calculation, understanding of metaphors, test for reciprocal coordination, effective execution of a proof-reading test in Amatuni's modification, lack of mirror phenomena in Henry Head test, visual memory and test "Fence" with its load on dynamic praxis as a programmatically organized action.

An end-to-end analysis of the totality of the obtained data allows us to conclude that there are at least four brain deficits in children with dysmorphography: imperfect inter-hemispheric interaction, insufficient algorithmic component of thinking and activity, weakness of optical-spatial concepts and deficiency of motivational and energy potential.

Keywords: dysmorphography, writing disorders, younger students, cognitive processes, neuropsychology, factor analysis.

Реформирование современного образования требует модификации методик преподавания русского языка в начальной школе в контексте внедрения Федерального государственного стандарта начального общего образования. В этой связи становится актуальным понимание мозговых механизмов, обуславливающих эффективность овладения письмом и русской орфографией. Нейропсихологический анализ письма как высшей психической функции был дан еще в классической работе А.Р. Лурия «Очерки психофизиологии письма» [9], но проблема формирования грамотности и мозговых механизмов ее обуславливающих, продолжает оставаться на повестке дня.

Дизорфография как сложное речевое нарушение у детей, имеет полимодальную природу, характер которой во многом зависит от особенностей незрелой мозговой деятельности ребенка и различных аспектов экзогенного характера, преимущественно лежащих в социальной сфере [1], [4], [5], [6], [12], [14], [15]. Организация и содержание коррекционной работы в отношении детей, имеющих подобный недостаток, будут обуславливаться тем, насколько понятными являются его коренные причины, скрывающиеся за внешними и формально регистрируемыми дефектами письма.

Решение подобной проблемы осложняется, во-первых, тем, что весьма разнообразными являются сами ошибки письма, подпадающие под квалификацию дизорфографии [15], [21], а, следовательно, разнообразными могут быть и причины их порождающие, причем сами причины могут находиться в неоднозначных отношениях и выступать в роли первичных/вторичных, либо эти причины могут иметь иерархически организованную систему [23], моделью которой выступает и сам мозг с его информационными афферентными и эфферентными потоками, разнообразными уровнями обработки этой информации и сопутствующими условиями. Данные нейровизуализация работы мозга здоровых лиц в процессе письма пока не обеспечивают четких представлений об орфографической обеспеченности этой деятельности и в ряде случаев не коррелируют с информацией, получаемой при локальных повреждениях мозга [20]. Довольно часто объяснительным принципом спонтанной грамотности ребенка остается

такой интуитивный феномен как «языковое чутье», которое само нуждается в нейропсихологической интерпретации.

Сопоставление получаемых в отечественной науке данных с зарубежными исследованиями аналогичной направленности затруднено тем обстоятельством, что структура построения речи в различных языковых группах заметно отличается, а в англоязычной литературе тематика, связываемая с проблемой дизорфографии, часто трактуется под углом зрения спеллингования, предполагающего и механизмы побуквенного произнесения слов, и орфографии. Такая тенденция нашла отражение и в 10 МКБ (рубрика F81.1), включающую «орфографическую дисграфию».

Во-вторых, экспериментальные, в том числе нейропсихологические исследования предпосылок дизорфографии натываются на проблему корректной интерпретации даже профессионально полученных данных, поскольку исполнение каждой методики или функциональной пробы, апеллирующих к психике, практически всегда сопровождается актуализацией нескольких взаимодействующих и параллельно осуществляющихся видов психической деятельности – гнозиса, памяти, внимания, мотивационных установок, волевого регулирования и тому подобное, каждая из которых имеет свою опору в морфо-функциональных системах мозга с учетом лурьевского принципа системной динамической организации функций. Нельзя не учитывать и того факта, что показатели нейропсихологических проб выступают и как качественные феномены и как характеристики, гипотетически доступные для количественного оценивания, имеющего различную степень адекватности и надежности [10], [11].

Определение удельного веса каждого из таких компонентов в каждом конкретном случае затруднена и помимо классической опоры на опыт и профессиональную интуицию, желательное привлечение каких-то относительно объективных критериев, которые были бы независимы от субъективных сторон экспериментатора. Одним из таких критериев может выступать факторный анализ полученных эмпирических данных, благодаря которому из матрицы коэффициентов корреляций извлекаются т. н. факторные нагрузки каждого анализируе-

мого признака. Причем первый из выделенных факторов вбирает в себя большую часть информации о взаимосвязях исходных показателей, косвенно указывая на ту их содержательную общность, которая может рассматриваться как интегрирующий признак, определяющей некую тенденцию влияния на изучаемую переменную (в нашем случае – выраженность дизорфографии и ее частных форм). Статистический смысл всех последующих факторов сводится к «впитыванию» максимума информации об исходных признаках, за исключением той, которая уже вошла в предыдущий факторы или факторы [7], [13], [16].

Нами было предпринято исследование 146 учащихся 3-х классов по 20 нейропсихологическим методикам, результатом которого стала количественная оценка 66 показателей, способных вероятно характеризовать функциональное состояние различных мозговых систем.

Исследование развития произвольных движений предполагает рассмотрения нескольких факторов – кинестетического, кинетического, пространственного и произвольной регуляции, обеспечивающих корковую организацию движений. В связи с данной задачей использовались следующие пробы:

- проба на реципрокную координацию движений;
- проба на динамический прaxis;
- графическая проба «Заборчик»;
- выполнение ритмов по речевой инструкции;
- проба реакции выбора;
- проба на прaxis позы пальцев;
- проба Хэда.

Исследование акустического гнозиса проводилось с целью оценки сохранности височной коры при помощи:

- предъявления вербального стимульного материала с помощью шепотной речи;
- воспроизведения ритмов по слуховому образцу;
- проба на оценку предметных звуков.

Оценка развития психических функций, преимущественно требующих участия левого полушария, включала в себя:

- методики «Исключение лишнего» (вербальный вариант);

- кубики Коса;
- решение арифметических примеров (субтест из батареи Векслера);
- перечисление предметов одного класса;
- 10 слов по Лурия.

Оценка развития психических функций, преимущественно требующих участия правого полушария, проводилась посредством:

- методики «Исключение лишнего» (образный вариант);
- понимания переносного смысла;
- выстраивания последовательности сюжетных картин;
- изучения зрительной памяти (проба на узнавание невербализуемых фигур);
- пробы на левостороннее игнорирование [2].

Исследование нарушений письма у младших школьников проводилось при помощи специально подобранных текстов для записи под диктовку и списывания [8]. Анализ письменных работ учащихся включал в себя подсчет количества орфографических ошибок и их качественную характеристику по типу орфограммы и соответствующему принципу письма.

Итоговой характеристикой степени усвоения орфографических навыков в изучаемой группе детей стал показатель количества орфографических ошибок, по отношению к которому вся исследованная выборка с опорой на среднее квадратическое отклонение была разделена на три подгруппы: (1) детей с высокой орфографической компетенцией, (2) детей со средней орфографической компетенцией и (3) детей с дизорфографией.

В дальнейшем мы пошли по пути использования приема, позволяющего использовать преимущества факторного анализа для оценки и разделения на составляющие взаимных связей изменений признаков при сравнении двух выделившихся полярных групп. Такое разделение может означать не только простое выделение некоторых составных частей различий, но и присутствие разных психофизиологических механизмов, обуславливающих успех или неуспех в овладении орфографией. Мы исходили из предположения, что зарегистрированные показатели использованных нейропсихологических функциональных проб представляют собой конечный результат совместного влия-

ния целой совокупности непосредственно не наблюдаемых причин (латентных переменных), промысливаемых при интерпретации каждого фактора, а сопоставление факторных структур для полярных групп может стать источником понимания обуславливающих эти различия механизмов. Следует подчеркнуть, что подобная форма анализа не предусматривает прямого учета корреляционных отношений с гипотетической функциональной зависимостью коррелирующих пар, а поиск скрытого общего, значимо объединяющих исследуемые переменные.

В данном исследовании использовался метод главных компонент с варимаксным вращением в специализированной программе. Дополнительно для оценки оптимального числа выделяемых факторов применялся критерий «каменистой осыпи». В результате оптимальное число выделяемых факторов для детей с высокой орфографической компетентностью оказалось равно 6, а для детей с дизорфографией – 10, что само по себе уже указывает на различную выраженность обусловленности изучаемого явления и на различный спектральный состав мозгового обеспечения грамотности письма.

В результате проведенного факторного анализа в качестве значимых были выделены следующие показатели (табл. 1).

Простое сравнение перечней показателей, «высветившихся» в полученных факторах, показывает, что общими и для детей с высокой орфографической компетентностью, и для детей с дизорфографией являются психические процессы, реализуемые через корректурную пробу в модификации Аматунни (симметрия-асимметрия и истощаемость внимания), последовательные картинки (логическое мышление, способность учитывать причинно-следственные отношения на базе восприятия всех компонентов изображений), кубики Коса (пространственное мышление и конструктивный праксис), зрительная память на образы и акустическая вербальная память (по методике «10 слов по Лурия»). По-видимому, это именно тот психофизиологический фон (в пределах использованного арсенала методов), который хотя и определяет успешность деятельности в целом, но не является специфичным для детей с высокой орфографической компетентностью и детей с дизорфографией.

Проблемность последней группы детей, как и ожидалось, обуславливается не одной,

Таблица 1 – Наибольшие нагрузки показателей по выделившимся факторам

№	Входящие признаки	Вес
Дети с высокой орфографической компетентностью		
1	Корректурная проба в модификации Аматунни, разница между верхней и нижней половинами	0,707653
	Последовательные картинки (тест Векслера), 3-я серия	0,724774
	Последовательные картинки (тест Векслера), 4-я серия	0,781858
	Последовательные картинки (тест Векслера), средний балл	0,878322
	Исключение лишнего вербальный вариант: правильность исключения	0,779657
2	Корректурная проба в модификации Аматунни, количество правильно обработанных знаков в левой половине таблицы	0,840443
	Корректурная проба в модификации Аматунни, количество правильно обработанных знаков в правой половине таблицы	0,863482
	Корректурная проба в модификации Аматунни, количество правильно обработанных знаков в верхней половине таблицы	0,783491
	Корректурная проба в модификации Аматунни, количество правильно обработанных знаков в нижней половине таблицы	0,800195
3	Зрительная память, второе воспроизведение	0,854717
	Зрительная память, третье воспроизведение	0,785804
	Зрительная память, четвертое воспроизведение	0,792788
4	Запоминание 10 слов по Лурия, второе повторение	-0,791540
5	Кубики Коса, 3-я фигура	0,827246
	Кубики Коса, 5-я фигура	0,782327
	Кубики Коса, 6-я фигура	0,825663
	Кубики Коса, среднее	0,903225
6	Кубики Коса, 4-я фигура	0,830910

№	Входящие признаки	Вес
Дети с дизорфографией		
1	Арифметический субтест (методика Векслера)	0,85250
	Понимание метафор	0,71011
	Кубики Коса, 4-я фигура	0,90736
	Кубики Коса, 5-я фигура	0,84973
	Кубики Коса, 6-я фигура	0,68721
	Кубики Коса, среднее	0,85698
	Орфографические ошибки по традиционному принципу письма	-0,78509
	Орфографические ошибки по лексико-семантическому принципу письма	-0,85052
	Общее количество орфографических ошибок	-0,71966
2	Запоминание 10 слов по Лурия, четвертое повторение	0,917906
	Корректурная проба в модификации Аматуни, количество правильно обработанных знаков в левой половине таблицы	0,940241
	Корректурная проба в модификации Аматуни, количество правильно обработанных знаков в нижней половине таблицы	0,823582
	Реципрокная координация	0,911453
	Последовательные картинки (тест Векслера), 1-ая серия	0,938967
	Последовательные картинки (тест Векслера), 4-ая серия	0,796665
3	Корректурная проба в модификации Аматуни, общее время выполнения пробы	-0,924939
	Корректурная проба в модификации Аматуни, время работы с верхней части таблицы	-0,910345
	Корректурная проба в модификации Аматуни, время работы с нижней частью таблицы	-0,825473
4	Запоминание 10 слов по Лурия, третье повторение	-0,738568
	Проба Хэда, правая рука	-0,852058
	Проба Хэда, левая рука	-0,862110
5	Исключение лишнего (наглядный вариант)	0,918512
	Зрительная память, третье воспроизведение	0,712666
6	-	
7	Кинестетический праксис (правая рука)	-0,719622
	Зрительная память, четвертое воспроизведение	-0,759425
	Исключение лишнего, вербальный вариант, правильность исключения	-0,804620
	Исключение лишнего, вербальный вариант, обоснование исключения	-0,897424
8	Запоминание 10 слов по Лурия, первое повторение	0,886462
	Последовательные картинки (тест Векслера), 6-я серия	0,841880
	Последовательные картинки (тест Векслера), среднее	0,788599
	Динамический праксис	0,768516
9	Корректурная проба в модификации Аматуни, разница между верхом и низом	0,818048
	Кубики Коса, третья фигура	0,701348
10	Зрительная память, первое воспроизведение	0,871773

а комплексом взаимодополняющих механизмов, специфичных именно для этой группы. При этом привлекает к себе внимание первый, традиционно самый мощный фактор, который объединяет в себе не только собственно психологические показатели, но и показатели количества орфографических ошибок (общее количество; ошибки, обусловленные несформированностью традиционного принципа письма; ошибки, обусловленные несформированностью лексико-семантического принципа письма). Очевидно, что отсутствующие в группе детей с высокой орфографической компетентностью переменные, имеющие наи-

больший удельный вес в этом факторе, более других могут претендовать на ведущую роль в определении отставания в формировании орфографических навыков. К числу таких переменных относятся:

– субтест «арифметический счет», имеющий сложную нейропсихологическую интерпретацию, включающую способность ориентироваться в проблемной ситуации, «считывать» семантику, представленную в тексте задачи, адекватно идентифицировать знаки, отражающие количество и в нужной последовательности совершать сами счетные операции (деятельность, требующая координации между задне-

височными, теменно-затылочными и лобными зонами коры) [17];

– понимание метафор – вид сложной когнитивной деятельности, обусловленный эффективностью межполушарного взаимодействия, при котором формальная и буквальная вербальная информация, представленная логико-грамматической конструкцией, перерабатываемой левым полушарием, при соучастии памяти (спектра представлений, некоего объема привлекаемого контекста) обретает черты образности, воображаемости, многозначности и уподобляемости, поступая в кору правого полушария через мозолистое тело. Этот этап в обработке метафоры должен заканчиваться ее сущностным пониманием испытуемым, которое должно быть выражено языковыми средствами ребенка. На втором этапе очевидным становится и обратный через мозолистое тело перенос, вербализирующий достигнутое понимание в той форме, которая представлена в ответе, становящимся предметом оценки экспериментатором.

Во втором по мощности выделившемся факторе дифференцирующую роль выполняет показатель реципрокной координации, традиционно рассматриваемый как характеристика согласованного взаимодействия (процессов смены возбуждения-торможения) между полушариями, которое, как и в случае понимания метафор, преимущественно осуществляется через мозолистое тело. Существенная роль в исполнении этой пробы отводится и премоторным отделам лобной коры, обеспечивающим программную развертку серийных движений и подкорковым структурам, связанным с тоническим обеспечением подобных действий. Присутствие указанной предпосылки косвенно согласуется с предположением Е.Д. Дмитриевой и Т.Г. Визель [3], о нетипичности межполушарных отношений, складывающихся у детей с дизорфографией.

В третьем, еще более слабом факторе ведущая дискриминирующая нагрузка ложится на временные параметры при исполнении корректурной пробы в модификации В.Н. Аматуни. Ее выбор в качестве одного из субтестов исследовательского комплекса изначально обуславливался предположением о возможной асимметрии зрительного внимания у детей, имеющих проблемы с формированием орфографических навыков, но это предположение в такой фор-

мулировке не подтвердилось, поскольку показатель асимметрии оказался значимым прежде всего для детей с высокой орфографической компетентностью – во втором выделившемся для них факторе присутствует сочетание повышенного внимания к левой половине стимульного материала и успешности в усвоении орфографических правил, что указывает у них на достаточную зрелость дорсального пути обработки визуальной информации в затылочных и теменно-затылочных зонах правого полушария. Для детей с дизорфографией этот аспект зрительного внимания оказался непринципиальным, то есть перекрываемым другими морфо-функциональными причинами (см. первый фактор).

Временные характеристики работы с методиками, построенными по принципу корректурных проб несут в себе двойную нагрузку – с одной стороны это отражение общей продуктивности деятельности в единицу времени (суммарный период работы с матрицей и ее частями), а с другой – наличие истощаемости не только внимания, но и работоспособности в целом (разница между временем по обработке верхней и нижней частей матрицы). Эти параметры в выделившихся факторах для группы детей с высокой орфографической компетентностью вообще не были никак не представлены, а для группы детей с дизорфографией «сыграл» только параметр общей продуктивности, предпосылкой для которого преимущественно выступает зрелость подкорковых структур, имеющих отношение к общему энергетическому потенциалу мозга, который через деятельность лобной коры канализируется в нужный вид психической активности, в нашем случае в процессы зрительного внимания.

Четвертый фактор, «вес» которого в два раза меньше, чем первого (Expl.Var4 5,24 vs Expl.Var1 10,5) в качестве дискриминирующих выделил результаты исследования сформированности компонентов схемы тела, представленных руко-лицевыми пробами Хэда (по показу), исполнение которых требует усилий по пространственной переориентации воспринимаемых движений экспериментатора и достаточной сохранности кинестетического обеспечения. Подавляющее большинство ошибок, снижающих оценку по этой пробе, было представлено теми

дефектами, которые порождались наличием зеркальности, то есть неспособностью горизонтально перекодировать пространственный образ исполняемого движения при формальной правильности расположения руки по отношению к голове, то есть при сохранности праксиса. Указанная проблема была практически равнозначной как для правой, так и левой руки. Ошибки зеркального характера могут параллельно или в комбинации свидетельствовать о функциональной незрелости теменно-затылочных, особенно верхних теменно-затылочных зон мозга и функциональной слабости лобной коры, сопровождаемой дефицитностью произвольного внимания или общей инактивностью (по, так называемому, «лобному» типу).

Пятый фактор, выделившийся для группы детей с дизорфографией интересен тем, что при отсутствии дискриминирующих показателей, в нем с достаточно высокими по сравнению с другими факторами (кроме первого), но все же не достигающими уровня статистической подтвержденности значениями, присутствуют показатели ошибок, обусловленных несформированностью грамматического и слогоморфемного принципа письма. В этом факторе они сочетаются с недостатками зрительной памяти, позволяя усматривать не только общность механизмов этих феноменов, но и возможные каузальные отношения между ними. По-видимому, в основе одной из причин образования фактора с такой структурой значимых показателей, является известная трудность разделения фонетического способа анализа строения слова, и важностью для грамотного письма его зрительного образа, в котором присутствует компонент возможного структурирования, то есть необходимости помнить «как?». Лучше всего такая способность увязывается с функциональной спецификой, характерной для вентрального пути обработки зрительной информации [19, 22].

Шестой фактор не продемонстрировал никаких значимых нагрузок. А в остальных факторах с меньшими значениями проявили себя

смысловая обоснованность выбора исключаемого в вербальном варианте этого теста и общая характеристика исполнения пробы «Забор», традиционно используемой для оценки динамического праксиса как программно организованного действия в противовес персевераторным ошибкам, а также сформированность кинестетического праксиса для правой руки.

По-видимому, некорректное исполнение пробы «Забор» отражает тенденцию детей с дизорфографией продуцировать часть ошибок по причине инертного повторения уже встречавшихся в слове букв при формальном знании орфографических правил. Присутствие показателя «обоснование выбора при исключении лишнего» может быть объяснено рядом причин. Первая из них предположительно связана с недостаточной общей осведомленностью детей этой группы. Вместе с тем представляется более вероятным влияние на письмо сниженной мотивации к интеллектуальной деятельности, требующей значительных по энергоемкости усилий. Это выводит на возможную зависимость части дизорфографических ошибок от функциональной зрелости лобной коры, а также от характеристик работы первого (энергетического) блока мозга.

Дефицитность кинестетики при манипуляциях именно правой рукой может порождать у ребенка дополнительные усилия по распределению внимания между графо-моторным исполнением письма и применением орфографических правил.

Принадлежность ребенка к группе детей с дизорфографией определяется различными комбинациями следующих обобщенных факторов:

1. Недостаточностью алгоритмического компонента мышления;
2. Слабостью оптико-пространственных представлений и навыков;
3. Дефицитностью мотивационно-энергетического потенциала;
4. Несовершенством межполушарного взаимодействия.

23.01.2018

**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. Бизюк, А.П. Комpendиум методов нейропсихологического исследования / А.П. Бизюк. – СПб.: Речь, 2005. – 400 с.
3. 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.
4. Горбунова, Н.Е. Проблема формирования мотивационной основы предупреждения дизорфографии у обучающихся в условиях инклюзивного образования / Н.Е. Горбунова // Педагогическое образование в России. – 2016. – №3. – С. 107–112.
5. Елецкая, О.В. Научно-теоретические основы логопедической работы по коррекции дизорфографии у пятиклассников [Электронный ресурс] / О.В. Елецкая, Е.А. Логинова, Д.А. Щукина // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2015. – №S23. – С. 36–40. – Режим доступа: <http://e-koncept.ru/2015/75285.htm>.
6. Елецкая, О.В. Апробация модели логопедической диагностики состояния учебной деятельности младших школьников с дизорфографией в условиях специальной (коррекционной) школы [Электронный ресурс] / О.В. Елецкая, В.П. Смирнова, О.А. Хвостова, Н.С. Куликова // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2015. – №S23. – С. 11–15. – Режим доступа: <http://e-koncept.ru/2015/75280.htm>.
7. Иберла, К. Факторный анализ / К. Иберла; пер. с нем. – М.: Статистика. 1980. – 399 с.
8. Иншакова, О.Б. Методика выявления дизорфографии у младших школьников / О.Б. Иншакова, А.А. Назарова. – М.: В.Секачев, 2013. – 72 с.
9. Лурия, А.Р. Очерки психофизиологии письма / А.Р. Лурия. – М.: АПН РСФСР, 1950. – 84 с.
10. Лурия, А.Р. Высшие корковые функции человека и их нарушения при локальных поражениях мозга / А.Р. Лурия. – М.: Изд-во МГУ, 1962. – 431 с.
11. Микадзе, Ю.В. Некоторые методологические вопросы качественного и количественного анализа в нейропсихологической диагностике / Ю.В. Микадзе // Вестник Московского университета. – Серия 14: Психология. – 2012. – №2. – С. 96–103.
12. Назарова, А.А. Динамический анализ процесса становления орфографического навыка письма в генеральной выборке младших школьников / А.А. Назарова // European Social Science Journal. – 2012. – №10-1 (26). – С. 177–184.
13. Окунь, Я. Факторный анализ / Я. Окунь. – М.: Статистика, 1974. – 200 с.
14. Прищепова, И.В. К вопросу о дизорфографии у учеников младших классов общеобразовательной школы, имеющих нарушения речи / И.В. Прищепова // Патология речи: история изучения, диагностика, преодоление. – СПб.: Образование, 1992. – 140 с. – С. 124–131.
15. 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.
16. Харман, Г. Современный факторный анализ / Г. Харман. – М.: Статистика, 1972. – 489 с.
17. Цветкова, Л.С. Нейропсихология счета, письма и чтения: нарушение и восстановление / Л.С. Цветкова. – М.: «Юрист», 1997. – 256 с.
18. Шарипова, Н.Ю. Типология проявления дизорфографии у учащихся общеобразовательной школы / Н.Ю. Шарипова // Проблемы современного образования. – 2013. – №2. – С. 152–159.
19. Goodale, M.A. Separate visual pathways for perception and action / M.A. Goodale, A.D. Milner // Trends Neurosci. – 1992. – 15(1):20–5.
20. Luzzatti, C. Acquired reading and writing disorders / C. Luzzatti; Br. Stemmer, H.A. Whitaker (Eds.) // Handbook of the neuroscience of language. – Amsterdam: Academic Press, 2008. – С. 209–218.
21. Miceli, G. Spelling and dysgraphia / G. Miceli, R. Capasso // Cognitive Neuropsychology. – 2006. – 23 (1). – P. 110–134.
22. Mishkin, M. Object Vision and Spatial Vision: Two Cortical Pathways / M. Mishkin, L.G. Ungerleider, K.A. Macko // Trends in Neuroscience. – 1983. – 6. – С. 414–417.
23. Pennington, B.F. From single to multiple-deficit models of developmental disorders / B.F. Pennington. – Cognition. – 2006. – 10(2). – С. 385–413.

References:

1. Azova O.A. The system of speech therapy work on the correction of dysorhography in younger schoolchildren. *Extended abstract of candidate's thesis*. M., 2006, 26 p.
2. Bizyuk A.P. *Kompendium metodov nejropsihologicheskogo issledovaniya* [Compendium of methods of neuropsychological research]. SPb.: Rech', 2005, 400 p.
3. Dmitrova E.D., Vize' T.G. Dysorography and middle and high school students: Diagnosis and correction. *Prakticheskaya psihologiya i logopediya* [Practical psychology and speech therapy], 2005, no. 1, pp. 34–38.
4. Gorbunova N.E. The problem of the formation of the motivational basis of dysorhography prevention among students in an inclusive education. *Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii* [Pedagogical education in Russia], 2016, no. 3, pp. 107–112.
5. Eleckaya O.V., Loginova E.A., SHChukina D.A. Scientific and theoretical foundations of speech therapy for the correction of dysorhography 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. Eleckaya O.V., Smirnova V.P., Hvostova O.A., Kulikova N.S. Approbation of the model of speech therapy diagnostics of the educational activity of younger schoolchildren with dysorhography in a special (correctional) school. *Nauchno-metodicheskij ehlektronnyj zhurnal «Koncept»* [Scientific-methodical electronic journal «Concept»], 2015, no. S23, pp. 11–15. Available at: <http://e-koncept.ru/2015/75280.htm>.
7. Iberla K. *Faktornyj analiz* [Factor analysis]. M.: Statistika. 1980, 399 p.
8. Inshakova O.B., Nazarova A.A. *Metodika vyyavleniya dizorfografii u mladshih shkol'nikov* [Method for detecting dysorhography in younger schoolchildren]. M.: V.Sekachev, 2013, 72 p.
9. Luriya A.R. *Ocherki psihofiziologii pis'ma* [Essays on the psychophysiology of writing]. M.: APN RSFSR., 1950, 84 p.
10. Luriya A.R. *Vysshie korkovyie funktsii cheloveka i ih narusheniya pri lokal'nyh porazheniyah mozga* [Higher human cortical functions and their abnormalities in local brain lesions]. M.: Izd-vo MGU., 1962, 431 p.
11. Mikadze YU.V. Some methodological issues of qualitative and quantitative analysis in neuropsychological diagnostics. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 14: Psihologiya* [Bulletin of Moscow University. Series 14: Psychology], 2012, no. 2, pp. 96–103.
12. Nazarova A.A. Dynamic analysis of the process of the formation of the spelling skill of writing in the general sample of younger schoolchildren. *European Social Science Journal*, 2012, no. 10-1(26), pp. 177–184.

13. Okun' YA. *Faktornyj analiz* [Factor analysis]. M.: Statistika, 1974, 200 p.
14. Prishchepova I.V. On the issue of dysmorphography in elementary school students of a general education school with speech disorders. *Patologiya rechi: istoriya izucheniya, diagnostika, preodolenie* [Pathology of speech: history of study, diagnosis, overcoming]. SPB.: Obrazovanie, 1992, pp. 124–131.
15. Prishchepova I.V. The nature of spelling errors in the written work of students with dysmorphography and their peers with normal speech development. *Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya* [Theory and practice of social development], 2014, no. 12, pp. 64–67.
16. Harman G. *Sovremennyy faktornyj analiz* [Modern factor analysis]. M.: Statistika, 1972, 489 p.
17. Cvetkova L.S. *Nejropsihologicheskaya scheta, pis'ma i chteniya: narushenie i vosstanovlenie* [Neuropsychology of counting, writing and reading: violation and recovery]. M.: «YUrist», 1997, 256 p.
18. SHaripova N.YU. Typology of dysmorphography in secondary school students. *Problemy sovremennogo obrazovaniya* [Problems of modern education], 2013, no. 2, pp. 152–159.
19. Goodale M.A., Milner A.D. Separate visual pathways for perception and action. *Trends Neurosci*, 1992, 15(1):20-5.
20. Luzzatti S., Br. Stemmer, H.A. Whitaker (Eds.) Acquired reading and writing disorders. *Handbook of the neuroscience of language*. Amsterdam: Academic Press, 2008, pp. 209–218.
21. Miceli G., Capasso R. Spelling and dysgraphia. *Cognitive Neuropsychology*, 2006, 23 (1), pp. 110–134.
22. Mishkin M., Ungerleider L.G., Macko K.A. Object Vision and Spatial Vision: Two Cortical Pathways. *Trends in Neuroscience*, 1983, 6, pp. 414–417.
23. Pennington B.F. *From single to multiple-deficit models of developmental disorders*. Cognition, 2006, 10(2).

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

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

199034, Санкт-Петербург, Университетская набережная 7–9

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

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