

УДК 159.922  
doi: 10.11621/vsp.2019.02.64

## ОСОБЕННОСТИ ЧТЕНИЯ ТРЕТЬЕКЛАССНИКОВ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ РАЗВИТИЯ НАВЫКА: АНАЛИЗ ДВИЖЕНИЙ ГЛАЗ

А. А. Корнеев, Т. В. Ахутина, Е. Ю. Матвеева

*МГУ имени М.В. Ломоносова, факультет психологии, Москва, Россия*  
Для контактов. E-mail: korneeff@gmail.com

**Актуальность.** Формирование чтения в норме и патологии — востребованное наукой и практикой направление исследований в мировой психологии. В поиске объективных методов изучения чтения ученые пришли к методу анализа движения глаз, однако число работ, посвященных формированию чтения на русском языке, крайне невелико.

**Цели работы.** 1) Объективная оценка техники чтения у учеников третьего класса с разным уровнем овладения навыком. 2) Сопоставление навыка чтения с состоянием когнитивных функций детей. 3) Описание возможных стратегий освоения чтения на основе показателей глазодвигательной активности.

**Методики и выборка.** Техника чтения оценивалась по методикам «Чтение регулярных и нерегулярных слов» Т.В. Ахутиной и «Стандартизованная методика исследования навыка чтения» (СМИНЧ) А.Н. Корнева и О.А. Ишимовой. Движения глаз регистрировались при чтении составленного нами корпуса предложений для исследования чтения у младших школьников. Когнитивные функции оценивались с помощью методов нейропсихологического обследования детей 6—9 лет, разработанных Т.В. Ахутиной с коллегами. В исследовании приняли участие 56 третьеклассников, средний возраст — 9 лет и 7 месяцев.

**Результаты.** Выделение групп с разными уровнями владения навыком чтения слов позволило показать ряд отличий в состоянии когнитивных функций и глазодвигательной активности детей в этих группах. У хуже читающих детей чаще наблюдалась относительная слабость функций переработки зрительно-пространственной информации, управляющих и

слухоречевых функций. Они делали больше фиксаций и с большей длительностью, чем лучше читающие дети. Качественный анализ чтения двух детей с дислексией и двух детей с избирательным развитием сублексической/лексической стратегии чтения позволил описать особенности чтения у детей со слабостью одной или обеих стратегий.

**Выводы.** Полученные в исследовании результаты, с одной стороны, показывают общую взаимосвязь особенностей освоения чтения и состояния отдельных когнитивных функций детей, а с другой — говорят об отсутствии жесткой детерминации уровня развития чтения состоянием когнитивных функций.

**Ключевые слова:** чтение, стратегии чтения, дислексия, младшие школьники, движение глаз, нейропсихология, когнитивные функции.

**Благодарности:** Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект №16-06-00374).

Авторы выражают признательность О.А. Величенковой, И.С. Новичковой и Е.В. Рыбчинской за помощь в работе.

**Для цитирования:** Корнеев А.А., Ахутина Т.В., Матвеева Е.Ю. Особенности чтения третьеклассников с разным уровнем развития навыка: анализ движений глаз // Вестник Московского университета. Серия 14. Психология. 2019. № 2. С. 64—87. doi: 10.11621/vsp.2019.02.64

Поступила в редакцию 10.12.18/Принята к публикации 27.12.18

## READING IN THIRD GRADERS WITH DIFFERENT STATE OF THE SKILL: AN EYE-TRACKING STUDY

Aleksei A. Korneev, Tatiana V. Akhutina, Ekaterina Yu. Matveeva

Lomonosov Moscow State University, Faculty of Psychology, Moscow, Russia

Corresponding author. E-mail: korneeff@gmail.com

### **Abstract**

**Relevance.** Eye-tracking study of reading is widely used methodology in modern psychology. But there is a lack of such studies in Russian language. Particularly, there are few eye-tracking studies of reading on early stages of acquisition of this skill.

**Objectives.** The main aim of our study is to describe process of reading in children 9-10 years old. We compare state of cognitive functions of children and

state of their reading skills and try to describe possible strategies for mastering the skill of reading based on indicators of oculomotor activity.

**Methods.** 56 third graders participated in the study, mean age – 9.62 years old. The reading skills were assessed using the method “Reading regular and irregular words”. We also record eye-movements of the children during reading the corpus of sentences designed for early schoolchildren. Cognitive functions were assessed by neuropsychological assessment adapted for children of 6–9 years old.

**Results.** We separated the sample into two subgroups with relatively low and high state of reading skill and found differences in the state of cognitive functions and in the oculomotor activity of children in these groups. The children with relatively low reading skill often had weaknesses of executive functions, functions of visual-spatial and auditory information processing. They made more fixations and their fixations were longer than children with high state of the reading skill. A qualitative analysis of the reading of two children with dyslexia and two children with selective development of sub-lexical / lexical routes made it possible to describe the features of reading in children with the weakness of the both strategies or one of them.

**Conclusion.** The results obtained in the study, on the one hand, show a general interrelation between the features of reading mastering and the state of individual cognitive functions of children, and on the other hand, they indicate that there is no rigid determination of the level of reading development by the state of cognitive functions.

**Keywords:** reading, reading strategies, dyslexia, primary school children, eye-tracking, neuropsychology, cognitive functions.

**Acknowledgements:** This work was supported by the Russian Foundation for Basic Research (project No. 16-06-00374).

We are grateful to O.A. Velichenkova, I.S. Novichkova and E.V. Rybchinskaya for help in the work.

**For citation:** Korneev, A.A., Akhutina, T.V., & Matveeva, E.Yu. (2019). Reading in third graders with different state of the skill: an eye-tracking study. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 14. Psikhologiya = Moscow University Psychology Bulletin*, 2, 64—87. doi: 10.11621/vsp.2019.02.64

## Введение

Анализ формирования чтения в норме и патологии — востребованное наукой и практикой направление исследований в мировой психологии. Однако работ, посвященных овладению чтением русскими младшими школьниками, мало. В литературе существуют различные взгляды на пути освоения этого навыка. Например, широко известна модель «двойного маршрута при чтении слов» (*dual route models of visual word recognition*), разработанная на материале ошибок чтения у взрослых больных с нарушениями чтения (Coltheart et al., 1993). В соответствии с этой моделью чтение слов идет по двум конкурирующим путям — сублексическому (медленному) и лексическому (более быстрому): в первом случае слова декодируются последовательно по правилам звукобуквенных соответствий; во втором — форма целого слова опознается как известная единица и прямо соотносится со значением слова. В соответствии с этой моделью только слова с регулярным прочтением (читаемые по общим правилам звукобуквенных соответствий, например *кто*, *этот*) декодируются последовательно по этим правилам, а нерегулярные слова (читаемые не по правилам, например *что*, *его*) должны читаться по лексическому пути. Соотношение этих двух путей (стратегий, маршрутов) у детей на начальных этапах освоения навыка чтения изучено недостаточно. Остаются вопросы: превалирует ли та или другая стратегия на разных этапах обучения чтению? Связано ли использование стратегий с индивидуальными особенностями когнитивной сферы ребенка? Подойти к решению этих вопросов позволяет исследование чтения регулярных и нерегулярных слов в сочетании с анализом движений глаз.

Метод регистрации движений глаз позволяет провести детальный анализ процесса чтения. Можно выделить два основных направления исследований чтения с использованием данного метода: 1) анализ чтения в зависимости от читаемого текста; 2) исследование связи особенностей чтения с состоянием когнитивных функций читающего.

В рамках первого направления исследуются характеристики движений глаз при чтении текста с варьируемыми свойствами. Так, хорошо изучено влияние длины и частотности слова на количество и продолжительность фиксации; недавно такие данные получены на выборке взрослых людей и на русском языке (Laurinavichyute et al., 2018). Исследования второго направления подтверждают тезис, что

комплексный навык чтения зависит от многих когнитивных компонентов и их состав меняется на разных этапах овладения чтением (Лурия, 2008). Показано, что важными для чтения являются функции переработки слуховой (Snowling, 2000; Yu et al., 2018) и зрительной информации (Lobier et al., 2014). Имеются данные, что дети с дислексией обнаруживают слабость фонологических процессов и зрительного внимания, отсутствие дефицита этих функций обнаружено только у 17—22% детей с дислексией (Zoubrinetzky et al., 2014). По данным метаанализа 29 исследований (Chamberlain et al., 2018), при дислексии наблюдаются устойчивое снижение зрительно-пространственных функций и выраженная вариативность их состояния. Еще одна важная для овладения чтением группа функций — это управляющие функции (см. обзор: Titz, Karbach, 2014). На сегодня широко показана роль управляющих функций в понимании текста при чтении, но их соотношение с технической составляющей чтения, в том числе с глазодвигательной активностью, освещено недостаточно.

В нашем исследовании предпринимается попытка объединения этих двух подходов. С одной стороны, мы ставили задачу проследить влияние свойств слов (их длины и частотности) на движения глаз, а с другой — соотнести состояние навыка чтения, выбор путей чтения с результатами нейропсихологической оценки различных когнитивных функций — управляющих, функций переработки слуховой и зрительно-пространственной информации.

Наше исследование проведено на материале чтения учащихся третьего класса. По мнению А.Н. Корнева (1995), в этом возрасте происходит «решающая перестройка способа чтения». Развитие технической составляющей чтения наиболее детально описано у детей, читающих на английском (Zawoyski et al., 2015) и немецком языках (Vorstius et al., 2014). Показано, что развитие навыка чтения сопровождается снижением продолжительности фиксаций и доли повторных фиксаций на слове, увеличением амплитуды саккад, а также увеличением объема воспринимаемой информации (*perceptual span*). На материале русского языка показано снижение продолжительности фиксаций и увеличение амплитуды саккад у учащихся 4-го класса по сравнению с первоклассниками при чтении текстов разной сложности (Иванов и др., 2010). Основные характеристики движений глаз при чтении у второклассников описаны в наших работах (Корнеев и др., 2017, 2018). В них подтверждены известные эффекты влияния длины и частотности слова, а также продемонстрирована связь технических составляющих чтения с функциями переработки

зрительно-пространственной информации и с управляющими функциями; при этом роль функций переработки слуховой информации не была определена.

Продолжая эту линию исследований, в настоящей работе мы поставили задачу описать навык чтения у учащихся третьего класса. Ранее мы обнаружили, что третьеклассники по сравнению с второклассниками при чтении делают меньше фиксации, их общая продолжительность меньше (Akhutina et al., 2019). Одновременно первичный анализ данных глазодвигательной активности у третьеклассников показал их большую вариативность. Это позволяет предположить, что в зависимости от состояния навыка чтения этот процесс может быть организован у детей по-разному, что отразится в том числе и на движениях глаз. Исследованию этого вопроса посвящена настоящая работа.

### Методика

*Выборка.* В исследовании приняли участие 56 третьеклассников (34 мальчика, 22 девочки, средний возраст — 9 лет 7 месяцев (от 8 лет 6 месяцев до 10 лет 6 месяцев)).

*Оценка состояния навыка чтения* осуществлялась с помощью методики «Чтение регулярных и нерегулярных слов» (Ахутина, 2015). В этой методике детям предлагается прочитать 64 слова, разделенных на 4 группы по 16 слов в каждой:

- частотные регулярные («никто», «погода»);
- нечастотные регулярные («метель», «сыщик»);
- частотные нерегулярные («ничего», «мужчина»);
- нечастотные нерегулярные («отель», «извозчик»).

Также для оценки уровня сформированности чтения был использован тест «Стандартизованная методика исследования навыка чтения» (СМИНЧ) (Корнеев, Ишимова, 2010), где измеряются скорость и число ошибок при чтении связного текста в течение 1 минуты. Тест включает в себя два текста, в рамках данной работы анализируются данные чтения только одного из них.

*Оценка движений глаз при чтении* проводилась с помощью корпуса предложений для исследования чтения у младших школьников (Корнеев и др., 2017). Он состоит из 30 предложений, включающих целевое слово с контролируемой длиной (короткие — 3—4 буквы, средние — 5—6 букв и длинные — 7—8 букв) и частотностью (высокочастотные и низкочастотные). Длина предложений — от 6 до 9

слов, целевое слово никогда не оказывается первым или последним. Текст выводился на экран черным цветом на светло-сером фоне, использовался шрифт Ubuntu Mono Normal, размер — 26 pt.

Испытуемый должен читать про себя предъявляемое предложение и быть готовым отвечать на вопрос по его содержанию. Предложения предъявлялись так: вначале с левого края экрана появляется фиксационная точка. Ребенок фиксирует на ней взгляд в течение 500 мс, затем появляется предложение. После прочтения взгляд надо зафиксировать на отмеченной кружком зоне в правом нижнем углу экрана. После этого текст исчезает и на экране либо появляется проверочный вопрос, либо начинается предъявление следующего предложения.

Для оценки когнитивных функций учеников использовались «Методы нейропсихологического обследования детей 6—9 лет» (Ахутина и др., 2016). Все дети прошли полное обследование по 20 тестам.

*Оборудование.* Регистрация движений глаз осуществлялась с помощью установки EyeLink 1000 (SR Research), частота опроса 1000 Гц. Испытуемый сидел перед экраном (диагональ 22 дюйма, частота обновления монитора 200 Гц) на расстоянии 90 см.

### *Обработка результатов*

Первичная обработка результатов осуществлялась с помощью штатного программного обеспечения (*Data Viewer, SR research*). С его помощью в записях выделялись фиксации и саккады, в дальнейший анализ включалась только та часть записей, которая относится к ключевым словам в тестовых предложениях.

В качестве *параметров движения глаз* использовались: 1) время первой фиксации (*first fixation duration — FFD*); 2) суммарное время фиксаций на слове до перехода к следующему слову (*gaze duration — GD*); 3) суммарное время всех фиксаций на слове в течение всей пробы (*total viewing time — TT*); 4) общее число фиксаций на слове (*fixation count — FC*). Из анализа исключены фиксации короче 80 мс или длиннее среднего времени фиксаций по всей пробе больше, чем на 2.5 стандартного отклонения. Показатели были усреднены для трех градаций длины слова и для двух типов частотности.

Чтение регулярных и нерегулярных слов анализировалось отдельно для четырех типов слов, оценивались продуктивность чтения (количество правильно прочтенных слов), общее время чтения слов, число ошибок.

По результатам нейропсихологического обследования рассчитывались обобщенные показатели (индексы) состояния 7 групп когнитивных функций (1 показатель функций I блока, 4 — II блока и 2 — III блока) (Ахутина и др., 2016; Полонская, 2007; Solovieva, Quintanar, 2018). Индексы рассчитывались по принципу штрафных баллов и были стандартизированы, нулевое значение соответствует средней оценке для данной выборки, положительное значение означает относительную слабость функции, а отрицательное — состояние лучше среднего.

## Результаты

### 1. Анализ чтения регулярных и нерегулярных слов

Из табл. 1 видно, что большая продуктивность и меньшее время чтения наблюдаются для частотных слов по сравнению с нечастотными, а также для регулярных слов по сравнению с нерегулярными. Дисперсионный анализ с двумя внутригрупповыми факторами — «частотность» и «регулярность» — показал значимое влияние обоих факторов и на продуктивность, и на время, затрачиваемое на чтение ( $p < 0.001$  во всех случаях).

Таблица 1

**Средние значения и стандартные отклонения (в скобках)  
показателей чтения третьеклассниками регулярных и нерегулярных  
слов разной частотности**

Показатель	Тип слова			
	Регулярные		Нерегулярные	
	Частотные	Нечастотные	Частотные	Нечастотные
Продуктивность (из 16)	14.8 (1.49)	11.65 (2.64)	10.35 (5.36)	6.26 (5.00)
Время чтения (с)	17.61 (10.17)	28.15 (13.42)	20.7 (11.78)	30.24 (15.6)

Высокая вариативность продуктивности чтения нечастотных слов указывает на то, что этот показатель может быть достаточно чувствительным к состоянию навыка чтения у третьеклассников. Используя суммарную продуктивность чтения нечастотных слов, мы выделили две группы детей с разным состоянием навыка чтения. В группу с хорошим состоянием навыка включены дети с продуктивностью чтения нечастотных слов выше средней по всей выборке (25



детей, группа 1). Остальные дети были отнесены к группе со средним и плохим состоянием навыка чтения (31 ребенок, группа 2).

Табл. 2 показывает, что дети группы 1 читают все типы слов с меньшим числом ошибок и быстрее. Разница между группами в продуктивности мала только при чтении частотных регулярных слов, разница во времени велика во всех типах слов.

Таблица 2

**Средние значения и стандартные отклонения показателей чтения регулярных и нерегулярных слов детьми двух групп: 1 — хорошо читающие, 2 — средне и плохо читающие**

Показатель	Тип слова							
	Частотные регулярные		Нечастотные регулярные		Частотные нерегулярные		Нечастотные нерегулярные	
	1	2	1	2	1	2	1	2
Продуктивность	15.78 (0.55)	14.18 (1.57)	13.61 (1.54)	10.39 (2.42)	14.72 (1.27)	7.54 (5.09)	10.94 (2.96)	3.25 (3.47)
Время чтения (с)	13.72 (3.82)	20.11 (12.11)	20.33 (5.34)	33.18 (14.66)	15.94 (4.93)	23.75 (13.83)	21.11 (7.24)	36.11 (16.77)

Оценка когнитивных функций детей показала, что в группе 1 состояние ВПФ по всем показателям лучше, чем в группе 2. В трех случаях получены значимые различия: по индексам программирования и контроля (среднее значение в группе 1 —  $-0.29$  (ст. откл.  $0.77$ ), в группе 2 —  $0.24$  ( $1.11$ ),  $t(54) = -2.038$ ,  $p = 0.046$ ), переработки зрительно-пространственной информации (среднее в первой группе —  $-0.33$  ( $0.68$ ), во второй —  $0.27$  ( $1.14$ ),  $t(54) = -2.336$ ,  $p = 0.023$ ) и регуляции активности (среднее в первой группе —  $-0.42$  ( $0.58$ ), во второй —  $0.34$  ( $1.14$ ),  $t(54) = -3.057$ ,  $p = 0.003$ ). В одном случае (индекс переработки слуховой информации) найдены пограничные различия (среднее в первой группе —  $-0.28$  ( $0.87$ ), во второй —  $0.23$  ( $1.06$ ),  $t(54) = -1.924$ ,  $p = 0.060$ ).

**2. Анализ движений глаз при чтении в группах детей с разным уровнем освоения навыка**

Средние показатели движений глаз при чтении третьеклассниками слов разной частотности и длины представлены на рис. 1. Дисперсионный анализ с двумя внутригрупповыми факторами («длина» и «частотность») и одним межгрупповым («группа») показал

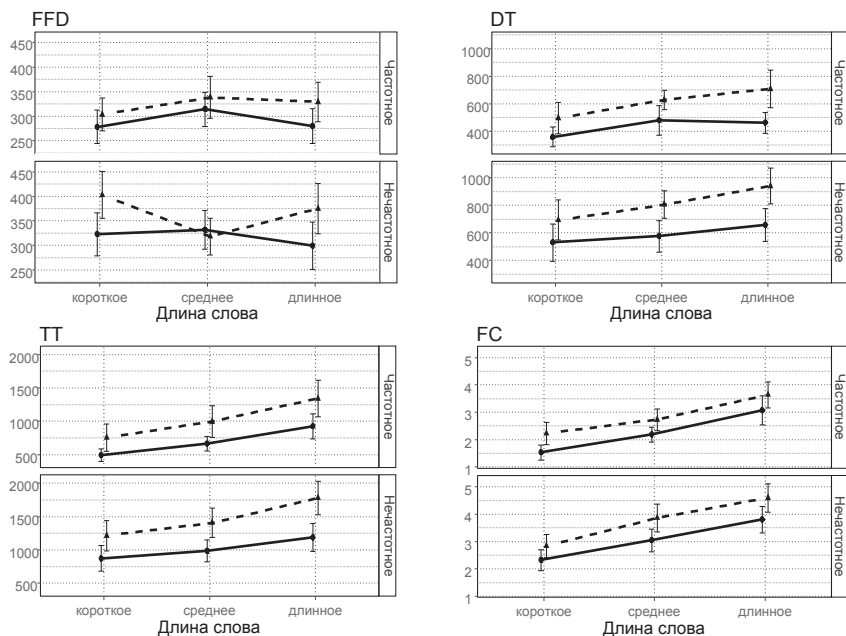


Рис. 1. Основные показатели движений глаз при чтении третьеклассниками слов разной частотности и длины: время первой фиксации (*FFD*), время фиксации при первом прочтении (*DT*), общее время фиксаций (*TT*) и среднее число фиксаций (*FC*). Условные обозначения: штриховая линия — группа 1 (хорошо читающие дети), сплошная — группа 2 (средне и плохо читающие дети)

следующее. По всем четырем параметрам наблюдаются сильные эффекты фактора группы (эффект для показателя *FFD* —  $F(1, 54)=5.786$ ,  $p=0.020$ , для *DT* —  $F(1, 54)=15.514$ ,  $p<0.001$ , для *TT* —  $F(1, 54)=12.801$ ,  $p<0.001$  и для *FC* —  $F(1, 54)=10.924$ ,  $p=0.002$ ). Хорошо читающие дети (группа 1) делают короткие фиксации, их число и общая длительность заметно ниже. Эффекты длины и частотности слова в обеих группах выражены достаточно отчетливо (на уровне  $p<0.001$  во всех случаях). Исключение составляет время первой фиксации (*FFD*), где не получен значимый эффект длины ( $p=0.873$ ), но получен значимый эффект взаимодействия факторов группы и длины ( $F(2, 108)=3.973$ ,  $p=0.022$ ). Также можно отметить субзначимое влияние этого же взаимодействия на общее время фиксаций: в группе 2 эффект длины сильнее, чем в группе 1 ( $F(2, 108)=3.003$ ,  $p=0.054$ ).

Полученные данные позволяют выделить признаки незрелости движений глаз: отчетливое увеличение длины и числа фиксаций в целом и особенно на длинных и нечастотных словах.

### **3. Анализ особенностей чтения детей со слабостью обеих или одной из стратегий чтения**

Мы выбрали для анализа четыре отдельных случая. Сначала рассмотрим результаты 1-го этапа методики СМИНЧ, позволяющего оценить уровень сформированности навыка чтения (Корнев, Ишимова, 2010, с. 8). В табл. 3 представлены длина (число слов) прочитанного за минуту текста № 1 этой методики и число ошибок, подсчитанное двумя способами — по СМИНЧ и по более детальному способу М.Н. Русецкой (2007). Можно видеть, что ученики Р.А. и Т.А. получили по 1-му этапу теста СМИНЧ меньше 76 баллов, что выходит за рамки статистической нормы (5-я перцентиль). По мнению авторов СМИНЧ, «те, кто получили такой результат, должны рассматриваться как дети с дислексией» при подтверждении того, что стойкая избирательная неспособность овладеть навыком чтения наблюдается у них «несмотря на достаточный для этого уровень интеллектуального (и речевого) развития, отсутствие нарушений слухового и зрительного анализаторов и наличие оптимальных условий обучения» (Корнев, Ишимова, 2010, с. 6, 11). Проведенный нами нейропсихологический анализ показал, что эти дети соответствуют указанным параметрам выделения дислексии, поскольку у них отмечаются только парциальные отклонения в развитии ВПФ. У двух других детей (В.М. и З.М.) грубого нарушения чтения нет, хотя В.М. близок к «низкой норме».

Таблица 3

Данные теста СМИНЧ на оценку техники чтения (текст № 1)

Инициалы детей	Число слов, прочтенных за 1 мин.	Число ошибок		Баллы по СМИНЧ	Оценка чтения
		по СМИНЧ	по Русецкой		
Р.А.	24	1	3	64	дислексия
Т.А.	24	3	9	61	дислексия
В.М.	68	2	5	86	нет дислексии
З.М.	97	2	6	105	нет дислексии

Таблица 4

**Результаты теста «Чтение регулярных и нерегулярных слов»  
 у четырех детей с трудностями овладения чтением,  
 в скобках — число ошибок регуляризации**

Показатель	Тип слов	Испытуемые				Среднее по общей выборке
		Р.А.	Т.А.	В.М.	З.М.	
Продуктивность (из 16)	Регулярные частотные	12	10	15	15	14.8
	Регулярные нечастотные	5	6	10	9	11.65
	Нерегулярные частотные	0 (15.5)	0 (16)	0 (16)	15 (1)	10.35 (5.1)
	Нерегулярные нечастотные	0 (11)	0 (16)	1 (15)	4 (8)	6.26 (7.3)
Время (с)	Регулярные частотные	64	47	20	11	17.6
	Регулярные нечастотные	87	53	31	24	28.2
	Нерегулярные частотные	77	48	19	11	20.7
	Нерегулярные нечастотные	93	50	27	22	30.2

В табл. 4 приведены результаты тех же детей по тесту «Чтение регулярных и нерегулярных слов». Помимо продуктивности и времени в ней указаны среднее количество ошибок регуляризации, заключающейся в прочтении нерегулярного слова как регулярного. Прежде чем приступить к анализу конкретных данных, напомним, что чтение *регулярных частотных* слов может идти как по сублексическому (регулярные слова), так и по лексическому пути (частотные слова). Чтение *регулярных нечастотных* слов у большинства детей идет по сублексическому пути; лексический путь возможен только у детей с большим запасом зрительных образов слов. Чтение *нерегулярных* слов может идти только по лексическому пути, причем чтение *нечастотных* слов возможно лишь в том случае, если зрительный словарь ребенка достаточно богат. Иными словами, для оценки состояния сублексического пути важна успешность чтения *регулярных нечастотных* слов, а для оценки лексического пути — нерегулярных, особенно *нерегулярных частотных* слов.

Сначала рассмотрим *результаты двух учащихся с дислексией*. Третьеклассники Р.А. и Т.А. читали текст СМИНЧ медленно, с ошибками. Их уровень чтения — слоговое с элементами синтетического (цельными словами). Из трех ошибок Р.А. — 1 угадывающее чтение

(вместо «под берегом» прочитано «под березами») и 2 замены гласных. Из 9 ошибок Т.А. — 3 угадывающее чтение, остальные — пропуски, вставки и замены звуков.

В методике «Чтение регулярных и нерегулярных слов» Р.А. и Т.А. правильно прочли 16 из 32 регулярных слов (при среднем 26.5) и ни одного нерегулярного слова, что говорит о слабости у них *обеих стратегий* (и сублексической, и лексической).

Перейдем к анализу движений глаз этих детей. Длительность первой фиксации (*FFD*) и общее время фиксаций на слове (*TT*) обоих третьеклассников в сопоставлении с данными групп 1 (хорошо читающих) и 2 (плохо читающих) приведены на рис. 2. Как видно, профили обоих детей с дислексией резко отличаются от средних данных обеих групп; они действуют намного медленнее своих одноклассников. Особенно длительные *FFD* и *TT* зафиксированы у Р.А. (в длинных словах *TT* достигает 7.5—8 с). Влияние фактора частотности проявляется в увеличении *TT* в нечастотных словах у обоих детей, а также в удлинении *FFD* у Р.А. Противоположный эффект частотности обнаруживается у Т.А., он вызывает сокращение *FFD* в нечастотных словах. Величина эффекта частотности в *TT* больше у Т.А, разность общего времени фиксаций на частотных и нечастотных словах у него достигает 847 мс, у Р.А. 520 мс при средней разности по группе 395. У обоих детей с дислексией выражен эффект длины слова, особенно у Р.А.

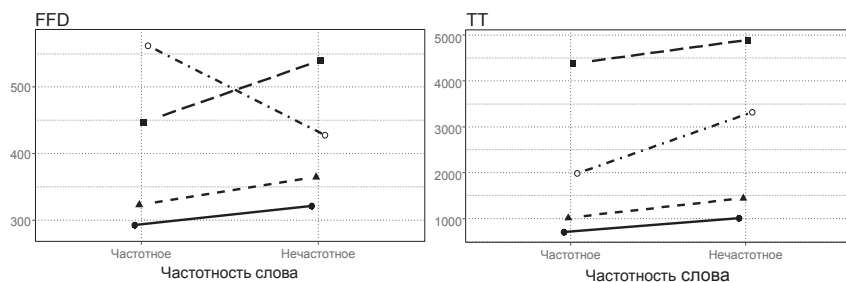


Рис. 2. Средние показатели времени первой фиксации (*FFD*) и общего времени фиксаций (*TT*) при чтении слов разной длины и частотности испытуемыми Р.А. и Т.А. в сопоставлении со средними показателями в группах 1 и 2. Условные обозначения: группа 1 — квадрат, сплошная линия; группа 2 — треугольник, пунктир; испытуемый Р.А. — квадрат, штриховая; испытуемый Т.А. — пустой круг, штрих-пунктир

Очень длительные *FFD* и *ТТ* у Р.А. позволяют предположить, что у него очень плохи обе стратегии чтения. У Т.А. лексическая стратегия чуть лучше сублексической, по сравнению с Р.А. у него меньше увеличено время фиксаций, меньше выражено влияние длины слова и больше — влияние частотности; у него больше звуковых ошибок при чтении.

Таблица 5

### Нейропсихологические профили учеников

Блоки	Ученики			
	Р.А.	Т.А.	В.М.	З.М.
Программирования и контроля	2.69	-0.21	1.43	0.39
Обработки слуховой информации	-0.55	<b>1.33</b>	0.75	<b>0.71</b>
Обработки зрительно-пространственной информации	1.68	<b>0.95</b>	<b>2.36</b>	-0.74
Энергетический блок	0.80	1.22	<b>2.88</b>	-0.22

*Примечание.* Жирным выделены худшие показатели у каждого из испытуемых.

По данным нейропсихологического обследования (табл. 5), у обоих третьеклассников снижены функции переработки зрительно-пространственной информации (Р.А. — 1.68; Т.А. — 0.95). У Р.А. к этому добавляется выраженная слабость функций программирования и контроля (2.69): не узнавая слово «в лицо» (лексический путь), ученица пытается справиться с его слоговым чтением, инертно повторяя не слишком удачные попытки. У Т.А. присутствует еще слабость функций переработки слуховой информации (1.33) и энергетического блока (1.22). Сочетание этих слабостей вполне соответствует обнаруженной картине.

Перейдем к анализу *результатов детей без дислексии* с разной продуктивностью чтения регулярных и нерегулярных слов. У ученика В.М. в тесте СМИНЧ скорость чтения невысокая (68 слов) и 5 ошибок, уровень чтения — синтетическое с элементами слогового. Читает он «орфографически», не всегда редуцируя безударные гласные, делая ошибки регуляризации — в слове «одного» последний слог произносит как [го']. Это свидетельствует о слабости лексической стратегии чтения.

Этот вывод подтверждается данными чтения нерегулярных слов. Из 32 нерегулярных слов В.М. прочитал правильно лишь одно слово, при этом он относительно хорошо читал регулярные слова (25 из 32 слов). Такая слабость лексической стратегии может быть объяснена прежде всего дефицитом функций переработки зрительно-пространственной информации (2.36), а также и других функций (см. табл. 5). Профили *FFD* и *TT* этого испытуемого представлены на рис. 3.

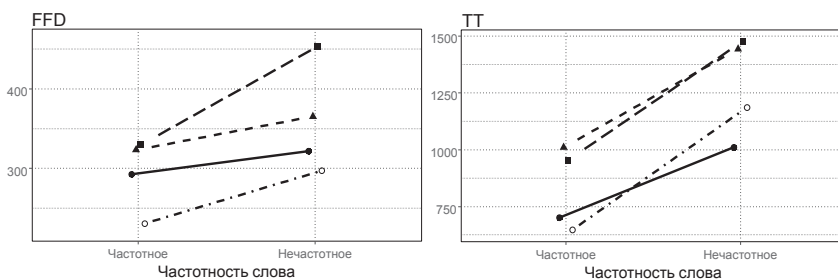


Рис. 3. Средние показатели времени первой фиксации (*FFD*) и общего времени фиксаций (*TT*) при чтении слов разной длины и частотности испытуемыми В.М. и З.М. в сопоставлении с показателями в группах 1 и 2. Условные обозначения: группа 1 — круг, сплошная линия; группа 2 — треугольник, пунктир; испытуемый В.М. — квадрат, штриховая; испытуемый З.М. — пустой круг, штрих-пунктир

У испытуемого В.М. длительность *FFD* на частотных словах близка к среднему в группе 2 (плохо читающих), а в нечастотных словах резко увеличивается. Длительность *TT* практически совпадает со средней в группе 2. Эффект частотности слова выражен в *FFD* и несколько выше среднего в *TT* (разность *TT* при чтении частотных и нечастотных слов — 512 мс). В *TT* резко выражен эффект длины слова, длительность общего времени фиксаций на длинных словах, особенно нечастотных, резко растет, что можно рассматривать как проявление сублексической стратегии.

Иная картина у испытуемой З.М. По данным СМИНЧ, у нее беглое чтение целыми словами (97 слов в минуту) при 6 ошибках, среди которых 2 угадывания («боялась» вместо «боялся»), 2 повтора и 1 неверное ударение. Она хорошо прочла 19 нерегулярных слов (среднее по выборке 16.6) и ниже среднего читала регулярные слова

(24 слова при среднем 26.5). Из этого следует, что у нее хорошо развита лексическая стратегия и относительно хуже — сублексическая. Это согласуется с высокой оценкой зрительно-пространственных функций, с одной стороны, и низкой оценкой функций переработки слуховой информации (0.71) — с другой.

Анализ глазодвигательной активности З.М. показал более короткое время первой фиксации и на частотных, и на нечастотных словах, чем средние в обеих группах. *ТТ* в частотных словах у нее тоже меньше среднего в группе 1 (хорошо читающих). Эффект частотности выражен весьма отчетливо — 561 мс при среднем по выборке 395 мс. Как известно, лексическая стратегия быстрая, чувствительная к частотности слов, так что данные движения глаз и успешности чтения у З.М. хорошо согласуются.

Подводя итоги анализа четырех случаев, можно сказать, что они отчетливо демонстрируют особенности чтения и движений глаз при слабости обеих стратегий или при предпочтении одной из них.

#### **4. Анализ корреляционных связей**

Для обобщения связей между разными компонентами функции чтения и успешностью его освоения был проведен дополнительный прямой корреляционный анализ, который показал, что успешность чтения нечастотных слов согласуется с состоянием функций переработки как зрительно-пространственной ( $r = -0.302$ ,  $p = 0.042$ ), так и слуховой информации ( $r = -0.352$ ,  $p = 0.016$ ). При этом продуктивность чтения частотных слов коррелирует с показателем управляющих функций ( $r = -0.322$ ,  $p = 0.029$ ). Продуктивность чтения регулярных нечастотных слов (хороший показатель сублексической стратегии) больше всего связана с состоянием функций переработки слуховой информации ( $r = -0.352$ ,  $p = 0.016$ ), а чтение нерегулярных слов (показатель лексической стратегии) — с функцией переработки зрительно-пространственной информации ( $r = -0.375$ ,  $p = 0.011$ ). Кроме того, обнаружены корреляции времени фиксаций при первом прочтении и общего времени фиксаций с показателями переработки слуховой информации ( $r = 0.532$ ,  $p < 0.001$  и  $r = 0.543$ ,  $p < 0.001$  для *DT* и *TT* соответственно) и управляющих функций ( $r = 0.388$ ,  $p = 0.003$  и  $r = 0.314$ ,  $p = 0.02$  для *DT* и *TT* соответственно).



## Обсуждение результатов

Результаты исследования показывают, что группы детей, выделенные на основании продуктивности чтения нечастотных слов, отчетливо различаются по показателям движений глаз: дети с более плохим состоянием навыка чтения (1) делают более продолжительные первые фиксации (особенно на коротких и длинных низкочастотных словах, см. рис. 1); (2) делают больше фиксаций и (3) имеют увеличенное общее время фиксаций как при первом прочтении, так и в целом (особенно при чтении длинных слов). Такие же эффекты *замедленного чтения* наблюдаются у немецких детей с дислексией (Ziegler et al., 2008) в отличие от англоязычных детей с дислексией, делающих больше ошибок (немецкий язык ближе к русскому по длине слов и малому количеству слов с нерегулярным написанием). Это наблюдение важно в практическом плане, поскольку подтверждает правомерность оценки скорости чтения для выявления сформированности навыка, хотя и не отменяет необходимости анализа ошибок и понимания прочитанного.

Результаты работы позволяют оценить роль различных когнитивных функций в формировании навыка чтения у учеников третьего класса, определить их иерархию в обеспечении чтения. Сопоставление групп детей с разным состоянием чтения позволило обнаружить, что они различаются прежде всего по функциям регуляции активности (I блок мозга, по А.Р. Лурии), затем по функциям переработки зрительно-пространственной информации и управляющим функциям, а также, в меньшей степени, по показателям переработки слуховой информации. В пользу важности этих функций в развитии чтения говорят и обнаруженные корреляции нейропсихологических индексов с показателями движений глаз и успешностью чтения регулярных и нерегулярных слов. Сравнение данных по чтению третьеклассников и второклассников (Корнеев и др., 2018), показывает, что у обеих возрастных групп роль функций переработки зрительно-пространственной информации и управляющих функций велика, но у третьеклассников наблюдаются более отчетливые связи успешности чтения с состоянием функций переработки слуховой информации. Это может свидетельствовать о том, что на разных этапах освоения чтения роль разных функций может меняться, но такое утверждение, правомерное с точки зрения

принципа динамической организации ВПФ, требует подтверждения на новых выборках.

Анализ четырех отдельных случаев показал применимость модели двух маршрутов чтения для интерпретации особенностей чтения этих детей (Hawelka et al., 2010; Ziegler et al., 2008). Исследование позволило продемонстрировать особенности чтения и движения глаз при слабости обеих стратегий или при предпочтении одного из маршрутов чтения. Данные анализа отдельных случаев хорошо согласуются с групповыми данными, полученными при анализе корреляций. Здесь имеется в виду, что хороший показатель сублексической стратегии (продуктивность чтения регулярных нечастотных слов) больше всего связан с состоянием функций переработки слуховой информации, тогда как показатель лексической стратегии (чтение нерегулярных слов) — с функцией переработки зрительно-пространственной информации. Выделенные нами особенности движения глаз при слабости лексического маршрута совпадают с признаками, описываемыми немецкими исследователями, в частности это касается повышенного эффекта частотности и длины слова и их взаимодействия.

Однако данные о том, что лексическая стратегия сочетается с относительно хорошим состоянием функций переработки зрительно-пространственной информации, а их слабость может обуславливать выбор сублексической стратегии чтения, как и всякие групповые данные, должны использоваться с осторожностью при интерпретации данных конкретных случаев. Остановимся на этом подробнее.

Наш анализ отдельных случаев показал, что у учеников Р.А. и Т.А. есть выраженные трудности чтения, достигающие уровня дислексии, тогда как у ученика В.М. чтение отстает значительно меньше. При этом его нейропсихологические показатели не лучше показателей Р.А. и Т.А. Эти факты говорят об отсутствии жесткой детерминации уровня развития чтения состоянием когнитивных функций. Отказ от механистической точки зрения на развитие был характерен для теоретических воззрений Л.С. Выготского (1983). Вслед за ним мы должны рассматривать формирование чтения как вероятностный процесс. Именно такой подход позволяет объяснить, почему у Р.А. и Т.А. есть дислексия, а у В.М. ее нет.

## **Заключение**

Наше исследование третьеклассников с успешным и неуспешным формированием навыка чтения включало анализ глазодвигательной активности и новую методику чтения регулярных и нерегулярных слов. Оно показало эффективность этих методов с точки зрения изучения как общих закономерностей развития чтения, так и индивидуальных траекторий освоения этого навыка. В то же время оно выявило необходимость проведения дальнейших исследований. В частности, необходимы повторные исследования возрастных изменений внутренней структуры навыка чтения и связи состояния переработки слуховой и зрительно-пространственной информации на разных этапах его освоения.

Следует отметить необходимость более подробного исследования возможных траекторий развития навыка чтения (сублексического и лексического маршрутов чтения). Можно, используя наработки, изложенные в нашей статье, выделять более репрезентативные группы детей, использующих ту или иную стратегию, и анализировать особенности их когнитивной сферы, а также обобщенные характеристики их глазодвигательной активности. Это важно как с теоретической, так и практической точки зрения. Такие данные могут быть использованы при разработке методов диагностики и коррекции трудностей чтения. Обнаруженные различия между хорошо и плохо читающими детьми в отношении функций I блока, функций программирования и контроля, переработки зрительно-пространственной и слуховой информации указывают на то, что при работе с плохо читающими детьми особое внимание следует уделить как укреплению у них функций I блока, так и развитию других базовых для чтения когнитивных функций. При этом нужно учитывать возможность индивидуальных траекторий освоения чтения. Для этого нужно обеспечить ребенка материалом, который позволяет пробовать различные стратегии овладения чтением. Очень важно организовать исследования эффективности методов, применяемых как на индивидуальном, так и на групповом уровне, и использовать в них апробированные в нашем исследовании методы.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Ахутина Т.В. Изучение чтения слов с регулярным и нерегулярным написанием у младших школьников // Нейропсихологическая диагностика, обследование письма и чтения младших школьников / Под ред. Т.В. Ахутиной, О.Б. Иншаковой. М.: В. Секачев, 2015. С. 101—103.

Ахутина Т.В., Корнеев А.А., Матвеева Е.Ю. и др. Методы нейропсихологического обследования детей 6—9 лет. М.: В. Секачев, 2016. doi.org/10.11621/vsp.2016.01.42

Выготский Л.С. Диагностика развития и педология трудного возраста // Выготский Л.С. Собр. соч.: В 6 т. М.: Педагогика, 1983. Т. 5. С. 257—321.

Иванов В.В., Демидов А.А., Безруких М.М. Особенности движений глаз у детей младшего школьного возраста в процессе чтения текстов разной сложности // Экспериментальная психология в России: традиции и перспективы / Под ред. В.А. Барабанщикова. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2010. С. 611—616.

Корнев А.Н. Дислексия и дисграфия у детей. СПб.: Гиппократ, 1995.

Корнев А.Н., Ишимова О.А. Методика диагностики дислексии у детей. СПб.: Изд-во Политехнического ун-та, 2010.

Корнеев А.А., Матвеева Е.Ю., Ахутина Т.В. Silent Reading in Russian Primary Schoolchildren: an Eye Tracking Study // Психология. Журнал Высшей школы экономики. 2017. Т. 14. № 2. С. 219—235.

Корнеев А.А., Матвеева Е.Ю., Ахутина Т.В. Что мы можем сказать о формировании чтения на основе анализа движения глаз? // Физиология человека. 2018. Т. 44. № 2. С. 75—83. doi.org/10.1134/S036211971802010X

Лурия А.Р. Высшие корковые функции человека. СПб.: Питер, 2008.

Полонская Н.Н. Нейропсихологическая диагностика детей младшего школьного возраста. М.: Академия, 2007.

Русецкая М.Н. Нарушения чтения у младших школьников: анализ речевых и зрительных причин. СПб.: КАРО, 2007.

Akhutina T.V., Korneev A.A., Matveeva E.Y. Reading in grades 2 and 3: Eye-tracking and neuropsychological analysis // All about Language: Science, Theory, and Practice / Ed. by E. Grigorenko, Yu. Shtyrov, P. McCardle. Brooks Publishing Co., 2019 (in press).

Chamberlain R., Brunswick N., Siev J., McManus I.C. Meta-analytic findings reveal lower means but higher variances in visuospatial ability in dyslexia // British Journal of Psychology. 2018. Vol. 109. N 4. P. 897—916. doi.org/10.1111/bjop.12321

Coltheart M., Curtis B., Atkins P., Haller M. Models of reading aloud: Dual-route and parallel-distributed-processing approaches // Psychological Review. 1993. Vol. 100. N 4. P. 589—608. doi.org/10.1037/0033-295X.100.4.589

Hawelka S., Gagl B., Wimmer H. A dual-route perspective on eye movements of dyslexic readers // *Cognition*. 2010. Vol. 115. N 3. P. 367—379. doi.org/10.1016/j.cognition.2009.11.004

Laurinavichyute A.K. Sekerina I.A., Alexeeva S., et al. Russian Sentence Corpus: Benchmark measures of eye movements in reading in Russian // *Behavior Research Methods*. 2018. P. 1—18. URL: <https://link.springer.com/article/10.3758/s13428-018-1051-6>. doi.org/10.3758/s13428-018-1051-6

Lobier M.A., Peyrin C., Pichat C. et al. Visual processing of multiple elements in the dyslexic brain: evidence for a superior parietal dysfunction // *Frontiers in Human Neuroscience*. 2014. Vol. 8. Art. 479. P. 1—16. doi.org/10.3389/fnhum.2014.00479

Snowling M.J. *Dyslexia*. 2nd ed. Oxford, UK: Blackwell Publishers, 2000.

Solovieva Yu., Quintanar L.R. Luria's syndrome analysis for neuropsychological assessment and rehabilitation // *Psychology in Russia: State of the Art*. 2018. Vol. 11. N 2. P. 81—99. doi.org/10.11621/psr.2018.0207

Titz C., Karbach J. Working memory and executive functions: effects of training on academic achievement // *Psychological Research*. 2014. Vol. 78. N 6. P. 852—868. doi.org/10.1007/s00426-013-0537-1

Yu X., Raney T., Perdue M.V. et al. Emergence of the neural network underlying phonological processing from the prereading to the emergent reading stage: A longitudinal study // *Human Brain Mapping*. 2018. Vol. 39. N 5. P. 2047—2063. doi.org/10.1002/hbm.23985

Vorstius C., Radach R., Lonigan C.J. Eye movements in developing readers: A comparison of silent and oral sentence reading // *Visual Cognition*. 2014. Vol. 22. N 3-4. P. 458—485. doi.org/10.1080/13506285.2014.881445

Zawoyski A.M., Ardoin S.P., Binder K.S. Using eye tracking to observe differential effects of repeated readings for second-grade students as a function of achievement level // *Reading Research Quarterly*. 2015. Vol. 50. N 2. P. 171—184. doi.org/10.1002/rrq.91

Ziegler J.C., Castel C., Pech-Georgel C. et al. Developmental dyslexia and the dual route model of reading: Simulating individual differences and subtypes // *Cognition*. 2008. Vol. 107. N 1. P. 151—178. doi.org/10.1016/j.cognition.2007.09.004

Zoubrinetzky R., Bielle F., Valdois S. New insights on developmental dyslexia subtypes: heterogeneity of mixed reading profiles // *PloS one*. 2014. Vol. 9. N 6. P. 99337. doi.org/10.1371/journal.pone.0099337

## REFERENCES

Akhutina, T.V. (2015). Izuchenie chteniya slov s reguljarnym i nereguljarnym napisaniem u mladshih shkol'nikov [Learning to read words with regular and irregular spelling at junior high school students]. In T.V. Akhutina, O.B. Inshakova (eds.), *Nejropsihologicheskaya diagnostika, obsledovanie pis'ma i chteniya mladshih*

*shkol'nikov* [Neuropsychological diagnostics, examination of writing and reading of junior schoolchildren] (pp. 101—103). Moscow: V. Sekachev.

Akhutina, T.V., Korneev, A.A., Matveeva, E.Y. Reading in grades 2 and 3: Eye-tracking and neuropsychological analysis. In E. Grigorenko, Yu. Shtyrov, P. McCardle (eds.), *All about Language: Science, Theory, and Practice*. Brooks Publishing Co., 2019 (in press).

Akhutina, T.V., Korneev, A.A., Matveeva, E.Yu., et al. (2016). *Metody nejropsihologicheskogo obsledovaniya detej 6—9 let* [Methods of neuropsychological examination of children 6-9 years]. Moscow: V. Sekachev. doi.org/10.11621/vsp.2016.01.42

Chamberlain, R., Brunswick, N., Siev, J., McManus, I.C. (2018). Meta-analytic findings reveal lower means but higher variances in visuospatial ability in dyslexia. *British Journal of Psychology*, 109, 4, 897—916. doi.org/10.1111/bjop.12321

Coltheart, M., Curtis, B., Atkins, P., Haller, M. (1993). Models of reading aloud: Dual-route and parallel-distributed-processing approaches. *Psychological Review*, 100, 4, 589—608. doi.org/10.1037/0033-295X.100.4.589

Hawelka, S., Gagl, B., Wimmer, H. (2010). A dual-route perspective on eye movements of dyslexic readers. *Cognition*, 115, 3, 367—379. doi.org/10.1016/j.cognition.2009.11.004

Ivanov, V.V., Demidov, A.A., Bezrukikh, M.M. (2010). Osobennosti dvizhenij glaz u detej mladshego shkol'nogo vozrasta v processe chteniya tekstov raznoj slozhnosti [Features of eye movements in primary school children in the process of reading texts of varying complexity]. In V.A. Barabanshchikov (ed.), *Ekspperimental'naya psihologiya v Rossii: tradicii i perspektivy* [Experimental psychology in Russia: traditions and perspectives] (pp. 611—616). Moscow: Publishing house "Institute of Psychology RAS".

Kornev, A.N. (1995). *Disleksiya i disgrafiya u detej* [Dyslexia and dysgraphia in children]. St. Petersburg: Gippokrat.

Kornev, A.N., Ishimova, O.A. (2010). *Metodika diagnostiki disleksii u detej* [Methods of diagnosis of dyslexia in children]. St. Petersburg: Publishing house of the Polytechnic University.

Korneev, A.A., Matveeva, E.Yu., Akhutina, T.V. (2017). Silent Reading in Russian Primary Schoolchildren: an Eye Tracking Study. *Psihologiya. Zhurnal Vysshey shkoly ekonomiki* [Psychology. Journal of Higher School of Economics], 14, 2, 219—235.

Korneev, A.A., Matveeva, E.Yu., Akhutina, T.V. (2018). Chto my mozhem skazat' o formirovanii chteniya na osnove analiza dvizheniya glaz? [What can we say about the formation of reading based on the analysis of eye movement?]. *Fiziologiya cheloveka* [Human physiology], 44, 2, 75—83. doi.org/10.1134/S036211971802010X

Laurinavichyute, A.K. Sekerina, I.A., Alexeeva, S., et al. (2018). Russian Sentence Corpus: Benchmark measures of eye movements in reading in Russian. *Behavior Research Methods*, 1—18. URL: <https://link.springer.com/article/10.3758/s13428-018-1051-6>. doi.org/10.3758/s13428-018-1051-6

Lobier, M.A., Peyrin, C., Pichat, C., et al. (2014). Visual processing of multiple elements in the dyslexic brain: evidence for a superior parietal dysfunction. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, 479, 1—16. doi.org/10.3389/fnhum.2014.00479

Luria, A.R. (2008). *Vysshie korkovye funktsii cheloveka* [Higher Human Cortical Functions] St. Petersburg: Piter.

Polonskaya, N.N. (2007). *Nejropsihologicheskaya diagnostika detej mladshego shkol'nogo vozrasta* [Neuropsychological Diagnosis of Children of Primary School Age]. Moscow: Akademia.

Rusetskaya, M.N. (2007). *Naruseniya chteniya u mladshih shkol'nikov: analiz rechevyh i zritel'nyh prichin* [Reading disorders in junior schoolchildren: analysis of speech and visual causes]. St. Petersburg: KARO.

Snowling, M.J. (2000). *Dyslexia*. 2nd ed. Oxford, UK: Blackwell Publishers.

Solovieva, Yu., Quintanar, L.R. (2018). Luria's syndrome analysis for neuropsychological assessment and rehabilitation. *Psychology in Russia: State of the Art*, 11 (2), 81—99. doi.org/10.11621/pir.2018.0207

Titz, C., Karbach, J. (2014). Working memory and executive functions: effects of training on academic achievement. *Psychological Research*, 78, 6, 852—868. doi.org/10.1007/s00426-013-0537-1

Yu, X., Raney, T., Perdue, M.V., et al. (2018). Emergence of the neural network underlying phonological processing from the prereading to the emergent reading stage: A longitudinal study. *Human Brain Mapping*, 39, 5, 2047—2063. doi.org/10.1002/hbm.23985

Vorstius, C., Radach, R., Lonigan, C.J. (2014). Eye movements in developing readers: A comparison of silent and oral sentence reading. *Visual Cognition*, 22, 3-4, 458—485. doi.org/10.1080/13506285.2014.881445

Vygotsky, L.S. (1983). Diagnostika razvitiya i pedologiya trudnogo vozrasta [Diagnosis of development and pedology of difficult age]. In Vygotsky, L.S. *Sobr. soch.: V 6 t.* [Collected Works: In 6 v.] (Vol. 5, pp. 257—321). Moscow: Pedagogika.

Zawoyski, A.M., Ardoin, S.P., Binder, K.S. (2015). Using eye tracking to observe differential effects of repeated readings for second-grade students as a function of achievement level. *Reading Research Quarterly*, 50, 2, 171—184. doi.org/10.1002/rrq.91

Ziegler, J.C., Castel, C., Pech-Georgel, C., et al. (2008). Developmental dyslexia and the dual route model of reading: Simulating individual differences and subtypes. *Cognition*, 107, 1, 151—178. doi.org/10.1016/j.cognition.2007.09.004

Zoubinetsky, R., Bielle, F., Valdois, S. (2014). New insights on developmental dyslexia subtypes: heterogeneity of mixed reading profiles. *PloS One*, 9, 6, e99337. doi.org/10.1371/journal.pone.0099337



## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Корнеев Алексей Андреевич** — кандидат психологических наук, старший научный сотрудник лаборатории нейропсихологии ф-та психологии МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия. *E-mail:* korneeff@gmail.com

**Ахутина Татьяна Васильевна** — доктор психологических наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории нейропсихологии ф-та психологии МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия. *E-mail:* akhutina@mail.ru

**Матвеева Екатерина Юрьевна** — кандидат психологических наук, старший научный сотрудник лаборатории нейропсихологии ф-та психологии МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия. *E-mail:* obukhova1@yandex.ru

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Alexey A. Korneev**, Cand. Sci. (Psychol.), Senior Researcher of the Laboratory of Neuropsychology, Faculty of Psychology, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia. *E-mail:* korneeff@gmail.com

**Tatyana V. Akhutina**, Doct. Sci. (Psychol.), Chief Researcher of the Laboratory of Neuropsychology, Department of Psychology, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia. *E-mail:* akhutina@mail.ru

**Ekaterina Yu. Matveeva**, Cand. Sci. (Psychol.), Senior Researcher of the Laboratory of Neuropsychology, Faculty of Psychology, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia. *E-mail:* obukhova1@yandex.ru