

УДК 376.37

Иншакова О.Б.

Московский педагогический государственный университет

НЕЙРОПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ВПФ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ ПРИ НОРМАЛЬНОМ И НАРУШЕННОМ ПРОЦЕССЕ ОВЛАДЕНИЯ НАВЫКОМ ФОНЕМАТИЧЕСКОГО ПИСЬМА

O. Inshakova

Moscow Pedagogical State University

NEUROPSYCHOLOGICAL ANALYSIS OF YOUNGER PUPILS' HIGHER PSYCHICAL FUNCTIONS IN STANDARD AND BROKEN PROCESS OF ACQUIRING PHONEMIC WRITING SKILLS

Аннотация. В настоящей работе приведены краткие результаты изучения процесса формирования фонематического принципа письма генеральной совокупности младших школьников, разделенной для проведения нейропсихологического обследования на группы «нормы» и «отстающих». У детей данных групп анализируется состояние всех высших психических функций, участвующих в овладении навыком фонематического письма. Особое внимание уделяется анализу важнейшей для начального обучения функции программирования и контроля, которая у «отстающих» школьников развита слабо.

Ключевые слова. Младшие школьники, генеральная совокупность, трудности овладения письмом, нейропсихологический анализ ВПФ, функция программирования и контроля, неравномерность развития.

Abstract. The article summarizes the research into peculiarities of forming phonemic writing skills in successful learners and those who have difficulties. The higher psychical functions of the learners of both groups have been analyzed with special attention to programming and control function, which is of great importance in primary education. The conclusion is made that this function is underdeveloped in learners who have difficulties.

Key words: primary school learners, general totality, difficulties in acquiring writing skills, neuropsychological analysis of higher psychical functions, programming and control function, irregularity of growth and development.

Одним из перспективных направлений в изучении механизмов письма является нейропсихологический анализ его структурно-функционального строения. Если в середине XX в. основным способом такого анализа было исследование нарушений письма при локальных поражениях мозга [7], то позднее к нему присоединились методы нейровизуализации функции письма и нейропсихологические методы изучения состояния высших психических функций (ВПФ) детей при нормальном и отклоняющемся развитии письма [1; 2; 3; 4; 5; 8; 9].

Задача настоящего исследования состояла в проверке часто выдвигаемого в литературе утверждения о том, что появление специфических трудностей овладения фонематическим принципом письма (дисграфия) определяется прежде всего недостаточностью слухо-речевых функций.

При выдвижении гипотезы данной работы мы исходили из принципов системного и динамического строения высших психических функций, сформулированных Л.С. Выготским, А.Р. Лурия, в соответствии с которыми письмо рассматривается как сложная динамическая функциональная система, состоящая из многих компонентов, опирающихся на работу различных участков мозга. Эти основания позволили нам предположить, что при анализе состояния ВПФ детей мы обнаружим несколько психических функций, дефицитарность которых определяет трудности овладения фонематическим письмом.

© Иншакова О.Б., 2011.

Основные методы исследования. Изучение состояния навыка фонематического письма проводилось по специальной стандартизированной методике [6]. В соответствии с методикой все школьники, участвующие в экспериментальном исследовании, выполняли три задания – писали диктант, списывали текст с напечатанного и рукописного образцов, – в которых далее выявлялись все ошибки дисграфического характера, указывающие на трудность овладения фонематическим принципом письма.

Оценка состояния ВПФ детей проходила с использованием методики нейропсихологического обследования детей 5–9 лет [1] и была направлена на изучение различных компонентов ВПФ, задействованных в формировании навыка письма.

Письменные задания выполнялись детьми в конце первого и в начале второго класса. Нейропсихологическое обследование проходило параллельно.

Достоверность и обоснованность результатов настоящего исследования обусловлена использованием теоретически подтвержденных методов, достаточным объемом выборки и применением адекватных методов математической статистики при обработке и анализе данных.

Организация эксперимента. Исследование носило динамический характер, в процессе которого полное обследование письма прошли все учащиеся генеральной выборки – 171 человек, а нейропсихологическое – подвыборка из 77 школьников.

Результаты. Анализ результатов изучения письма генеральной выборки школьников позволил получить представление о становлении фонематического принципа письма в современной популяции младших школьников, а также установить, что в среднем в одной письменной работе в конце первого класса учащиеся на фоне других допускали 1,4 дисграфической ошибки, в начале второго года обучения – 1,3 ошибки. Количество специфических ошибок напрямую зависело от вида письменной работы. Больше ошибок дети делали при написании диктантов, чем

при различных видах списывания (критерий Mann-Whitney: $p < 0,001$). Количественный анализ письма младших школьников в большей мере обнаружил несформированность у детей навыков звукового анализа и синтеза (в среднем 29 %), фонематического восприятия (26 %), моторных (24 %) и зрительно-моторных функций (19 %), что отражалось в соответствующих ошибках.

Для определения сформированности письма каждого ребенка количество допущенных им ошибок (M_i) сравнивалось со средними значениями, полученными в группе его сверстников, с помощью метода стандартизации данных. Также для каждого школьника было рассчитано суммарное количество дисграфических ошибок, выявленное при написании диктантов, списываний с печатного и рукописного текстов в конце первого и начале второго класса.

На первичном этапе обработки экспериментальных данных нейропсихологической диагностики было получено более 250 параметров выполнения школьниками различных проб, оценивающих как продуктивность, так и их качество выполнения. Из этого множества были выделены те, которые позволяют охарактеризовать состояние компонентов ВПФ наиболее дифференцированно [5; 10]. Именно они составили интегральные нейропсихологические показатели, отражающие состояние отдельных компонентов когнитивных функций обследованных детей. Эти параметры были объединены в 9 индексов, 7 из которых отражают состояние функций: 1) программирования и контроля действий; 2) серийной организации движений и речи; 3) переработки кинестетической информации; 4) переработки слуховой информации; 5) переработки зрительной информации; 6) переработки зрительно-пространственной информации; 7) регуляции активности (I блок, по А.Р. Лурия). Кроме того, были подсчитаны показатели функционирования операций, осуществляемых с помощью 8) аналитической (левополушарной) и 9) холистической (правополушарной) стратегий обработки информации. Также был расчи-

тан итоговый нейропсихологический показатель, включающий все 9 перечисленных выше индексов выполнения проб.

Поскольку учащиеся, прошедшие нейропсихологическое обследование, составили лишь часть всей генеральной выборки исследованных детей, необходимо было сравнить всю выборку в целом и ту ее часть, подвыборку, в которую вошли дети с нейропсихологическим обследованием.

Это оказалось возможным благодаря проведению предварительной процедуры – анализа результатов изучения общего количества допущенных генеральной совокупностью учащихся ошибок дисграфического характера. Для данной цели было взято суммарное количество дисграфических ошибок, выявленных у испытуемых во всех видах письменных работ в конце первого и начале второго класса. Среднее количество таких ошибок по всей генеральной выборке (включавших как нейропсихологически обследованных, так и не участвующих в нейропсихологическом обследовании детей) составило 6,5 при стандартном отклонении, равном 7.

На основании этих результатов генеральная выборка была разделена на две группы – успешно овладевающих навыком и испытывающих трудности в овладении фонематическим навыком письма школьников. Граничное значение, отделяющее норму от отстающих, было рассчитано исходя из сред-

него значения и стандартного отклонения количества ошибок по всей выборке. В первую группу вошли дети, допустившие при выполнении письменных работ от 1 до 12 ошибок, и школьники, не допустившие ни одной ошибки (высокая норма).

Во вторую группу вошли дети с трудностями освоения навыка письма, которые допустили более 13 ошибок, т. е. их сумма ошибок была больше среднего по выборке более чем на 1,3 стандартного отклонения ($1,3\sigma$). В ней для отдельного рассмотрения была выделена подгруппа детей, у которых количество ошибок превышало среднее по выборке более чем на два стандартных отклонения (2). Количество учащихся, составивших каждую группу, и выделенные в ней подгруппы приведены в табл. 1.

Как видно из табл. 1, основную часть группы «норма» составляют те учащиеся, которые допустили во всех письменных работах от 1 до 12 ошибок. В эту группу вошло почти три четверти детей из генеральной выборки и нейропсихологически обследованной подвыборки (соответственно 73,7 и 72,7 %).

Сравнительный статистический анализ количества письменных ошибок учащихся этой основной группы, как нейропсихологически обследованных ($n = 56$), так и у не обследованных детей ($n = 70$), показал незначимые различия по числу допущенных на письме фонематических ошибок в груп-

Таблица 1

Сопоставление генеральной выборки с подвыборкой учащихся, прошедших нейропсихологическое обследование, по абсолютному числу дисграфических ошибок

Группы учащихся	Норма		Отклонение от среднего показателя	
	в пределах 1σ		$< m - 1,3\sigma$	$< m - 2\sigma$
	0 ошибок	1–12 ошибок	13–20 ошибок	> 20 ошибок
Генеральная выборка ($n = 171$)	16	126	18	11
Подвыборка учащихся, прошедших нейропсихологическое обследование ($n = 77$)	2	56	10	9

пе «норма» в исходной выборке и ее части ($p = 0,093$ – дисграфические, по критерию Манна–Уитни). Таким образом, подвыборка нейропсихологически обследованных детей, отнесенных к группе «норма», оказалась репрезентативна для основной, центральной группы детей всей выборки.

В нейропсихологическую подвыборку попали более половины детей, допустивших в письменных работах от 13 до 20 ошибок, и практически все дети с количеством ошибок более 20 (2σ); число которых у этих детей варьировало от 21 до 68. Дети с отклонениями от среднего показателя ошибок $< m - 1,3\sigma$ и $< m - 2\sigma$ нейропсихологически были обследованы более подробно.

Соответственно, при дальнейшем анализе нейропсихологических показателей две группы испытуемых рассматриваются отдельно:

1) норма (школьники, допустившие от 1 до 12 ошибок; 56 человек);

2) отстающие (школьники, допустившие более 12 ошибок; 19 человек).

Сравнение основных нейропсихологических показателей в двух выделенных группах испытуемых показало, что средние значения по всем параметрам в группе «норма» выше, чем в группе отстающих детей. Статистическая значимость этих различий достигается во всех случаях, кроме оценок функций переработки кинестетической информации и первого блока. Полные результаты статистического анализа приведены в табл. 2.

Как видно из представленных результатов, наиболее значимые различия между двумя выделенными группами наблюдаются по показателям функций программирования и контроля, переработки слуховой и

Таблица 2

Сравнение групп по нейропсихологическим индексам

Наименование нейропсихологического индекса		Группы учащихся	Среднее	Стандартное отклонение	Значимость различий по критерию Манна–Уитни
1	Программирование и контроль	норма	–,0235	3,47125	P<0,001
		отстающие	4,7376	5,39150	
2	Серийная организация	норма	,3266	3,45903	P = 0,017
		отстающие	2,8351	4,06062	
3	Переработка кинестетической информации	норма	–,4400	2,81760	P = 0,333
		отстающие	,6144	3,72512	
4	Переработка слуховой информации	норма	,5215	3,50662	P < 0,001
		отстающие	4,8366	3,89071	
5	Переработка зрительной информации	норма	–1,0001	4,33921	P = 0,032
		отстающие	1,5309	3,95724	
6	Переработка зрительно-пространственной информации	норма	–2,1665	4,01698	P < 0,001
		отстающие	2,8325	5,30717	
7	I функциональный блок	норма	,1529	2,77383	P = 0,260
		отстающие	,5899	2,28054	
8	Правополушарные функции	норма	–1,3359	3,63703	P = 0,007
		отстающие	,9733	6,06756	
9	Левополушарные функции	норма	,3060	3,45299	P = 0,047
		отстающие	2,8688	5,15711	
	Суммарный нейропсихологический индекс	норма	–3,6592	19,98190	P = 0,001
		отстающие	22,5659	28,89430	

зрительно-пространственной информации. Это позволяет утверждать, что именно данные функции наиболее важны в контексте анализа навыка фонематического принципа письма. На это указывают и коэффициенты корреляции суммарного числа ошибок письма с нейропсихологическими показателями (см. табл. 3).

Далее мы остановимся на наиболее подробном рассмотрении выполнения проб, направленных только на анализ сформированности функций программирования и контроля произвольных действий у двух групп учащихся. Так, данная функция в группе отстающих школьников обнаруживает

явную недостаточность на начальном этапе школьного обучения, когда овладение фонематическим письмом происходит наиболее интенсивно.

Первая проба, оценивающая функцию программирования и контроля произвольных действий, – это реакция выбора. В данной пробе анализируется три основных параметра: способность усвоения устной инструкции, скорость выполнения пробы и общее количество допущенных ошибок. Для описания полученных результатов был проведен частотный анализ баллов, полученных детьми при выполнении этой пробы. Результаты частотного анализа приведены в табл. 4.

Таблица 3

Корреляция суммарного числа ошибок с нейропсихологическими индексами (%)

Нейропсихологический индекс	Вся выборка
Программирование и контроль	0,468 (p < 0,001)
Серийная организация	0,248 (p = 0,031)
Переработка слуховой информации	0,413 (p < 0,001)
Переработка зрительной информации	0,326 (p = 0,004)
Переработка зрительно-пространственной информации	0,297 (p = 0,009)
Правополушарные функции	0,239 (p = 0,037)
Суммарный нейропсихологический индекс	0,346 (p = 0,002)

Таблица 4

Результаты выполнения пробы «Реакция выбора» (%)

Нейропсихологические параметры	Баллы	Норма (n = 56)	Отстающие (n = 19)
Усвоение инструкции	0	96,4	94,7
	1	3,6	5,3
	2	0	0
Скорость выполнения	0	75,0	52,6
	1	21,4	47,4
	2	3,6	0
Общее количество допущенных ошибок	0	51,8	47,4
	1–2	30,4	5,3
	3–4	16,1	26,3
	5–6	1,8	15,8
	> 6	0	5,3

Рассмотрим полученные результаты. Как видно из таблицы, по первому изученному параметру «норма» и «отстающие» практически не различаются, около 95 % детей и в той, и в другой группе успешно усваивали инструкцию после первого предъявления (0 баллов – быстрое и точное усвоение сразу после первого предъявления инструкции, 1 балл – усвоение после второго предъявления, 2 балла – неспособность усвоить инструкцию).

По второму параметру между рассматриваемыми группами наблюдаются различия: если в группе «норма» в обычном темпе пробу выполняло 75 % детей, то в группе «отстающие» только 52,6 %. Замедленное выполнение в двух группах демонстрировали соответственно 21,4 и 47,4 % испытуемых (0 баллов – нормальный или быстрый темп, 1 балл – замедленный темп, 2 балла – очень медленное выполнение с пропуском стимулов). В результате более частое снижение темпа выполнения пробы отмечено у детей с трудностями овладения навыком письма. При этом необходимо также обратить внимание на то, что в группе «норма» 3,6 % детей выполняли пробу в очень медленном темпе, в то время как у отстающих таких детей не было. Наблюдения за выполнением проб показывают, что более успешные в обучении дети применяют тактику «осторожности», замедляя темп, чтобы не сделать ошибку. Для отстающих детей такая стратегия была нетипична.

Анализ **общего количества** ошибок в данной пробе показывает, что дети группы «норма» в целом допускают меньше ошибок, чем отстающие. Различие в количестве ошибок проявляется наиболее отчетливо в тех случаях, когда учащиеся обеих групп делают большое количество ошибок (3-4 и 5-6 ошибок). Ни одной ошибки в обеих группах не допустило около 50% испытуемых (51,8 и 47,4 % в группах «норма» и «отстающие» соответственно). При этом 1–2 ошибки делают 30 % детей из группы «норма» и только 5,3 % отстающих. При увеличении числа ошибок соотношение долей детей из двух выделен-

ных нами групп меняется: 3–4 ошибки делают 26,3 % отстающих при 16,1 % в группе «норма», 5 и более ошибок делают 21,1 % отстающих и только 1,8 % детей, попавших в группу «норма». Таким образом, можно отметить, что различия по данному параметру наиболее заметны в отношении детей, допускающих относительно большое количество ошибок: в группе «норма» таких детей мало, а в группе «отстающие» – много.

Следующая проба, которая направлена на оценку программирования и контроля произвольных действий, – это **обратный и избирательный счет**. Основным параметром оценки в этой пробе является количество допускаемых ребенком ошибок. Результаты частотного анализа оценок по данному параметру приведены в табл. 5.

Как видно из таблицы, у детей из группы «отстающие» ошибки встречаются чаще, чем у детей из группы «норма»: если в «норме» 80,4 % детей не допускают ни одной ошибки, то в группе «отстающие» соответствующий показатель составляет только 57,9 %. 1–2 ошибки отстающие совершают в два раза чаще, чем дети из группы «норма» (31,6 и 14,3 % соответственно). Это указывает на то, что данный показатель может быть связан с трудностями в овладении навыком письма.

Третья проба, связанная с функцией программирования и контроля, – это **решение задач**. Как и в пробе на счет, основным интересующим нас параметром в ней является общее количество допускаемых школьниками ошибок. Результаты частотного анализа оценок по данному параметру приведены в табл. 6.

В данном случае также дети из группы «норма» допускают значительно меньше ошибок по сравнению с группой «отстающие». Если в первом случае ни одной ошибки не допустили 73,2 % детей, то во втором – только 42,1 %. Почти половина учащихся из группы «отстающие» допустила 1 или 2 ошибки (47,4 %), в то время как в группе «норма» такое же количество ошибок допустила только четверть испытуемых. Разница в числе детей с большим количеством ошибок

Таблица 5

Результаты выполнения пробы «Счет» (%)

Нейропсихологический параметр	Ошибки	Норма (n = 56)	Отстающие (n = 19)
Общее количество ошибок	0	80,4	57,9
	1–2	14,3	31,6
	3–4	3,6	5,3
	5–6	1,8	5,3

Таблица 6

Результаты выполнения пробы «Решение задач» (%)

Нейропсихологический параметр	Ошибки	Норма (n = 56)	Отстающие (n = 19)
Общее количество ошибок	0	73,2	42,1
	1–2	25,0	47,4
	3–4	1,8	10,5

еще более отчетливая, таких детей в отстающей группе оказалось в 6 раз больше.

Последняя проба, направленная на оценку функций программирования и контроля, состоящая из пяти заданий, – это проба «5-й лишний», в которой из 5 слов необходимо выделить 1, не подходящее к остальным слово. После решения этой задачи ребенку предлагают объяснить, почему выбранное им слово лишнее, и затем определяют, какого типа было сделано обобщение (категориальное, конкретно-ситуативное или неадекватное). Таким образом, успешность выполнения этой пробы оценивается и по выбору лишнего слова, и по качеству предложенного объяснения (см. табл. 7).

Данная проба отчетливо показывает, что дети из группы «норма» делают больше правильных выборов ($m = 4$ из 5), чем дети из группы «отстающие» ($m = 3,3$). Количество категориальных обобщений у них больше ($m = 2,4$ и 1,8), а неадекватных – меньше (соответственно $m = 0,9$ и 1,2). При этом в обеих группах есть дети, выбывающиеся из группы, например, в группе «норма» есть 8,9 % детей, которые не дают ни одного категориального объяснения, а в группе «отстающие» есть 5,3 % детей, которые дали все 5 правильных категориальных объяснений.

Такие различия отражают неравномерность развития функций у детей, то есть одни функции оказываются развиты лучше, другие – хуже [4]. В то же время это не исключает и элемента случайности в выполнении данных проб.

Заключение. Анализ общей картины и индивидуальных особенностей развития высших психических функций у первоклассников, как успевающих по письму, так и имеющих трудности в овладении фонематическим навыком письма, позволил выявить существенные различия между двумя выделенными группами, наблюдаемые по показателям не только функции переработки слуховой информации, но и функции зрительно-пространственной информации, а также функции программирования и контроля произвольной деятельности.

Рассмотрение особенностей выполнения проб на изучение функции программирования и контроля показало, что наряду с общими тенденциями худшего выполнения проб детьми из группы отстающих по письму в каждой из групп имелись дети, выбывающиеся из представителей своей группы, что объясняется неравномерностью развития функций.

Полученные данные говорят о вариабельности в развитии ВПФ у младших школьни-

ков и о необходимости учета индивидуальных нейропсихологических особенностей детей при обучении письму и проведении его коррекции. Они позволяют предполагать вариативность проявлений дисграфии и их связь с нейропсихологическими особенностями детей.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ахутина Т.В. Методика обследования письма младших школьников // Нейропсихологическая диагностика, обследование письма и чтения младших школьников / Под ред. Т.В. Ахутиной, О.Б. Иншаковой. М., 2008. С. 4-64.
2. Ахутина Т.В., Золотарева Э.В. О зрительно-пространственной дисграфии: нейропсихологический анализ и методы ее коррекции // Школа здоровья. 1997. № 3. С. 38-42.
3. Ахутина Т.В., Полонская Н.Н., Пылаева Н.М., Максименко М.Ю. Нейропсихологическое обследование // Нейропсихологическая диагностика, обследование письма и чтения младших школьников / Под ред. Т.В. Ахутиной, О.Б. Иншаковой. М.: Сфера, 2008. С. 4-64.
4. Ахутина Т.В., Пылаева Н.М. Преодоление трудностей учения: нейропсихологический подход. СПб., 2008. 320 с.
5. Ахутина Т.В., Яблокова Л.В., Полонская Н.Н. Нейропсихологический анализ индивидуальных различий у детей: параметры оценки // Нейропсихология и психофизиология индивидуальных различий / Под ред. Е.Д. Хомской и В.А. Москвина. М.-Оренбург, 2000. С. 132-152.
6. Иншакова О.Б. Методика обследования письма младших школьников // Нейропсихологическая диагностика, обследование письма и чтения младших школьников / Под ред. Т.В. Ахутиной, О.Б. Иншаковой. М., 2008. С. 65-90.
7. Лурия А.Р. Очерки психофизиологии письма. М., 1950. 84 с.
8. Полонская Н.Н. Применение нейропсихологического метода исследования в диагностике детей с нарушениями речи // Школа здоровья. 1999. № 2. С. 72-79.
9. Симерницкая Э.Г. Доминантность полушарий. М., 1978. 163 с.
10. Яблокова Л.В. Нейропсихологическая диагностика развития ВПФ у младших школьников: разработка критериев оценки. Дисс ... канд. пед. наук. М., 1998. 126 с.