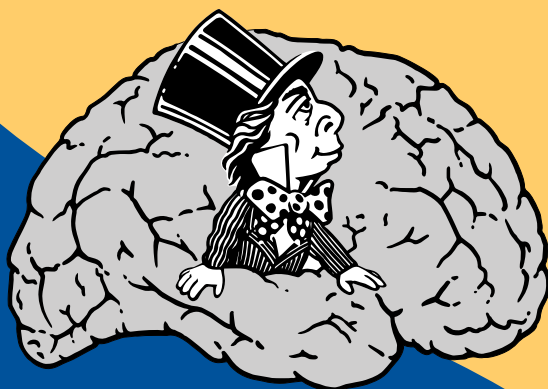


КОГНИТИВНАЯ НАУКА

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

КОНТРОЛЬ ДВИЖЕНИЯ ГЛАЗ ПРИ ПОНИМАНИИ РЕЧИ

А. А. Кромина* (1), А. К. Лауринвичюте (1, 2), А. А. Лопухина (1)

akromina@hse.ru

1 – Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Центр языка и мозга, Москва; 2 – Университет Потсдама

Аннотация. «Визуальный мир» – одна из парадигм психолингвистических исследований, позволяющая делать выводы о языковой обработке на основе данных о движениях глаз. Во время эксперимента испытуемые обычно видят изображения на экране и слышат связанную с ними речь, в это время движения их глаз записываются. Главный постулат этой парадигмы, человек всегда рефлекторно сразу смотрит на объект-референт звучащего слова. Однако этот постулат, несмотря на широкое распространение парадигмы, не имеет прочного подтверждения. Целью нашего исследования является его проверка. Мы провели эксперимент с двумя условиями: экспериментальным и контрольным. В первом испытуемых просили не смотреть на иллюстрацию, когда называется объект, изображенный на ней. Сможет ли участник эксперимента полностью контролировать движения своих глаз, подавляя свою естественную реакцию? Во втором условии эксперимента участников просили просто смотреть на экран и слушать истории. В нем мы ожидали увидеть увеличение числа фиксаций по сравнению с экспериментальным условием. Несмотря на задание, в условии с подавлением движений глаз на целевых изображениях наблюдались фиксации. Таким образом, желание испытуемых посмотреть на называемый объект действительно рефлекторно, естественные движения глаз не могут полностью подавляться. В условии эксперимента со свободным движением глаз мы наблюдаем больше фиксаций на целевых изображениях, чем в первом условии с подавлением движений глаз. Таким образом, постулат о естественных движениях глаз подтвержден.

Ключевые слова: контроль движения глаз, свободное движение глаз, парадигма «Визуальный мир», фиксация

Введение

Один из популярных методов экспериментального исследования понимания и порождения речи – парадигма «Визуальный мир» (Федорова, 2008). Участник эксперимента видит перед собой объекты или их изображения, при этом движения его глаз при понимании или порождении речи, связанной с данными объектами, записываются и подвергаются анализу. Центральная аксиома парадигмы «Визуальный мир» (Huettig et al., 2011): человек всегда рефлекторно смотрит на объект-референт называемого слова, если тот находится в его поле зрения. Эта аксиома, сформулированная Купером (Cooper, 1974), обсуждалась в работе (Salverda et al., 2011), где утверждалось, что наличие сформулированного задания в эксперименте способствует увеличению числа фиксаций на целевых изображе-

ниях. Однако, несмотря на утверждение, ставящее под сомнение постулат Купера, все эксперименты, использующие парадигму «Визуальный мир», базируются на предположении Купера. Мы считаем, что его аксиома требует подтверждения.

Чтобы выяснить, действительно ли фиксации на называемом объекте происходят автоматически, мы провели эксперимент с двумя условиями: экспериментальным и контрольным в парадигме «Визуальный мир». В обоих условиях испытуемые слушали одни и те же короткие истории, в это же время на экране были изображены герои этих историй. После прослушивания каждой истории испытуемые отвечали на вопрос о содержании истории с выбором ответа. В экспериментальном условии мы попросили испытуемых контролировать движения своих глаз: не смотреть на иллюстрацию в тот момент, когда называется объект, изображенный на ней. Мы хотели проверить, сможет ли участник эксперимента полностью контролировать движения своих глаз, выполняя данное ему задание. В случае, если участники эксперимента смогут успешно выполнять задание, постулат Купера будет опровергнут; если же фиксации на целевых изображениях, несмотря на задание, будут наблюдаться, постулат Купера о естественных движениях глаз будет подтвержден. В контрольном условии мы просто просили людей смотреть на экран и слушать истории. Наличие вопросов к историям в обоих условиях гарантировало то, что испытуемые обрабатывали языковую информацию: слушали истории внимательно. В условии с подавлением движения глаз мы ожидали увидеть фиксации на целевых изображениях, несмотря на инструкцию, поскольку эффективно обрабатывать языковую информацию, подавляя естественные движения глаз, может быть затруднительно. В условии со свободным движением глаз мы ожидали увидеть значительное увеличение числа фиксаций на целевых изображениях по сравнению с экспериментальным условием, поскольку связь языковой и визуальной информации позволит испытуемым проще запоминать истории.

Метод

В каждом условии эксперимента приняли участие 40 испытуемых. Все они прослушали 64 истории, состоящие из 3–4 предложений. В 32 экспериментальных историях были выбраны 10 критических слов (существительные и местоимения), объекты-референты которых были изображены на экране. Пример истории (жирным шрифтом выделены критические слова) и иллюстрации к ней (рис. 1):

*Как-то в **колхозе тракторист** влюбился в **доярку** и дарил **ей** красные гвоздики. Но **она** вышла замуж за **библиотекаря**, который дарил **ей** книги. Никому не известно, почему **доярка** вышла замуж за **библиотекаря**.*

После каждой истории на экране появлялся вопрос по ее содержанию и два варианта ответа на него: да или нет. После прочтения вопроса испытуемый должен был выбрать вариант ответа, который кажется ему верным. Например, для истории, приведенной выше, вопрос звучал так:

Доярка вышла замуж за библиотекаря, потому что он дарил ей красные гвоздики?

На этот вопрос правильным ответом засчитывался вариант «Нет», так как из контекста испытуемый должен был понять, что доярка вышла замуж за библиотекаря, потому что он дарил ей книги, а не гвоздики.

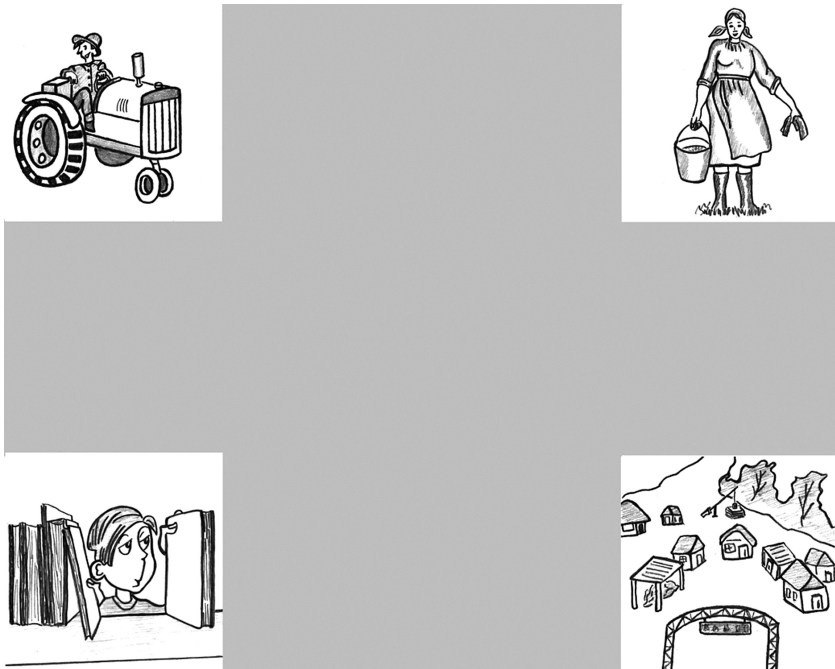


Рисунок 1. Иллюстрации к одной из экспериментальных историй

Движения глаз испытуемых регистрировались с частотой 1000 Гц. Мы планировали сравнить результаты двух условий: сравнить вероятности фиксации на целевых изображениях и длительности фиксаций при их наличии.

Результаты

В экспериментальном условии, несмотря на инструкцию «не смотреть на иллюстрацию в тот момент, когда называется объект, изображенный на ней», фиксации на целевом изображении наблюдались. Однако вероятность фиксации целевого изображения в условии с подавлением движения глаз ниже по сравнению с контрольным условием (доверит. интервал на шкале отношения шансов $[-0.60, -0.02]$, см. также табл. 1) и ниже для местоимений, чем для существительных (доверит. интервал на шкале отношения шансов $[-1.08, -0.81]$). В дополнение к этому участники экспериментов с меньшей вероятностью фиксировали взгляд на объектах-референтах существительных в условии с подавлением движений глаз, чем в условии с контролем движений глаз. Однако для местоимений это неверно: вероятность фиксации на изображениях-референтах одинаковая в обоих условиях. Вероятности фиксаций в обоих условиях эксперимента и для двух внутренних условий (существительных и местоимений) иллюстрирует рис. 2. Если на целевом изображении наблюда-

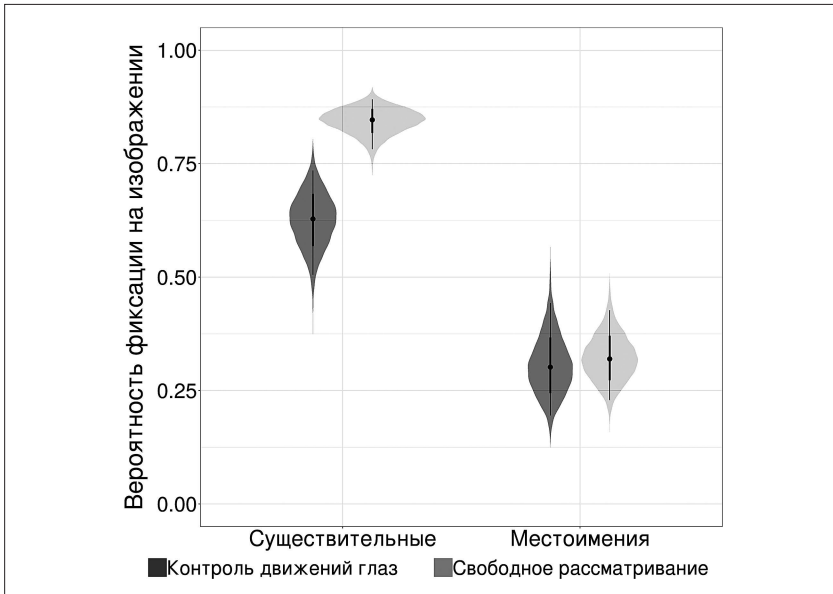


Рисунок 2. Вероятность фиксации на целевом изображении при произнесении существительного или местоимения в обоих условиях

Таблица 1. Результаты статистического анализа вероятности фиксации на целевом изображении

Вероятность фиксации (отношение шансов, log – odds)		
Предиктор	Оценка параметра	Доверительный интервал 95 %
Средняя вероятность	0.16	-0.20 – 0.51
Контроль движений глаз	-0.32	-0.60 – -0.02
Местоимения	-0.96	-1.08 – -0.81
Контроль движений глаз × местоимения	0.27	0.15 – 0.40

Таблица 2. Результаты статистического анализа длительности фиксации на целевом изображении

Длительность фиксации (логарифм)		
Предиктор	Оценка параметра	Доверительный интервал 95 %
Среднее время	5.42	5.34 – 5.49
Контроль движений глаз	0.10	0.02 – 0.18
Местоимения	-0.06	-0.12 – 0.00
Контроль движений глаз × местоимения	0.03	-0.03 – 0.08

лись фиксации, они были дольше в эксперименте с контролем движений глаз (дов. интервал на шкале отношения шансов [0.02, 0.18], см. табл. 2).

Обсуждение и выводы

Несмотря на то что в экспериментальном условии смотреть на иллюстрацию в тот момент, когда называется объект, изображенный на ней, было запрещено, на целевых изображениях наблюдались фиксации. В контрольном условии фиксации на целевых изображениях при произнесении существительных больше, чем в первом условии. В первом условии фиксации на целевых изображениях более длительные. Это может объясняться тем, что короткие фиксации успешно подавлялись, и мы наблюдаем только более длительные фиксации, критически важные для понимания истории, которые участники не смогли подавить.

Так в условии 1 испытуемые не смогли полностью контролировать движения своих глаз, то есть желание испытуемых посмотреть на называемый объект рефлекторно и не может полностью подавляться; а увеличение числа фиксаций в условии 2 свидетельствует о том, что испытуемым было удобнее соотносить аудиоматериал с соответствующей ему визуальной информацией. Таким образом, постулат Купера о естественных движениях глаз подтвержден: человек всегда рефлекторно смотрит на объект-референт называемого слова.

Литература

Федорова О. В. Методика регистрации движений глаз «Визуальный мир»: шанс для сближения психолингвистических традиций // Вопросы языкознания. 2008. Т. 6. С. 98–120.

Cooper R. M. The control of eye fixation by the meaning of spoken language: A new methodology for the real-time investigation of speech perception, memory, and language processing // *Cognitive Psychology*. 1974. Vol. 6. No. 1. P. 84–107. doi:10.1016/0010-0285(74)90005-x

Huetting F., Rommers J., Meyer A. S. Using the visual world paradigm to study language processing: A review and critical evaluation // *Acta Psychologica*. 2011. Vol. 137. No. 2. P. 151–171. doi:10.1016/j.actpsy.2010.11.003

Salverda A. P., Brown M., Tanenhaus M. K. A goal-based perspective on eye movements in visual world studies // *Acta Psychologica*. 2011. Vol. 137. No. 2. P. 172–180. doi:10.1016/j.actpsy.2010.09.010

EYE MOVEMENT CONTROL IN THE VISUAL WORLD PARADIGM

A. A. Kromina* (1), A. Laurinavichyute (1, 2), A. Lopukhina (1)

akromina@hse.ru

1 – Center for Language and Brain, National Research University Higher School of Economics, Moscow; 2 – University of Potsdam, Potsdam, Germany

Abstract. One of the methods involved in speech comprehension research is the Visual World Paradigm. It allows researchers to draw conclusions about language processing using

eye movement data. During the experiment, participants see images on a screen and hear the speech associated with them, while their eye movements are recorded. The main postulate of this paradigm is that eyes always reflexively move to the object-referent of the heard word. This postulate, however, has not been confirmed. The purpose of our study was to verify it. We conducted two experiments. In the first one, participants were not allowed to look at the illustration while the depicted object was being named. In the second experiment, participants were simply asked to look at the screen and to listen to the stories. We expected an increase in the number of fixations compared to the first experiment. Despite the task in the experiment with eye movement control, fixations on the target images were observed. Thus, the participants' desire to look at the named object cannot be easily suppressed. In the second experiment, we observed more fixations on the target images than in the first one. Thus, we confirmed the postulate of eye movements to the referred images being reflexive.

Keywords: eye movement control, free eye movements, Visual World Paradigm, fixation