

**Т. В. Ахутина, Ю. Д. Бабаева, А. А. Корнеев,
А. Н. Кричевец, М. Н. Воронова, О. И. Егорова**

ВЛИЯНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНО-ТИПОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ВЫСШИХ ПСИХИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ НАВЫКА ПИСЬМА

В статье рассматривается формирование навыка письма у трех групп школьников с разными вариантами развития психических функций, выделенными на основе нейропсихологических характеристик. Использование методики точной регистрации движений при письме в сочетании с нейропсихологическим обследованием детей дало возможность выявить зависимость показателей письма и их динамики от силы и слабости компонентов, входящих в функциональную систему письма испытуемых. Сделан вывод о том, что каждой группе соответствует свой специфический паттерн показателей времени, качества письма и ошибок, объясняемый первично отстающим звеном функциональной системы письма у данного ребенка, а также компенсаторными перестройками.

Ключевые слова: неравномерность развития психических функций, нейропсихологический анализ, письмо, трудности письма, специфические ошибки при письме.

Увеличение числа детей с трудностями обучения отмечается многими педагогами, родителями и исследователями. Для большинства таких детей характерно парциальное, т.е. частичное, отставание в развитии высших психических функций. Одним из перспективных путей помощи детям является построение технологий обучения, которые бы учитывали возможные варианты неготовности детей к учебному процессу. Анализ этих вариантов — одна из основных задач детской (педагогической) нейропсихологии (Ахутина, 1998а; Ахутина, Пылаева, 2008; Корсакова, Микадзе, Балашова, 1997; Фотекова, 2002).

Изучение вариантов трудностей овладения письмом было начато А.Р. Лурия (1950, 2002) и активно продолжается в современных нейропсихологических исследованиях. Традиционный ло-

**Соотношение ведущих типов ошибок при разных формах дисграфии
(% от общего количества специфических ошибок)
по: Ахутина, Величенкова, Иншакова, 2004**

| Тип ошибок | Дисграфия | | |
|---------------------------------------|--------------|-----------------------------|--------------------------------|
| | регуляторная | акустико- артикуляторная | зрительно- пространственная |
| Ошибки обозначения границ предложений | 21 | 8 | 11 |
| Пропуски и смещения согласных | 16 | 25 | 13 |
| Пропуски и смещения гласных | 14 | 10 | 23 |

гопедический подход к изучению дисграфий (Лалаева, 1989; Садовникова, 1995; и др.) сегодня тесно связан с нейропсихологическим. В работах, основанных на этом подходе, проводится анализ стойких (специфических) трудностей письма и их связи с нейропсихологическим статусом учащихся, выделяются механизмы и типичные ошибки (см. обзор: Ахутина, 2004; Корнев, 1997). Так, комплексное нейропсихологическое и логопедическое исследование письма, речи и других высших психических функций у детей с дисграфией, проведенное в диссертационной работе О.А. Величенковой под руководством О.Б. Иншаковой и Т.В. Ахутиной (Ахутина, Величенкова, Иншакова, 2004), позволило выделить 3 вида дисграфий. В их основе лежит преимущественная слабость следующих функций: а) программирования и контроля, б) переработки слухоречевой и кинестетической информации по левополушарному типу (аналитические стратегии), в) переработки зрительно-пространственной и других видов информации по правополушарному типу (холистические стратегии). Характерные для детей каждой группы специфические ошибки представлены в табл. 1.

Для второго направления исследований характерно объединение нейропсихологического подхода с экспериментальным (аппаратурным) изучением параметров письма (Ахутина, Бабаева, Корнев, Кричевец, 2003, 2006, в печати). В этих работах с помощью компьютерного графического планшета фиксируются различные динамические параметры письма (общее время, время пауз, время чистого письма) и его зрительно-пространственные характеристики (качество письма). Так, в статье 2006 г. представлены данные исследования письма первоклассников. Выделенные параметры письма сопоставлялись с результатами нейропсихологического обследования детей. Были выявлены существенные корреляционные

связи (порядка 0.4) между интегральным показателем развития навыка письма и следующими показателями: суммарным индексом состояния психических функций, показателями зрительных, зрительно-пространственных функций, уровня бодрствования, а также программирования и контроля. Планирование письма по его ходу отражалось в наличии пауз внутри слова. Этот параметр письма значимо (от 0.5 до 0.33) коррелировал со всеми перечисленными выше нейропсихологическими показателями. В то же время качество письма обнаружило значимую корреляцию (0.41) только с показателем состояния зрительно-пространственных функций. Принципиально важно, что в работе было выявлено отсутствие жесткой причинно-следственной зависимости характеристик письма от структуры задатков данного индивида, показано наличие различных компенсаторных стратегий и выдвинуто предположение о наличии сложных многоступенчатых связей между базовыми характеристиками ВПФ ребенка и особенностями письма, объясняемых динамическим взаимодействием компонентов функциональной системы.

Данная работа, продолжая это направление исследований, в то же время через анализ ошибок сближается и с первым направлением. Она отвечает передовым тенденциям в исследовании письма, характерным для современной мировой науки (см. обзоры: Ахутина, 2004; Корнеев, 2005; Berninger, 2004).

Наша цель заключалась в том, чтобы с помощью объективных данных проверить, насколько неравномерность развития ВПФ, фиксируемая нейропсихологическими пробами, определяет особенности овладения письмом.

Гипотезы

1. Каждой группе школьников, выделенной на основе общих нейропсихологических характеристик, соответствует свой специфический паттерн показателей времени, качества письма и ошибок, а также их динамики, объясняемый первично отстающим звеном функциональной системы письма детей данной группы.

2. Связь между первичным дефектом и выявляемыми особенностями письма не является жесткой причинно-следственной зависимостью, на ее выраженность влияют компенсаторные перестройки, обусловленные динамическими взаимодействиями внутри функциональной системы письма.

Методика. Нами было проведено лонгитюдное исследование с использованием авторской комплексной экспериментальной методики. В нее входили: 1) методика изучения влияния когнитивной сложности задачи на характеристики письма, 2) компью-

теризованная методика регистрации движений при письме, 3) методика нейропсихологического исследования детей.

Методика изучения влияния когнитивной сложности заданий на характеристики письма включала два задания: более сложное задание предполагало построение текста из слов, представленных в нулевой форме, и более простое — списывание. Материал для обоих заданий был одинаков: *В старой сосне дупло. В дупле живет рыжая белка. Осенью белка собирает грибы, орехи, шишки. Это корм на всю зиму.*

В первом задании испытуемым предлагалась карточка со словами, сгруппированными для будущих предложений, но с нарушенным порядком и в нулевой форме, например *сосна, старая, дупло, в*. В задачу испытуемых входила запись составленных предложений. Это требовало от них построения смысловой программы предложения, его грамматической структуры, изменения форм слов и их порядка в соответствии со структурой предложения, удержания в памяти составленного предложения.

Второе задание, списывание, выполнялось после составления предложений.

Списывание предполагает сохранение записываемых слов в кратковременной памяти (слухоречевой, двигательной или зрительной и зрительно-пространственной). Оба задания требовали поддержания оптимального уровня работоспособности и участия функций программирования и контроля деятельности. Построение текста — большего, списывание — меньшего.

Для точной регистрации движений при письме использовались графические планшеты¹ со специальным чернильным пером. Испытуемые писали на стандартном тетрадном листе, при этом их движения фиксировались автоматически с помощью специально разработанной нами программы. Протокол эксперимента включал листок с написанными испытуемым фразами и оцифрованную запись движений, совершавшихся им в процессе письма. Регистрировались: общее время письма, время собственно письма, время пауз — отрывов руки во время письма, качество письма (пространственные характеристики письма, отклонение размера букв от кромки строки, в мм), количество ошибок разного типа.

¹ Оба планшета производятся в Китае по лицензии Тайваньской фирмы AIRTEK и японской фирмы Wacom. У обоих планшетов активная область: 305 × 231 мм (A4), разрешение: 3048 lpi (120 линий на мм) или 5080 lpi (200 линий на мм), точность пера: +/-0.42 мм или +/-0.25 мм, чувствительность к давлению: 512 или 1024 уровней (везде вторыми указаны данные планшета фирмы Wacom).

Использованная нами классификация ошибок позволяет фиксировать ошибки, связанные с построением текста (синтаксические, нарушения порядка слов, прагматико-семантические ошибки, ведущие к появлению бессмысленных предложений), неспецифические (орфографические и пунктуационные) и специфические ошибки (подробнее см. ниже).

Нейропсихологическое обследование осуществлялось с помощью «Методики нейропсихологического обследования детей 5—9 лет», разработанной в лаборатории нейропсихологии МГУ на основе адаптации и апробации луриевского набора нейропсихологических методов (Ахутина и др., 1996, 2008). Было использовано 18 методик (24 пробы), выполнение которых оценивалось по 130 параметрам. Основные параметры были объединены в 7 индексов, характеризующих состояние функций программирования и контроля, серийной организации, переработки слуховой, кинестетической, зрительной и зрительно-пространственной информации, поддержания оптимального уровня активации. Кроме того, были подсчитаны три интегральных индекса: 1) индекс функций программирования и контроля произвольных действий и серийной организации действий (III блок по А.Р. Лурия); 2) индекс функций переработки слуховой и кинестетической информации (II блок, левое полушарие); 3) индекс функций, реализующих холистическую стратегию (II и III блок, правое полушарие).

Испытуемые. Нашими испытуемыми были 27 учеников второго, а затем третьего класса одной из московских школ. На основе нейропсихологического анализа из них выделили три группы учащихся, у которых было выявлено относительно изолированное отставание функций программирования и контроля (группа 1); функций переработки слуховой и кинестетической информации по левополушарному типу (группа 2); функций переработки информации разных модальностей по правополушарному типу (группа 3).

Среди детей не было ни одного ребенка, функции которого были развиты полностью равномерно (ср. аналогичные результаты, полученные на выборке из 197 взрослых испытуемых, — Schretlen et al., 2003), однако среди слабых было довольно много детей с отставанием двух или даже трех групп функций. После уравнивания групп по тяжести в группу 1 вошли 5 испытуемых, в группу 2 — 6 и в группу 3 — 6. Их средний суммарный ранг по всем нейропсихологическим индексам был соответственно 12.3, 12.1, 12.2 из 27, а внутригрупповой разброс — от 5 до 24 (группа 1), от 3 до 23 (группа 2) и от 2 до 21 (группа 3).

Таблица 2

**Характеристики письма детей трех групп
при списывании предложений**

| Характеристики письма | Группа 1 | | Группа 2 | | Группа 3 | |
|--------------------------|-------------|-------------|-----------|-----------|------------|------------|
| | 2-й класс | 3-й класс | 2-й класс | 3-й класс | 2-й класс | 3-й класс |
| Общее время | 164 | 121 | 145 | 110 | 161 | 110 |
| Время на 1 букву | 0.94 | 0.76 | 0.87 | 0.68 | 0.80 | 0.65 |
| Качество | 1.2 | 1.2 | 1 | 1.1 | 1.3 | 1.3 |
| Ошибки | 1.3 | 1.5 | 1.5 | 1.2 | 1.5 | 1.6 |

Общие характеристики выполнения заданий. Результаты анализа временных параметров письма, его качества (выход за кромки строки) и ошибок представлены в табл. 2 и 3.

В когнитивно простом задании было выявлено, что медленнее других пишут дети с относительной слабостью программирования и контроля (группа 1), качество письма несколько хуже у детей с относительным отставанием функций переработки информации разных модальностей по правополушарному типу (группа 3), ошибки распределялись относительно равномерно.

В когнитивно более сложном задании (см. табл. 3) и во втором и в третьем классе, как и при списывании, скорость письма одной буквы ниже в группе 1, качество письма хуже в группе 3, но, в отличие от списывания, резко вырастает количество ошибок в группе 1.

Что касается общего времени письма, то оно в третьем классе у группы 1 наибольшее, что соответствует данным по списыванию, а во втором наименьшее. Можно предположить, что дети этой группы во втором классе стремились написать быстрее, не особенно заботясь, получается у них правильно или нет. Такое поведение весьма обычно при сложных заданиях у детей с отставанием функций программирования и контроля. В более простых

Таблица 3

**Характеристики письма детей трех групп
при составлении предложений**

| Характеристики письма | Группа 1 | | Группа 2 | | Группа 3 | |
|--------------------------|-------------|-------------|-----------|-----------|------------|------------|
| | 2-й класс | 3-й класс | 2-й класс | 3-й класс | 2-й класс | 3-й класс |
| Общее время | 207 | 185 | 232 | 155 | 260 | 139 |
| Время на 1 букву | 1.05 | 0.88 | 0.91 | 0.75 | 0.88 | 0.71 |
| Качество | 1.4 | 1.3 | 1.1 | 1.1 | 1.7 | 1.4 |
| Ошибки | 7.2 | 4.5 | 3.7 | 3.1 | 3.6 | 2.2 |

заданиях или при возрастании возможностей дети уже больше стремятся выполнять задание правильно, и время выполнения задания растет.

Статистический анализ временных параметров показывает, что время написания одной буквы в группе 1 и группе 2 имеет отличие, статистически значимое как для задания на списывание ($p = 0.036$ во втором классе и $p = 0.02$ в третьем классе по t -критерию Стьюдента), так и для задания на составление ($p = 0.056$ по t -критерию).

При сравнении групп 1 и 3 значимые различия обнаружены только в задании на списывание в третьем классе ($p = 0.007$).

Анализ сокращения времени выполнения заданий от второго к третьему классу выявил значимое различие в задании на списывание во всех трех группах ($p = 0.043$, $p = 0.046$ и $p = 0.028$ для каждой из групп соответственно), в то время как в задании на составление предложений оно обнаружено лишь у третьей группы ($p = 0.022$). Таким образом, наблюдаются межгрупповые различия динамики в разных типах заданий.

Все различия по качеству письма оказались статистически незначимыми, что может быть объяснено малочисленностью выборки. В силу этого в данном случае можно говорить только о тенденциях. Для более подробного и точного анализа необходимо проводить дополнительные исследования с участием большего количества испытуемых.

Анализ корреляций показал, что общее время выполнения задания на составление предложений отчетливо положительно коррелирует с индексом функций III блока ($r = 0.44$, $p < 0.076$ — здесь и далее по коэффициенту Спирмена), а время списывания во втором и третьем классе — с индексом серийной организации ($r = 0.47$, $p < 0.060$ и 0.055). Качество письма при составлении предложений во втором классе обнаруживает положительную корреляцию с суммарным индексом зрительных и зрительно-пространственных правополушарных функций ($r = 0.46$, $p < 0.063$) и особенно с показателем зрительных функций ($r = 0.513$, $p < 0.035$). Качество письма при списывании во втором классе субзначимо коррелирует с показателями зрительных и кинестетических функций и индексом I блока (r между 0.33 и 0.36). В третьем классе в обоих заданиях обнаруживается субзначимая положительная корреляция с индексом I блока, а в списывании еще с показателем кинестетических функций ($r = 0.407$, $p < 0.105$; p больше критических 0.05 и здесь и ниже объясняются малочисленностью выборки). Общее количество ошибок высоко коррелирует с суммарным нейропсихологическим индексом ($r = 0.737$, $p < 0.001$).

Обсуждение данных об общих характеристиках письма. В целом полученные данные подтверждают основанные на нейропсихологической теории ожидания: дети группы 1 пишут медленнее из-за задержки в автоматизации письма, вызываемой относительной слабостью серийной организации движений. Они больше других детей делают ошибок в когнитивно сложном задании, что связано с трудностями программирования и контроля. Дети группы 3 имеют самое низкое качество письма, что, по-видимому, вызывается суммой зрительных и зрительно-пространственных правополушарных факторов. Наличие корреляционных связей не только с ведущим для данной группы фактором, но и с рядом других может свидетельствовать о сложных динамических взаимодействиях в функциональной системе письма (подробнее см. в общем обсуждении).

Анализ ошибок. Мы различали ошибки, связанные с *построением текста* (синтаксические, нарушения порядка слов, прагматико-семантические ошибки, ведущие к появлению бессмысленных предложений), *неспецифические* (орфографические и пунктуационные) и *специфические* ошибки. Перечислим специфические ошибки, характерные для разных видов трудностей письма:

1) регуляторные ошибки (персеверации, антиципации, контаминации разных элементов текста, а также пропуски элементов букв и слогов), ошибки обозначения границ предложений;

2) акустико-артикуляторные ошибки (замены и пропуски согласных, а также пропуски слов, вызываемые недостаточностью слухо-речевой или моторной памяти);

3) зрительно-пространственные ошибки (необычное написание букв, затрудняющее их узнавание, смещение близких по зри-

Таблица 4

Виды и количество ошибок у детей трех групп в заданиях на списывание (левый верхний угол) и составление предложений (нижний правый угол)

| Виды ошибок | Группа 1 | | Группа 2 | | Группа 3 | |
|---|-------------------|-------------------|-------------|------------|--------------|--------------|
| | 2-й класс | 3-й класс | 2-й класс | 3-й класс | 2-й класс | 3-й класс |
| Ошибки построения предложений | 0.2 3.7 | 0 1.1 | 0 0.8 | 0 1.2 | 0 1 | 0 1 |
| Специфические ошибки | 0.8 2.6 | 1.2 2.1 | 1.3 1.75 | 1.2 0.8 | 1.3 2.2 | 1.4 0.8 |
| Орфографические и пунктуационные ошибки | 0.3 0.9 | 0.3 1.3 | 0.17 1.1 | 0 1 | 0.17 0.38 | 0.17 0.35 |
| Общее число ошибок | 1.3 7.2 | 1.5 4.5 | 1.5 3.7 | 1.2 3.1 | 1.5 3.6 | 1.6 2.2 |

тельному образу букв и т.п.), а также пропуски и замены гласных (Ахутина, 2004).

Каждая сделанная и неисправленная ошибка оценивалась в 1 балл, исправленная ошибка — 0.5 балла.

Анализ представленных в табл. 4 данных показывает, что во втором классе абсолютный лидер по ошибкам построения предложений — дети с относительной слабостью функций программирования и контроля, в третьем классе количество таких ошибок выравнивается. Так, ученица М., с наиболее выраженными трудностями программирования среди детей группы 1, составила во втором классе следующий текст: «*Встарый дупло сосна. В дупле белка рыжий жить. Соберает белка грибы, орехи и шишки осень. Корм зима это на весь*». Тексту предшествуют три ложных начала (слова с маленькой буквы написаны на трех строчках): *белка рыж; дупло странный; сосна*. В третьем классе девочка составила текст значительно лучше: «*Дупло встарыи сосна. рРыжая белка живет в дупле. Белка собирает оссеини грибы. Шишки и (зачеркнуто) орехи. Весь корм это на всю зиму*».

Специфические ошибки в списывании распределены по группам относительно равномерно, а в составлении предложений максимум ошибок в обоих классах в группе 1. Неспецифические ошибки в списывании чаще встречаются опять же в группе 1, а в составлении предложений много ошибок у детей групп 1 и 2, тогда как в группе 3 их значительно меньше.

Наибольший интерес представляет анализ распределения специфических ошибок у детей различных групп (табл. 5).

Таблица 5

Виды специфических ошибок у детей трех групп в заданиях на списывание предложений (левый верхний угол) и составление предложений (нижний правый угол)

| Виды специфических ошибок | Группа 1 | | Группа 2 | | Группа 3 | |
|---------------------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|------------------|----------------------------|---------------------|
| | 2-й класс | 3-й класс | 2-й класс | 3-й класс | 2-й класс | 3-й класс |
| Регуляторные ошибки | 0.4 1.0 | 0.4 1.6 | 0.17 0.75 | 0.25 0.42 | 0.33 0.67 | 0.17 0 |
| Ошибки обозначения границ предложений | 0 0.5 | 0 0.4 | 0 0 | 0 0 | 0.17 0.33 | 0.17 0.17 |
| Пропуски слов | 0 0.2 | 0.6 0 | 0.5 0.42 | 0.33 0 | 0.17 0 | 0.25 0.08 |
| Замены и пропуск согласных | 0 0.2 | 0.2 0 | 0.33 0.25 | 0.33 0 | 0.17 0.17 | 0 0 |
| Замены и пропуск гласных | 0.4 0.3 | 0 0 | 0.33 0 | 0.08 0 | 0.25 0.58 | 0.08 0.17 |
| Зрительно-пространственные ошибки | 0 0.4 | 0 0.1 | 0 0.33 | 0.17 0.42 | 0.25 0.42 | 0.75 0.42 |

Регуляторные ошибки встречаются у детей всех групп, но чаще всего в обоих видах заданий их делают дети группы 1. Анализ корреляций показывает, что регуляторные ошибки обнаруживают значимую связь с индексом III блока ($r = 0.560$, $p < 0.020$), а также показателем функций собственно программирования и контроля без серийной организации ($r = 0.489$, $p < 0.046$).

Ошибки обозначения границ предложений (прежде всего маленькая буква в начале предложения) в когнитивно сложном задании допускают наиболее часто дети группы 1, а в списывании — дети группы 3. Эти ошибки коррелируют с суммарным правополушарным индексом ($r = 0.478$, $p < 0.052$) в обоих заданиях.

Пропуски слов во втором классе чаще делают дети группы 1 (со слабостью переработки слуховой и кинестетической информации); в третьем классе эти ошибки становятся более редкими, практически исчезая в задании на построение предложений; в списывании число этих ошибок убывает от группы 1 к группе 2 и далее к группе 3. Интересно, что пропуски слов показали связь прежде всего с показателем I блока ($r = 0.618$, $p < 0.008$), а также кинестетическим индексом ($r = 0.544$, $p < 0.024$) и показателем собственно программирования и контроля в заданиях на составление предложений ($r = 0.460$, $p < 0.063$). Этот факт находится в соответствии с нейропсихологическими данными о том, что пропуски слов на письме могут вызываться разными механизмами.

Замены и пропуск согласных чаще встречаются у детей группы 2. Эти ошибки субзначимо коррелируют только с показателем I блока, что может говорить о множественности их механизмов.

Замены и пропуск гласных при списывании во втором классе обнаруживаются у детей всех групп. В задании на составление предложений во втором классе по этим ошибкам лидируют дети группы 3. В третьем классе эти ошибки встречаются редко и сохраняются в обоих заданиях лишь у детей группы 3. Этот тип ошибок обнаруживает связь с суммарным правополушарным индексом, наиболее высоким у детей группы 3 ($r = 0.518$, $p < 0.033$).

Зрительно-пространственные ошибки наиболее представлены в обоих заданиях опять же у детей группы 3. Они коррелируют с показателями правополушарных ($r = 0.419$, $p < 0.094$) и кинестетических ($r = 0.459$, $p < 0.064$) функций.

Перейдем к *обсуждению данных по анализу ошибок*, учитывая, что оно может носить только предварительный характер из-за малочисленности выборки.

Мы начнем обсуждение с нейропсихологического анализа обоих заданий. Задание на составление текста требует от детей построения смысловой программы предложения, его грамматической

структуры, изменения форм слов и их порядка в соответствии со структурой предложения, удержания в рабочей (проспективной) и слухоречевой памяти составленного текста. Наибольшая нагрузка в этом задании падает на переднюю речевую зону (III блок). Соответственно с ним хуже должны справляться дети группы 1. Требования к слухоречевой памяти существенны и для детей группы 2.

Списывание текста прежде всего, предполагает сохранение записываемых слов в кратковременной памяти (слухоречевой, двигательной и/или зрительной и зрительно-пространственной). Таким образом, наибольшая нагрузка в этом задании ложится на II блок. В целом когнитивно менее сложное, оно тем не менее предъявляет требования к дефицитным звеньям детей групп 2 и 3. Большая нагрузка на зрительную и зрительно-пространственную память делает это задание зависимым от проблем детей группы 3.

Эти нейропсихологические данные позволяют объяснить соотношение *общего числа ошибок* у разных групп. Если мы рассмотрим общее число ошибок (вычтя ошибки построения предложений), то увидим, что дети группы 1 делают при составлении предложений в 3.2 раза (второй класс) и в 2.3 раза (третий класс) больше ошибок, чем при списывании, тогда как у остальных детей разница значительно меньше. Так, во втором классе дети групп 2 и 3 допускают в задании на составление предложений лишь в 1.9 и 1.8 раза больше ошибок, чем при списывании; а в третьем классе дети группы 2 делают в 1.5 раза больше ошибок в составлении предложений, а у детей группы 3 соотношение меняется — они уже делают в 1.4 раза больше ошибок в списывании (см. табл. 4).

Трудности построения предложений и текстов, по данным и отечественных (Ахутина, 1998б) и зарубежных (Hooper et al., 2002; Swanson, Berninger, 1996) авторов, связаны прежде всего с проблемами программирования и контроля, что было подтверждено и в этом исследовании.

Перейдем к рассмотрению различных видов специфических ошибок.

Регуляторные ошибки, как и следовало ожидать, исходя из данных нейропсихологического анализа, чаще всего встречались у детей группы 1 с относительной слабостью программирования и контроля. Появление этих ошибок у других детей можно объяснить системным эффектом: из-за относительного отставания одного звена страдает вся система письма в целом, энергетические ресурсы оттягиваются слабым звеном, с трудом справляющимся со своей работой, и как результат возникают ошибки в функционировании всех звеньев, но прежде всего в звене произвольного внимания, программирования и контроля.

Ошибки обозначения границ предложений, по данным предыдущих исследований чаще всего встречаются у детей с трудностями программирования и контроля (Ахутина, Величенкова, Иншакова, 2004). Полученные в данной работе результаты уточняют это утверждение: в когнитивно более сложном задании эти ошибки допускают наиболее часто действительно дети группы 1, а в списывании — дети группы 3, для которых списывание часто оказывается достаточно трудным заданием. Тот факт, что ошибки обозначения границ предложений в обоих заданиях коррелируют с суммарным правополушарным индексом, требует дополнительной проверки.

Пропуски слов могут иметь разную природу: и снижение слухоречевой памяти (II блок), и недостаточную активность заучивания (III блок), и дефицит избирательной активации (I блок), что совпадает с данными проведенного корреляционного анализа. При этом механизм пропусков слов может меняться от второго к третьему классу. Во втором классе дети главным образом забывали слова в предложении с однородными членами (можно думать, из-за дефицита слухоречевой памяти и проблем с I блоком). В третьем классе при списывании дети делали сложную ошибку: они контаминировали два предложения, что вело к пропуску слов. Из двух предложений «В дупле живет рыжая белка. Осенью белка собирает грибы, орехи, шишки» они делали одно «В дупле живет рыжая белка собирает грибы, орехи, шишки». Мы отмечали контаминацию как регуляторную ошибку и фиксировали пропуск слов, который был, по нашему мнению, проявлением первичной или вторичной (системной) слабости функций программирования и контроля. Системный эффект, можно думать, и отражается в множественных корреляциях.

Замены и пропуск согласных чаще встречались у детей группы 2. Аналогичные данные были получены и в исследовании (Ахутина, Величенкова, Иншакова, 2004). Они могут быть связаны как с проблемами фонематического анализа, так и с упрощением структуры слога, дефицитом произвольного внимания и энергетического обеспечения. На нашей выборке эти ошибки субзначимо коррелировали только с показателем I блока, что косвенно может подтверждать представление о множественности их механизмов.

Замены и пропуск гласных наиболее устойчиво наблюдались у детей группы 3, что соответствует данным и Э.Г. Симерницкой (1985), и О.А. Величенковой (Ахутина, Величенкова, Иншакова, 2004), а также Лиона, Флинна (Lyon, Flynn, 1991), что соответствует данным отечественных и зарубежных авторов (Ахутина, Величен-

кова, Иншакова, 2004; Симерницкая, 1985; Lyon, Flynn, 1991), тогда как во втором классе эти ошибки допускали все дети.

Зрительно-пространственные ошибки наиболее представлены в обоих заданиях у детей группы 3. К ним относятся следующие ошибки: необычное написание букв, затрудняющее их узнавание, смешение близких по зрительному образу букв, смешение строчек при списывании, грубые диспропорции в написании букв или раздельное написание элементов букв. Эти ошибки при проверке тетрадей часто не штрафуются учителями, привыкающими к почерку своих учеников, однако позднее низкая разборчивость букв может приводить к снижению оценок при поступлении в вуз. Появление этих ошибок у детей с относительной слабостью функций переработки информации разных модальностей по правополушарному типу, в том числе зрительно-пространственных функций, — вполне ожидаемое событие, обусловленное нейропсихологическими особенностями ВПФ детей группы 3. Корреляция этих ошибок с показателями как правополушарных, так и кинестетических функций тоже может найти непротиворечивое объяснение. Во-первых, кинестетические и зрительно-моторные функции связаны в ходе психомоторного развития ребенка. Во-вторых, кинестетические функции могут быть использованы для компенсации недостаточно развитых зрительно-пространственных функций, а их слабость препятствует такой компенсации.

Таким образом, анализ и общих характеристик письма, и ошибок показал, что обнаруживаемые у разных групп детей трудности письма достаточно непротиворечиво объясняются их нейропсихологическими особенностями — первично отстающим звеном и его системными следствиями, а также компенсаторными возможностями ребенка. Подробнее об этом в общем обсуждении полученных данных.

Общее обсуждение результатов исследования

Теоретической основой использования методов нейропсихологии в школе, как мы уже отмечали выше, является понятие *неравномерности развития* структурно-функциональных компонентов ВПФ. Полученные данные в очередной раз подтверждают правомерность использования этого термина в детской нейропсихологии. На основании данных нейропсихологической диагностики нам удалось выявить разные профили ВПФ детей и объединить детей со сходными профилями в три группы. Аналогичные группы выделялись и в предыдущих исследованиях с более многочисленны-

ми выборками (Меликян, 2002; Полонская, 2007; Фотекова, 2002; Яблокова, 1998). Все это позволяет говорить об устойчивых индивидуально-типологических вариантах развития ВПФ детей, иначе говоря, *индивидуально-типологических нейропсихологических особенностей*.

Наша точка зрения подкрепляется данными самого массового исследования развития ВПФ — тестированием пробами Векслера. Факторный анализ выполнения этих проб показывает, что в данных тестов на IQ (WISC-R — Wechsler, 1991) устойчиво выделяются три фактора: 1) фактор понимания речи, 2) фактор перцептивной организации, 3) фактор свободы от отвлекаемости/рабочей памяти. После добавления нового теста «Поиск символов» был выявлен новый, четвертый фактор — скорость обработки информации (Kaufman, 1979, 1990, 1994). Последующие исследования, в которых использовались тесты на интеллект и на память для детей и взрослых (WAIS-R, WMS-III, WISC-R), показали устойчивость этой факторной структуры (Clinical interpretation..., 2003). Первые три фактора находят полное соответствие с получаемым нами разбиением на группы. Так, по первому фактору выделяется группа детей с относительной слабостью переработки слухо-речевой и кинестетической информации (группа 2). По второму фактору вычленяется группа со слабостью переработки зрительной и зрительно-пространственной информации (прежде всего холистической правополушарной стратегии) — группа 3. Третий фактор существен для группы детей с относительной слабостью функций программирования и контроля (группа 1). Четвертый фактор отражает влияние I блока. Более четкая количественная оценка состояния I блока входит в наши ближайшие планы по разработке нейропсихологической батареи для детей.

Далее результаты нашего исследования показывают важность учета при интерпретации обнаруживаемых симптомов не только первичного отставания (см. выше) и его системных следствий, но и компенсаторных перестроек. В нашем исследовании об этом свидетельствует наличие множественных корреляционных связей — связей не только с показателем первичного отставания у детей данной группы, но и с другими нейропсихологически интерпретируемыми показателями. О влиянии контекста слабого звена (состояния других компонентов ВПФ) на динамику указывает и обнаруженный А.Н. Корневым факт, что скорость выхода из алалии зависит от состояния функций программирования и контроля и состояния, а также зрительно-пространственных функций, фиксируе-

мых пробой «Кубики Коса». Хорошее выполнение этой пробы позволяет делать благоприятный прогноз преодоления речевого нарушения (Корнев, 2007).

Компенсаторные перестройки зависят не только от состояния других компонентов ВПФ (контекста первичного отставания), но и от форм активности ребенка, его среды. В нашей предыдущей работе на основе анализа групповых и индивидуальных особенностей письма младших школьников мы показали возможность различных компенсаторных стратегий у детей с близкими нейропсихологическими профилями (Ахутина и др., 2006).

Несводимость механизмов отклонений развития к одному когнитивному дефициту подчеркивает и известный американский когнитивный нейропсихолог, специалист по отклонениям развития Б. Пеннингтон (Pennington, 2006). Он обращает внимание на то, что отклонения в развитии редко встречаются изолированно, каждое отклонение, как правило, сопровождается тем или иным коморбидным расстройством. И несмотря на то что признана мультифакторная вероятностная модель этиологии отклонений в развитии, их когнитивный анализ чаще всего ведется в терминах одного детерминирующего картину когнитивного дефицита. Пеннингтон усматривает в этом противоречие и предлагает модель многофакторного когнитивного дефицита (*multiple cognitive deficit model*). Среди аргументов против моделей унифакторного когнитивного дефицита он приводит, например, тот факт, что выраженность первичного дефекта не определяет тяжесть синдрома.

Идущее от Л.С. Выготского (1983) и А.Р. Лурии (1969) представление о том, что первичное отставание влечет за собой вторичные изменения и компенсаторные перестройки (удачные и ложные), позволяет объяснять получаемые нами и другими исследователями данные. При этом следует иметь в виду, что у детей роль компенсаторных перестроек значительно больше, чем у взрослых. Характер их вероятностной самоорганизации зависит от взаимодействия сильных и слабых компонентов ВПФ, среды и активности ребенка. Таким образом, действие первичного дефекта не может рассматриваться механистически, по принципу жесткой причинно-следственной связи.

Наше исследование подтвердило правомерность выдвинутых гипотез, однако, учитывая малочисленность экспериментальной выборки, оно требует продолжения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ахутина Т.В.* Нейропсихология индивидуальных различий детей как основа использования нейропсихологических методов в школе // Первая международная конференция памяти А.Р.Лурия: Сб. докладов / Под ред. Е.Д. Хомской, Т.В. Ахутиной. М., 1998а. С. 201—208.
- Ахутина Т.В.* Нейролингвистика нормы // Первая Международная конференция памяти А.Р.Лурия: Сб. докладов / Под ред. Е.Д. Хомской, Т.В. Ахутиной. М., 1998 б. С. 289—298.
- Ахутина Т.В.* Нарушения письма: диагностика и коррекция // Актуальные проблемы логопедической практики / Под ред. М.Г. Храковской. СПб., 2004. С. 225—247.
- Ахутина Т.В., Бабаева Ю.Д., Корнеев А.А., Кричевец А.Н.* Обучение письму: экспериментально-психологический подход к анализу эффективности методик // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 14. Психология. 2003. № 4. С. 46—54.
- Ахутина Т.В., Бабаева Ю.Д., Корнеев А.А., Кричевец А.Н.* Вариативность письма у первоклассников: системный нейропсихологический анализ // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 14. Психология. 2006. № 3. С. 58—69.
- Ахутина Т.В., Бабаева Ю.Д., Корнеев А.А., Кричевец А.Н., Егорова О.И.* Формирование письма у младших школьников: Динамика взаимодействия технического и содержательного уровней // Культурно-историческая психология (в печати).
- Ахутина Т.В., Величенкова О.А., Иншакова О.Б.* Дисграфия: Нейропсихологический и психолого-педагогический анализ // Человек пишущий и читающий: Проблемы и наблюдения. СПб., 2004. С. 82—97.
- Ахутина Т.В., Игнатьева С.Ю., Максименко М.Ю. и др.* Методы нейропсихологического обследования детей 6—8 лет // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 14. Психология. 1996. № 2. С. 51—58.
- Ахутина Т.В., Полонская Н.Н., Пылаева Н.М., Максименко М.Ю.* Методики нейропсихологической диагностики детей // Нейропсихологическая диагностика, обследование письма и чтения младших школьников / Под ред. Т.В. Ахутиной, О.Б. Иншаковой. М., 2008.
- Ахутина Т.В., Пылаева Н.М.* Преодоление трудностей учения: нейропсихологический подход. СПб., 2008.
- Выготский Л.С.* Диагностика развития и педологическая клиника трудного детства // Собр. соч.: В 6 т. Т. 5. М., 1983.
- Корнев А.Н.* Нарушения чтения и письма у детей. СПб., 1997.
- Корнев А.Н.* Системный анализ психического развития детей с недоразвитием речи: Дис. ... докт. психол. наук. СПб., 2007.
- Корнеев А.А.* Структурный анализ взаимодействия когнитивных и двигательных компонентов навыка письма: Дис. ... канд. психол. наук. М., 2005.
- Корсакова Н.К., Микадзе Ю.В., Балашова Е.Ю.* Неуспевающие дети: Нейропсихологическая диагностика трудностей обучения. М., 1997.
- Лалаева Р.И.* Нарушения письменной речи // Логопедия. М., 1989. С. 345—382.
- Лурия А.Р.* Очерки психофизиологии письма. М., 1950/2002.
- Лурия А.Р.* Высшие корковые функции человека. М., 1969.
- Меликян З.А.* Особенности переработки зрительно-пространственной информации у детей в норме и с задержкой психического развития: Дис. ... канд. психол. наук. М., 2002.

- Полонская Н.Н.* Нейропсихологическая диагностика детей младшего школьного возраста. М., 2007.
- Садовникова И.Н.* Нарушения письменной речи и их преодоление у младших школьников. М., 1995.
- Симерницкая Э.Г.* Мозг человека и психические процессы в онтогенезе. М., 1985.
- Фотекова Т.А.* Состояние вербальных и невербальных функций при общем недоразвитии речи и задержке психического развития: Дис. ... докт. психол. наук (19.00.04). М., 2002.
- Яблокова Л.В.* Нейропсихологическая диагностика развития ВПФ у младших школьников: Разработка критериев оценки: Дис. ... канд. психол. наук. М., 1998.
- Berninger V.W.* Understanding the «Graphia» in developmental dysgraphia // Developmental motor disorders. A neuropsychological perspective / Ed. by D. Dewey, D.E. Tupper. N.Y., 2004. P. 328—350.
- Clinical interpretation of the WAIS-III and WMS-III / Ed. by D.S. Tulsky, D.H. Saklofske et al. Academic Press, 2003.
- Hooper S., Swartz C., Wakely M. et al.* Executive functions in elementary school children with and without problems in written expression // J. of Learn. Disabil. 2002. Vol. 35. P. 57—68.
- Kaufman A.S.* Intelligent testing with WISC-R. N.Y., 1979.
- Kaufman A.S.* Assessing adolescent and adult intelligence. N.Y., 1990.
- Kaufman A.S.* Intelligence testing with WISC-III. N.Y., 1994.
- Lyon G.R., Flynn J.M.* Educational validation studies with subtypes of learning-disabled readers // Neuropsychological validation of learning disability subtypes / Ed. by B.P. Rourke. N.Y.; L., 1991. P. 223—243.
- Pennington B.F.* From single to multiple deficit models of developmental disorders // Cognition. 2006. Vol. 101. P. 385—413.
- Schretlen et al.* Examining the range of normal intraindividual variability in neuropsychological test performance // J. of Intern. Neuropsychol. Soc. 2003. N 6. P. 864—870.
- Swanson H.L., Berninger V.* Individual Differences in children's working memory and writing skills // J. of Exper. Child Psychol. 1996. Vol. 63. P. 358—385.

Поступила в редакцию
16.12.05