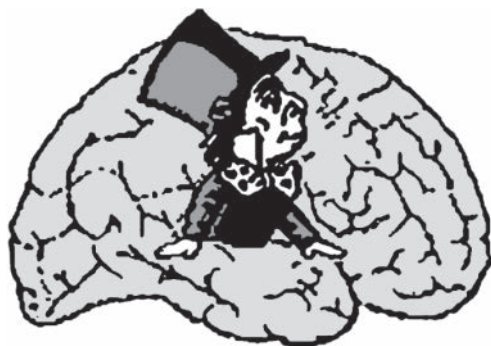


КОГНИТИВНАЯ НАУКА В МОСКВЕ
НОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ



**МАТЕРИАЛЫ
КОНФЕРЕНЦИИ
2017**

ПОД РЕД. Е.В. ПЕЧЕНКОВОЙ, М.В. ФАЛИКМАН

УДК 159.9

ББК 81.002

К57

К57 Коллективный

Когнитивная наука в Москве: новые исследования. Материалы конференции 15 июня 2017 г.

Под ред. Е.В. Печенковой, М.В. Фаликман. – М.: ООО «Буки Веди», ИППИП. 2017 г. – 596 стр.

Электронная версия

ISBN 978-5-4465-1509-7

УДК 159.9

ББК 81.002

ISBN 978-5-4465-1509-7

© Авторы статей, 2017

ИНТЕРАКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССОВ РАЗРЕШЕНИЯ СИНТАКСИЧЕСКОЙ НЕОДНОЗНАЧНОСТИ ПРИ ЧТЕНИИ В РУССКОМ ЯЗЫКЕ

В. Н. Анисимов* (1), О. В. Федорова (1), И. А. Секерина (2), А. В. Латанов (1)
viktoanisimov@yandex.ru

1 – МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва;

2 – Department of Psychology, College of Staten Island, Staten Island, NY, USA

Аннотация. Исследованы параметры движений глаз при чтении локально и глобально неоднозначных предложений с неопределенностью придаточного определительного женского рода в русском языке (хрестоматийный пример *Некто застрелил служанку актрисы, которая стояла на балконе*). Показано, что времена чтения, складывающиеся из числа фиксаций, их длительностей и частот регрессий, при чтении функциональных фрагментов предложений варьируют в зависимости от их типа. Меньшее время чтения некоторых фрагментов глобально неоднозначных предложений объясняется меньшей частотой регрессий и, соответственно, фиксаций для перечитывания этих фрагментов. Поэтому структурный анализ при чтении этих предложений происходит быстрее по сравнению с чтением локально неоднозначных предложений с ранним и поздним закрытием, что свидетельствует об отсутствии дополнительных трудностей при интерпретации глобально неоднозначных предложений. Выявлены большие времена чтения второго существительного именной группы и относительного местоимения при чтении локально неоднозначных предложений с поздним закрытием. По-видимому, это связано с дополнительной верификацией результата разрешения локальной неоднозначности в пользу позднего закрытия, поскольку в русском языке доминирует ранее закрытие. Время чтения второго существительного именной группы в локально неоднозначных предложениях с ранним закрытием меньше, чем время чтения этого существительного в предложениях с поздним закрытием. Можно предположить, что при интерпретации локальной неоднозначности с ранним закрытием читатели реже перечитывают второе определяемое существительное как менее вероятный выбор в результате структурного анализа. Наши результаты открывают возможность интерактивного исследования структурного анализа неоднозначных предложений.

Ключевые слова: чтение, синтаксическая неоднозначность, движения глаз, айтрекинг, фиксации, регрессии

Выполнено при финансовой поддержке РФФИ, проект № 15-04-05745.

Движения глаз при чтении тесно связаны с когнитивными процессами, вовлеченными в анализ письменной речи, и широко используются в психолингвистических исследованиях для изучения зрительно опосредованной языковой деятельности. При сопоставлении параметров фиксаций и саккад с особенностями читаемого предложения можно выдвинуть определенные предположения о языковых процессах, вовлеченных в анализ прочитанного. Одной из моделей изучения языковой деятельности является разрешение структурной (синтаксической) неоднозначности, при котором читатель выбирает одну из двух конкурирующих интерпретаций предложения.

В работах по исследованию разрешения локальной и глобальной синтаксической неоднозначности придаточных определительных предложений в английском языке (Traxler et al., 1998; Van Gompel et al., 2001) показано, что глобальная неоднозначность в хрестоматийном предложении *Someone shot the servant of the actress that was on the balcony* (русск. *Некто застрелил служанку актрисы, которая стояла на балконе*) не вызывает специфических трудностей при ее интерпретации, и результат ее разрешения является скорее предопределенным в соответствии с доминированием позднего закрытия в английском языке (Fodor, 1998). Такое заключение авторов основано на том, что время чтения фрагментов предложений, содержащих локальную неоднозначность как с ранним (ЛокР), так и с поздним (ЛокП) закрытием оказалось больше, чем время чтения аналогичных фрагментов в предложениях с глобальной неоднозначностью (Глоб). Ранее на примере аналогичных предложений (табл. 1) нами были получены сходные результаты: общее время чтения ЛокР и ЛокП также оказалось больше, чем время чтения Глоб (Жондо и др., 2016). Примечательно, что времена чтения Глоб и контрольных (Конт) предложений (с единственной интерпретацией) статистически не различались. Время чтения ЛокП оказалось больше, чем времена чтения как Глоб, так и ЛокР. Такие результаты, по-видимому, свидетельствуют о меньшей трудности при интерпретации ЛокР и Глоб. Поскольку в русском языке доминирует раннее закрытие (Федорова, Янович, 2004), читатели не встречают трудностей при интерпретации ЛокР. Наименьшее для неоднозначных предложений время чтения Глоб, по-видимому, связано с предопределенностью результата разрешения неоднозначности в пользу доминирующего раннего закрытия. Такие различия во временах чтения определяются аналогичными различиями числа фиксаций и частот регрессий (возвратных саккад) (Жондо и др., 2016).

В настоящем исследовании мы проанализировали общее время чтения, число фиксаций и частоту регрессий при чтении отдельных функциональных фрагментов предложений для того, чтобы выявить интерактивную стратегию читателей при анализе структуры различных типов предложений (табл. 1).

Методика

В экспериментах участвовал 31 испытуемый (студенты и аспиранты различных факультетов МГУ) в возрасте 18–24 лет, и они не были информированы о целях исследования. В экспериментах испытуемые читали по 12 предложений каждого типа (табл. 1), которые предъявляли в псевдослучайном

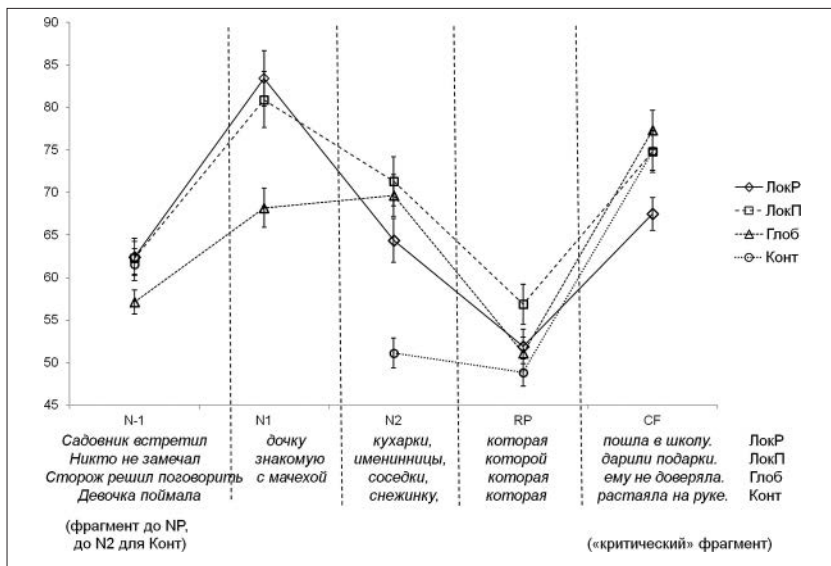


Рисунок 1. Времена чтения (мс/символ) функциональных фрагментов различных типов предложений

Таблица 1. Примеры типов предложений, используемых в экспериментах (Жондо и др., 2016)

Тип	Примеры
ЛокР	Садовник встретил дочку кухарки, которая пошла в школу.
ЛокП	Никто не замечал знакомую именинницы, которой дарили подарки.
Глоб	Сторож решил поговорить с мачехой соседки, которая ему не доверяла.
Конт	Девочка поймала снежинку, которая растаяла на руке.

порядке. В начале эксперимента также предъявляли для чтения 10 коротких предложений-филлеров. После прочтения предложений предъявляли слайд с вопросом (например, *Кто пошел в школу?* для ЛокР, табл. 1) о результате интерпретации предложений с вариантами ответов (например, *дочка* или *кухарка* для ЛокР, табл. 1), располагаемых слева и справа. Для контрольных предложений, содержащих только одно дополнение, слайды с вопросами были дополнены вторым вариантом ответа. Испытуемых инструктировали сделать выбор одного из двух вариантов ответа путем нажатия левой или правой кнопки мыши. Предложения предъявляли на мониторе в одну строку, угловой размер монитора составлял 47 град., угловой размер букв – около 0.6 град. Движения глаз регистрировали с частотой 250 Гц с использованием оригинального айтрекера на базе быстрой цифровой камеры FV300 (НПО «Астек»). Для управления экспериментом и обработки данных использовали оригинальное программное обеспечение (Latanov et al., 2016; Анисимов и др., 2014, 2016). Мы

сегментировали все предложения на функциональные фрагменты: N-1 – фрагмент до именной группы; N1 и N2 – соответственно 1-е и 2-е существительные именной группы; RP – относительное местоимение (англ. *relative pronoun*); CF – критический фрагмент (англ. *critical area*), разрешающий неоднозначность (рис. 1). Для этих фрагментов мы вычисляли общее время чтения, число фиксаций и частоту регрессий, совершаемых на текущий фрагмент от любого последующего фрагмента. Все параметры были нормированы на длину каждого фрагмента в символах.

Результаты

При чтении всех типов предложений для всех их функциональных фрагментов были проанализированы все перечисленные параметры движений глаз. На рис. 1 приведены времена чтения всех фрагментов в каждом из четырех типов предложений. Время чтения N2 в **Конт** оказалось высоко достоверно меньше времен чтения этого фрагмента во всех неоднозначных предложениях, а время чтения RP оказалось меньше только по сравнению с ЛокП. Времена чтения N-1 и N1 в **Глоб** оказались достоверно меньше при чтении этих фрагментов в ЛокР и ЛокП, хотя для N2 в Глоб время чтения не отличалось от такового в ЛокР и ЛокП, так же как и время чтения RP. Время чтения CF в Глоб было больше, чем для ЛокР. Времена чтения N2 и RP в **ЛокП** оказались квазидостоверно выше, чем в ЛокР. Обращает на себя внимание, что время чтения CF в **ЛокР** оказалось меньше, чем в остальных предложениях, включая Конт.

Результаты сравнения времен чтения фрагментов для всех типов предложений высоко коррелировали с различиями числа фиксаций и частот регрессий, которые и определяют общее время чтения.

Обсуждение

Меньшее время чтения N-1, N2 и RP в Глоб (за исключением CF) объясняется тем, что при их чтении испытуемые совершают меньшее число регрессий и, соответственно, фиксаций для перечитывания этих фрагментов. Можно предположить, что при этом читатели не испытывают дополнительных трудностей при интерпретации структуры Глоб по сравнению с ЛокР и ЛокП. Аналогичные результаты получены на сходном материале в английском языке (Traxler et al., 1998; Van Gompel et al., 2001).

Поскольку в русском языке доминирует раннее закрытие, мы ожидаемо выявили большие времена чтения N2 и RP в ЛокП. По-видимому, это связано с дополнительной верификацией результата разрешения локальной неоднозначности в пользу позднего закрытия, о чем свидетельствуют большие количества фиксаций и частоты регрессий на этих фрагментах. Времена чтения начальных фрагментов (N-1 и N1) в ЛокР и ЛокП не различались (так же как количества фиксаций и частоты регрессий), поскольку эти фрагменты, предположительно, имеют одинаковую функциональную значимость для структурного анализа локально неоднозначных предложений.

Характерно, что время чтения N2 в ЛокР меньше, чем в ЛокП. Это свидетельствует о том, что при интерпретации ЛокР читатели реже перечитывают

N2 как менее вероятный выбор в результате структурного анализа. Кроме того, в ЛокР испытуемые также быстрее читали СФ.

Полученные нами результаты открывают перспективу интерактивного исследования процессов структурного анализа различных типов неоднозначных предложений на материале русского языка и сравнительного количественного исследования базовых принципов структурного анализа в славянских и других языках.

Литература

Анисимов В.Н., Красноперов А.В., Серженко Ф.Л., Терещенко Л.В. Технологии айтрекинга: от видеорегистрации до наложения треков на изображение // Айтрекинг в психологической науке и практике. М.: Межрегиональная ассоциация экспериментальной психологии, Московский институт психоанализа, 2016. С. 35–46.

Анисимов В.Н., Федорова О.В., Латанов А.В. Параметры движений глаз при чтении предложений с синтаксической неоднозначностью в русском языке // Физиология человека. 2014. Т. 40. № 5. С. 57–68.

Жондо А.С., Анисимов В.Н., Латанов А.В., Федорова О.В. Параметры движений глаз при чтении предложений с синтаксической неоднозначностью в русском языке // Айтрекинг в психологической науке и практике. М.: Межрегиональная ассоциация экспериментальной психологии, Московский институт психоанализа, 2016. С. 268–278.

Федорова О.В., Янович И.С. Об одном типе синтаксической многозначности, или Кто стоял на балконе // Компьютерная лингвистика и интеллектуальные технологии: Труды международной конференции «Диалог 2004». М.: Наука, 2004. С. 644–649.

Fodor J.D. Learning to parse? // Journal of Psycholinguistic Research. 1998. Vol. 27. No. 2. P. 285–319. doi:10.1023/a:1023258301588

Latanov A.V., Anisimov V.N., Chernorizov A.M. Eye movement parameters while reading show cognitive processes of structural analysis of written speech // Psychology in Russia: State of the Art. 2016. Vol. 9. No. 2. P. 129–137. doi:10.11621/pir.2016.0210

Traxler M., Pickering M., Clifton C. Adjunct attachment is not a form of lexical ambiguity resolution // Journal of Memory and Language. 1998. Vol. 39. No. 4. P. 558–592. doi:10.1006/jmla.1998.2600

Van Gompel R., Pickering M., Traxler M. Reanalysis in sentence processing: evidence against current constraint-based and two-stage models // Journal of Memory and Language. 2001. Vol. 45. No. 2. P. 225–258. doi:10.1006/jmla.2001.2773

Online Analysis of Syntactic Disambiguation During Reading in Russian

Anisimov V.N.* (1), Fedorova O.V. (1), Sekerina I.A. (2), Latanov A.V. (1)

viktoanisimov@yandex.ru

1 – M.V. Lomonosov State University, Moscow;

2 – Department of Psychology, College of Staten Island, Staten Island, NY, USA

Abstract. Eye movement parameters were studied during the reading of locally and globally ambiguous sentences with ambiguity of the feminine relative clause in Russian (paradigmatic case: *Someone shot the feminine servant of the actress who was on the balcony*). The total reading times are influenced by the number of fixations, fixation durations and frequency of regression while reading functional parts of the sentences, and vary depending on the sentence fragment type. Shorter total reading times for some parts of the globally ambiguous

sentences is explained by lower regression frequencies and consequently fewer fixations for rereading such parts. Thus, structural analysis when reading these sentences occurs faster than reading locally ambiguous sentences with early and late closure, which indicates the absence of additional difficulties in the disambiguation of globally ambiguous sentences. We found longer total reading times for the second noun of a noun phrase and the relative pronoun when reading locally ambiguous sentences with late closure. Apparently, this fact can be explained by additional verification of the disambiguation at the local ambiguity in favor of late closure, since in Russian the early closure is dominant. The total reading time for the second noun of a noun phrase in locally ambiguous sentences with early closure is less than the total reading time for this noun in sentences with late closure. We assume that in disambiguating local ambiguity with early closure, readers rarely reread the second noun as a less likely choice after structural analysis. Our results open the opportunity for an online study of structural disambiguation.

Keywords: reading, syntactic ambiguity, eye movements, eye tracking, fixations, regressions