ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»

На правах рукописи

Походай Михаил Юрьевич

Модальность системы внимания и синтаксический выбор в английском и русском языках

Резюме диссертации
на соискание учёной степени
кандидата психологических наук

Научный руководитель:
PhD, профессор
Мячиков Андрей Викторович

Москва, 2020

Оглавление

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИССЕРТАЦИИ 3
Проблема исследования 3
Актуальность проблемы исследования 4
Степень научной разработанности проблемы 5
Цель исследования 13
Задачи исследования 14
Научная новизна работы 15
Гипотезы исследования 15
Теоретико-методологическая основа 15
Материалы и методы исследования 16
Выборка и эмпирическая база исследования 19
Результаты 20
Ключевые результаты и выводы 23
Положения, выносимые на защиту 24
Апробация результатов исследования 25
Список литературы 27

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИССЕРТАЦИИ

Проблема исследования

Необходимость описывать происходящие события накладывает определенные требования на нашу речь. К таким требованиям, например, можно отнести выбор подходящей грамматической структуры предложений для корректного отражения реальности. Этот процесс использует т. н. выделенность (ряд параметров, определяющих очередность восприятия объектов, например: *размер, одушевленность, цвет* и т. д.) описываемого объекта как составной компонент, который приводит к взаимодействию между постоянным автоматическим картированием объектов видимой сцены, структурным положением частей предложения и грамматическими связями между ними. На данном этапе обрабатывается поступающая информация для последующего концептуального и лингвистического кодирования. Информация систематически фильтруется, отбирается и передается через взаимодействие между вниманием и его производными в речевые центра мозга. В результате речь говорящего обычно правильно отражает концепцию события, а также состояние внимания говорящего, например, направление его фокуса.

Разберем пример. Представьте себе изображение, на котором мальчик целует девочку. В английском языке (мы рассматриваем английский язык, так как наибольшее количество исследований процессов порождения речи и их взаимодействия с системой внимания проведены на англоязычных испытуемых) данное событие имеет несколько вариантов описания:

(a) *The boy is kissing the girl.*

(b) *The girl is kissed by the boy.*

(c) *It's the girl that the boy is kissing.*

Представленные варианты являются примером трех отдельных структурных сценариев:

(a) Активный залог, где *the boy* выступает в роли субъекта и начальной точки предложения, а *the girl* - сказуемого на конечной позиции.

(b) Пассивный залог, где *the girl* выступает в роли субъекта и начальной точки предложения, а *the boy* - наречие на конечной позиции.

(c) Предложение, где *the girl* является комплементарным сказуемым главной фразы, а *the boy* - именной частью изложенного изъяснительного придаточного.

Неясным остается процесс выбора между данными структурами и то, какую роль играет система внимания в этом процессе.

Актуальность проблемы исследования

Существует несколько гипотез влияния внимания на синтаксический выбор. Возможно, внимание подталкивает говорящего назначить на роль подлежащего более выделенный объект или референт. С другой стороны, внимание может влиять на порядок кодирования референтов или объектов на соответствующие позиции в предложении, где более «выделенный» референт кодируется раньше, а соответственно и позиционируется раньше, в процессе поэтапного порождения предложения. МакВини (MacWhinney,1977) предположил, что выделенные референты чаще занимают стартовую позицию в предложении, что, в свою очередь, определяет последующую структуру. В противовес данному позиционному подходу (Irwin, Bock, and Davidson, 2004), Рассел Томлин (1995, 1997) сделал предположение о том, что говорящие применяют различные грамматические стратегии для передачи слушателю информации о наиболее выделенном референте (grammatical role hypothesis). Таким образом, в английском языке наиболее выделенному референту может быть назначена роль подлежащего, а в русском говорящий упомянет этого референта раньше всех остальных. В итоге мы имеем две конкурирующие теории о роли внимания в порождении предложения: позиционный подход (Irwin, Bock, and Davidson, 2004) и теория грамматических стратегий (Tomlin, 1995, 1997), ни одна из которых не была

полностью опровергнута. Данное исследование не ставит своей задачей опровержение той или иной теории, но скорее направлено на поддержание грамматической теории или позиционного подхода.

Степень научной разработанности проблемы

Рассмотрим экспериментальные доказательства связи системы внимания и языка. Результаты научных исследований приводят структурные и поведенческие примеры взаимодействия между механизмом порождения речи и системой внимания. Также мы можем проследить данное взаимодействие в процессе развития ребенка.

Как известно из области нейрофизиологии, различные поведенческие процессы и механизмы часто используют одни и те же области коры головного мозга (Kanwisher et al. 1997, McCandliss et al. 2003). Например, исследования чтения с помощью методов нейровизуализации (функциональная магнитно-резонансная томография (фМРТ), электроэнцефалография (ЭЭГ) и т. д.) показали наличие областей мозга, отвечающих за объединение букв в слова, ассоциацию букв со звуками и за ввод данных в семантический лексикон. Так, в задней части левой веретенообразной извилины, отвечающей за обработку зрительной информации, происходит преобразование отдельных букв в слова (McCandliss et al. 2003). В то же время те же области в правом полушарии участвуют в восприятии и распознавании лиц (Kanwisher et al. 1997). Считается, что эти области группируют визуальные элементы и обрабатывают сложные формы, а также другие типы информации (Gauthier et al. 1999). Благодаря нейропластичности зона Брока играет важную роль в некоторых проявлениях неречевой моторной активности (см. например, Pulvermuller and Fadiga, 2010). Исследования структурных вызванных потенциалов (structural ERPs) в процессе лексического поиска зафиксировали активацию крупной области в передней поясной извилине (Abdullaev and Posner 1998; Raichle et al. 1994). Также эта область участвует в исполнительном контроле внимания (Fan et al. 2002; Petersen and Posner 2012). Исследование с использованием фМРТ (Newman et al. 2001) зарегистрировало активацию верхних

частей лобных долей при обнаружении синтаксических ошибок. Эти же области активируются в процессе контроля системы внимания. Более того, исследования вызванных потенциалов (ВП) при обнаружении синтаксических ошибок выделяют два электрофизиологических показателя, наличие которых указывает на обработку лингвистической информации: раннюю левую переднюю негативность (early left anterior negativity - eLAN) и/или позднюю позитивную волну с пиком на 600 мс (P600) (Hagoort et al. 1993). Исходя из вышеописанных нейрофизиологических исследований, можно сделать вывод, что мозг обладает определенным инструментарием мыслительных процессов, а не конкретными единицами репрезентаций (лингвистическими и нелингвистическими).

Как отмечалось раньше, связь между вниманием и языком можно проследить и в процессе детского развития (Matthews and Krajewski, 2019). В период раннего языкового развития ребенка взрослые активно используют зрительный контакт в процессе обучения. Индивидуальное и совместное направление взгляда младенцев и взаимодействующих с ними взрослых, отражает происходящий процесс обучения (Dominey and Dodane 2004; Estigarribia and Clark 2007). В результате взаимодействия между вниманием и языком, происходящим в ходе обучения, развивается ряд более сложных процессов, одним из которых является механизм картирования семантики воспринимаемых событий на грамматическую структуру предложения (например, назначение грамматических ролей референтам происходящего события). Данный механизм встречается у детей уже в 2-х и 3-х летнем возрасте. Например, дети, слушающие предложения, смотрят на тех референтов, о которых в конкретный момент идет речь (Yuan and Fisher 2009; Arunachalam and Waxman 2010). Это говорит нам о ранней и нетривиальной взаимосвязи между вниманием и языковыми процессами, фундамент которой закладывается в очень раннем возрасте.

Рассмотренные выше результаты нейрофизиологических исследований и работ в области психологии развития подводят нас к идее структурной и достаточно ранней взаимосвязи между системой внимания и языком. Далее, мы

рассмотрим поведенческие исследования, в парадигме которых была проведена данная работа.

Одним из основных методов изучения внимания является парадигма маркирования зрительного внимания Познера (Posner,1980). Целью парадигмы является исследование системы внимания и ее компонентов: механизма ориентирования, исполнительного контроля и поддержания. Данные механизмы исследуются с помощью задачи на реакцию на зрительный стимул: участник должен нажать на клавишу, как только увидит зрительный стимул в одном из двух квадратов слева и справа от точки фиксации в центре монитора. Независимой переменной в данном случае выступает маркер (также используются термины прайм или подсказка), направляющий внимание к левому или правому квадрату перед появлением стимула. Важно, что маркер не всегда точно предсказывает положение стимула. Обычно применяется соотношение 80% конгруэнтных на 20% неконгруэнтных предъявлений. Маркеры подразделяются на несколько типов: эксплицитные (осознаваемые) и имплицитные (неосознаваемые, продолжительностью до ~75 мс); эндогенные (смещение фокуса внимания происходит после обработки стимула, например, стрелки) или экзогенные (смещение фокуса внимания вызывается извне, например, подсветкой одного из стимулов); информативные (сам маркер несет информацию, например, перед предъявлением изображения клоуна, испытуемому демонстрируется красный нос или клоунские ботинки) или неинформативные (в самом маркере не заложено информации об объекте или событии). Результатом работ Майкла Познера (обзор Petersen and Posner, 2012) стали данные о процессе смещения фокуса внимания, его скорости, а также о роли других механизмов внимания.

В экспериментах с использованием перцептивного прайминга участнику предлагается описать изображение референтов, объектов и т. п. Перед предъявлением события участнику показывают маркер, в который заложена информация либо о событии в целом (информативная подсказка), либо о положении референта/объекта (перцептивный прайминг). В одном из первых

экспериментов с перцептивным праймингом (Tomlin, 1995) участникам показывали короткий фильм (Рис.1), в котором происходило взаимодействие между двумя референтами (рыбками). Две рыбки разных цветов приближались друг к другу, затем одна из них съедала другую. В момент появления на экране над одной из рыбок (в 50% случаев над рыбкой-агенсом, в 50% над рыбкой-пациенсом) появлялся эксплицитный маркер – стрелка, направленная на рыбку. Задачей участников было описать происходящее параллельно с развитием данного незамысловатого сюжета. Результаты показали, что в 100% случаев маркирования агенса, участники использовали активный залог («*The white fish ate the grey fish*» (*«Белая рыбка съела серую рыбку»)*). В это же время, при установленном маркере на пациенсе, участники в более чем 90% случаев использовали пассивный залог («*The grey fish was eaten by the white fish» («Серая рыбка съедена белой рыбкой»)*). Томлин (Tomlin, 1995) предположил, что маркирование внимания выделяет референта в английском языке, тем самым влияя на дальнейший выбор грамматической структуры предложения.

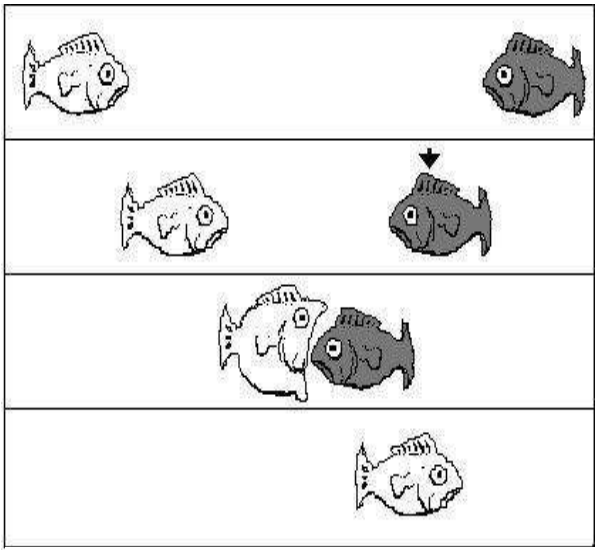

Рис. 1 Стимульный материал FishFilm

Однако методология данного эксперимента подверглась серьёзной критике (Bock et al. 2004). Среди основных методологических проблем отмечались: повторное использование одного и того же стимульного материала; эксплицитность маркера; инструкция для участников, с требованием обращать внимание на маркированного референта; одновременное предъявление маркера и

референта. В реальности чаще всего параметры выделенности референта не так очевидны говорящему. Для более четкого понимания роли внимания в выборе структуры предложения требовалось применить более имплицитную манипуляцию. Учитывая критику работ Томлина, Лила Гляйтмэн и коллеги (Gleitman et al. 2007) провели исследование, в котором предъявляли статичные картинки транзитивных действий между двумя референтами. В качестве прайма использовался визуальный стимул (черный квадрат), предъявляемый до целевого стимула на месте маркируемого референта в течение 65 мс (имплицитный маркер). Использование такого маркирования было успешным, что подтверждается анализом глазодвигательной активности. Результаты исследования показали, что, когда маркировался пациенс, участники на 10% чаще порождали пассивную структуру, что гораздо выше вероятности случайного порождения структуры в английском языке.

Описанные выше исследования проводились на англоязычных выборках. Важно отметить, что английский язык – это язык со строгим порядком слов, в котором наиболее распространена структура подлежащее-сказуемое(глагол)-объект (SVO). Так, при описании транзитивного события англоговорящему чаще всего на выбор доступны структуры SVO с активным и пассивным залогом. В результате подлежащее в английском языке очень часто совпадает началом предложения. В связи с этим, основываясь только на исследованиях английского языка, сложно определить какая из описанных раннее гипотез лучше отражает реальный процесс взаимодействия внимания и порождения речи.

В недавних исследованиях было отмечено влияние внимания на выбор грамматической структуры предложения в русском (Myachykov and Tomlin 2008), финском (Myachykov et al. 2011) и корейском (Hwang and Kaiser 2009) языках. Эти три языка обладают свободным порядком слов, и независимо от позиции подлежащего, сказуемого и/или глагола (например, OSV, VSO и т. д.) предложения остаются грамматически верными. В русском и финском языках преобладает порядок слов SVO, но в отличие от английского предложения могут начинаться и

со сказуемого, и с объекта, что предполагает бóльшое разнообразие возможных конструкций. В корейском языке превалирует форма SOV (возможна форма OSV). Важной особенностью корейского языка является положение сказуемого в конце предложения. Стоит отметить, что в этих языках доступен выбор залога, однако эта возможность практически не используется и не так распространена (например, Siewierska, 1988; Vilkuna, 1989; Zemskaja, 1979) как в английском языке (например, Svartvik, 1966).

Рассмотрим некоторые из вышеописанных работ. Например, Мячиков и Томлин (Myachykov and Tomlin 2008) проверяли гипотезу о влиянии внимания на синтаксический выбор в русском языке, используя методологию FishFilm (Tomlin, 1997). Они предположили, что русскоязычные участники, как и их англоговорящие коллеги, будут назначать маркированного референта на роль субъекта при выборе между активным и пассивным залогом. В тоже время, русскоговорящие участники могут опираться на механизм тематизации, который, при условии маркирования пациенса, должен приводить к увеличению количества предложений с порядком слов OVS или OSV. Результаты исследования показали, что после маркирования пациенса русскоговорящие участники использовали на 20% больше таких структур и порядка 2% пассивных структур. Эти данные значительно скромнее результатов работы Томлина (Tomlin, 1995), но несмотря на это показывают влияние порядка слов на выбор структуры предложений (активный пассивный залог vs. порядок слов SVO, OVS), а также отражают необходимость таких исследований в будущем.

В недавней работе Мячиков и коллеги (Myachykov et al., 2011) сравнивали влияние прайминга в английском и финском языках. Как и в процедуре Гляйтмэн и коллег (2007), был применен имплицитный (70мс) зрительный маркер. Результаты в целом совпали с результатами Гляйтмэн и коллег (2007). Было обнаружено влияние позиции маркера, так как участники порождали 94% предложений с активным залогом, когда маркировался агенс, и 74% при маркировании пациенса. В финском языке пассивный залог применяется редко и не сопровождается эксплицитным, структурным аналогом *by*-фразы из английского языка (Kaiser and Vihman, 2006). Таким образом, добиться применения

пассивного залога, при описании взаимодействия двух референтов, крайне сложно. В то же время тематизация одинаково вероятна как в русском, так и в финском языках. Следовательно, предполагалось обнаружить влияние перцептивного прайминга в финском языке через тематизацию. Однако, значимого эффекта зафиксировано не было, при том, что маркирование успешно смещало фокус внимания на референта (как показал анализ глазодвигательных данных).

Похожие результаты были получены в исследовании корейского языка (Hwang and Kaiser, 2009), где маркер успешно смещал фокус внимания в сторону маркируемого референта, однако это не дало эффекта прайминга и не оказало влияния на выбор структуры предложения.

В совокупности вышеописанные результаты предполагают влияние языковых особенностей на взаимосвязь между вниманием и выбором структуры предложения. Однако, на сегодняшний день природа этих различий не очевидна. Предположительно, редкость пассивного залога в русском и финском языках создает определенные сложности при назначении роли подлежащего пациенсу и порождении соответствующей грамматической структуры. К таким же выводам приходят Хван и Кайзер о корейском языке, в котором, по их мнению, существует сильная канонизация активного залога, а пассивный еще более выделен, чем в английском языке. Важным результатом вышеописанных работ стали данные о том, что применение имплицитного маркирования привело к снижению эффекта прайминга (Gleitman et al., 2007; Tomlin, 1995). Такой же эффект обнаружен и в русском языке (Myachykov and Tomlin, 2008). Следовательно, можно сделать вывод, что в языках со свободным порядком слов эффект перцептивного прайминга слабее, чем в языках со строгим порядком.

Одним из объяснений может быть работа механизмов назначения грамматических ролей и линейного назначения референтов. Одна из целей этих механизмов – показать положение фокуса внимания испытуемого. Так, в первую очередь активируется механизм назначения грамматических ролей, а линейное назначение референтов происходит в случае, когда механизм назначения грамматических ролей по каким-то причинам не срабатывает. В английском языке

данные механизмы активируются одновременно, усиливая эффект маркирования внимания. Однако в русском и финском языках чаще всего работает только механизм линейного назначения референтов, так как использование пассивного залога ограничено особенностями языков. Этим фактом обуславливается слабый эффект прайминга в русском (Myachykov and Tomlin, 2008) и отсутствие эффекта как такового в финском (Myachykov et al., 2009) и корейском (Hwang and Kaiser, 2009) языках.

Таким образом, можно сделать ряд выводов о связи внимания и выбора структуры предложений и сопутствующих механизмов: (1) фокус внимания на референте влияет на назначение этого референта на роль подлежащего, что доказано в языках как со строгим, так и со свободным порядком слов и различной канонической грамматической структурой; (2) маркеры зрительной модальности эффективно смещают фокус внимания испытуемых, что отражается в выборе грамматической структуры предложений; (3) языковые различия играют важную роль в процессе синтаксического выбора.

Цель исследования

Вопрос об межязыковой универсальности вышеописанных механизмов остается открытым. Современные исследования говорят об универсальности системы внимания (например, Spence, 2010; Kostov and Janyan, 2012). Например, Костов и Янян (Kostov and Janyan, 2012) в исследовании обработки взаимодействия с объектами (manipulation affordances) обнаружили, что перцептивный прайминг звуковым маркером создает так называемый аффорданс-эффект (скорость реакции испытуемого снижается в конгруэнтном условии. Этот результат интересен тем, что он повторяет результаты таких же исследований, но с применением зрительных маркеров. Следовательно, можно предположить, что смещать фокус внимания можно посредством звуковых маркеров. Результаты экспериментов Чарльза Спенса (Spence, 2010), в которых рассматривалось влияние уни- и бимодальных зрительных, звуковых и моторных маркеров на смещение фокуса внимания, подтверждают вышеописанный вывод. Бимодальные маркеры в конгруэнтных условиях давали более сильный эффект прайминга чем унимодальные маркеры.

Обобщая теоретическое обоснование данного исследования, мы можем увидеть несколько нерешенных вопросов. Основной вопрос, однозначный ответ на который данное исследование дать не сможет, касается теории взаимосвязи системы внимания и синтаксиса, а именно какой подход наиболее точно описывает данную взаимосвязь - позиционный (Irwin, Bock, and Davidson, 2004) или теория грамматических стратегий (Tomlin, 1995, 1997). Основываясь на экспериментальных данных этого исследования, мы сможем только поддержать одну из данных теорий.

Более узким вопросом, который ставится в данной работе, является вопрос о том, как себя проявят маркеры разных модальностей в парадигме перцептивного прайминга внимания в языках с разной грамматической структурой и свободой в порядке слов. Данная диссертация ставила перед собой цель определить, как модальность предъявляемого перцептивного эксплицитного маркера влияет на синтаксический выбор при порождении предложений.

В данном исследовании поднимается также вопрос о роли направления события на выбор грамматической структуры в русском языке. Ряд исследователей (Tversky, 2011; Esaulova et al., 2020) в своих работах об английском, немецком, арабском языках и иврите указывают на важность канонического восприятия событий при порождении предложений. Так, например исследования Есауловой и коллег (2020) показывают, что в зависимости от направления чтения языка (арабский справа налево, немецкий слева направо) меняется и скорость восприятия и описания событий, разворачивающихся соответственно. По мнению коллег (Esaulova et al., 2020) данный фактор необходимо учитывать при анализе порожденных предложений, так как он непосредственно влияет на восприятие события и может воздействовать на процесс прайминга системы внимания. Данные утверждения актуальны для английского, немецкого, арабского языков и иврита, но не проверялись в русском.

Задачи исследования

1. Поиск актуальной проблемы в литературе.
2. Выдвижение и обоснование гипотез.
3. Построение экспериментов.
4. Сбор данных русско- и англоязычных испытуемых.
5. Анализ полученных данных.
6. Публикация результатов в международных рецензируемых журналах и выступление с результатами на международных конференциях.
7. Написание и защита диссертации.

Объектом исследования является грамматическая структура порожденных предложений носителями русского и английского языков, выбранная в результате влияния разных факторов, таких как положение маркера и типа маркера в парадигме перцептивного прайминга (в русском и английском) и взаимодействие между направлением разворачивающегося события и направлением чтения в языке (в русском языке).

Предметом исследования является сходство и различие во влиянии системы внимания на порождаемые предложения в русском и английском языках.

Научная новизна работы

В данной работе впервые исследовано влияние модальности маркера системы внимания на выбор грамматической структуры. Так, до данной работы в экспериментах применялись только маркеры из зрительной модальности, что ограничивает возможность универсализации данных о механизме взаимодействия между вниманием и языков, так как система внимания получает информацию не только из зрительной модальности, как описывалось выше.

Так же мы впервые проверяем гипотезу о роли направления события на выбор грамматической структуры предложения. Стоит отметить, что во многих исследованиях проконтролировано количество событий, в которых действие происходит слева-направо и справа-налево, однако данный фактор редко включается в анализ и трудно оценить конкретное влияние парадигмы прайминга без учета направления события в анализе. Тем более что в русском языке данный фактор ранее не учитывался.

Гипотезы исследования

В этой работе проверялись гипотезы о том, что:

1. Зрительное внимание влияет на синтаксический выбор;
2. Звуковые и моторные маркеры влияют на синтаксический выбор и что это влияние отражается на грамматической структуре порождаемых предложений;
3. Грамматическая структура языка (свободный/строгий порядок слов) влияет на взаимосвязь между системой внимания и языка;
4. Направление события играет роль при выборе грамматической структуры.

Теоретико-методологическая основа

Теоретико-методологическую основу проведенного исследования составили работы, посвященные изучению взаимосвязи между языком и вниманием и её

теоретическому объяснению (работы Рассела Томлина, Кэтрин Бок, Андрея Мячикова, Лилы Гляйтмэн, Дэвида Ирвина, Холи Браниган, Виктора Ферейры, Юлии Есауловой, Мартины Пенке и других).

Материалы и методы исследования

В тематических психолингвистических экспериментах фокус внимания чаще всего смещается с применением парадигмы маркирования (Posner, 1980), которая уже описывалась выше. В этой диссертации перцептивный прайминг происходил путем предъявления маркера/ов одной из трех модальностей: зрительной (красный круг 100 х 100 пикселей, 500 мс), звуковой (звуковой *(«бип»)* сигнал из левого или правого канала, продолжительность 500 мс) или моторной (синий или зеленый круг в центре экрана, предъявляемый до нажатия на соответствующую латерально расположенную клавишу). Во всех экспериментах было сбалансировано направление событий (слева-направо и справа-налево), а в русскоязычных экспериментах направление события использовалась в качестве независимой переменной. Кроме того, контролировался фокус внимания испытуемых до предъявления маркера. Для контроля позиции фокуса внимания использовалась методика айтрекинг (Holmqvist et al, 2011). Все эксперименты (кроме первого англоязычного эксперимента, который был создан в ПО Microsoft Power Point) были созданы в ПО Experiment Builder (ver. 2.1.140 SR Research Ltd., Ottawa, Canada). Эксперимент проводился с применением айтрекера Eyelink 1000+. Это стационарный айтрекер с возможностью записи движений глаз до 2000 кадров в секунду. В данном эксперименте запись правого глаза велась на частоте 1000Hz. Положение глаз записывалось во время каждого отдельного экспериментального предъявления (Рис.2). Важнейшим условием являлось положение фиксации до предъявления маркера. Стандартно этой точкой был центр монитора. Маркер

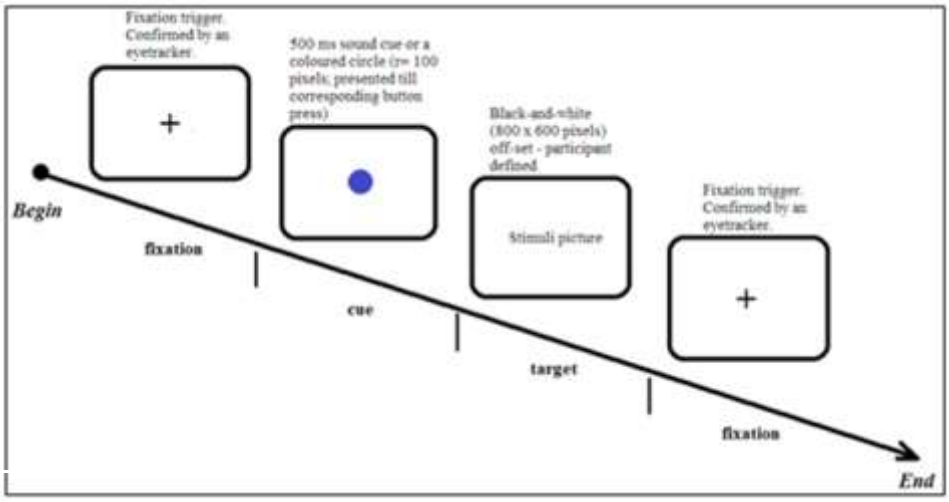

Рис. 2. Порядок экспериментального предъявления.

предъявлялся только в результате фиксации в центре монитора (на черном фиксационном кресте) в течение 150мс.

Рассмотрим дизайн экспериментов. Всего было проведено 6 экспериментов: три с участием носителей английского языка (Эксп.1,2,3) и три - с носителями русского языка (Эксп.4,5,6). В англоязычных экспериментах зависимой переменной было количество предложении с пассивным залогом. В русскоязычных экспериментах зависимой переменной был выбран порядок слов. Независимыми переменными были: во всех экспериментах: (1) маркирование агенса или пациенса; (2) в англоязычных экспериментах: модальность маркера (так как использовалось бимодальное маркирование); (3) в русскоязычных экспериментах: направление события.

Стимульный материал, как и в предыдущих работах в этой области, состоял из изображений транзитивных событий, происходящих между двумя референтами – агенсом (актант) и пациенсом (акцептор). Всего использовались изображения 6-ти действий в англоязычных экспериментах (*hit, shoot, chase, touch, push, kick)* и в русскоязычных экспериментах *(бить, стрелять, преследовать, трогать, толкать, пинать)* между 15-ью референтами *(художник, повар, клоун, ковбой, монах, монахиня, пират, полицейский, пловец, балерина, профессор, официантка, вор, боксер и солдат)*. Пример стимульного материала можно посмотреть на Рис.3. В качестве филеров использовались события с одним одушевленным референтом и одним неодушевленным объектом *(«Пират держит шляпу»)*, а также дитранзитивные события *(«Официантка дает торт моряку»)*. Кроме заполняющего материала, для снижения структурной предвзятости каждое событие между двумя референтами предъявлялось испытуемому только в одном условии.

Рис. 3. Транзитивное событие «Повар стреляет в монаха»

Выборка и эмпирическая база исследования

Для каждого из экспериментов была установлена выборка в 24 испытуемых. Валидность данной выборки была подтверждена в предыдущих работах (например, Myachykov et al., 2012), а также поддержана post hoc анализом силы эффекта прайминга (Mahowald et al., 2016). В 6-ти экспериментах поучаствовало 144 участника – 72 русско- и 72-англоязычных. Испытуемые набирались из числа студентов и сотрудников НИУ ВШЭ и университета Нортумбрии, Ньюкасл, Великобритания. Все участники получали денежное вознаграждение за участие в эксперименте (из расчета 250 рублей в час или 5 фунтов в час). Прежде чем принять участие в эксперименте, испытуемые подписывали информированное согласие, объясняющее условия участия в эксперименте. В выборку 144 испытуемых не входят участники, которые: (1) отказались от участия в эксперименте в процессе эксперимента (2 чел.); (2) обладали расстройствами системы внимания (например, обсессивно-компульсивное расстройство (участник сообщил после сбора данных)) (4 чел.); испытуемые, у которых русский или английский не был родным языком (7 чел.).

Результаты

На Рис.4 представлены результаты экспериментов с носителями английского языка 1, 2 и 3. На графиках представлены пропорции пассивного залога в зависимости от положения маркера относительно референта. В Эксперименте 1 (левый график) оценивалось влияние бимодального маркирования внимания. Участникам предъявлялись звуковые и зрительные маркеры либо в конгруэнтном (оба маркера на одном референте), либо в неконгруэнтном условиях (маркеры на противоположных референтах). Описательная статистика показывает, прайминг влиял на синтаксический выбор только в случае применения зрительного маркера. В Эксперименте 2 бимодальное маркирование происходило путем предъявления моторного и звукового маркеров. На центральном графике можно увидеть, что прайминг звуковым маркером не оказал влияния на грамматическую структуру предложения (разница между условиями – 1%). Эксперимент 3 ставил своей целью оценить, как взаимодействуют зрительные и моторные маркеры. Зрительный маркер оказал более сильное влияние на выбор грамматической структуры.

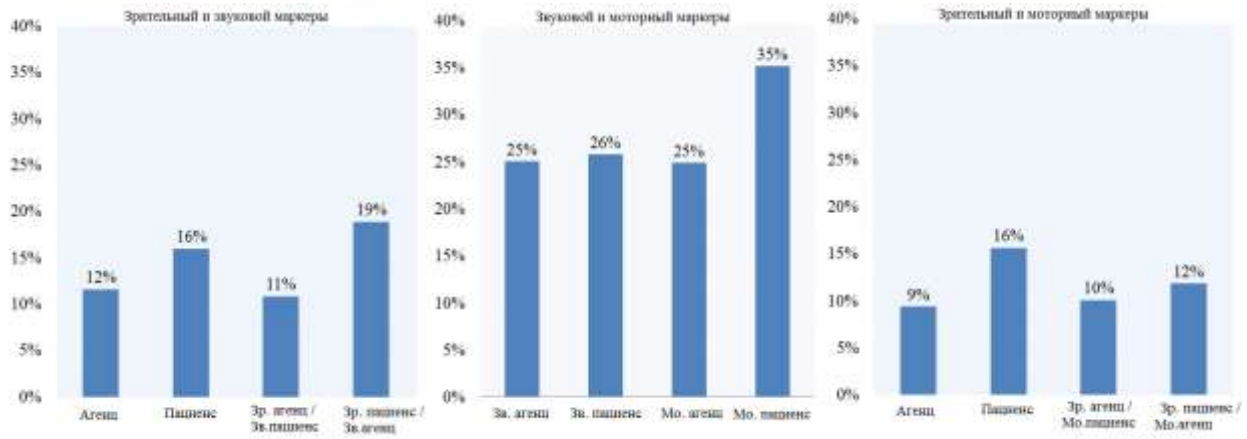

Рис. 4. Описательная статистика. Пропорции пассивного залога в зависимости от положения маркера относительно референта.

На Рис.5 приводятся результаты русскоязычных экспериментов. На графиках представлены пропорции предложений OVS, OSV в зависимости от положения маркера относительно референта, а также в зависимости от направления события слева-направо или справа-налево. В Эксперименте 4 (левый график) оценивалось влияние зрительного маркера и направления события на упоминание пациенса до

агенса в порождаемом предложении. Описательная статистика (левый график) подтвердила влияние на синтаксический выбор зрительного маркера – наибольшее количество предложений структуры OSV или OVS при условии прайминга пациенса (35% против 19%). Очевидно влияние направления события на выбор структуры. В Эксперименте 5 предъявлялся звуковой маркер. Стоит отметить, что в англоязычных экспериментах звуковой маркер не влияет на выбор грамматической структуры (центральный график) – разница в порождаемых структурах 1%. Однако выделяется влияние направления события на грамматическую структуру, как и в Эксперименте 4 (19% против 35% пациенс-первых предложений в зависимости от направления события). Эксперимент 6 исследовал влияние моторного маркера на грамматическую структуру. Интересным результатом стало то, что, как и в английском языке моторный маркер оказал влияние на грамматическую структуру, однако полностью исчез эффект направления события (18% против 19%).

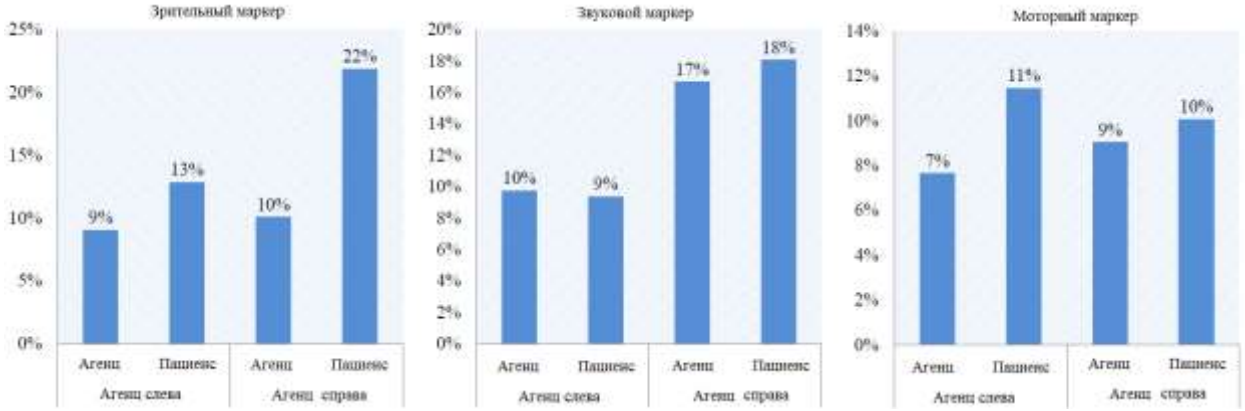

Рис. 5. Описательная статистика. Пропорции предложений (упоминание пациенса до агенса) в зависимости от положения маркера относительно референта, а также в зависимости от направления события.

Рассмотрим результаты статистического анализа (Таб.1). Анализ всех экспериментов проводился в ПО R studio. Все данные были подвержены линейному моделированию с использованием пакета lme4. Так как результаты зависимой переменной кодировались как отсутствие (0) или присутствие (1) требуемой синтаксической структуры была выбрана биномиальная линейная модель.

Таб.1 Результаты биномиальных линейных моделей влияния модальности маркера (английский эксперименты), положения маркера, направления события на синтаксический выбор при порождении предложений в английском и русском языках. Жирным выделены статистически значимые результаты.

Эксперимент	№	Тип маркера	Фактор	Статистика
Англ. Яз.	1	Зрительный и звуковой	Зрительный Маркер (Аг/Пац)	***χ2(1) = 4.31, p=.04**
			Звуковой Маркер (Аг/Пац)	χ2(1) = .306, p=.58
			Взаимодействие	χ2(1) = .068, p=.79
	2	Моторный и звуковой	Положение маркеров (Аг/Пац)	***χ2(1) = .5.29, p=.02**
			Тип маркера (Звук/Мот)	χ2(1) = 1.401, p=.23
			Взаимодействие	***χ2(1) = .4.940, p=.02**
	3	Зрительный и моторный	Зрительный Маркер	***χ2(1) = 4.045, p=.04**
			Моторный Маркер	χ2(1) = 1.241, p=.26
			Взаимодействие	χ2(1) = .473, p=.49
Русс. Яз.	1	Зрительный	Положение маркера (Аг/Пац)	***χ2(1) = 13.051, p=.001**
			Направление события	***χ2(1) = 4.404, p=.04**
			Взаимодействие	χ2(1) = 2.056, p=.15
	2	Звуковой	Положение маркера (Аг/Пац)	χ2(1) = .099, p=.75
			Направление события	***χ2(1) = 6.86, p=.01**
			Взаимодействие	χ2(1) = .146, p=.703
	3	Моторный	Положение маркера (Аг/Пац)	***χ2(1) = 4.04, p=.04**
			Направление события	χ2(1) = 0.1, p=.99
			Взаимодействие	χ2(1) = 1.441, p=.20

Ключевые результаты и выводы

В данной работе мы постарались ответить на ряд вопросов, связанных с определением влияния модальности маркеров внимания, а также ряда других переменных на синтаксический выбор в русском и английском языках. В результате данного исследования можно сделать несколько важных выводов:

(1) Предъявление визуального маркера внимания повлияло на синтаксический выбор говорящего: в условиях с маркированным пациенсом испытуемые чаще выбирали конструкции с пассивным залогом в английском языке и конструкции с порядком слов, при котором пациенс фигурировал в начальной позиции – в русском, что является по сути репликацией результатов работ Мячикова и Томлина и в очередной раз подтверждает гипотезу о влиянии распределения внимания говорящего на выбор синтаксической структуры предложения.

(2) Предъявление моторного маркера внимания повлияло на синтаксический выбор в соответствии с паттерном, соответствующим данным, полученным с помощью визуального маркирования внимания. Наличие эффекта внимания на выбор грамматической структуры при моторном маркировании позволяет сделать вывод о том, что соответствующий интерфейс между системой внимания говорящего и организацией предложения является в некоторой степени универсальным по отношению к модальности перцептивного входа.

(3) Предъявление звукового маркера внимания не повлияло на синтаксический выбор ни в русском, ни в английском языках, что не соответствует вышеприведённому выводу об универсальной природе интерфейса внимание-язык. Одним из возможных объяснений этого может являться и то, что звуковой маркер не ассоциировался участниками с референтом.

(4) Исследование с использованием одновременного предъявления маркеров разных модальностей на материале английского языка не дало значимых результатов. Лишь в эксперименте с использованием одновременного предъявления визуальных и моторных маркеров можно проследить некоторые

различия в выборе синтаксической структуры в конгруэнтных условиях: т.е., в таких случаях, когда и зрительный, и моторный маркеры ориентировали внимание на пациенс. В таких предъявлениях испытуемые выбирали пассивные конструкции чаще, чем в других условиях. Данный паттерн свидетельствует о том, что конфликт, возникающий при предъявлении разнонаправленных маркеров внимания, зачастую приводит к необходимости подавления одного из них в пользу другого.

(5) Изменения в линейной структуре описываемого события являются важным фактором при выборе синтаксической структуры. Собранные нами данные показывают, что испытуемые демонстрировали тенденцию лево-правого сканирования события и связанной с этим склонности предъявления референту, расположенному слева, начальной позиции в предложении.

Положения, выносимые на защиту

1. С точки зрения конкурирующих теорий о взаимодействии внимания и языка, данная работа поддерживает гипотезу Томлина, так как в экспериментах со зрительными и моторными маркерами, как в русском, так и в английском языках очевидно влияние прайминга внимания на выбор грамматической структуры: участники отражали положение маркера на пациенсе при выборе грамматической структуры.
2. Данное исследование демонстрирует роль модальности маркеров используемых для прайминга на выбор грамматической структуры предложения. Впервые продемонстрировано влияние моторных маркеров и отсутствие влияния звуковых маркеров на выбор грамматической структуры в русском и английском языках. В очередной раз продемонстрировано влияние зрительных маркеров.
3. В двух русскоязычных экспериментах из трёх было впервые отмечено влияние фактора направления события на выбор грамматической структуры предложения. Это впервые говорит нам о том, что влияние прайминга на грамматическую структуру конкурирует и/или взаимодействует с другими

факторами, в данном случае с воспринимаемым направлением события, которое в свою очередь обусловлено направлением чтения в языке.

Апробация результатов исследования

Работы, опубликованные автором в журналах, входящих в список рекомендованных журналов НИУ ВШЭ и международные базы данных:

1. Pokhoday M. Y., Shtyrov Y. Y., Myachykov A. Effects of visual priming and event orientation on word order choice in Russian sentence production //Frontiers in Psychology. – 2019. – Т. 10. – С. 1661.
2. Pokhoday M., Myachykov A. Effects of Auditory and Visual Cueing of Attention on Syntactic Choice in Sentence Production. // Psychology. Journal of the Higher School of Economics. 2018. No. 15(2). P. 209-221.
3. Pokhoday M., Scheepers C., Shtyrov Y., Myachykov A. Motor (but not auditory) attention affects syntactic choice // Plos One. 2018. P. 1-12.

Другие работы, опубликованные автором по теме кандидатской диссертации:

1. Походай М. Ю., Мячиков А. В. Роль системы внимания в порождении речи // МЕТОД: Московский ежегодник трудов из обществоведческих дисциплин. 2017. С. 271-295.
2. Myachykov, A., Pokhoday, M., & Tomlin, R. Attention and Structural Choice in Sentence Production. In The Oxford Handbook of Psycholinguistics, 2018.

Доклады:

- ECP 2019, “PERCEPTUAL PRIMING AND SYNTACTIC CHOICE IN RUSSIAN LANGUAGE: MULTIMODAL EYE-TRACKING STUDY”

Конференции:

1. 25th AMLaP conference, Architectures and Mechanisms of Language Processing 6.09.2018 - 8.09.2019 Москва, Россия
2. 24th AMLaP conference, Architectures and Mechanisms of Language Processing 6.09.2018 - 8.09.2018 Германия, Берлин

3. The 8th Scandinavian Workshop on Eye Tracking 23.08.2018 - 24.08.2018 Дания, Копенгаген
4. Night Whites 2018 St. Petersburg Winter Workshop on Experimental Studies of Speech and Language 27.02.2018 - 28.02.2018 Российская Федерация, Санкт-Петербург
5. 23rd AMLaP conference, Architectures and Mechanisms of Language Processing 7.09.2017 - 9.09.2017 Великобритания, Lancaster
6. 5th Polish Eye Tracking Conference 21.04.2017 - 23.04.2017 Польша, Люблин
7. 10-ая Ежегодная международная конференция ESLP 2017 Embodied and Situated Language Processing Conference 10.09.2017 - 12.09.2017 Российская Федерация, Москва
8. 7th International Conference on Cognitive Science 20.06.2016 - 24.06.2016 Российская Федерация
9. The 7th Scandinavian Workshop on Eye Tracking 19.06.2016 - 21.06.2016 Финляндия, Турку
10. 22nd AMLaP conference, Architectures and Mechanisms for Language Processing 1.09.2016 - 3.09.2016 Испания, Бильбао
11. Cognition, Computation, Communication and Perception (CCCP) Conference 3: “Theoretical and Neurobiological Bases of Higher Cognitive Functions” 28.09.2016 - 29.09.2016 Российская Федерация, Москва
12. Night Whites 2015 The Third St. Petersburg Winter Workshop on Experimental Studies of Speech and Language 18.12.2015 - 19.12.2015 Российская Федерация, Санкт-Петербург
13. Cognition, Computation, Communication and Perception (CCCP) Conference: “Theoretical and Neurobiological Bases of Higher Cognitive Functions” 29.09.2015 - 30.09.2015 Российская Федерация, Москва
14. Cognition, Computation, Communication and Perception (CCCP) Conference 2: “Theoretical and Neurobiological Bases of Higher Cognitive Functions” 29.09.2015 - 30.09.2015 Российская Федерация, Москва

Список литературы

Abdullaev Y. G., Posner M. I. Event-related brain potential imaging of semantic encoding during processing single words //Neuroimage. – 1998. – Т. 7. – №. 1. – С. 1-13.

Arunachalam S., Waxman S. R. Meaning from syntax: Evidence from 2-year-olds //Cognition. – 2010. – Т. 114. – №. 3. – С. 442-446.

Bock K., Irwin D. E., Davidson D. J. Putting first things first. – 2004.

Dominey P. F., Dodane C. Indeterminacy in language acquisition: the role of child directed speech and joint attention //Journal of Neurolinguistics. – 2004. – Т. 17. – №. 2-3. – С. 121-145.

Esaulova, Y., Penke, M., & Dolscheid, S. (2020). Referent Cueing, Position, and Animacy as Accessibility Factors in Visually Situated Sentence Production. *Frontiers in psychology*, *11*.

Estigarribia B., Clark E. V. Getting and maintaining attention in talk to young children //Journal of child language. – 2007. – Т. 34. – №. 4. – С. 799-814.

Fan J. et al. Testing the efficiency and independence of attentional networks //Journal of cognitive neuroscience. – 2002. – Т. 14. – №. 3. – С. 340-347.

Gauthier I. et al. Activation of the middle fusiform'face area'increases with expertise in recognizing novel objects //Nature neuroscience. – 1999. – Т. 2. – №. 6. – С. 568.

Gleitman L. R. et al. On the give and take between event apprehension and utterance formulation //Journal of memory and language. – 2007. – Т. 57. – №. 4. – С. 544-569.

Hagoort P., Brown C., Groothusen J. The syntactic positive shift (SPS) as an ERP measure of syntactic processing //Language and cognitive processes. – 1993. – Т. 8. – №. 4. – С. 439-483.

Hahne A., Friederici A. D. Electrophysiological evidence for two steps in syntactic analysis: Early automatic and late controlled processes //Journal of cognitive neuroscience. – 1999. – Т. 11. – №. 2. – С. 194-205.

Hwang H., Kaiser E. The effects of lexical vs. perceptual primes on sentence production in Korean: an on-line investigation of event apprehension and sentence formulation //Talk presented at the 22nd CUNY conference on sentence processing, Davis, CA. – 2009.

Kaiser E., Vihman V. A. Invisible arguments: Effects of demotion in Estonian and Finnish //Demoting the agent. – John Benjamins, 2006. – С. 111-141.

Kostov K., Janyan A. The role of attention in the affordance effect: can we afford to ignore it? //Cognitive processing. – 2012. – Т. 13. – №. 1. – С. 215-218.

MacWhinney B. Starting points //Language. – 1977. – С. 152-168.

Matthews D., Krajewski G. First language acquisition //Cognitive Linguistics-A Survey of Linguistic Subfields. – 2019. – С. 159.

McCandliss B. D., Cohen L., Dehaene S. The visual word form area: expertise for reading in the fusiform gyrus //Trends in cognitive sciences. – 2003. – Т. 7. – №. 7. – С. 293-299.

Myachykov A., Tomlin R. S. Perceptual priming and structural choice in Russian sentence production //Journal of Cognitive Science. – 2008. – Т. 6. – №. 1. – С. 31-48.

Myachykov A. et al. Visual attention and structural choice in sentence production across languages //Language and Linguistics Compass. – 2011. – Т. 5. – №. 2. – С. 95-107.

Myachykov A., Garrod S., Scheepers C. Determinants of structural choice in visually situated sentence production //Acta psychologica. – 2012. – Т. 141. – №. 3. – С. 304-315.

Newman A. J. et al. An event-related fMRI study of syntactic and semantic violations //Journal of psycholinguistic research. – 2001. – Т. 30. – №. 3. – С. 339-364.

Petersen S. E., Posner M. I. The attention system of the human brain: 20 years after //Annual review of neuroscience. – 2012. – Т. 35. – С. 73-89.

Posner M. I. Orienting of attention //Quarterly journal of experimental psychology. – 1980. – Т. 32. – №. 1. – С. 3-25.

Pulvermüller F., Fadiga L. Active perception: sensorimotor circuits as a cortical basis for language //Nature Reviews Neuroscience. – 2010. – T. 11. – №. 5. – C. 351.

Raichle M. E. et al. Practice-related changes in human brain functional anatomy during nonmotor learning //Cerebral cortex. – 1994. – T. 4. – №. 1. – C. 8-26.

Siewierska A. The passive in Slavic //Passive and voice. – 1988. – T. 243. – C. 89.

Spence C. Crossmodal spatial attention //Annals of the New York Academy of Sciences. – 2010. – T. 1191. – №. 1. – C. 182-200.

Svartvik J. On voice in the English verb. – Walter de Gruyter, 2011. – T. 63.

Tomlin R. S. Focal attention, voice, and word order: an experimental, cross-linguistic study //Word order in discourse. – 1995. – T. 30. – C. 517-554.

Tomlin R. S. Mapping conceptual representations into linguistic representations: The role of attention in grammar //Language and conceptualization. – 1997. – C. 162-189.

Tversky, B. (2011). Spatial thought, social thought. *Spatial dimensions of social thought*, *18*, 17-38.

Vilkuna M. Free word order in Finnish. – 1989.

Yuan S., Fisher C. “Really? She blicked the baby?” Two-year-olds learn combinatorial facts about verbs by listening //Psychological science. – 2009. – T. 20. – №. 5. – C. 619-626.

Zemskaja E. A. Russkaja razgovornaja reč: lingvističeskij analiz i problemy obučenija. – Russkij jazyk, 1979.