Мир науки. Педагогика и психология / World of Science. Pedagogy and psychology https://mir-nauki.com

2024, Том 12, № 6 / 2024, Vol. 12, Iss. 6 https://mir-nauki.com/issue-6-2024.html

URL статьи: https://mir-nauki.com/PDF/09PSMN624.pdf

DOI: 10.15862/09PSMN624 (https://doi.org/10.15862/09PSMN624)

5.3.2. Психофизиология (психологические науки)

Ссылка для цитирования этой статьи:
Дунаевская, Э. Б. Особенности окуломоторной активности у детей с интеллектуальными нарушениями при чтении текста / Э. Б. Дунаевская // Мир науки. Педагогика и психология. — 2024. — Т. 12. — № 6. — URL: https://mir-nauki.com/PDF/09PSMN624.pdf DOI: 10.15862/09PSMN624

For citation:
Dunaevskaya E.B. Features of oculomotor activity in children with intellectual disabilities when reading text. *World of Science. Pedagogy and psychology*. 2024;12(6): 09PSMN624. Available at: https://mir-nauki.com/PDF/09PSMN624.pdf. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: 10.15862/09PSMN624

УДК 159.91

Дунаевская Эльвира Брониславовна
ФГБОУ ВО «Российский государственный педагогический университет имени А.И. Герцена»,
Санкт-Петербург, Россия
Доцент кафедры «Возрастной психологии и педагогики семьи»
Кандидат психологических наук, доцент
E-mail: doroga2elvira@yandex.ru
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-9794-8284
РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=533121
WoS: https://www.webofscience.com/wos/author/rid/AAO-9385-2021
SCOPUS: https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=57224219845

Особенности окуломоторной активности у детей с интеллектуальными нарушениями при чтении текста

Аннотация. В статье представлен анализ окуломоторной активности, наблюдаемой при зрительном восприятии, чтении текста у младших школьников с интеллектуальными нарушениями. Существует потребность расширения знаний по зрительному восприятию чтения текста у такой категории детей, так как неоднородность интеллектуальных нарушений расширяется. Предыдущие исследования показывают, что у таких детей замедленная скорость восприятия, трудности в установлении ассоциативных связей, замедленный темп осмысления, низкий уровень самоконтроля, ограниченная способность к прогнозированию. С возрастающими технологическими возможностями есть потребность изучения окуломоторной активности у детей с интеллектуальными нарушениями с целью выявлений особенностей, куда направлен взор, как долго удерживается взор на определенном слове, какова траектория движения взгляда вперед, назад, вверх, вниз. Метод айтрекинга, или регистрация движения глаз, считается одним из самых перспективных подходов. Он соответствует требованиям экологической валидности эксперимента. Актуальным становится изучение того, как ребенок видит, воспринимает и читает текст. Ставится вопрос об изучении таких параметров как, время фиксации; время первой фиксации; количество возвратов; амплитуда и количество всех саккад. Для того, чтобы зафиксировать данные параметры ребенку предъявлялся текст, который он должен просто прочитать вслух. Программа фиксирует все показатели. В результате обработки данных было выявлено, что у детей с интеллектуальными нарушениями есть сложности с поисковой задачей, а также сложности с расшифровкой текста и, в частности, слов из которых состоит текст. Увеличено время на первой фиксации. Количество всех фиксаций и количество

возвратов говорят о том, что процесс чтения для них является когнитивной нагрузкой в виду того, что процесс прогнозирования и самоконтроля у них не сформирован.

Ключевые слова: дети с интеллектуальными нарушениями; младшие школьники; окуломоторная активность; айтрекер; саккады; возвраты; фиксации

Введение

Изучая ребенка и его психику, ученые постоянно улучшают методики исследования его психических процессов и деятельности в целом. Активность глазодвигательной реакции является одним из компонентов психических процессов. Так, для исследования зрительного восприятия была разработана методика eye-tracking'а, которая позволяет регистрировать, анализировать движение глаз, обозначать и отмечать движения глаз и места их остановки. Методика обычно используется в исследовательских целях и направлена на изучения зрительного внимания. Следовательно, у ученых есть возможность получить доступ к внутренним формам активности, которые протекают исключительно неосознанно. Каждый ребенок с рождения имеет огромный потенциал своего развития. И этот потенциал состоит из возможностей и способностей. В России и мире с каждым годом растет число детей с интеллектуальными нарушениями. Так, по статистике Минпросвещения, количество обучающихся с ограниченными возможностями в России более 1,15 миллионов человек.

На сегодняшний день существует недостаток исследований, использующих айтрекинг для регистрации активности глазодвигательных процессов с целью изучения когнитивных особенностей и других психических процессов у с интеллектуальными нарушениями [1].

Процесс чтения является основным психическим процессом, благодаря которому ребенок познает новое, расширяет свой словарный запас и кругозор. У всех детей формируются навыки чтения по-разному. Процесс чтения предполагает не только распознавание слов, но и освоение содержания прочитанного [2]. Формирование навыков чтения у детей с интеллектуальной недостаточностью проходит те же этапы, что и у нормально развивающихся детей. Однако различия заключаются не только в более длительном периоде освоения. Время, необходимое для овладения навыками чтения, в три раза превышает показатели у детей нормативного развития, что обусловлено более долгим прохождением каждого этапа и увеличением интервалов между ними. Также отмечается использование как примитивных, так и более совершенных методов чтения [3]. Ранний период длительного созревания и связанная с этим высокая пластичность белого вещества могут способствовать укреплению нейронных сетей, что, в свою очередь, может улучшить поддержку последующего развития, включая формирование речи и впоследствии чтения [4]. В научных источниках мы можем найти определение чтения как сложного когнитивного процесса, важнейшими компонентами которого являются визуальное восприятие текста и извлечение из него информации [5]. Дети с интеллектуальными нарушениями читают медленно и не всегда могут рассказать, что прочитали, то есть пересказать. Трудности чтения у этой группы детей вызваны следующими причинами: замедленным восприятием и обработкой визуально представляемой информации, а также затруднениями в установлении ассоциативных связей между зрительными, слуховыми и речедвигательными центрами, задействованными в процессе чтения, медленный темп мышления, необходимый для осмысления воспринимаемых данных, а также слабость самоконтроля [6].

Цель исследования — изучить зрительное восприятие текста детьми с интеллектуальными нарушениями с помощью оценки окуломоторной активности. Получение, преобразование и использование зрительной информации связано с основным компонентом психических процессов окуломоторной активностью [7].

Выделение окулографии в качестве метода психологического исследования позволяет проследить, куда направлен взор, как долго удерживается взор на определенном слове, какова траектория движения взгляда вперед и назад [8].

О.В. Федорова [1] отмечает, что метод айтрекинга, или регистрация движения глаз, считается одним из самых перспективных подходов. Этот метод соответствует требованиям экологической валидности эксперимента, что означает проведение исследования в реальных условиях. Испытуемые выполняют знакомые им инструкции и задания, что упрощает интерпретацию результатов и их применение к реальной жизни. Внутренняя валидность эксперимента, включающая точную формулировку целей и исключение неконтролируемых факторов, гарантирует надежность полученных данных, повышает надежность полученных данных.

Особенно ярко это проявляется на примере коротких и легко узнаваемых слов (как правило, это служебные части речи и местоимения), которые проще воспринимать. Сложные для восприятия слова нередко требуют повторного взгляда; этот процесс называется рефиксацией. Существуют базовые параметры движения глаз, среди которых можно выделить следующие: время первой фиксации, средняя продолжительность фиксаций, средняя амплитуда саккад, общее количество саккад и количество возвратных движений глаз. Регистрация движения взора при чтении текста показывает, что на количество фиксаций влияют такие показатели, как длина слов и наличие большинства согласных букв в слове. Длинное слово, которое может состоять из восьми и более букв заостряет или замедляет процесс зрительного восприятия этого слова, тем самым имеет несколько фиксаций взора и зачастую не пропускается [9].

Окуломоторные ограничения являются условием повторного взора, так как за одно движение глаз все буквы в слове не могут быть восприняты одинаково. Из-за возвратов взора, короткие слова, которые состоят из 2–3 букв, это могут быть местоимения, союзы, предлоги, частицы, пропускаются. На длинных словах взгляд останавливается дольше, и именно длинные слова влияют на первую фиксацию [4; 11]. На длинных словах фиксация происходит в центе или левее центра. Именно в длинных словах точка фиксации указывает на «предпочитаемую точку фиксации» [10].

Средняя продолжительность фиксаций при чтении находится в пределах 200–250 миллисекунд, хотя она может варьироваться от 50 до 500 миллисекунд [12].

Процесс чтения зависит от того, как часто те слова, которые встречаются в тексте, употребляются читателем. От узнаваемости слова в тексе зависят распознавания последующих слов.

Так как встречающееся слово в тексте читатель не использует или использует редко в своей повседневной жизни, то ему требуется время или фиксация на этом слове, чтобы его обработать и следующее слово будет обрабатываться дольше, несмотря на то, что оно встречается чаще, так как существует «эффект перелива», который основан на том, что нет конкретной предсказуемости. Если оба слова часто используются и есть в словарном запасе, то обработка второго слова может завершиться еще до перехода взгляда на это слово.

По количеству фиксаций и их продолжительности можно говорить о когнитивной нагрузке [13]. Нагрузка связана со сложной обработкой слова и его семантического значения [14; 15]. Следовательно, глубина обработки слова и связи его с другими словами тоже связана с продолжительностью фиксации [11; 16].

---

[1] Федорова О.В. Основы экспериментальной психолингвистики: Метод регистрации движений глаз. М.: МГУ, 2020 https://dspace.spbu.ru/bitstream/11701/21208/1/15-44.pdf (дата обращения 22.10.2024).

Саккады могут осуществляться в любом направлении (вправо, влево, вверх, вниз), но чаще всего они происходят в горизонтальной плоскости. Эти параметры зависят как от лингвистических параметров, так и от шрифта, на котором набран текст, цвета и кегля шрифта, то есть от особенностей текста.

При чтении слева направо объем информации, воспринимаемой за один раз, составляет 3–4 символа перед точкой фиксации. Длительность саккады обычно составляет 20–40 миллисекунд. При развитом навыке чтения 90 % саккад — это движения глаз вперед по тексту, а оставшиеся 10 % приходятся на возвраты (регрессии), вызванные либо трудностями в обработке фрагмента, либо ошибками в программировании саккады. Саккады происходят настолько быстро, что во время самих скачков человек не воспринимает информацию (это явление называется саккадическим подавлением). Вся визуальная обработка происходит только во время фаз фиксации [3]. Момент начала саккады и выбор ее цели определяются независимо друг от друга. Этот принцип подтвержден данными нейрофизиологических исследований, которые указывают на различие между временными и пространственными аспектами формирования саккадического движения [18]. Длительность саккад обычно колеблется от 20 до 50 миллисекунд (в зависимости от расстояния, на которое перемещаются глаза) и охватывает в среднем 7–9 символов (включая пробелы). Размер саккадических движений определяется как лингвистическими, так и окуломоторными факторами. Соответственно, когда ширина букв увеличивается, окуломоторная система адаптируется к новым условиям, и размер саккады в угловых градусах возрастает [12]. Генерация саккад является автономным процессом, независимым от лексической обработки и регулируемым фовеальным подавлением. Фовеальное подавление активируется во время фиксации на трудных словах (для увеличения времени чтения сложного слова; без этого механизма время фиксации могло бы оказаться недостаточным) [17; 19; 20]. Фовеальное подавление — это механизм, который временно снижает чувствительность центральной зоны сетчатки (фовеа) во время выполнения саккад. Этот механизм необходим для предотвращения перегрузки зрительной системы избыточной информацией, которая поступает во время быстрого движения глаз. Благодаря фовеальному подавлению мы не видим смазанных изображений во время саккад, несмотря на высокую скорость перемещения взгляда.

Что касается фиксации на сложных словах, то фовеальное подавление продлевает время, в течение которого наши глаза остаются сосредоточенными на определенном участке текста. Это позволяет мозгу уделить больше времени на обработку сложной информации, такой как редкие или длинные слова, которые требуют дополнительного анализа. Без этого механизма время, отведенное на обработку сложных слов, могло бы быть недостаточно продолжительным, что привело бы к снижению эффективности чтения.

Методы

Цель нашего исследования заключалась в изучении взора обучающихся с интеллектуальными нарушениями, при чтении текста, представленного на экране. В исследовании приняли участие 78 обучающихся с интеллектуальными нарушениями, средний возраст составил 12,9 лет, из них 51 мальчик, что соответствует 65,4 % от общей выборки и 27 девочек, что составляет 34,6 %. Данную группу мы обозначили как Группа 1. Обучающиеся с интеллектуальными нарушениями осваивают адаптированную основную образовательную программу для детей с интеллектуальными нарушениями. В контрольную группу вошли 65 человек нормативно развивающихся детей, средний возраст которых составил 11,3 лет. Это Группа 2, респонденты которой обучаются по основной общеобразовательной программе. Все обучающиеся поживают в городе Санкт-Петербурге.

Исследование проходило в психологически комфортной и безопасной образовательной среде. Все родители, дети которых приняли участие в эксперименте дали письменной согласие на участие их ребенка в исследовании.

Экспериментальное исследование проводилась индивидуально. Ребенок сидел на стуле за партой, на которой стоял ноутбук. К ноутбуку был подключен портативный Eye-Tracker SR Research Eyelink 1000 plus с камерой, расположенной под монитором (desktop mode). Eye-Tracker это прибор, который используется для определения ориентации оптической оси глазного яблока в пространстве. Расстояние между обследуемым и монитором со встроенной в него системой удаленной регистрации движения глаз составляло 60–65 см. Предложения в тексте были набраны шрифтом Times New Roman (14 кеглей) черным цветом на белом фоне. Экспериментатор говорил инструкцию, сейчас появится текст на экране, который надо будет прочитать. Далее была проведена калибровка, которая дана для того, чтобы совместить положение глаз, и того, что компьютер может увидеть на экране. Калибровка считается удачной, если отсутствует окколюзии зрачка, в это время взгляд направлен на края рабочей области, где и проходит калибровка. После калибровки, в центре экрана монитора высвечивалась фиксационная точка, по мере готовности участника к выполнению задания на ее месте предъявлялся стимульный материал в виде текста.

Текст соответствовал освоению образовательной программы того класса, в котором данный ученик обучался. Ребенок спокойно читал текст на экране. После прочтения текста, прибор выключался.

По координатам центра зрачка и роговичного блика, а также по результатам калибровки программа записывала основные показатели, направление взора, время фиксации, время первой фиксации, количество возвратов, количество всех фиксаций, амплитуда саккад и количество всех саккад. При чтении человек задерживает взгляд примерно на 70 % слов текста, а остальные слова пропускаются [3]. Это особенно выражено для коротких и легко распознаваемых слов, таких как служебные части речи и местоимения, которые проще для восприятия. Сложные для восприятия слова, длинные, редкие, непредсказуемые и т. п., часто требуют повторного взгляда, этот процесс называется рефиксацией. Есть несколько основных параметров движения глаз, таких как время первой фиксации, средняя продолжительность фиксаций, средняя амплитуда саккад, общее количество саккад и количество возвратных движений глаз [1].

Результаты исследования:

Мы ставили задачу проследить трансформацию зрительного внимания у детей с интеллектуальными нарушениями при чтении текста. Это становится возможным, если зафиксировать через окуломоторную активность (1) время фиксации; время первой фиксации; (2) количество возвратов; (3) амплитуда и количество всех саккад. Весь текст вместе с названием был определен как область интереса.

Для сравнения была выбрана группа детей с нормативным развитием.

По результатам исследования, по критериям, которые выделены выше, были получены следующие результаты, в количественных показателях представленные в таблице 1.

Таблица 1

Результаты измерений параметров фиксаций при чтении текста (в мс)

Группы детей / Основные показатели	Группа 1	Группа 2
Время (t) фиксации	22,6 ±15,1**	9,9 ±4,6
Время (t) первой фиксации	0,2 ±0,3	0,2 ±0,2
Количество всех фиксаций	145,9 ±176,4**	60 ±0,1

*** Разница достоверна при $p \leq 0,01$ по сравнению между группами. Составлено автором*

При анализе времени фиксации у детей с интеллектуальными нарушениями было выявлено, что оно связано с длинной слов или количеством букв в слове. Чем длиннее слово, тем больше времени затрачивает ученик на его чтение. Не все буквы могут быть распознаны за одно движение глаз. Короткие слова пропускаются. С этим и связно увеличение времени фиксации у детей с интеллектуальными нарушениями, для которых характерна узость зрительного восприятия. В рамках исследования были получены результаты, в каком месте теста была первая фиксация. У детей с интеллектуальными нарушениями были выявлены следующие точки первой фиксации: центр текста, название текста, начало текста, вне текста. При сравнении с группой детей нормативного развития, не все эти параметры были выявлены. Первая фиксация у данной группы детей была в центре теста, либо вне текста. Данные показатели не входили в задачи нашего исследования, и требуют самостоятельного эксперимента для анализа.

При чтении число фиксаций на отдельных словах зависит от его морфологической сложности, частоты употребления и узнаваемости этих слов. Большое количество фиксаций у детей с интеллектуальными нарушениями готовит о том, что дети имеют сложности с поисковой задачей, а также сложности с расшифровкой текста и, в частности, слов из которых состоит текст. Продолжительность фиксаций может указывать на дополнительную когнитивную нагрузку и сложность обработки информации.

Таким образом, для детей с интеллектуальными нарушениями, требуется больше времени, затраченного на чтение текста. Узкий словарный запас активного словаря не позволяет сразу распознавать слова, встречающиеся в тексте.

Саккады — это быстрые синхронные движения обоих глаз в одном направлении. Каждый миг человек совершает 2–3 саккады, словно «ощупывая» взглядом объекты, на которых сосредотачивается. Возвраты (регрессивные саккады) — это движения глаз, возвращающиеся к ранее зафиксированным объектам или словам. Они служат показателями затруднений в понимании прочитанного. Основное различие заключается в том, что саккады связаны с переходом взгляда на новое место и обычно направлены вперед, тогда как возвраты сигнализируют о сложностях в понимании и помогают более детально обработать объект. В таблице 2 представлены количественные показатели параметров саккад, возвратов и их фиксаций при чтении.

Таблица 2

Результаты измерений параметров саккад, возвратов и их фиксаций при чтении текста

Группы детей / Основные показатели	Группа 1	Группа 2
Количество возвратов	19,1 ±10,8**	4,7 ±10,6
Количество всех саккад	125,8 ±44,3**	54,3 ±33,2
Амплитуда саккад	3,4 ±1,2	4,3 ±20,2

*** Разница достоверна при $p \leq 0,01$ по сравнению между группами. Составлено автором*

При анализе этих показателей, было выявлено, что дети с интеллектуальными нарушениями имеют значимо большее количество возвратов и количество саккад при сравнении с нормативно развивающимися сверстниками. Так как генерирование саккад является автономным, не зависящим от лексической обработки, произвольным процессом, можно констатировать тот факт, что у детей с интеллектуальными нарушениями саккады имеют как горизонтальную направленность, вертикальную так и диагональную направленность. Большое количество саккад указывает на сложности обработки зрительного восприятия, это подтверждается и большим количество фиксаций у данной группы детей. Саккадическое подавление, которое характерно для детей с интеллектуальными нарушениями рассматривается как игнорирование информации. Это связано с низким уровнем познавательного развития.

У нормативно развивающихся детей саккады горизонтально ориентированы.

Возвратные движения глаз в процессе чтения или регрессии являются важным показателем в распознавании слов и восприятия текста при чтении. Регрессии представляют собой обратное движение глаз назад по строке или абзацу после первоначального продвижения вперед. Важнейший механизм восприятия текста глазами — это прогнозирование, или антиципация. Зрительные процессы восприятия всегда включают элемент догадки, предвосхищения дальнейшего хода мыслей. Высокое количество регрессий у детей с интеллектуальными нарушениями может указывать на несформированость процесса прогнозирования.

Обсуждение

Процесс чтения является условие формирования навыка чтения, при котором формируется лексический словарный запас, расширяется кругозор и формируется произвольность поведения. Чтение — это сложный психофизиологический процесс, который обеспечивается согласованием мыслительной деятельности и особой организацией работы зрительного анализатора. Главная функция мозга при чтении состоит не просто в автоматической регистрации поступающих изображений, а в придании им конкретных значений, исходя из контекста. Обработка зрительно-пространственной информации осуществляется третичными полями второго функционального блока, которые находятся на стыке теменной и затылочной долей мозга и объединяют работу кинестетического и зрительного анализаторов. Этот компонент функциональной системы чтения отвечает за ориентацию на странице, соблюдение порядка чтения слов и строк, а также за различение букв. В исследованиях М.С. Мелешкиной, «…нарушения чтения у младших школьников с умственной отсталостью обосновываются медлительностью темпа приема, сохранения и переработки информации и протекания процессов мышления, недостатками установления внутренних ассоциативных связей, отсутствием координации в работе речедвигательного центра, зрительного, слухового анализаторов, слабостью восприятия, затруднениями регуляции и самоконтроля» [21; 22]. Наше исследование подтверждает и объясняет механизмы нарушения чтения у детей с интеллектуальными нарушениями, у которых выявлены сложности с поисковой задачей, а также сложности с расшифровкой текста и, в частности, слов из которых состоит текст. Процесс чтения для них является когнитивной нагрузкой в виду того, что процессы произвольности и прогнозирования у них не сформированы.

По результатам нашего исследования были сделаны следующие **выводы**:

1. Младшие школьники с интеллектуальными нарушениями имеют сложности с поисковой задачей, которая связанная с поиском определенной информации при чтении текста. Она предполагает активное сканирование текста с целью нахождения конкретного элемента, например, ключевых слов, фраз или целых предложений, соответствующих заданным критериям поиска.
2. Увеличено время первой фиксации. Количество всех фиксаций и количество возвратов говорят о том, что процесс чтения для них является когнитивной нагрузкой.
3. В виду того, что процесс прогнозирования и самоконтроля у них не сформирован, процесс чтения остается более медленным и скачкообразным, потому что мозг не позволяет глазам двигаться вперед, ожидая увидеть определенные слова, так как прогнозы оказываются неверными. Мозг повторно возвращается к началу слова или фразы, чтобы скорректировать свои ожидания и продолжить чтение.

4. Необходимы дальнейшие исследования окуломоторной активности у младших школьников с интеллектуальными нарушениями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белимова, П.А. Исследование визуального восприятия с помощью айтрекинга у детей с интеллектуальной недостаточностью / П.А. Белимова // Современное образование: актуальные вопросы, достижения и инновации: Сборник статей XXXVI Международной научно-практической конференции, Пенза, 05 июля 2020 года. — Пенза: «Наука и Просвещение» (ИП Гуляев Г.Ю.), 2020. — С. 47–50. — EDN BRNJHC https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43069390 (дата обращения 12.09.2024).
2. Чеботок А.С., Зинченко Е.М. Особенности окуломоторной активности у студентов при решении задач // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Химия. Биология. Экология. 2018. Т. 18, вып. 3. С. 341–344. DOI: 10.18500/1816-9775-2018-18-3-341-344 https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=vabltw (дата обращения 12.10.2023).
3. Хапачева, С.М. Роль чтения и коммуникативного взаимодействия в коррекции интеллектуального развития детей с нарушением зрения / С.М. Хапачева, А.К. Берсирова // Practice of communicative behavior in social and humanitarian researches: Materials of the VIII international scientific conference, Prague, 01–02 декабря 2017 года. — Prague: Vědecko vydavatelské centrum «Sociosféra-CZ», 2017. — С. 40–42. — EDN ZWCGN https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=zwcgef (дата обращения 22.10.2024).
4. Дунаевская, Э.Б. Психофизиологические предпосылки формирования чтения: обзор / Э.Б. Дунаевская // Мир науки. Педагогика и психология. — 2023. — Т. 11, № 5. — EDN GXLKJH https://mir-nauki.com/PDF/33PSMN523.pdf (дата обращения 15.09.2024).
5. Диневич, К.В. Исследование зрительного восприятия текстов разного визуального формата у детей с умственной отсталостью / К.В. Диневич, Э.Б. Дунаевская // Комплексные исследования детства. — 2019. — Т. 1, № 2. — С. 114–121. — DOI 10.33910/2687-0223-2019-1-2-114-121 https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-zritelnogo-vospriyatiya-tekstov-raznogo-vizualnogo-formata-u-detey-s-umstvennoy-otstalostyu/viewer (дата обращения 22.10.2024).
6. Шапина, О.Н. Формирование читательской компетентности у младших школьников с интеллектуальной недостаточностью / О.Н. Шапина // Актуальные проблемы коррекционной педагогики и специальной психологии: Материалы VIII всероссийской научно-практической конференции, Череповец, 17–18 апреля 2014 года / Под редакцией О.А. Денисова, Л.А. Пепик. — Череповец: Череповецкий государственный университет, 2014. — С. 334–337 https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27598380 (дата обращения 10.10.2024).
7. Айтрекинг в психологической науке и практике / Отв. ред. В.А. Барабанщиков. — М.: Когито-Центр, 2015 — 410 с. ISBN 978-5-89353-477 https://multidiscourse.ru/data/pub/fedorova%20et%20al%20eyetracking%202016.pdf (дата обращения 01.11.2024).

8. Взгляд кота Шрёдингера: регистрация движения глаз в психолингвистических исследованиях: монография / Т.В. Черниговская, С.В. Алексеева, А.В. Дубасова [и др.]. — СПб: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2018. — 228 с. — ISBN 978-5-288-05882-0. — Текст: электронный. — URL: https://znanium.com/catalog/product/1080939 (дата обращения 12.10.2024).

9. Смирнова Я.К. Айтрекинг-исследование особенностей перцептивной деятельности дошкольников с нарушением слуха при взаимодействии с визуальным учебным материалом в процессе обучения // Экспериментальная психология. 2024. Том 17. № 1. С. 17–43. DOI: https://doi.org/10.17759/exppsy.2024170102 https://psyjournals.ru/journals/exppsy/archive/2024_n1/Smirnova (дата обращения 22.10.2024).

10. McDonald, S.A. (2006) Effects of number-of-letters on eye movements during reading are independent from effects of spatial word length. Visual Cognition. 13(1). pp. 89–98 https://researchonline.gcu.ac.uk/en/publications/effects-of-number-of-letters-on-eye-movements-during-reading-are- (дата обращения 22.10.2024).

11. Rayner, K. (1979) Eye guidance in reading: fixation locations within words. Perception. 8(1). pp. 21–30 https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/432075/ (дата обращения 29.09.2024).

12. Rayner K. Eye movements in reading and information processing: 20 years of research // Psychological Bulletin. 2009 № 124(3). P. 372–422 https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9849112/ (дата обращения 25.09.2024).

13. Kruger J.-L., Doherty S. Measuring cognitive load in the presence of educational video: Towards a multimodal methodology // Australasian Journal of Educational Technology. 2016. № 32(6). P. 19–31 https://repository.nwu.ac.za/bitstream/handle/10394/24668/2016Measuring_cognitive.pdf?sequence=1&isAllowed=y (дата обращения 22.10.2024).

14. Jacob R., Karn K. Eye Tracking in Human-Computer Interaction and Usability Research: Ready to Deliver the Promises / In book: The Mind's Eye: Cognitive and Applied Aspects of Eye Movement Research (pp. 573–605). Publisher: Elsevier Science, 2003. P. 573–605 https://www.researchgate.net/publication/259703630_Eye_Tracking_in_HumanComputer_Interaction_and_Usability_Research_Ready_to_Deliver_the_Promises (дата обращения 06.09.2024).

15. Krejtz I., Nezlek J., Michnicka A., Paweł Holas Rusanowska M., Krejtz I., Michnicka, Nezlek J., Holas P. Counting One's Blessings Can Reduce the Impact of Daily Stress // Journal of Happiness Studies. 2014. № 17. P. 25–39 https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30376754/ (дата обращения 22.10.2024).

16. Glaser M., Schwan S. Explaining pictures: How verbal cues influence processing of pictorial learning material // Journal of Educational Psychology. 2015. № 107(4). P. 1006–1018 https://www.sci-hub.ru/10.1037/edu0000044 (дата обращения 22.10.2024).

17. Алексеева, С.В. Эффект длины при парафовеальной обработке слов во время чтения / С.В. Алексеева, Н.А. Слюсарь // Вестник Томского государственного университета. Филология. — 2017. — № 45. — С. 5–29. — DOI 10.17223/19986645/45/1. — EDN XXQLQF) https://cyberleninka.ru/article/n/effekt-dliny-pri-parafovealnoy-obrabotke-slov-vo-vremya-chteniya/viewer (дата обращения 02.10.2024).

18. Mauguiere F. Le contrôle de l'exploration visuelle: données anatomiques et physiologiques [Контроль визуального исследования: анатомические и физиологические данные]. J Fr Ophtalmol. 1985;8(12):803–812. French. PMID: 3938788 https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3938788 (дата обращения 22.10.2024).

19. Binda P., Morrone M.C. Vision During Saccadic Eye Movements. Annu Rev Vis Sci. 2018 Sep 15;4:193–213. doi: 10.1146/annurev-vision-091517-034317. PMID: 30222534 https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30222534/ (дата обращения 19.09.2024).

20. Bowers N.R., Poletti M. Microsaccades during reading. PLoS One. 2017 Sep 21;12(9):e0185180. doi: 10.1371/journal.pone.0185180. PMID: 28934359; PMCID: PMC5608362 https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28934359/ (дата обращения 29.09.2024).

21. Мелешкина, М.С. Особенности понимания и осознанного чтения художественных текстов младшими школьниками с умственной отсталостью / М.С. Мелешкина // Вестник ВЭГУ. Уфа: Восточная экономикоюридическая гуманитарная академия (Академия ВЭГУ). 2017. № 4(90). С. 158–162 https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=zdayzr (дата обращения 09.10.2024).

22. Мелешкина, М.С. Проблема развития навыков смыслового чтения как компонента функциональной грамотности у младших школьников с умственной отсталостью / М.С. Мелешкина // Актуальные проблемы социализации лиц с ограниченными возможностями здоровья в условиях специального и инклюзивного образования. Сборник трудов Международного научно-практического семинара. Киров: МЦИТВО, 2020. С. 94–98 https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=judgtf (дата обращения 09.10.2024).

Dunaevskaya Elvira Bronislavovna
Herzen State Pedagogical University of Russia, Saint Petersburg, Russia
E-mail: doroga2elvira@yandex.ru
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-9794-8284
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=533121
WoS: https://www.webofscience.com/wos/author/rid/AAO-9385-2021
SCOPUS: https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=57224219845

Features of oculomotor activity in children with intellectual disabilities when reading text

Abstract. The article presents an analysis of oculomotor activity observed during visual perception, reading text in primary school children with intellectual disabilities. There is a need to expand knowledge on visual perception of text reading in this category of children, since the heterogeneity of intellectual disabilities is expanding. Previous studies show that such children have a slow speed of perception, difficulties in establishing associative links, a slow rate of comprehension, a low level of self-control, and a limited ability to predict. With increasing technological capabilities, there is a need to study oculomotor activity in children with intellectual disabilities in order to identify features such as where the gaze is directed, how long the gaze is held on a certain word, what is the trajectory of the gaze forward, backward, up, down. The eye tracking method, or eye movement registration, is considered one of the most promising approaches. It meets the requirements of the ecological validity of the experiment. It becomes relevant to study how a child sees, perceives and reads the text. The question is raised about studying such parameters as fixation time; time of the first fixation; number of returns; amplitude and number of all saccades. In order to record these parameters, the child was presented with a text that he should simply read out loud. The program records all indicators. As a result of data processing, it was revealed that children with intellectual disabilities have difficulties with the search task, as well as difficulties in deciphering the text and, in particular, the words that make up the text. The time of the first fixation is increased. The number of all fixations and the number of returns indicate that the reading process is a cognitive load for them due to the fact that the process of forecasting and self-control is not formed in them.

Keywords: children with intellectual disabilities; primary school children; oculomotor activity; eye tracker; saccades; returns