УДК 612.821

ОСОБЕННОСТИ ДВИЖЕНИЙ ГЛАЗ ПРИ ЧТЕНИИ ОБЫЧНЫХ И ПЕРЕМЕШАННЫХ ТЕКСТОВ

Демарева В.А., Колосанова Д.А., Серова М.С.

ГОУ ВПО «Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», Нижний Новгород, e-mail: valeriia.demareva@fsn.unn.ru

Проведен анализ особенностей движения глаз при чтении обычных и перемешанных английских текстов студентами с разным уровнем знания английского языка. Уровень владения определялся с использованием методики Placement Test. Проанализировано 54 записи трекинга глаз. Выявлено, что студенты с уровнем владения английским языком не ниже Pre Intermediate делают менее длительные фиксации при чтении обычных и перемешанных текстов, более амплитудные саккады при чтении перемешанных текстов, а также более быстрые саккады при чтении хаотичного набора слов, чем студенты с уровнем Elementary.

Ключевые слова: айтрекинг, движения глаз, чтение, перемешанные тексты

FEATURES OF EYE MOVEMENTS IN READING CONVENTIONAL AND MIXED TEXTS

Demareva V.A., Kolosanova D.A., Serova M.S.

Nizhni Novgorod State University n.a. N.I. Lobachevsky, Nizhni Novgorod, e-mail: valeriia.demareva@fsn.unn.ru

We have conducted the analysis of the characteristics of eye movements in reading conventional and mixed English texts by students with different levels of knowledge of the English language. Proficiency level was defined using Placement Test. We analyzed 54 eye-tracking records. It was found that students with the level of English proficiency not below the Pre Intermediate do smaller fixations in reading conventional and mixed texts, more amplitude saccades in reading mixed texts, as well as more rapid saccades in reading a chaotic set of words than students with a level Elementary.

Keywords: eye tracking, eye movements, reading, mixed texts

Процесс чтения обеспечивает получение информации, необходимой и достаточной для реконструкции образов, закодированных в тексте. В рамках исследований особенностей движения глаз при чтении текстов получены сведения об особенностях обработки вербальной информации человеком на основе индивидуальных моделей, которые создаются и совершенствуются в процессе освоения языка. В психолингвистических исследованиях А.А. Леонтьев [2; 3], И.А. Зимняя [1], Р.М. Фрумкина [4] подчеркивают сложность и многоплановость процессов восприятия и понимания текста, их тесную взаимосвязь.

Цель исследования: изучить особенности движения взора при чтении обычных и перемешанных английских текстов у студентов с разным уровнем знания английского языка.

Материалы и методы исследования

Запись движений глаз проводилась с помощью системы трекинга глаз SMI HiSpeed, частота бинокулярного опроса для которой составляет 1250 Гц, на базе ПК с программным обеспечением SMI Experiment Suite и iView v. 2.0.1. Область калибровки (calibration area) составляла 1680;1050. Съемка производилась для двух глаз (binocular). Данные по параметрам глазодвигательной активности извлекались в программе SMI BeGaze 3.4 (модуль Event Statistics), их обработка выполнялась в пакете статистической обработки StatSoft Statistica v. 10.0 Eng.

На первом этапе оценивался уровень знания английского языка у участников по методике Placement test (http://oxfordklass.com/placement-test/). Каждому участнику предлагается выбрать правильные ответы на 20 вопросов. Список вопросов включает 20 пунктов с четырьмя вариантами ответа: два пункта соответствовали уровню Elementary, три пункта – уровню Pre Intermediate, семь пунктов – уровню Intermediate, восемь пунктов – уровню Upper Intermediate. При анализе бланков с ответами испытуемых в первую очередь подсчитывалось количество правильных ответов на пункты уровня Elementary, затем Pre Intermediate, затем Intermediate и Upper Intermediate. В таблице ниже приведены условия присвоения уровня испытуемым в зависимости от количества правильно решенных пунктов разного уровня сложности.

На втором этапе регистрировалось движение взора при чтении текстов. Для регистрации применен программно-аппаратный комплекс Eye Tracker SMI iView XTM Hi-Speed 1250, обеспечивающий высокоточный мониторинг движений глаз при работе с визуальными стимулами: скорость опроса в 1250 Гц при времени обработки менее 0.5 миллисекунд, разрешение по пространству 1680x1050. Движение взора по тексту описывалось следующими параметрами: Начало саккады (мс) (Saccade Start [ms]), Продолжительность саккады (Saccade Duration [ms]), Окончание саккады (Saccade End [ms]), Начальная позиция X (StartPosition X), Начальная позиция У (StartPosition Y), Конечная позиция X (EndPosition X), Конечная позиция У (EndPosition Y), Амплитуда (угл. ед.) Amplitude [°], Среднее ускорение (угл. ед./ сек2) (Acceleration Average [°/s²]), Пиковое ускорение (угл. ед. / сек2) (Acceleration Peak [°/s²]), Пиковое замедление (угл. ед./ сек2) (Deceleration Peak [°/s²]), Средняя

скорость (угл. ед./ сек) (Velocity Average [°/s]), Пиковая скорость (угл. ед./ сек) (Velocity Peak [°/s]), Пиковая скорость в процентах (%) (Peak Velocity at [%]); Начало фиксации (мс) (Fixation Start [ms]), Продолжительность фиксаций (мс) (Fixation Duration [ms]), Окончание фиксации (мс) (Fixation End [ms]), Позиция X (Position X), Позиция У (Position Y), Средний размер зрачка по X (Average Pupil Size X), Средний размер зрачка по У (Average Pupil Size Y), Дисперсия (Dispersion).

Таблица 1

Алгоритм присвоения уровня знания английского языка по результатам методики Placement Test

№	Правильно решенные задания				Присваиваемый уровень
	Elementary	Pre Intermediate	Intermediate	Upper Intermediate	
1	1-2	0-1	-	-	Elementary
2	2	2-3	0-3	-	Pre Intermediate
3	2	3	4-7	0-4	Intermediate
4	2	3	6-7	5-8	Upper Intermediate

Ниже приводятся характеристики стимульного материала.

Цвет фона – Alice blue, цвет текста – черный, размер шрифта в редакторе Experiment Center – Times New Roman, 72 pt. (0.520 в угловых единицах), межстрочный интервал – 1,5 см. Расстояние до экрана 70 см. Испытуемым предлагалось прочитать 3 текста на английском языке: простой текст; текст, в котором перемешаны слова в пределах одного предложения; хаотичный набор слов, не составляющих собой текст с каким-либо смыслом.

Помещение, в котором проводилась процедура эксперимента, представляла собой светлое помещение с постоянно поддерживающимся уровнем освещения. Экспериментальное место оборудовано столом для экспериментатора и испытуемого. Процедура эксперимента начиналась с фиксации головы и рук испытуемого в установке SMI HiSpeed. Затем положение головы корректировалось согласно изображения глаз в модуле iView X для обеспечения оптимального режима записи.

Перед началом процедуры испытуемого знакомили с условиями его участия в эксперименте. Среди ключевых моментов проговаривалось, что:

– во время выполнения заданий специальное оборудование будет фиксировать то, на что он смотрит, а также записывать движения его глаз;

– испытуемый может в любой момент отказаться от участия, не объясняя причины такого решения.

Далее испытуемый участвовал в процедуре калибровки для максимальной точности записи глазодвигательной активности.

Использовалась 13-точечная калибровка (13-point calibration), после прохождения которой аппарат был готов для записи.

После процедуры калибровки испытуемому давалась инструкция: «Сейчас на экране появится текст. Текст нужно прочитать один раз про себя. Когда прочитаете, необходимо посмотреть в правый нижний угол экрана».

На третьем этапе проводилась статистическая обработка полученных данных. Применялись методы описательной статистики и анализ достоверности отличий с использованием U-критерия Манна Уитни.

Результаты исследования и их обсуждение

На первом этапе оценивался уровень знания английского языка у участников по методике Placement test. Было получено, что из 18 испытуемых 9 человек – с уровнем Elementary, 9 человек – с уровнем Pre Intermediate и Intermediate. В дальнейшем, результаты второго и третьего этапа исследования обрабатывались по двум группам испытуемых: «Elementary» и «Pre Intermediate и выше».

На втором этапе исследования было зарегистрировано 54 записи трекинга глаз при чтении обычного, перемешанного текста, а также хаотичного набора слов на английском языке.

В рамках третьего этапа исследования была проведена статистическая обработка данных окуломоторной активности при чтении разных текстов.

При сравнении глазодвигательной активности при чтении обычного текста было выявлено, что испытуемые с уровнем «Pre Intermediate и выше» делают менее длительные фиксации ($U=19$, $p<0.05$), а также диаметр зрачка у них уже, чем у испытуемых с уровнем Elementary ($U=10$, $p<0,01$) (рис. 1, 2).

При чтении перемешанного текста испытуемые с уровнем «Pre Intermediate и выше» делают менее длительные фиксации ($U=13$, $p<0.05$), более амплитудные саккады ($U=15$, $p<0.05$, см. рис. 3). Также диаметр зрачка у них уже, чем у испытуемых с уровнем Elementary ($U=13$, $p<0,05$).

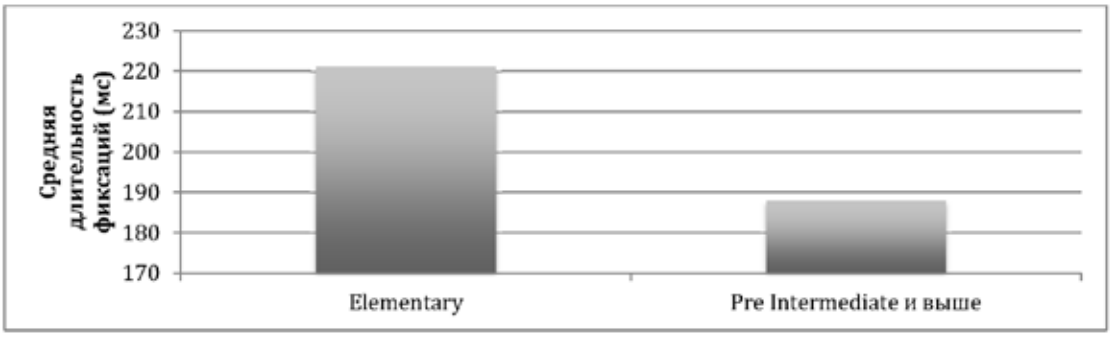

Рис. 1. Средняя длительность фиксаций при чтении обычного текста у испытуемых двух групп

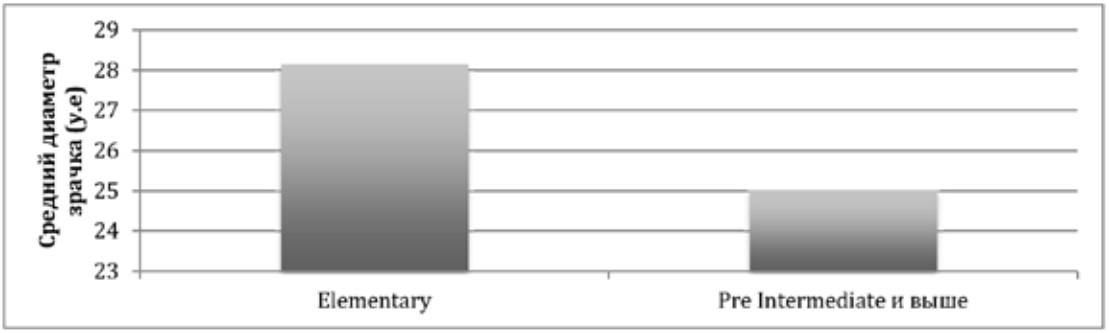

Рис. 2. Средний диаметр зрачка при чтении обычного текста у испытуемых двух групп

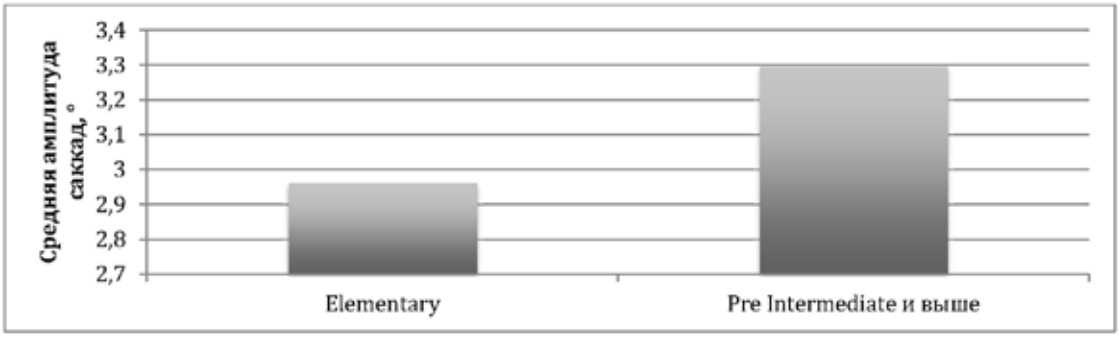

Рис. 3. Средняя амплитуда саккад при чтении перемешанного текста у испытуемых двух групп

В ходе статистической обработки выяснилось, что при чтении хаотичного набора слов, не составляющих собой текст, испытуемые с уровнем «Pre Intermediate и выше» делают более быстрые саккады ($U=14$, $p<0.05$, см. рис. 4), чем испытуемые с уровнем Elementary. Также у лучше знающих английский язык диаметр зрачка уже ($U=9$, $p<0.01$).

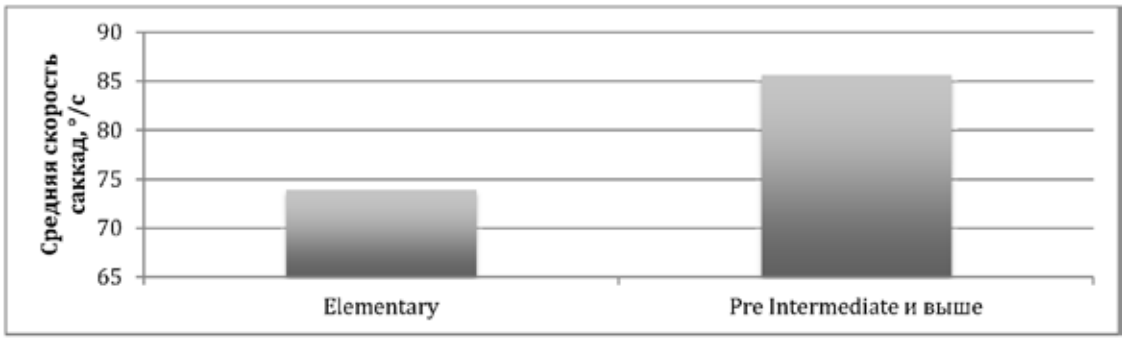

Рис. 4. Средняя скорость саккад при чтении хаотичного набора слов у испытуемых двух групп

Выводы

В рамках настоящего исследования получены следующие результаты:

1. Диаметр зрачка у людей с более высоким уровнем знания иностранного языка уже при чтении любых текстов.

2. При чтении обычного и перемешанного текста люди с более высоким уровнем знания английского языка делают менее длительные фиксации.

3. Лучше знающие английский язык делают более быстрые саккады при чтении хаотичного набора слов, не составляющих собой текст.

В дальнейших исследованиях мы будем использовать метод ландшафтов внимания, суть которого заключается в выделении двух уровней перцептивных процессов: амбьентного и фокального внимания (Б.М. Величковский). На основании полученных результатов возможно будет построение ландшафтов внимания, которые будут использоваться в качестве фильтра для обработки зрительных образов и объективной реконструкции перцептивного сознания, служащего основанием для оценки уровня знания иностранного языка.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда (РГНФ). Проект №15-36-01364.

Список литературы

1. Зимняя И.А. Лингвопсихология речевой деятельности. – М.: НПО МОДЕК, 2001.

2. Леонтьев А.А. Основы психолингвистики. – М.: Смысл, 1999.

3. Леонтьев А.А. Признаки связности и цельности текста / Смысловое восприятие речевого сообщения (в условиях массовой коммуникации). – М.: Наука, 1976.

4. Фрумкина Р.М. Психолингвистика: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2003.