

Демарева В.А., Созинова Е.А., Королева М.Е., Бахчина А.В., Полевая С.А. Влияние частотности слов на распределение фиксаций при чтении текстов на русском и английском языке у студентов с разным уровнем владения английским языком



English version: [Demareva V.A., Sozinova E.A., Koroleva M.E., Bakhchina A.V., Plevaya S.A. Influence of words' frequency on the distribution of fixations in reading English and Russian texts in students with different levels of English proficiency.](#)

Нижегородский государственный университет им. Н.И.Лобачевского, Нижний Новгород, Россия
Нижегородская государственная медицинская академия, Нижний Новгород, Россия

[Сведения об авторах](#)

[Литература](#)

[Ссылка для цитирования](#)

Отражены результаты исследования особенностей распределения фиксаций в зависимости от частотности слов при чтении английского и русского текстов у русскоязычных студентов с разным уровнем знания английского языка. В качестве методов исследования использованы: айтрекинг (EyeTracking); Placement Test; корпусный анализ. Проанализировано 102 записи трекинга глаз. В результате работы получено, что люди со средним уровнем владения английским языком делают меньшее количество фиксаций на низкочастотных словах в русском тексте; люди же с начальным уровнем делают большее количество фиксаций в английских текстах, эти фиксации являются более длительными. Достоверные отличия в количестве и длительности фиксаций наблюдаются на словах любой частотности.

Ключевые слова: маркеры языковой компетенции, Eye Tracking, корпусный анализ, частотность слов

Изучение восприятия текста относится к классическим проблемам психологии восприятия. В рамках информационного подхода текст рассматривают как способ кодирования информации на основе правил конкретного языка [Massaro, Friedman, 1990]. В языковых формах фиксируются и обретают свое отражение когнитивные образы, сложившиеся в процессе коллективного опыта.

В зависимости от задач исследования текст может рассматриваться с позиции субъекта или объекта, как статическое или динамическое образование. Он состоит из ряда единиц, связанных между собой. В лингвистике текста исследователями выделены такие его характеристики, как связанность [Новиков, 1997; Леонтьев, 1976; Сахарный, 1986], целостность [Леонтьев, 1976], завершенность [Гальперин, 2005; Новиков, 1997], информативность [Новиков, 1997], членимость [Гальперин, 2005].

Каждая из характеристик является субъектно-объектной. В совокупности они образуют шкалу, на которой место каждой характеристики определяется ее близость либо к субъекту, либо к объектному полюсу [Ширинкина, 2004]. Характеристики текста, расположенные ближе к субъектному полюсу, менее четко определены исследователями текста [Ширинкина, 2004].

Получение информации, необходимой и достаточной для реконструкции образов, закодированных в тексте, обеспечивается процессом чтения. Исследования особенностей движения глаз при чтении текстов позволяют получить сведения об особенностях обработки вербальной информации человеком на основе индивидуальных моделей, которые создаются и совершенствуются в процессе освоения языка. В психолингвистических исследованиях А.А.Леонтьева [Леонтьев, 1999; Леонтьев, 1976], И.А.Зимней [Зимняя, 2001], Р.М.Фрумкиной [Фрумкина, 2003] подчеркивается сложность и

многоплановость процессов восприятия и понимания текста, их тесная взаимосвязь.

Базовыми параметрами в исследовании движения глаз считаются фиксации – задержки взгляда на элементе зрительной сцены, и саккады – быстрые скачкообразные движения глаз испытуемого из одной фиксации к другой.

Саккады контролируются фронтальными и париетальными областями коры, базальными ганглиями и верхним двухолмием. Несмотря на превалирующее ранее мнение о том, что принятие решения о генерации саккад является кортикальным механизмом [Schall, 2009], в недавних работах показано, что верхнее двухолмие может быть вовлечено в процесс принятия решения [Phonghanphanee et al., 2014]. Также предложена модель активности верхнего двухолмия, объясняющая экспресс-саккады [Trappenberg et al., 2001]. Зрительные зоны, базальные ганглии также участвуют в принятии решения о саккадах [Schmidt et al., 2013; Pierrot-Deseilligny et al., 2003]. Нейроны в этих областях имеют связи со структурами ствола мозга, а значит, также влияют на генерацию саккад [Segraves, 1992]. В этих зонах аккумулируется активность и, по достижении порогового уровня, происходит генерация саккады [Hanes, Schall, 1996].

Предполагается, что направление саккады является итогом принятия решения о локализации наиболее информативных элементов зрительной сцены [Rayner, Sereno, 1994]. Интерпретация движений глаз основывается на предположении о том, что степень сложности работы с текстом отражается в движениях глаз и может быть зафиксирована с помощью айтрекинга.

Большое число исследований по изучению взаимосвязи между восприятием текста и движениями глаз проведено как в отечественной, так и в зарубежной психологии. В известной работе Б.М.Величковского показано, что сложность текста (лексическая и синтаксическая) оказывает сильное влияние на такие характеристики движения глаз, как продолжительность фиксаций, длина саккады, возникновение регрессий (обратных движений глаз на предыдущие слова или строки) [Величковский, 2006].

Показано, что движения глаз при чтении связаны с уровнем субъективной сложности текста: по мере усложнения текста зарегистрировано увеличение числа регрессий [Rayner, Sereno 1994; Segalowitz, 2001], длительности фиксаций [Vitu et al., 1998], и, как следствие, наблюдается «эффект перелива» [Величковский, 2006] и увеличение количества мелких саккад [Демарева и др., 2012; Demareva, Polevaaya, 2012], а также выявлено, что при усложнении языковой задачи происходит изменение режимов вегетативной регуляции [Демарева и др., 2014]. Как правило, в качестве стимульного материала выступали тексты на родном языке, однако при чтении иностранных текстов проявляются аналогичные закономерности [Demareva, Polevaaya, 2012]: движение взора по тексту неравномерно – глаза делают паузу или фиксируются на ключевых, новых и трудных для интерпретации словах. Экспериментально показано, что одним из значимых объективных факторов неоднородности в распределении фиксаций по тексту является его частотная структура [Juhasz et al., 2006], и распределение фиксаций – это функция от частотности слова и лексической однозначности [Rayner, Duffy, 1989]. Очевидно, что до сих пор актуальным остается исследование взаимодействия субъективной сложности текста и структурных особенностей языка в организации движения взора при чтении.

Информация о частотности употребления определенного слова содержится в языковых корпусах. Корпусная лингвистика – это изучение языка, представленного в виде выборки текстов; это раздел языкознания, исследующий создание и использование лингвистических корпусов [Мамонтова, 2007]. Центральным понятием в данном случае является понятие корпуса. В определении В.П.Захарова «лингвистический, или языковой, корпус текстов – большой, представленный в электронном виде, унифицированный, структурированный, размеченный, филологически компетентный массив языковых данных, предназначенный для решения конкретных лингвистических задач» [Захаров, 2005]. По определению В.В.Рыкова, «корпус текстов» представляет собой «некоторый филологический объект; организованное словесное множество, элементами которого являются определенным образом отобранные тексты; организованное определенным образом словесное единство, элементами которого являются тексты или специальным образом отобранные отрывки из текстов» [Рыков, 2003].

Итак, корпус данных представляет собой сформированную по определенным правилам выборку данных из области реализации языковой системы, содержащей феномены, подлежащие лингвистическому описанию.

Построение частотной структуры текста осуществляется посредством поиска частотности каждого слова (сочетания слов) в национальных корпусах.

В данной статье представлен анализ распределения фиксаций на словах разной частотности у русскоязычных студентов с разным уровнем владения английским языком при чтении текстов на английском и русском языках.

Организация и методы исследования

В исследовании приняли участие 17 добровольцев в возрасте от 19 до 23 лет (2 мужчин и 15 женщин). В качестве стимульного материала были использованы 6 текстов: один текст на русском языке (43 слова), пять текстов на английском языке (41, 53, 51, 50, 53 слов соответственно).

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.

Таблица 1

Алгоритм присвоения уровня знания английского языка по результатам методики Placement Test

No.	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

На втором этапе регистрировалось движение взора при чтении текстов на родном и иностранном языках. 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 миллисекунды, разрешение по пространству 1680*1050. 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 Y (StartPosition Y), конечная позиция X (EndPosition X), конечная позиция Y (EndPosition Y), амплитуда (угл. ед.) Amplitude [°], среднее ускорение (угл. ед. / с²) (Acceleration Average [°/s²]), пиковое

ускорение (угл. ед. / c^2) (Acceleration Peak [$^{\circ}/s^2$]), пиковое замедление (угл. ед. / c^2) (Deceleration Peak [$^{\circ}/s^2$]), средняя скорость (угл. ед. / c) (Velocity Average [$^{\circ}/s$]), пиковая скорость (угл. ед. / c) (Velocity Peak [$^{\circ}/s$]), пиковая скорость в процентах (%) (Peak Velocity at [%]); начало фиксации (мс) (Fixation Start [ms]), продолжительность фиксации (мс) (Fixation Duration [ms]), окончание фиксации (мс) (Fixation End [ms]), позиция X (Position X), позиция Y (Position Y), средний размер зрачка по X (Average Pupil Size X), средний размер зрачка по Y (Average Pupil Size Y), дисперсия (Dispersion).

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.

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 изображению 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 читаете, необходимо посмотреть в правый нижний угол экрана».

План исследования состоял в исследовании траектории движения точки взора на протяжении всей экспериментальной пробы, с последующим выделением областей (Areas of Interest – AOI) для подсчета интересующих показателей; рассмотрение ряда показателей величины событий глазодвигательной активности (фиксаций и саккад) (Event Statistics) на временных интервалах, соответствующих каждому слову текстов, и построение графиков соответствующих величин; изучение временных показателей.

На третьем этапе проведен сравнительный анализ влияния уровня лингвистической компетенции и структурных особенностей языка на организацию движения взора при чтении. Проведено сравнение распределения продолжительности и количества фиксаций по словам с разной частотностью в двух группах: испытуемые, владеющие английским языком на уровне Elementary, и испытуемые, владеющие английским языком на уровне не ниже Intermediate.

При первичной обработке данных подсчитывались количества фиксаций на каждом слове; определялись длительности фиксаций по каждому слову каждого текста.

Структурные особенности стимульных текстов описывались на основе корпусного анализа – определения частотности каждого слова по Национальному корпусу русского языка [<http://www.ruscorpora.ru/>] и Британскому национальному корпусу [<http://corpus.byu.edu/bnc/>].

Применялись методы описательной статистики и анализ достоверности отличий с использованием U-критерия Манна–Уитни.

Результаты и обсуждение

По итогам оценки уровня знания английского языка у участников по методике Placement test было получено, что из 17 испытуемых 9 человек с уровнем Elementary, 8 человек – с уровнем Intermediate и Upper Intermediate (см. табл. 2).

Таблица 2

Результаты определения уровня знания английского языка испытуемых по методике Placement test

No. исп.	Количество правильных ответов на вопросы теста, по уровням				Присвоенный уровень
	Elementary	Pre Intermediate	Intermediate	Upper Intermediate	
1	2	3	4	3	Intermediate
2	1	1			Elementary
3	2	3	5	4	Intermediate
4	1	1			Elementary
5	1	1			Elementary
6	1	0			Elementary
7	1	0			Elementary
8	2	3	6	2	Intermediate
9	1	1			Elementary
10	1	1			Elementary
11	2	3	4	3	Intermediate
12	1	1			Elementary
13	2	3	6	5	Upper Intermediate
14	2	3	7	5	Upper Intermediate
15	2	3	7	7	Upper Intermediate
16	2	3	6	6	Upper Intermediate
17	1	1			Elementary

В дальнейшем результаты второго и третьего этапов исследования обрабатывались по двум группам испытуемых: «Elementary» и «Intermediate и выше».

На втором этапе исследования было зарегистрировано 102 записи трекинга глаз при чтении 1 текста на родном русском языке и 5 текстов на английском языке.

Все слова в русском тексте по интервалам частотности были нами разделены в 6 групп (см. табл. 3).

Таблица 3

Диапазоны частотности слов для групп 1–6 в русском тексте

Но. группы	Диапазон частотности
1	0,000000076–0,000000292
2	0,000000425–0,000000546
3	0,000000971–0,00000162
4	0,000002405–0,000003334
5	0,000012436–0,000088872
6	0,0003493–003874386

На рис. 1 представлено среднее количество фиксаций на словах разной частотности в русском тексте по всей выборке испытуемых. Получено, что по мере увеличения частотности слова в русском языке среднее количество фиксаций на нем снижается. Если для слов с частотностью 0,000000076–0,000003334 среднее количество фиксаций $1,3 \pm 0,23$, то для слов с частотностью 0,000012436–0,000088872 – $0,63 \pm 0,21$ а с частотностью 0,0003493–0,03874386 – $0,21 \pm 0,19$

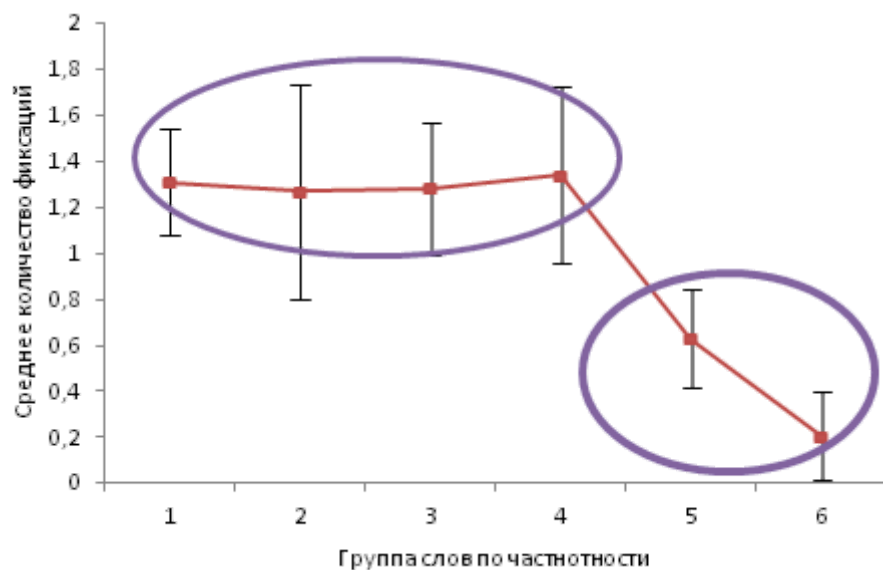


Рис. 1. Зависимость среднего количества фиксаций от групп слов по частотности при чтении русского текста (овалом выделены высокочастотные и низкочастотные слова).

В соответствии с полученным результатом (рис. 1) распределения среднего количества фиксаций по группам слов разной частотности, группы 1–6 были объединены в две группы: группы 1–4 составили высокочастотные слова (в дальнейшем – *блок 1*) и группы 5–6 составили низкочастотные слова (в дальнейшем – *блок 2*).

Далее анализировалось количество и длительность фиксаций на блоках высокочастотных и низкочастотных слов. На рисунке 2 показаны отличия в количестве фиксаций на высокочастотных и низкочастотных словах у испытуемых с разным уровнем знания английского языка при чтении русского текста. Люди с уровнем Elementary делают большее количество фиксаций на низкочастотных словах в русском тексте ($U = 8$; $p < 0,01$).

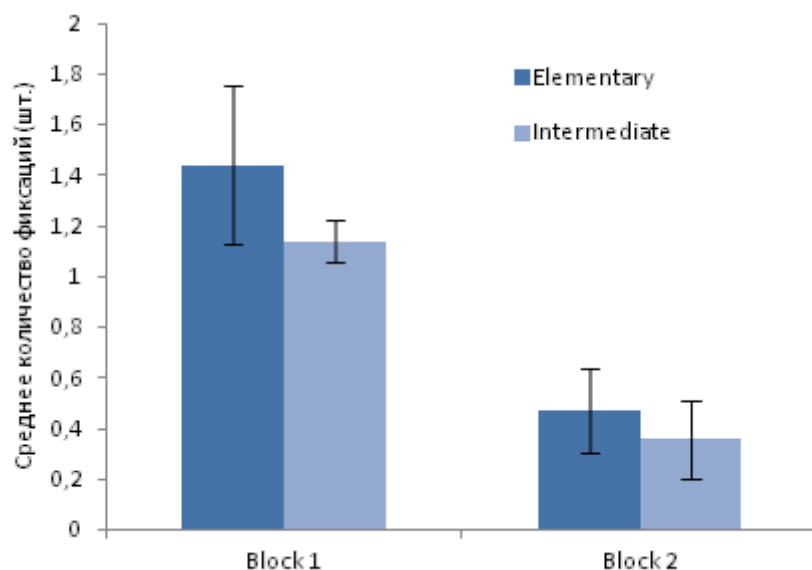


Рис. 2. Среднее количество фиксаций на высоко- и низкочастотных словах в зависимости от уровня

знания английского языка при чтении русского текста.

Примечания. Уровень значимости различий: * $p < 0,05$ оценка по U-критерию Манна–Уитни.

Все слова в английских текстах по интервалам частотности распределились в 7 групп. Результаты распределения слов по частотности показаны в таблице 4. В последнюю, седьмую, группу самых высокочастотных слов вошли только артикли, предлоги, местоимения.

Таблица 4

Диапазоны частотности слов для групп 1–7 в английских текстах

Но. группы	Диапазон частотности
1	0,00000004–0,00001688
2	0,00002113–0,00005055
3	0,00007024–0,00020924
4	0,00022393–0,00044641
5	0,00056681–0,00089831
6	0,00111902–0,00516591
7	0,00661498–0,02136923

При анализе зависимости среднего количества фиксаций от групп слов разной частотности при чтении текстов на английском языке было получено, что обе группы испытуемых (и с уровнем Elementary, и Intermediate) делают большее количество фиксаций на низкочастотных словах в английских текстах. Для студентов с уровнем Elementary среднее количество фиксаций по группам слов: 1 – $2,969 \pm 2,164$, 2 – $2,406 \pm 1,65$, 3 – $1,768 \pm 1,267$, 4 – $1,298 \pm 1,556$, 5 – $1,3971 \pm 1,083$, 6 – $1,583 \pm 1,092$, 7 – $1,070 \pm 0,796$. Для студентов с уровнем Intermediate: 1 – $1,775 \pm 1,184$, 2 – $1,684 \pm 1,083$, 3 – $1,253 \pm 0,970$, 4 – $0,944 \pm 0,817$, 5 – $1,064 \pm 0,764$, 6 – $1,153 \pm 0,765$, 7 – $0,758 \pm 0,646$.

При анализе достоверности отличий количества фиксаций по группам слов разной частотности у людей с уровнями Elementary и Intermediate было получено, что различия достоверны в каждой группе ($p < 0,001$) (см. рис. 3). Испытуемые с уровнем Elementary делают достоверно большее количество фиксаций на всех группах слов.

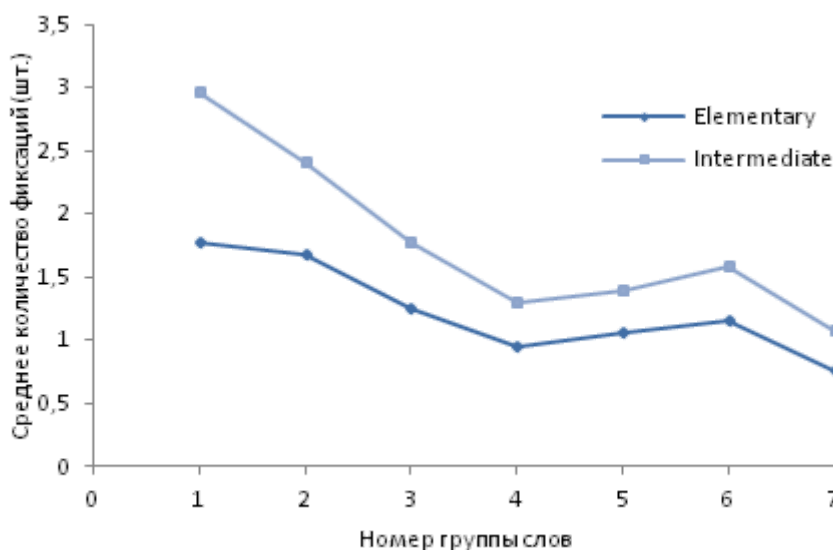


Рис. 3. Сравнение средних значений количества фиксаций по группам слов в английских текстах у испытуемых с уровнем Elementary и Intermediate.

Примечания. Уровень значимости различий: *** $p < 0,001$; оценка по U-критерию Манна–Уитни.

Анализируя длительность фиксаций на словах разной частотности у испытуемых с уровнем знания

английского языка (Elementary и Intermediate), выяснилось, что все они делают более длительные фиксации на низкочастотных словах, что отражено на рисунке 4.

Получено, что люди с уровнем Elementary делают достоверно более долгие фиксации на всех группах слов. Самое большое различие наблюдается на самых низкочастотных словах (1-я группа).

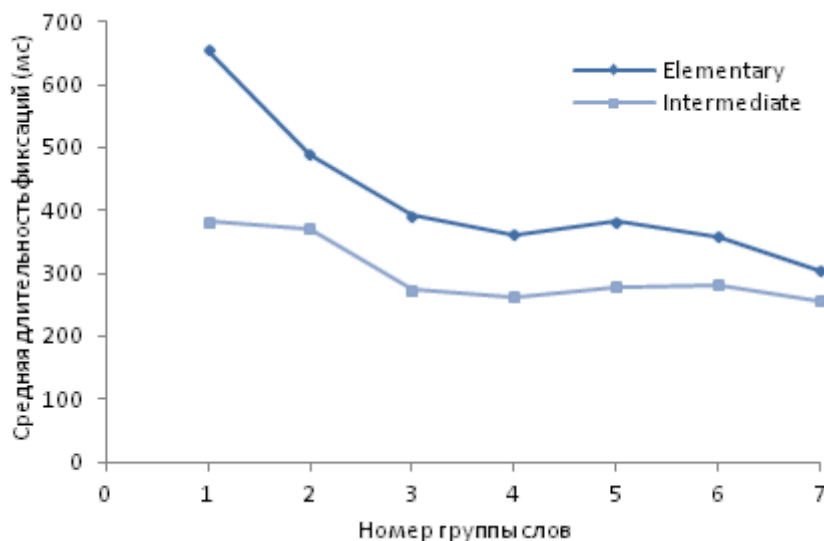


Рис. 4. Средние значения длительности фиксации по группам слов разной частотности при чтении английских текстов испытуемыми с уровнем Elementary и Intermediate.

Примечания. Уровень значимости различий: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,000$; оценка по U-критерию Манна–Уитни.

Выводы

Исследование показало, что частотная структура русскоязычного текста влияет на распределение фиксации при его чтении, что уже продемонстрировали исследования ученых для английского языка [Rayner, Duffy, 1988]. При чтении русского текста русскоязычными студентами наблюдается та же зависимость: чем большая частотность у слова, тем больше и более длительные фиксации на него приходятся.

В результате исследования было выявлено, что люди с уровнем Intermediate делают меньшее количество фиксации на низкочастотных словах в русском тексте, чем люди с уровнем Elementary. Это может свидетельствовать о факте искажения, вносимом изучением второго (английского) языка на процесс работы с текстом на родном языке. Это согласуется с описанием нейрофизиологических механизмов процесса научения в системно-эволюционном подходе, а именно с положением о том, что приобретение нового опыта всегда включает реорганизацию предыдущего [Александров, 2005].

Люди с уровнем Elementary делают большее количество фиксации и более длительные фиксации на каждой группе слов по частотности в английских текстах.

В нашей работе впервые были найдены достоверные отличия в количестве и длительности фиксации взора у испытуемых с разным уровнем знания языка на всех группах слов по частотности, а не только на низкочастотных.

Полученные результаты в перспективе можно сопоставить с результатами психологических тестов на оценку способностей, а также с результатами уровня знания русского языка испытуемых. Особенности распределения фиксации при чтении русского текста могут быть обусловлены в том числе этими параметрами. Также возможно проведение «обратного» исследования – распределения длительности и количества фиксации у мигрантов, проживающих на территории РФ, при чтении текстов на русском и родном для них языке.

Финансирование

Исследование выполнено при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект 14-06-31329; Российского гуманитарного фонда, проект 15-36-01364.

Литература

Александров Ю.И. Научение и память: традиционный и системный подходы. Журнал высшей нервной деятельности, 2005, 55(6), 842–860.

Величковский Б.М. Когнитивная наука. Основы психологии познания. М.: Академия, 2006. Т. 2.

Гальперин И.Р. Текст как объект лингвистического исследования. Изд. 3-е стереотипное. М.: Едиториал УССР, 2005.

Демарева В.А., Полевая С.А., Парин С.Б. Поиск информативных параметров данных Eye Tracking для оценки уровня знания английского языка. В кн.: Экспериментальный метод в структуре психологического знания. М.: Институт психологии РАН, 2012. С. 448–451.

Демарева В.А., Синеокова Т.Н., Бахчина А.В. Вегетативные корреляты субъективной сложности двух типов задач по иностранному языку. Вестник психофизиологии, 2014, No. 4, 47–52.

Захаров В.П. Корпусная лингвистика: Учебн.-метод. пособие. СПб., 2005.

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

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

Леонтьев А.А. Признаки связности и цельности текста. В кн.: Смысловое восприятие речевого сообщения (в условиях массовой коммуникации). М.: Наука, 1976. С. 46–47.

Мамонтова В.В. Корпусная лингвистика и лингвистические корпуса. Язык. Текст. Дискурс: науч. альманах Ставропольского отделения РАЛК, 2007, No. 5, 275–283.

Новиков А.И. Смысл текста как результат его понимания. М.: Наука, 1997.

Рыков В.В. Корпус текстов как новый тип словесного единства. Труды Международного семинара Диалог-2003. М.: Наука, 2003.

Сахарный Л.В. Деривация и семантика: слово – предложение – текст. Пермь: Луч, 1986.

Фрумкина Р.М. Психолингвистика: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. М.: Академия, 2003.

Ширинкина Л.В. Восприятие текста как психологический феномен: дис. ... канд. психол. наук. Перм. гос. университет, Пермь, 2004.

Demareva V.A., Polevaya S.A. Searching for psychophysiological markers of foreign language proficiency: Evidence from eye tracking. International Journal of Psychophysiology, 2012, 85(3), 392.

Hanes D.P., Schall J.D. Neural control of voluntary movement initiation. Science, 1996, 274(5286), 427–430.

Juhasz B.J., Liversedge S.P., White S.J., Rayner K. Binocular coordination of the eyes during reading: Word frequency and case alternation affect fixation duration but not fixation disparity. Quarterly Journal of Experimental Psychology, 2006, 59(9), 1614–1625.

Massaro D.W., Friedman D. Models of integration given multiple sources of information. *Psychological Review*, 1990, 97(2), 225–252.

Pierrot-Deseilligny C., Müri R.M., Ploner C.J., Gaymard B., Demeret S., Rivaud-Pechoux S. Decisional role of the dorsolateral prefrontal cortex in ocular motor behaviour. *Brain*, 2003, 126 (Pt. 6), 1460–1473.

Phongphanphanee P., Marino R.A., Kaneda K., Yanagawa Y., Munoz D.P., Isa T. Distinct local circuit properties of the superficial and intermediate layers of the rodent superior colliculus. *European Journal of Neuroscience*, 2014, 40(2), 2329–2343.

Rayner K., Duffy S.A. Online comprehension processes and eye movements in reading. In: *Reading research: Advances in theory and practice*. New York: Academic Press, 1988. P. 13.

Rayner K., Sereno S.C. Regression-contingent analysis: A reply to Altman. *Memory and Cognition*, 1994, 22(5), 291–292.

Schall J.D. Neural basis of deciding, choosing and acting. *Nature Reviews Neuroscience*, 2009, No. 2, 33–42.

Schmidt R., Leventhal D.K., Mallet N., Chen F., Berke J.D. Canceling actions involves a race between basal ganglia pathways. *Nature Neuroscience*, 2013, No. 16, 1118–1124.

Segalowitz N. On the evolving connections between psychology and linguistics. *Annual Review of Applied Linguistics*, 2001, 12(21), 3–22.

Segraves M.A. Activity of monkey frontal eye field neurons projecting to oculomotor regions of the pons. *Journal of Neurophysiology*, 1992, 68(6), 1967–1985.

Trappenberg T.P., Dorris M.C., Munoz D.P., Klein R.M. A model of saccade initiation based on the competitive integration of exogenous and endogenous signals in the superior colliculus. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 2001, 13(2), 256–271.

Vitu F., McConkie G.W., Zola D. About regressive saccades in reading and their relation to word identification. In: *Eye guidance in reading and scene perception*. Oxford, England: Elsevier, 1998. pp. 13–56.

Поступила в редакцию 7 апреля 2015 г. Дата публикации: 26 октября 2015 г.

[Сведения об авторах](#)

Демарева Валерия Алексеевна. Младший научный сотрудник, аспирант, кафедра психофизиологии, факультет социальных наук, Нижегородский государственный университет им. Н.И.Лобачевского, пр-т Гагарина, д. 23, 603950 Нижний Новгород, Россия.
E-mail: kaleria.naz@gmail.com

Созинова Елена Александровна. Студент, кафедра психофизиологии, факультет социальных наук, Нижегородский государственный университет им. Н.И.Лобачевского, пр-т Гагарина, д. 23, 603950 Нижний Новгород, Россия.
E-mail: nalet1@mail.ru

Королева Мария Евгеньевна. Лаборант, аспирант, кафедра психофизиологии, факультет социальных наук, Нижегородский государственный университет им. Н.И.Лобачевского, пр-т Гагарина, д. 23, 603950 Нижний Новгород, Россия.
E-mail: marijacoroleva@yandex.ru

Бахчина Анастасия Владимировна. Кандидат психологических наук, младший научный сотрудник, ассистент, кафедра психофизиологии, факультет социальных наук, Нижегородский государственный университет им. Н.И.Лобачевского, пр-т Гагарина, д. 23, 603950 Нижний Новгород, Россия.

E-mail: nastya18-90@mail.ru

Полевая Софья Александровна. Доктор биологических наук, зав. кафедрой психофизиологии, факультет социальных наук, Нижегородский государственный университет им. Н.И.Лобачевского, пр-т Гагарина, д. 23, 603950 Нижний Новгород, Россия; зав. отделом нейрофизиологии, центральная научно-исследовательская лаборатория, Нижегородская государственная медицинская академия, ГСП-470, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1, 603950 Нижний Новгород, Россия.

E-mail: s453383@mail.ru

[Ссылка для цитирования](#)

Стиль psystudy.ru

Демарева В.А., Созинова Е.А., Королева М.Е., Бахчина А.В., Полевая С.А. Влияние частотности слов на распределение фиксаций при чтении текстов на русском и английском языке у студентов с разным уровнем владения английским языком. Психологические исследования, 2015, 8(43), 8.

<http://psystudy.ru>

Стиль ГОСТ

Демарева В.А., Созинова Е.А., Королева М.Е., Бахчина А.В., Полевая С.А. Влияние частотности слов на распределение фиксаций при чтении текстов на русском и английском языке у студентов с разным уровнем владения английским языком // Психологические исследования. 2015. Т. 8, № 43. С. 8. URL: <http://psystudy.ru> (дата обращения: чч.мм.гггг).

[Описание соответствует ГОСТ Р 7.0.5-2008 "Библиографическая ссылка". Дата обращения в формате "число-месяц-год = чч.мм.гггг" – дата, когда читатель обращался к документу и он был доступен.]

Адрес статьи: <http://psystudy.ru/index.php/num/2015v8n43/1188-demareva43.html>

[К началу страницы >>](#)