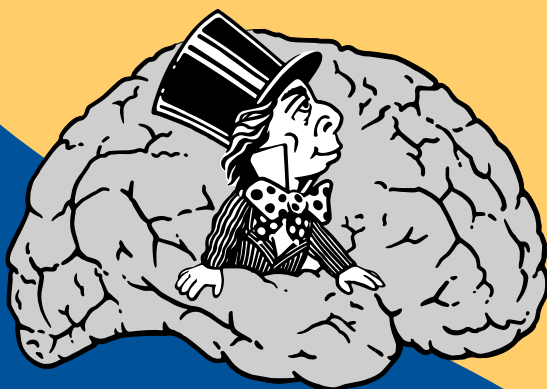


КОГНИТИВНАЯ НАУКА

В МОСКВЕ



НОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

МАТЕРИАЛЫ
КОНФЕРЕНЦИИ
2019

Под ред. Е.В. Печенковой, М.В. Фаликман

УДК 159.9
ББК 88.25
К57

Когнитивная наука в Москве: новые исследования. Материалы конференции 19 июня 2019 г. Под ред. Е. В. Печенковой, М. В. Фаликман. – М.: ООО «Буки Веди», ИППиП. 2019 г. – 656 стр.

ISBN 978-5-4465-2346-7

УДК 159.9
ББК 88.25

ISBN 978-5-4465-2346-7

©Авторы статей, 2019

СПЕЦИФИКА ЗРИТЕЛЬНОГО ВОСПРИЯТИЯ ОФОРМЛЕНИЯ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ МЛАДШИХ КЛАССОВ

А. Н. Пучкова* (1, 2), А. А. Берлин Хенис (1), А. А. Варламов
puchkovaan@gmail.com

1 – Институт русского языка им. А. С. Пушкина, Москва, 2 – Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН, Москва

Аннотация. Современные учебные материалы являются мультимодальными текстами, то есть включают в себя знаки различных семиотических систем, чаще всего – вербальные и графические. Исследование их восприятия и чтения учащимися не должно ограничиваться лингвистическими подходами. Целью данного исследования была оценка специфики распределения зрительного внимания и параметров движений глаз при чтении и рассмотрении страниц трех учебников по русскому языку для младшей школы с различным оформлением. В пилотном эксперименте для получения нормативных данных приняли участие 15 учеников 9–10-го классов, движения глаз регистрировали айтрекером EyeLink 1000Plus. Было показано различие в параметрах фиксации и саккад при рассмотрении или чтении различных по значению элементов страниц (текстов, заданий, графических элементов) – с увеличением длительности фиксации на графике по сравнению с вербальной частью. Также были выявлены половые различия в параметрах движений глаз, возможно, связанные с разными стратегиями восприятия мультимодального текста (фокальной и амбьентной). Кроме того, для всех трех учебников различалось время, уделяемое рассмотрению различных элементов страниц. Эти результаты указывают на важность оформления учебных материалов для оптимизации их восприятия.

Ключевые слова: айтрекинг, зрительное восприятие, учебники, мультимодальные тексты, половые различия

Работа поддержана грантом РФФИ № 17-29-09156.

Оценка читабельности текста как суммы всех элементов текста, влияющих на понимание темы, скорость чтения и уровень интереса к прочитанному, имеет долгую историю и прошла путь от ручного подсчета длины слов до анализа больших коллекций документов с применением моделей машинного обучения (Collins-Thompson, 2014). Проблема оценки читабельности учебного текста на материале русского языка разрабатывалась в ряде отечественных лингвистических исследований начиная

с 70-х гг. XX века (Микк, 1981). Большая часть исследований направлена на изучение непосредственно текста и его лингвистических признаков. Однако очевидно, что современная учебная литература представляет собой комплекс мультимодальных текстов, смысл которых складывается из знаков различных семиотических систем (вербальной, визуальной статической (иллюстрации, шрифт) и динамической (анимация, видео) и т. д.) (Kress, van Leeuwen, 2001).

Зрительное восприятие современных учебных материалов в настоящее время является фокусом многих исследований за рубежом, однако в России экспериментальные работы в этой области пока не получили большого распространения. Подобные исследования имеют, безусловно, прикладные последствия: их результаты лежат в основе пересмотра принципов разработки современных учебных материалов.

Данное исследование направлено на использование метода регистрации движений глаз (айтрекинга) для изучения чтения и восприятия современных учебных материалов для младшей школы. Учебники для младшей школы имеют значительное количество графических элементов, несущих смысловую (иллюстрации, инфографика, условные обозначения) и декоративную (оформление полей страниц, колонтитулов и т.п.) функции, а также отличаются большим разнообразием оформления, и поэтому важно изучать восприятие всех элементов мультимодального текста в том виде, в котором с ним сталкивается ученик. Целью данного исследования было определение максимальных, нормативных параметров движений глаз при чтении и свободном рассматривании страниц реальных учебных материалов для младших классов. В пилотном исследовании было использовано большое количество разнородных стимулов для последующего отбора «простых» и «сложных» образцов оформления (22 страницы). Полное их рассматривание и прочтение было бы невыполнимо для учеников младших классов, и для набора первичных данных и выбора оптимальных стимулов была привлечена группа более старших школьников.

Методика

Для получения нормативных данных по параметрам рассматривания и чтения текста в пилотном исследовании учебных материалов приняли участие ученики средней школы в возрасте 15–16 лет (9–10-й класс). Данная группа обладает полностью сформированными навыками чтения, но все еще регулярно взаимодействует с иллюстрированной учебной литературой. Группа используется для получения данных о максимальных скоростях чтения, а также определения наиболее перспективных для предъявления младшим группам стимулов из большой выборки образцов учебных текстов.

В исследовании приняли участие 15 учеников (8 девушек и 7 юношей) с нормальным или скорректированным до нормального зрением. В опыте испытуемому предлагалось сначала рассмотреть, а затем прочитать про себя текст сканированной страницы учебника по русскому языку и родной речи для младших классов. Было отобрано 22 страницы из 3 рекомендованных

ФГОС учебников, различающихся по графическому оформлению. Страницы представляли собой типичные образцы верстки для каждого из учебников и включали различное количество и соотношение текста, иллюстраций и дополнительных графических элементов. Каждый испытуемый просматривал все страницы в случайном порядке.

Для регистрации движений глаз использовался айтрекер SR Research EyeLink 1000Plus с фиксацией головы, частота регистрации – 500 Гц. Записи движений глаз анализировали с помощью программы SR Research Data Viewer, статистический анализ данных проводили в программном пакете STATISTICA 10. В анализ были включены следующие параметры: длительность фиксаций взгляда, амплитуда и длительность саккад за все время предъявления стимулов, также был проведен анализ времени пребывания взгляда в различных зонах интереса, выделенных в соответствии с семантикой содержимого (текст упражнений, дополнительный текст, иллюстрации, графически выделенные поля страниц).

Результаты

Для анализа каждая страница была разделена на зоны интереса в соответствии с типом содержимого: 1) иллюстрация, 2) текст упражнения, 3) дополнительный текст (задание), 4) графически выделенная зона полей. Был проведен совместный и отдельный анализ длительностей всех фиксаций в периоды рассматривания и чтения текста.

Длительность фиксаций на элементе страницы за все время предъявления зависела от его типа. При чтении основного текста делаются более короткие фиксации (234 ± 100 мс для основного текста, 220 ± 92 мс для текста заданий), чем при рассматривании иллюстраций (257 ± 129 мс) и графических элементов оформления полей (250 ± 130 мс). В данном случае это отражает чтение простого текста людьми с полностью сформированным навыком чтения. Фиксации на дополнительном тексте наиболее короткие, что, видимо, связано с его малой смысловой важностью в контексте эксперимента: испытуемые не должны были выполнять задания, даваемые на странице. Различия в длительностях фиксаций значимы, кроме пары иллюстрация-поля (попарные t-тесты, $p < .001$ после проведения однофакторного ANOVA).

В процессе анализа были обнаружены значимые половые различия в распределении внимания и параметрах движений глаз при восприятии страниц учебников. И тип содержимого, и пол влияют на длительность фиксаций, но эти факторы не взаимодействуют (двухфакторный дисперсионный анализ: фактор *пола* $F = 18.22$, $p < .0001$, фактор *типа содержимого* $F = 98.17$, $p < .0001$). В среднем девушки делают более длительные фиксации на содержимом любого типа, чем юноши (264 ± 143 мс и 251 ± 115 мс для иллюстраций, 239 ± 106 мс и 229 ± 92 мс для текста, данные различия значимы в попарных t-тестах с $p < .001$). Амплитуды саккад при чтении у девушек и молодых людей значимо не различаются, поскольку они в основном определяются расстояниями между словами и компоновкой текста и иллюстраций. Оформление полей девушками рассматривалось более

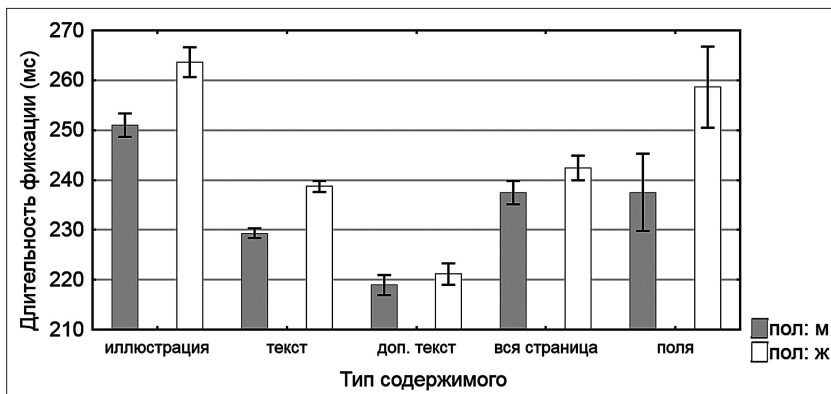


Рисунок 1. Средняя длительность фиксаций на разных типах содержимого мультимодального текста страницы учебника и на всей странице для юношей и девушек. Влияние фактора *пола* статистически значимо

подробно, что отражается в более коротких саккадах. При рассматривании иллюстраций девушки делают более высокоамплитудные саккады. При этом скорость саккад у девушек во всех случаях значимо выше. Все эти различия статистически значимы (двухфакторный дисперсионный анализ, последующие попарные *t*-тесты, $p < .001$).

Также для зон интереса мы анализировали нормированное время пребывания – долю от всего времени рассматривания, которую взор испытуемого провел в заданной зоне, нормированную на площадь зоны. Все зоны были сгруппированы по типам содержимого. В исследовании использова-

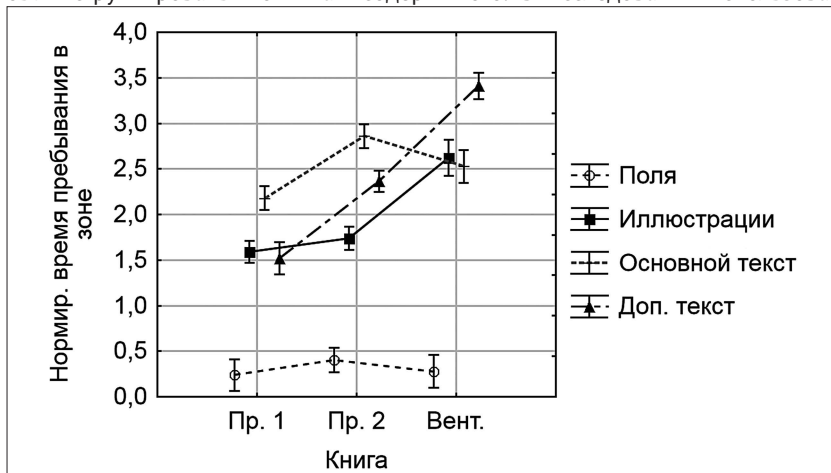


Рисунок 2. Нормированное время пребывания в зоне интереса в зависимости от рассматриваемой книги и типа содержимого зоны. Различия между типами содержимого и книгами значимы

лись три книги двух издательств, и оформление книги в целом также влияло на распределение зрительного внимания по зонам ($Wilks\ \lambda = .96451$, $F(12, 5042) = 7.6600$, $p < .00001$). Распределение внимания между зонами с разным типом содержимого было разным для разных книг. В одной из них значительное внимание уделялось и дополнительному тексту, и иллюстрациям (при учете всего времени восприятия).

Обсуждение и выводы

При взаимодействии человека с мультимодальным текстом на параметры зрительного восприятия влияет целый ряд факторов, помимо лингвистических. Параметры фиксации связаны с типом воспринимаемого элемента страницы учебного материала.

По результатам данного пилотного исследования можно говорить о разных стратегиях рассматривания в зависимости от пола: девушки делают более длительные фиксации на изображениях, которые перемежаются быстрыми саккадами. Молодые люди делают более быстрые фиксации, но их саккады в целом медленнее. Если размеры саккад не ограничены параметрами стимула (как в тексте), то амплитуда саккад у девушек и молодых людей также различается. Возможно, это отражает различия в преимущественных стратегиях рассматривания: «фокального зрения» для девушек и «амбьентного зрения» для молодых людей (Величковский, 2018; Unema et al., 2005), – эти режимы работы с визуальной информацией по результатам айтрекинга различаются соотношением длительностей фиксации и амплитуд саккад.

На стратегии распределения внимания даже у достаточно взрослой возрастной группы со сформированными навыками чтения и взаимодействия с мультимодальными текстами влияет и общее оформление учебных материалов. Это указывает на необходимость контроля оформления учебных материалов. В дальнейшем планируется оценка влияния возрастных различий и навыков чтения на полученные закономерности, и в исследовании с ограниченным набором текстов примут участие ученики младшей школы.

Литература

Величковский Б. М. Когнитивная наука. Основы психологии познания в 2 т. Том 1: учебник для бакалавриата и магистратуры. Издательство Юрайт, 2018.

Микк Я. А. Оптимизация сложности учебного текста. В помощь авторам и редакторам. М.: Просвещение, 1981.

Collins-Thompson K. Computational assessment of text readability: A survey of current and future research // ITL – International Journal of Applied Linguistics. 2014. Vol. 165. No. 2. P. 97-135. doi:10.1075/itl.165.2.01col

Kress G., van Leeuwen T. Multimodal discourse: The modes and media of contemporary communication. London: Arnold, 2001.

Unema P. J. A., Pannasch S., Joos M., Velichkovsky B. M. Time course of information processing during scene perception: The relationship between saccade amplitude and fixation duration // Visual Cognition. 2005. Vol. 12. No. 3. P. 473 – 494. doi:10.1080/1350628044000409a

CHARACTERISTIC ASPECTS OF VISUAL PERCEPTION OF JUNIOR SCHOOL TEXTBOOKS

A. N. Puchkova* (1, 2), A. A. Berlin Khenis (1), A. A. Varlamov (1)

puchkovaan@gmail.com

1 – Pushkin State Russian Language Institute, Moscow; 2 – Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology of RAS, Moscow

Abstract. Modern learning materials including textbooks are multimodal texts, meaning that they include the signs of various semiotic systems, typically verbal and graphic. Therefore, research of text reading and perception should not be limited to purely linguistic approaches. The aim of this study was to estimate visual attention distribution when watching and reading three Russian language textbooks for 1–2 grades. In the pilot study, we acquired normative data on 15 students from grades 9 and 10; eye movements were recorded with an EyeLink 1000Plus eye tracker. We found an increase in fixation length when interacting with graphic components (illustrations, additional designs) compared to reading. We also found gender differences in eye movement parameters that are possibly caused by different perception strategies (focal or ambient). Moreover, the three textbook designs differed in the dwell times of various elements on a page. These results point to the importance of a textbook's graphic design for perception optimization.

Keywords: eye tracking, visual perception, textbooks, multimodal texts, gender differences