

ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования

Национальный исследовательский университет
«Высшая школа экономики»

Факультет гуманитарных наук
Образовательная программа
«Фундаментальная и компьютерная лингвистика»

Антонова Анастасия Дмитриевна

Влияние зрительного шума на поверхностную обработку при чтении:
исследование методом записи движения глаз

Выпускная квалификационная работа студента 4 курса бакалавриата группы 143

Академический руководитель
образовательной программы

канд. филологических наук, доц.

Ю.А. Ландер

«___» _____ 2018 г.

Научный руководитель

Научный сотрудник научно-
учебной лаборатории

нейролингвистики НИУ ВШЭ

Светлана Александровна

Малютина

Москва 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|--|----|
| 1. Введение..... | 3 |
| 1.1. Поверхностная обработка языка | 3 |
| 1.2. Шум..... | 9 |
| 1.3. Метод записи движения глаз..... | 15 |
| 2. Эксперимент | 19 |
| 2.1. Цель и гипотезы | 19 |
| 2.2. Метод проведения эксперимента | 22 |
| 2.2.1. Участники эксперимента | 22 |
| 2.2.2. Процедура эксперимента | 23 |
| 2.2.3. Стимульный материал..... | 24 |
| 2.2.4. Анализ данных | 28 |
| 3. Обсуждение результатов | 36 |
| Литература | 42 |
| Приложение | 49 |

1. Введение

1.1. Поверхностная обработка языка

Поверхностная обработка языка (англ. good-enough language processing) – это теория в экспериментальной психолингвистике, согласно которой люди, вместо того, чтобы производить глубокую алгоритмическую синтаксическую обработку предложений, склонны опираться на лексико-семантические эвристики и предыдущий языковой опыт для «достаточно хорошего» понимания смысла предложения. Основоположниками данной теории являются Феррейра с соавторами, которые впервые заметили, что при прочтении испытуемые зачастую довольствуются неполным, «поверхностным» анализом предложения, опираясь на прагматику либо на общие представления о мире, что зачастую является достаточным для общего понимания семантики высказывания (Ferreira et al. 2002).

Ранее считалось, что при чтении обычно производится последовательный анализ предложения, который заключается в построении синтаксического дерева и установлении связей между словами, на основании которых извлекается семантика целого предложения, однако уже тогда было замечено, что при возникновении синтаксической неоднозначности люди были вынуждены выбрать наиболее предпочтительный вариант, который удовлетворял бы целям коммуникации и вместе с тем экономил ресурсы, но механизм выбора при этом оставался недостаточно изученным (Frazier, Rayner 1982; Trueswell, Tanenhaus, Garnsey 1994). Параллельно возникали и развивались теории, призванные объяснить, как испытуемые справляются с возникшей синтаксической неоднозначностью и каким образом они делают выбор в пользу той или иной интерпретации: все они так или иначе сводились к тому, что наряду с синтаксисом человеку приходится опираться на лексико-семантические маркеры, выбирая наиболее оптимальный, по его мнению, вариант в процессе обработки (Traxler et al. 1998; van Gompel, Pickering, Traxler 2000; MacDonald, Pearlmutter, Seidenberg 1994; Spivey-Knowlton, Sedivy 1995).

Поверхностная обработка языка противопоставлена теориям алгоритмической обработки, упомянутым выше. Своим происхождением она обязана теории об обработке предложений с эффектом садовой дорожки (англ. garden-path sentences),

призванной ответить на вопрос, как люди обрабатывают предложения с синтаксической неоднозначностью. В экспериментах, посвящённых предложениям с эффектом садовой дорожки, испытуемым давались предложения, содержащие синтаксическую структуру с временной синтаксической неоднозначностью – то есть структуру, синтаксические связи в которой могут быть сначала неверно интерпретированы. После прочтения предложения испытуемым предлагалось ответить на вопросы, контролирующие понимание прочитанного (Christianson et al. 2001; Christianson, Williams, Zacks, Ferreira 2006; Kemper, Crow, Kemtes 2004). Примером такого предложения является предложение (1):

(1) *While Mary bathed the baby played in his crib.*

‘Пока Мэри принимала ванну, ребёнок играл в колыбели’. [Christianson et al. 2001; Ferreira et al. 2001]

Испытуемый при первом прочтении полагает, что Мэри купала ребёнка (потому что видит знакомую структуру, состоящую из субъекта, предиката и объекта “*the baby*”, которая также кажется семантически адекватной). Однако, когда он доходит до второго глагола “*bathed*”, то это не согласуется с предыдущим синтаксическим анализом (предикат не может следовать сразу за объектом), поэтому ему необходимо отвергнуть построенную синтаксическую интерпретацию и подвергнуть данное предложение повторному синтаксическому анализу. Заговорить о поверхностной обработке языка позволил тот факт, что при ответе на вопросы, проверяющие понимание вышеуказанных предложений с эффектом садовой дорожки, часть испытуемых отвечала положительно на оба вопроса, которые звучали следующим образом: «*Купала ли Мэри ребёнка?*» и «*Играл ли ребёнок в колыбели?*», что свидетельствует о том, что, наряду с исправленным пониманием смысла предложения, возникающим в результате повторного анализа предложения («*ребёнок играет в колыбели*»), у испытуемого сохранялась та интерпретация предложения, которая возникала при первом прочтении («*Мэри купает ребёнка*»).

Ещё до экспериментов на материале предложений с эффектом садовой дорожки были проведены эксперименты на другом материале, проверяющие роль семантики при обработке предложения. Например, Даффи, Хэндerson и Моррис впервые установили, что если в предложении есть существительное, которое

выполняет роль агента действия, описываемого глаголом («официант»), то распознавание испытуемым семантики глагола («обслуживает») происходит быстрее, при этом существительное может не находиться в позиции подлежащего (Duffy, Henderson, Morris 1989). Данное наблюдение говорит о том, что семантическая близость двух слов будет ускорять распознавание слов вне зависимости от синтаксических ролей, также при первичной языковой обработке синтаксические роли могут игнорироваться, если семантика даёт испытуемому однозначное представление о ситуации, описанной в предложении. Результаты данного исследования подтверждают эксперименты Феррейры с соавторами, из которых следует, что испытуемые могут ошибаться в интерпретации простых пассивных предложений типа (2), полагая, что человек был укушен собакой, а не наоборот (Ferreira, Ferreira, Stacey 2000):

(2) *The dog was bitten by a man.*

‘Собака была укушена человеком’. [Ferreira, Ferreira, Stacey 2000]

Очевидно, что в данном случае люди больше полагались на общие представления о мире и собственный языковой опыт, чем на синтаксический анализ предложения.

Все эти исследования позволяют нам говорить о том, что действительно существует некий феномен поверхностной обработки языка, который состоит из опоры на контекст предложения, предыдущий языковой опыт, общие представления об окружающей действительности (социокультурный контекст). Сторонники данной теории полагают, что поверхностная обработка языка является распространённым механизмом, к которому люди прибегают в естественных условиях общения. Однако сам механизм поверхностной обработки является недостаточно изученным процессом. Например, до сих пор точно неизвестно, какие именно факторы способны усилить степень опоры на поверхностную языковую обработку. Далее будут рассмотрены работы, в которых изучалось влияние таких факторов как синтаксическая или семантическая неоднозначность, возраст и увеличенная когнитивная нагрузка (в частности, шум) на степень опоры на поверхностную обработку.

Стоит отметить, что поверхностная обработка информации была замечена не только в лингвистике, люди также опираются на быстрые и обусловленные контекстом эвристики при принятии экономических и социальных решений

(Kahneman, Slovic, Tversky 1982; Kahneman 2011). Данная модель принятия решений позволяет быстро действовать в условиях дефицита времени либо каких-то других ресурсов. По аналогии с моделью принятия решений можно предположить, что при языковой обработке людей также побуждает опираться на поверхностную обработку нехватка ресурсов, вызываемая наличием (либо отсутствием) определённых факторов, которые будут подробно рассмотрены ниже.

Здесь можно упомянуть несколько конкурирующих теорий языковой обработки, которые рассматривают те же факторы, что и поверхностная языковая обработка. Данные теории не исключают теорию поверхностной обработки языка, скорее они рассматривают процесс языковой обработки несколько под другим углом, но в целом концепции данных теорий похожи.

Одной из теорий, существующей наряду с поверхностной обработкой языка, является теория Роджера Леви о языковой модели зашумленного канала (англ. noisy channel) (Levy 2008). Его исследования посвящены языковой обработке в неидеальных условиях, в условиях шума. Леви удалось обнаружить, что в условиях шума, которые мешают испытуемому при обработке предложения и создают дополнительную когнитивную нагрузку, люди больше склонны достраивать репрезентации предложений так, как им кажется семантически верным на момент обработки предложения, и опираться на предыдущий языковой опыт. Под шумом Леви подразумевает как физические помехи (звуковой либо зрительный шум, помехи на экране), так и языковые (например, фактические ошибки, содержащиеся в стимулах). Он изучал, как наличие шума влияет на способность обрабатывать предложения, и пришёл к выводу, что чем больше испытуемый отвлекается на присутствующий шум (чем сильнее отвлекающий фактор), тем больше он склонен делать свой прогноз относительно предложения, то есть включается некий механизм «додумывания», что в нашем случае эквивалентно поверхностной обработке (Levy et al. 2009; Levy 2011; Gibson, Bergen, Piantodosi 2013).

Другой теорией является теория Джини Куперберг о модели двойного пути (англ. dual-route model) (Kuperberg 2007). В своём эксперименте она использовала метод вызванных потенциалов, чтобы выяснить, как именно люди обрабатывают синтаксическую и семантическую составляющие предложения: как связаны между собой эти два процесса. Ею было установлено, что существуют два механизма,

позволяющих испытуемому обрабатывать новую информацию. Сначала человек сравнивает лексические ассоциативные и категориальные отношения с уже существующей информацией, хранящейся в семантической памяти. Затем включается механизм, чувствительный к морфосинтаксическим ограничениям. Таким образом получается, что семантический и синтаксический анализ протекают отдельно друг от друга, причём в ряде случаев семантический анализ предваряет синтаксический. Это согласуется с теорией об опоре на лексико-семантические эвристики, то есть на поверхностную обработку языка. Для успешного функционирования в мире эти два механизма языковой обработки (опора на семантическую память и способность к установлению новых синтаксических связей) должны быть сбалансированы. Однако в некоторых ситуациях очевидно, что сначала предложение подвергается семантическому анализу и только потом подключается система построения синтаксических связей в предложении, как это было указано выше в примере (2) *“The dog was bitten by a man”* в исследовании Феррейры, посвящённом поверхностной обработке (Ferreira, Ferreira, Stacey 2000).

Для того, чтобы понять, как именно эти два канала функционируют во время обработки информации, нужно выяснить, какие факторы заставляют людей обращаться к предыдущему языковому опыту, опираясь на семантику больше, чем на синтаксис. Данный вопрос также актуален для исследователей, которые занимаются поверхностной обработкой языка. Одним из факторов, влияющих на степень опоры на поверхностную обработку, являются стратегические намерения человека. В одном из экспериментов испытуемым было предложено ответить на вопросы, проверяющие понимание синтаксически неоднозначных предложений, в которых было непонятно, к какому из двух существительных относится причастный оборот, таких как предложение (3) (Swets et al. 2008):

(3) *The sister of the schoolgirl who burned herself the other day was usually very careful.*

'Сестра школьницы, которая на днях обожглась, была очень осторожна'.

[Swets et al. 2008]

Данное предложение является неоднозначным, потому что из контекста не понятно, относится придаточная клауза к сестре или к школьнице. Было замечено, что, если в предложении присутствует синтаксическая неоднозначность, то при

ответе на вопрос, относящийся к неоднозначной части предложения, испытуемые замедлялись, в то время как при ответе на поверхностный вопрос, не требующий понимания, к чему относится придаточная клауза, наоборот, ускорялись. Из результатов данного эксперимента можно сделать вывод, что, когда для ответа на вопрос людям не требовалось строить полную синтаксическую реконструкцию предложения, они прибегали к поверхностной обработке языка. В данной работе автор замечает, что при обработке предложений людям свойственно скорее экономить усилия, то есть они не станут производить полную алгоритмическую обработку, если это не нужно для каких-либо определённых целей.

Было также проведено другое исследование, в процессе которого было установлено, что испытуемые чаще пропускают более предсказуемые слова, как бы предугадывая их заранее (Traxler 2012). К тому же было замечено, что испытуемым проще обработать правдоподобные, хоть и грамматически неверные предложения, чем грамматически верные, но неправдоподобные, так как при обработке правдоподобных предложений они тратили меньше времени, чем при обработке неправдоподобных предложений.

Ещё одним важным фактором, оказывающим влияние на степень опоры на семантические эвристики, может являться возраст испытуемых. В последнее время достаточно много работ посвящено теме языковой обработки у пожилых людей и процессам старения в целом. Несмотря на то, что исследованиям подвергается процесс «нормального старения» без каких-либо патологических и неврологических изменений, очевидно, что многие функции с возрастом ухудшаются, не говоря уже про такие физиологические факторы как ослабевание зрения или слуха; пожилые становятся более чувствительны к шуму, мешающему им при восприятии речи (Craik, Salthouse 2008; Pichora-Fuller 2003; Ward, Shen, Souza, Grieco-Calub 2017).

Результаты последних исследований свидетельствуют о том, что при старении происходят изменения на всех языковых уровнях: от фонологического до дискурсивного (Burke, Shafto 2008; Clark-Cotton, Goral, Williams, Obler 2007; Thornton, Light 2006). Это касается замедления лексического доступа (Gordon, Kindred 2011; Schmitter-Edgecombe, Vesneski, Jones 2000), снижения скорости обработки и правильности понимания сложных синтаксических конструкций

(Stine-Morrow, Ryan, Leonard 2000), ухудшения связности и структурности речи (Juncos-Rabadán, Pereiro, Rodríguez 2005). Однако, несмотря на все эти негативные последствия старения, было выяснено, что с возрастом накапливается словарный запас, поэтому в семантической памяти человека находится больше слов и с возрастом их репрезентации остаются сохранены, затрудняется только доступ к данным словам (Verhaeghen 2003). Так как было установлено, что при возрастных изменениях снижается общая скорость когнитивной обработки (Salthouse 1996) и уменьшается объём оперативной памяти (Kemper et al. 2001), были выдвинуты гипотезы, что при обработке синтаксически осложнённых предложений пожилые люди будут больше опираться на поверхностную обработку, чем молодые. Было проведено несколько экспериментов, чтобы проверить правдивость данной гипотезы, однако полученные данные оказались слишком противоречивы: согласно данным одних исследований, пожилые действительно опираются на поверхностную обработку языка (Christianson et al. 2006; Maljutina, Den Ouden 2016), однако в других работах, написанных на материале как английских, так и русских предложений, не было найдено существенной разницы между обработкой синтаксически сложных предложений пожилыми и молодыми людьми (Kemper et al. 2004; Антонова 2017). Поэтому по-прежнему крайне актуальными остаются исследования, в которых проверяется степень зависимости опоры на семантические эвристики от возраста испытуемых. Другой фактор, который также представляет огромный интерес для людей, занимающихся как возрастными изменениями, так и языковой обработкой в целом, — это шум, который будет подробно рассмотрен в следующем разделе. Несмотря на то, что было написано довольно много работ, посвящённых поверхностной языковой обработке, шум, как фактор, предположительно запускающий процессы, побуждающие людей обрабатывать предложения не полностью, пока недостаточно изучен.

1.2. Шум

В отличие от лабораторных условий, в жизни во время общения или чтения практически всегда присутствует внешний языковой шум (музыка, телевизор или радио, посторонние голоса, всплывающие баннеры с рекламой), который делает восприятие речи более затруднительным, так как человек должен прилагать больше когнитивных усилий при восприятии языкового сигнала. Шум окружает

нас всегда и везде, поэтому, если мы говорим о естественных условиях восприятия речи, то скорее всего мы подразумеваем, что во время обработки языка будет присутствовать шум, представленный в той или иной степени. Телефонные помехи, гул на улице или в общественном транспорте, опечатки в тексте, “белый шум”, акцент либо тихий голос — всё это тоже создаёт определённые препятствия при восприятии речи и мешает обработке информации. Было проведено несколько исследований, которые показали, что наличие аграмматичности в тексте заставляло испытуемых чаще прибегать к поверхностной обработке (Levy et al., 2009, Levy, 2011), а наличие акцента и грамматических ошибок приводило слушающих к ментальному исправлению вместо буквального понимания услышанного (Lev-Agi 2015). Тем не менее, до сих пор недостаточно изучена степень влияния внешнего языкового шума на восприятие языка и на опору на поверхностную языковую обработку.

Несмотря на разнообразие шума, упомянутого выше, весь внешний шум можно условно разделить на визуальный и звуковой. Если речь идёт о применении шума в экспериментальных условиях, то обычно говорят, что шум используется в двух модальностях: зрительной и слуховой. В большинстве экспериментов используется шум в слуховой модальности для того, чтобы проверить, как наличие шума влияет на языковую обработку испытуемых. Часто применяют белый шум или шум, составленный из одновременной речи нескольких говорящих, (англ. babble). В большинстве случаев эксперимент проводится в двух условиях — в условиях шума и без него; это делается для сопоставления результатов в двух условиях и возможности сделать определённые выводы о влиянии шума на понимание речи (Wendt, Kollmeier, Brand 2015; Pichora-Fuller, Schneider, Daneman 1995; Tun, O’Kane, Wingfield 2002). Звуковой лингвистический шум часто моделируется из обрывков разговора, при этом интенсивность шума может регулироваться, как это делается, например, в исследовании Тун, где эксперимент проводится в двух условиях в зависимости от громкости шума: сначала испытуемым дают стимулы в условиях менее выраженного шума, а затем громкость шума увеличивают (Tun 1998). Визуальный (зрительный) шум может быть так же разнообразен, как и звуковой: например, в одном из экспериментов регулировалась яркость экрана при прочтении стимульных предложений (Gao et al.

2011), в другом исследовании использовались разные шрифты (шрифт Times New Roman применялся для привычных стимулов и шрифт Old English для зашумлённых, так как создавал дополнительную нагрузку при прочтении стимульных предложений) (Reyner et al. 2006). В эксперименте, посвящённом жестовому языку, использовались «псевдознаки» (знаки, которые отсутствуют в жестовом языке) для создания затруднённых условий восприятия речи (Wilson, Emmorey 2003).

Основной причиной, по которой шум может быть использован в эксперименте, является цель создать более сложные условия (дополнительную когнитивную нагрузку), чтобы посмотреть степень влияния шума на восприятие речи в данных условиях. Если влияние шума на восприятие речи не вызывает сомнений, качественный характер данного влияния остаётся под вопросом. В первую очередь нас интересует механизм речевой обработки в условиях шума: каким образом люди обрабатывают предложения в затруднённых когнитивных условиях, опираются ли они больше на поверхностную обработку языка и, если да, то какова степень опоры на поверхностную обработку в шумных условиях. Применение шума также делает эксперимент более экологически валидным, потому что, в отличие от лабораторных условий, в жизни всё время присутствует определённый уровень лингвистического (и не только) шума как звукового, так и зрительного, который оказывает влияние на восприятие устной и письменной речи.

В экспериментах, проведённых создателями модели зашумленного канала, было выявлено, что чем выше был уровень шума при восприятии речи, тем больше испытуемые полагались на поверхностный анализ: включался «механизм додумывания» (Levy et al. 2009, 2011, 2013). Под шумом в данном случае подразумевался шум, выраженный в наличии определённого числа грамматических или синтаксических ошибок, вынуждающих испытуемых меньше доверять получаемому речевому сигналу (Bergen, Levy, Gibson 2012). В своей работе Леви утверждает, что использование модели зашумленного канала в будущем поможет проанализировать происхождение грамматических ошибок и создать новые методы по сокращению их количества. При проведении другого исследования, посвящённого изучению речевой обработки с точки зрения модели зашумленного канала было установлено, что испытуемым было проще обработать

предложения с семантическим соответствием, что согласуется с поверхностной языковой обработкой, изучаемой в данной работе (Gibson, Bergen, Piantadosi 2013).

В одном из экспериментов, посвящённых изучению влияния шума на языковую обработку среди молодых здоровых участников, было установлено, что звуковой шум, составленный из обрывков речи, влияет на скорость обработки предложения, но не на правильность понимания (Tun 1998). Испытуемым предлагалось прослушать предложения в условиях звукового шума и после ответить на вопросы, контролирующие понимание прочитанного. Впоследствии результаты молодых людей сравнивались с результатами пожилых. В другом эксперименте участвовало 36 здоровых молодых студентов возраста от 18 до 24 лет, которых просили читать отрывки текста методом чтения пословно с последующим заданием, требующим выбор правильного ответа (англ. lexical decision task) а также просьбой пересказать прочитанное своими словами, в условиях визуального шума (Gao et al. 2010). Визуальный шум выражался в более слабой яркости экрана компьютера и представлялся в трёх условиях (слабый, более интенсивный и наиболее интенсивный). В результате эксперимента было выяснено, что визуальный шум не повлиял на способность вычленять отдельные слова из услышанного, однако испытуемым было сложнее отделить главное от второстепенного, когда речь шла о пересказе услышанного отрывка, так как при пересказе они часто путались в последствии событий и забывали детали. Из этого можно сделать вывод, что шум, представленный в зрительной модальности, создавал дополнительную когнитивную нагрузку при восприятии речи. Результаты данного исследования показывают, что визуальный шум негативно влияет на когнитивные способности обработки текста, ответственные за семантическую обработку, что согласуется с исследованиями, изучающими «гипотезу повышенных усилий» (англ. effortfulness hypothesis) (Wingfield, Tun, McCoy 2005). Также был проведён ещё один эксперимент, в котором использовался широкополосный шум: в данном эксперименте были задействованы 30 молодых здоровых людей из Канады, говорящих на французском (Fraser et al 2010). Испытуемым предлагалось прочитать предложения в двух модальностях — слуховой и зрительно-слуховой одновременно (они слушали предложение и в то же время видели его на экране). Оба раза испытуемые находились в условиях шума.

После прочтения участникам предлагалось ответить на вопросы, контролирующие понимание прочитанного, в результате чего было выявлено, что правильность была выше в зрительно-слуховой модальности, то есть людям было легче обрабатывать предложение, которое они не только слышат, но и могут прочитать, то есть было установлено, что воздействие шума, которое в обоих случаях оказывало деструктивное влияние на речевую обработку, частично могло быть уменьшено способом предъявления информации, например, в данном случае информация, представленная не только аудиально, но и визуально, воспринималась значительно легче.

На сегодняшний момент экспериментов, посвящённых изучению языковой обработке у молодых людей в условиях шума и механизма влияния шума на восприятие письменной или устной речи, проводилось недостаточно, поэтому данная тема требует дальнейшего изучения.

Большая часть экспериментов, так или иначе связанных с шумом, проводилась либо среди слабослышащих людей в сравнении со здоровой популяцией, либо среди пожилых людей для того, чтобы понять, насколько сильно с возрастом ухудшается способность восприятия речи в условиях шума. Результаты проведённых исследований свидетельствуют о том, что в целом шум влияет более негативно на языковую обработку у пожилых людей, нежели у молодых. Такие результаты были особенно заметны в экспериментах, в которых шум был в слуховой модальности (что неудивительно, поскольку в старости прежде всего ухудшается острота слуха). Например, в экспериментах, задействующих шум в звуковой модальности, у пожилых людей сильнее страдало распознавание речи в сравнении с молодыми людьми, также ухудшалось понимание и запоминание речи при речевом сигнале, конкурирующем со стимульными предложениями (Schoof, Rosen 2014; Tun, Wingfield 1999). Было также выяснено, что данные результаты невозможно полностью объяснить снижением порога распознавания чистоты тона, поскольку даже если учитывать этот фактор, необходимо помнить, что большая чувствительность к шуму у пожилых наблюдается по причине когнитивных возрастных изменений (Wayne et al. 2016). Исследования влияния зрительного шума были проведены в меньшем количестве, однако результаты данных

исследований также свидетельствуют о том, что пожилые были более чувствительны к зрительному шуму, чем молодые. Пожилые люди хуже себя проявили в семантической обработке и у них обнаружилось больше проблем с запоминанием информации, чем у молодых, в условиях шума (Gao et al. 2012). Данные результаты можно объяснить тем, что условия шума предполагают большее количество усилий и когнитивных ресурсов, которых у пожилых людей и так не хватает (Salthouse 1988; Park, Gutchess 2000). Позднее наличие результатов, подтверждающих худшие способности пожилых к обработке речевого сигнала в условиях шума, поспособствовали возникновению гипотезы повышенных усилий. Хотя то, что пожилым людям тяжелее даётся языковая обработка в условиях шума, сомнений не вызывает, сам механизм языковой обработки в условиях дополнительной когнитивной нагрузки остаётся неизученным, причём это касается как пожилых, так и молодых людей (в частности, неизвестно, на что именно люди опираются при обработке предложений и какие процессы протекают в это время).

Предыдущие исследования не изучали вопрос о том, какие именно качественные изменения происходят при языковой обработке в условиях шума. Особенно интересно было бы узнать, продолжают ли люди в условиях ограниченных когнитивных ресурсов применять последовательную глубокую языковую обработку, которая осложняется фактором шума, либо же они, находясь в условиях ограниченности ресурсов, пытаются компенсировать затруднённые условия, начиная больше опираться на поверхностную языковую обработку, пренебрегая синтаксисом, что в свою очередь может повлечь за собой возросшее количество ошибок. Так как молодых людей в отрыве от пожилых людей в условиях шума практически не изучали, то тема изучения опоры на поверхностную обработку в перцептивных условиях среди молодых здоровых испытуемых остаётся крайне актуальной. Исследования, призванные выяснить, какому принципу следуют молодые здоровые носители языка в затруднённых условиях (начинают ли люди больше опираться на лексико-семантические эвристики, игнорируя полный синтаксический анализ предложения), помогли бы понять механизмы поверхностной обработки языка здоровыми молодыми людьми в условиях дополнительной когнитивной нагрузки, которая и так присутствует в

естественных речевых условиях практически постоянно. В дальнейшем результаты работ, посвящённых поверхностной обработке языка среди молодых здоровых людей в условиях шума, могли бы стать хорошим универсальным материалом, с которым можно было бы сравнивать результаты экспериментов, посвящённых языковой обработке среди пожилых людей, людей со слуховыми дефектами, подростков и детей.

1.3. Метод записи движения глаз

Моя работа посвящена исследованию языковой обработки при чтении в условиях визуального шума, поэтому было принято решение проводить эксперимент с помощью метода регистрации движения глаз (англ. eye-tracking study).

Чтение — это достаточно сложный процесс языкового восприятия, в котором механизм обработки информации остаётся скрытым от исследователя, поэтому перед учёным всегда стоит задача выбора наиболее эффективного метода, способного максимально подробно зафиксировать поведение испытуемого на протяжении эксперимента. Методы, позволяющие изучать языковую обработку в режиме реального времени (онлайн-методы), предоставляют дополнительную информацию о процессах языковой обработки, которую не могут предоставить оффлайн-методы. Существует несколько онлайн-методов, которые широко применяются исследователями при изучении языковой обработки, одним из наиболее распространённых является метод чтения с саморегуляцией скорости (англ. self-paced reading task). Данный метод позволяет сделать выводы о процессе обработки предложения испытуемым на основании определённых зависимых переменных, призванных дать исследователю информацию о затруднениях, которые испытывает участник эксперимента в процессе чтения стимульных предложений. В большинстве экспериментов такими переменными являются время чтения каждой части предложения, время, которое испытуемые тратят при ответе на вопросы, задаваемые им после каждого предложения, а также правильность ответа на вопрос, контролирующей понимание предложения (такая мера относится к оффлайн-методу, но часто фигурирует в исследованиях одновременно с онлайн-методами). Однако у этого метода существуют и определённые недостатки, например, в рамках данного метода мы можем отследить не все процессы,

происходящие при чтении предложений. Например, если нас интересует, сколько раз испытуемый перечитывал определённый отрывок предложения, на каком слове он фокусировался, дольше, чем на других (какие слова попали в зону интереса испытуемого), и на каком слове он возвращался к прочитанному (и к каким именно словам), то необходим другой, более чувствительный метод, который даст нам больше информации о языковой обработке в процессе эксперимента.

Метод регистрации движения глаз на сегодняшний день является универсальным онлайн-методом, дающим возможность проследить поведение испытуемого на протяжении всего эксперимента. В отличие от чтения с саморегуляцией скорости, этот метод позволяет предъявлять предложения целиком (а не по фрагментам), а потому наиболее приближен к чтению в естественных условиях. Поэтому данные, полученные в результате эксперимента, будут максимально отражать процесс, проходящий в реальной жизни. Посредством данного метода могут быть получены следующие показатели: показатели движений глаз (направление саккад при чтении), количество и длительность фиксаций на каждом слове, количество возвращений к данному слову от следующих за ним слов (регрессии), количество пропусков слова (отсутствие фиксации на слове), а также многие другие. Регистрация саккад, фиксаций и регрессий позволяет достаточно точно судить о том, как именно лексика и синтаксис влияют на прочтение стимульных предложений. Было установлено, что испытуемые дольше смотрят на редко используемые слова, чем на более частотные (Rayner 1977; Just, Carpenter 1980). Ещё одним значимым открытием стал фактор семантической неоднозначности (англ. *meaning ambiguity*), который, как оказалось, оказывает большое влияние на время фиксаций (Rayner, Duffy 1986). Используя метод регистрации движения глаз, Моррис установил, что длительность фиксаций зависит от предшествующего слова (лексический прайминг), если целевое слово согласуется с предшествующим по смыслу (Morris 1994).

Много исследований по регистрации движения глаз было посвящено синтаксической неоднозначности (англ. *syntactic ambiguity*) (Clifton et al. 2007). В вышеуказанной работе связи между синтаксической неоднозначностью и длительностью чтения обнаружено не было. Однако по данным некоторых исследований участки в предложениях, содержащих синтаксическую

неоднозначность, читались быстрее, чем участки в предложениях, в которых данная неоднозначность отсутствовала (van Gompel et al., 2005).

В рамках изучения поверхностной обработки языка также применялся метод записи движения глаз. Например, был проведён эксперимент, сочетающий в себе как онлайн-метод (регистрация движения глаз), так и оффлайн-метод (вопросы после предъявления стимулов с целью проверить понимание предложений) на материале предложений с эффектом садовой дорожки и предложений, в которых данный эффект отсутствовал (Christianson et al. 2017). В данном эксперименте из результатов записи движения глаз было выяснено, что длительность фиксаций была больше в предложениях, в которых присутствовала синтаксическая неоднозначность (в предложениях с эффектом садовой дорожки), также в предложениях с синтаксической неоднозначностью время чтения было больше, чем в обычных предложениях. Также с помощью оффлайн-метода было обнаружено, что правильность ответов на вопросы к предложениям без эффекта садовой дорожки была выше, чем на вопросы к предложениям с данным эффектом, в то же время отследить какую-либо связь между количеством регрессий и правильностью понимания предложений не удалось. На основании вышесказанного авторами исследования был сделан вывод, что испытуемым было проще обработать предложения без синтаксической неоднозначности. Ещё одним экспериментом, изучающим поверхностную обработку методом регистрации движения глаз, был эксперимент, в рамках которого были набраны взрослые и дети, которые должны были читать предложения, содержащие синтаксическую неоднозначность, данный эксперимент тоже проводился на материале предложений с эффектом садовой дорожки типа предложения (4) (Engelhardt 2014):

(4) *While the storm blew the boat set in the shed.*

'Пока дул ветер, лодку убрали под навес'. [Engelhardt 2014]

В процессе прохождения данного эксперимента движения глаз участников записывали, а после прочтения они должны были устно отвечать на вопросы на понимание прочитанного. Было выяснено, что при прочтении предложений с эффектом садовой дорожки испытуемые замедлялись, при этом количество регрессий возрастало. В этом исследовании синтаксическая неоднозначность оказалось незначимым фактором для правильности обработки предложения:

испытуемые делали больше ошибок при ответе на вопросы к предложениям с синтаксической неоднозначностью, но их количество оказалось несущественным. Что касается фактора возраста, то было установлено, что взрослые делали большее количество регрессий в попытках разрешить неоднозначность, и в их ответах было меньше ошибок, чем в ответах детей. Ещё одно исследование было проведено среди 32 здоровых молодых студентов, у которых английский был родным языком; стимульными предложениями в данном эксперименте, как и в двух предыдущих исследованиях, выступили предложения с эффектом садовой дорожки и предложения, в которых данный эффект отсутствовал (Frazier et al. 2006). Примером предложения с эффектом садовой дорожки, то есть с синтаксической неоднозначностью, является предложение (5):

(5) *As John hunted the frightened deer escaped through the woods.*

'Пока Джон охотился, испуганный олень скрылся в лесу'. [Frazier et al. 2006]

А предложение без синтаксической неоднозначности выглядело как предложение (5.1):

(5.1) *As John hunted the frightened deer it escaped through the woods.*

'Пока Джон охотился на испуганного оленя, он скрылся в лесу'. [Frazier et al. 2006]

Оба типа предложений были представлены как в настоящем, так и в продолженном времени. Согласно увеличенному количеству регрессий было выявлено, что испытуемые были подвержены эффекту садовой дорожки даже при прочтении предложений с глаголом в продолженном времени. Все эти эксперименты доказывают существование феномена поверхностной обработки языка, однако однозначного мнения по поводу способности определённых факторов увеличивать степень опоры на поверхностную обработку составлено не было.

Так как практически не проводилось экспериментов, направленных на изучение языковой обработки в условиях шума среди здоровых молодых испытуемых, и не проводилось экспериментов, посвящённых изучению поверхностной обработки языка в условиях шума среди молодых носителей методом регистрации движения глаз, то моя работа будет первой работой, посвящённой данным целям. В моём эксперименте я изучаю механизм

поверхностной обработки семантически «противоречивых» предложений с помощью метода записи движения глаз среди молодых носителей русского языка на материале предложений, осложнённых причастным оборотом, в условиях визуального шума. Актуальность исследования, цели работы, стимульный материал, метод проведения эксперимента и его результаты будут рассмотрены ниже.

2. Эксперимент

2.1. Цель и гипотезы

Эта работа продолжает тему поверхностной обработки, которой в последнее время уделяется всё больше внимания. Однако до сих пор не установлено, какие факторы увеличивают степень опоры на поверхностную обработку, а также насколько сильна степень влияния данных факторов. В данной работе меня интересует шум как фактор, способный увеличить степень опоры на поверхностную обработку у молодых людей без каких-либо заболеваний. Влияние шума как фактора, создающего дополнительную когнитивную нагрузку и, следовательно, увеличивающего степень опоры на поверхностную обработку языка, с помощью метода регистрации движения глаз не изучалось. Данные, полученные в результате этого эксперимента, призваны внести вклад в изучение феномена поверхностной языковой обработки и расширить представление о поверхностной обработке языка.

Моя работа также является частью проекта, целью которого является изучение поверхностной обработки языка в условиях шума у трёх возрастных групп (подростки, взрослые и пожилые люди). В данном случае результаты эксперимента, изучающего языковую обработку молодых здоровых людей, могли бы стать незаменимым базовым материалом, с которым можно было бы уже сравнивать результаты исследований, посвящённых изучению поверхностной языковой обработки среди пожилых людей, подростков и людей с определёнными заболеваниями.

Проблемой моего эксперимента является изучение поверхностной обработки языка на материале однозначных предложений на русском языке, осложнённых причастным оборотом. Так как сама суть поверхностной обработки состоит в том,

что люди опираются на семантические эвристики, при этом частично или полностью игнорируя полную алгоритмическую синтаксическую обработку, то было принято решение ввести такой фактор как «семантическое соответствие». Первый тип предложений содержал в себе «семантическое соответствие» и выглядел как предложение (6):

(6) *Маша узнала портниху актрисы, шьющую очень красивую одежду.*

В данном предложении глагол «шить» семантически соотносится с существительным «портниха», поэтому согласно теории поверхностной обработки языка ожидается, что испытуемые будут опираться на фактор семантического соответствия при ответе на вопрос, проверяющий понимание того, к какому существительному относится причастный оборот. Вторым типом предложений были предложения с «семантическим несоответствием» типа предложения (6.1):

(6.1) *Саша слышал о кондитере музыканта, испёкшего сладкий пирог.*

В этом предложении глагол «печь» с семантической точки зрения скорее согласуется с «кондитером», чем с «музыкантом», поэтому ожидается, что при опоре на семантические эвристики испытуемые будут отвечать, что пирог испёк кондитер, а не музыкант, несмотря на то, что синтаксически причастный оборот относится к «музыканту». Таким образом в данном эксперименте я проверяю степень опоры на поверхностную обработку языка, исходя из того, насколько будет снижаться правильность в предложениях типа 6.1 по сравнению с предложениями типа 6.

Данные предложения предъявлялись в двух условиях — в условиях шума и в условиях его отсутствия. **Вопрос** моего исследования звучит так: «действительно ли люди больше полагаются на поверхностную обработку в условиях шума?». **Основной гипотезой** исследования является гипотеза о том, что при шуме, то есть в условиях большей когнитивной нагрузки, люди будут больше полагаться на поверхностную обработку языка, чем в условиях без шума. Моя работа призвана проверить данную гипотезу. В рамках моей гипотезы формируются несколько гипотез, проверяемых онлайн-методом регистрации движения глаз и оффлайн-методом предъявления вопросов, проверяющих правильность понимания

предложений после прочтения в условиях шума и без него. Вот **гипотезы**, которые я хочу проверить в рамках моего исследования:

- 1) Среднее время чтения первого прочтения слов в предложении в условиях шума возрастёт.
- 2) Общее время чтения предложения в условиях шума возрастёт.
- 3) Среднее время чтения слов, попадающих в регион, следующий за причастием, (в него попадают все слова после причастия, исключая последнее слово), (англ. Spill over region), в условиях шума возрастёт.
- 4) Общее время чтения слов, попадающих в регион, следующий за причастием, в условиях шума возрастёт.
- 5) Среднее время чтения причастий в условиях шума возрастёт.
- 6) Общее время чтения причастий в условиях шума возрастёт.
- 7) Количество регрессий к первому и второму существительным, образующим генитивную группу в предложении, в условиях шума увеличится.
- 8) Количество регрессий к причастию в условиях шума увеличится.
- 9) Количество регрессий от причастия в условиях шума увеличится.
- 10) Правильность ответов на вопросы, контролирующие понимание прочитанного, в условиях шума снизится.
- 11) Будет наблюдаться снижение правильности в предложениях с «семантическим несоответствием» по сравнению с предложениями с «семантическим соответствием» в условиях шума.

Целью моей работы является исследование зависимости степени опоры на поверхностную языковую обработку от визуального лингвистического шума у молодых людей с помощью метода регистрации движения глаз. В рамках данной цели предполагается решить следующие **задачи**:

- 1) Определить степень опоры на поверхностную обработку при чтении у молодых людей от 18 до 40 лет в условиях лингвистического визуального шума.
- 2) Исследовать степень опоры на поверхностную языковую обработку при визуальном предъявлении стимулов в той же группе испытуемых в условиях отсутствия визуального шума.
- 3) Сравнить полученные результаты в двух условиях предъявления стимульного материала и сделать соответствующие выводы о зависимости степени опоры на

поверхностную обработку от присутствия визуального лингвистического шума на основании данных, полученных методом записи движения глаз, и данных о количестве правильных ответов в условиях шума и его отсутствия на вопросы, проверяющие понимание прочитанных предложений.

Новизна моей работы заключается в том, что ранее не проводилась полномасштабная экспериментальная проверка того, действительно ли языковой шум влияет на переход к поверхностной обработке языка, следовательно, механизмы данного влияния пока недостаточно изучены. Также моё исследование является актуальным, так как проводится с помощью метода регистрации движения глаз, являющимся максимально информативным и валидным методом изучения поведения людей во время языковой обработки.

2.2. Метод проведения эксперимента

2.2.1. Участники эксперимента

В данном исследовании было задействовано 22 участника от 18 до 38 лет. Их средний возраст составил 23 года; стандартное отклонение — 4,7 лет; диапазон — 20 лет. Среди испытуемых было 4 мужчины и 18 женщин, также в моём исследовании приняло участие 19 правшей и 3 левши. Среднее количество лет образования составило 15 лет; стандартное отклонение — 3 года; диапазон составил 11 лет. Большинство участников проживало в Москве. Все испытуемые были русскоязычными. Ни один из участников не имел каких-либо проблем со зрением или слухом, которые могли бы помешать выполнению экспериментального задания. Ни у кого из участников не было психических либо неврологических отклонений, а также каких-либо проблем с речью. В интернете были размещены объявления, предлагающие поучаствовать в эксперименте с айтрекером, однако реальная цель исследования не раскрывалась. Из откликнувшихся выбирались люди, которые удовлетворяли требованиям исследования. Все участники работали в сферах, далёких от лингвистики. До прохождения эксперимента каждому участнику давалась анкета, призванная собрать данные о каждом участнике и выявить наличие либо отсутствие определённых заболеваний. Всем участникам предлагалось подписать информированное согласие на проведение эксперимента. Участники имеют

право связаться с координатором эксперимента в случае заинтересованности результатами работы.

2.2.2. Процедура эксперимента

Перед прохождением эксперимента испытуемым предлагалось заполнить анкету и подписать информированное согласие, дающее общую информацию об эксперименте, однако не раскрывающее истинных намерений исследователя. После заполнения анкеты испытуемый должен был сесть напротив экрана для последующей калибровки камеры и прохождения эксперимента.

Данное исследование проходило методом регистрации движения глаз. Это более новый, экологически валидный и гораздо более чувствительный метод исследования процессов чтения, чем чтение с саморегуляцией скорости. Регистрация движений глаз позволяет процессу чтения протекать максимально естественно и похоже на чтение в повседневной жизни. Для регистрации движений глаз использовался прибор EyeLink 1000+, при этом камера была расположена на столе перед испытуемым, и испытуемые могли пользоваться фиксатором подбородка для большей точности полученных данных. Регистрация движений глаз происходила с частотой 1000 Гц. Оба эксперимента, как с шумом, так и без, создавались в программе Experiment Builder.

После процесса калибровки камеры перед испытуемым на экране монитора появлялась инструкция по прохождению эксперимента. Согласно инструкции, на экране монитора появлялась чёрная точка, и, после того как участник эксперимента фокусировал на ней взгляд, она сменялась предложением, которое испытуемым мог читать в привычном для себя темпе. Сначала испытуемому предъявлялись 5 тренировочных предложений, после которых шли экспериментальные предложения. Каждое предложение заканчивалось красной точкой, расположенной справа на экране, после фиксации на которой стимульное предложение сменялось вопросом, призванным проверить понимание прочитанного предложения. Под вопросом было два варианта ответа, расположенных в сбалансированном порядке (в половине вопрос правильный ответ был расположен сверху, в другой половине — снизу). Испытуемый мог выбрать правильный, на его взгляд, ответ, щёлкнув по нему кнопкой мыши. Всё это время камера записывала движения глаз испытуемого. Если человек отводил взгляд, то требовалась перекалибровка, также

была запрограммирована перекалибровка после каждых 20 предложений на протяжении всего эксперимента. В процессе прохождения эксперимента участник мог сделать перерыв по желанию.

Каждый испытуемый проходил данный эксперимент в двух условиях, в условиях лингвистического визуального шума и без него. Так как был составлен специальный порядок распределения стимулов, согласно которому участникам эксперимента предъявлялся стимульный материал, половина испытуемых прошла сначала эксперимент в условиях шума, а другая в условиях его отсутствия. Это было сделано для того, чтобы уменьшить фактор очередности предъявления стимулов при обработке результатов. В условиях шума при предъявлении стимульного предложения на случайных участках монитора в случайном порядке возникали предложения, представляющие из себя лингвистический шум. За время предъявления одного стимульного предложения могло возникнуть 3-4 таких коротких высказывания в разных частях экрана. Длительность каждого высказывания составляла примерно 200-300 мс.

На прохождение каждой части испытуемому в среднем требовалось от 30 до 45 минут. Все испытуемые, принявшие участие в исследовании, смогли пройти эксперимент до конца.

2.2.3. Стимульный материал

В качестве стимульного материала в данном исследовании было принято решение взять однозначные синтаксически осложнённые предложения на русском языке с адьюнктом при генитивной именной группе, выраженным причастным оборотом, относящимся либо к первому, либо ко второму существительному из сложной генитивной группы. Согласно проведённым ранее исследованиям было выяснено, что носители русского языка часто испытывают сложности при обработке предложений, осложнённых причастным оборотом, относящимся к одному из двух существительных сложной именной группы, например, предложений типа предложения (7) (Чернова 2016):

(7) *Во дворе мы встретили сестру учительницы, спешившей в школу.* [Чернова 2016]

Предположительно, конструкции данного типа провоцируют поверхностную интерпретацию, так как в описываемом эксперименте была обнаружена тенденция к игнорированию морфологической информации, заключённой в окончании причастия, и отнесению адъюнкта к вершине именной группы. То есть испытуемые относили причастный оборот к слову «сестра», а не к слову «учительница» только потому, что оно находится на первом месте в предложении и, соответственно, воспринимается как главное.

Для задачи определения степени опоры на поверхностную обработку языка были взяты предложения, осложнённые причастным оборотом, имеющие следующую структуру: подлежащее, сказуемое, сложная именная группа, состоящая из главного и зависимого существительного, и причастный оборот, синтаксически отнесённый к одному из существительных сложной именной группы. В данных предложениях адъюнкт, выраженный причастным оборотом, был семантически сближен либо с вершиной, либо с зависимым членом именной группы.

Также в данном эксперименте учитывалось, подходит ли причастие семантически к тому существительному, с которым оно было связано синтаксически. В зависимости от этого получилось два вида стимульных предложений — предложения с «семантическим соответствием» (англ. *plausible sentences*) и предложения с «семантическим несоответствием» (англ. *implausible sentences*). Такое разделение экспериментальных предложений необходимо для того, чтобы на основании правильности интерпретации их содержания оценить степень опоры испытуемого на поверхностную языковую обработку. В том случае, если люди производят поверхностную обработку предложения (то есть интерпретируют тематические отношения между лексическими единицами в соответствии со своими знаниями о мире, игнорируя синтаксическую информацию), тогда количество правильных интерпретаций предложений, содержащих «семантическое несоответствие», будет уменьшаться. Если же испытуемые опираются на глубокий алгоритмический анализ, тогда правильность интерпретации предложений с «семантическим несоответствием» не будет кардинально отличаться от правильности интерпретации предложений с «семантическим соответствием». Таким образом, интересующую нас степень

опоры на поверхностную обработку предложений можно измерить за счет разницы в правильной интерпретации предложений с «семантическим соответствием» и его отсутствием. Чем больше разница — тем больше испытуемый задействует механизм поверхностной интерпретации предложения. Также предложения каждого типа были сбалансированы по типу закрытия генитивной именной группы: ранее закрытие и позднее закрытие (англ. high attachment and low attachment), то есть по способу отнесения причастного оборота к первому либо второму существительному именной группы. Это было сделано для того, чтобы избежать «эффекта главного слова», полученного в работе Черновой, упомянутой выше (Чернова 2016).

Всего было получено 4 типа стимульных предложений методом балансирования двух факторов — фактора «семантического соответствия» и типа закрытия генитивной именной группы, как в примере (8):

- (8) 1. Предложение с ранним закрытием генитивной группы и «семантическим соответствием»:

Марина увидела визажистку модели, накрасившую всех артистов к показу.

Вопрос: *Кто накрасил всех артистов к показу?*

Правильный ответ: *Визажистка.*

Неправильный ответ: *Модель.*

2. Предложение с поздним закрытием генитивной группы и «семантическим соответствием»:

Лиза созвонилась с шофёром бизнесмена, управляющего новой гостиницей.

Вопрос: *Кто управлял новой гостиницей?*

Правильный ответ: *Бизнесмен.*

Неправильный ответ: *Шофёр.*

3. Предложение с ранним закрытием генитивной группы и «семантическим несоответствием»:

Анна позвонила охраннику мэра, избирающемуся на второй срок.

Вопрос: *Кто избирался на второй срок?*

Правильный ответ: *Охранник.*

Неправильный ответ: *Мэр.*

4. Предложение с поздним закрытием генитивной группы и «семантическим несоответствием»:

Вася ценил натурищицу художницы, позирующей по вечерам на курсах.

Вопрос: *Кто позировал по вечерам на курсах?*

Правильный ответ: *Художница.*

Неправильный ответ: *Натурищица.*

Для того, чтобы проверить, действительно ли причастия больше подходят семантически к тому существительному из пары, к которому задумывалось по условию, до составления стимульного материала был проведён онлайн-опрос. В данном онлайн-опросе участникам предлагалось оценить по шкале от 1 до 5, какое из двух существительных больше подходит в качестве субъекта действия. Например, для предложения «*Света улыбнулась ребёнку археолога, раскопавшему ценные артефакты*» надо было оценить, какое существительное больше подходит в качестве субъекта действия «*раскопать ценные артефакты*»: существительное «*ребёнок*» или «*археолог*». Для составления стимульных листов были отобраны те предложения, в которых средние показатели по опросу указали на однозначную сочетаемость действия либо с первым существительным, либо со вторым существительным в именной группе.

Всего было составлено 168 экспериментальных предложений, разделённых на две части. То есть в каждой части было 84 уникальных предложений. Из 84 предложений было 28 стимульных предложений (по 7 предложений каждого типа), 20 предложений той же структуры с вопросами-филлерами и 36 филлеров любой структуры. Филлеры двух типов были добавлены для того, чтобы отвлечь испытуемого от стимульных предложений, пример (9):

(9) 1. Предложения той же структуры с вопросом-филлером:

По радио говорили о фанатке певицы, преследующей звезду на протяжении трёх лет.

Вопрос: *Сколько лет фанатка преследует певицу?*

Правильный ответ: *Три года.*

Неправильный ответ: *Два года.*

2. Предложения-филлеры произвольной структуры:

На обед няня обычно готовит вкусный борщ со сметаной.

Вопрос: *Кто готовит борщ?*

Правильный ответ: *Няня.*

Неправильный ответ: *Повар.*

Стимульные предложения из двух листов были сбалансированы по количеству слов и слогов; слова в именной группе были сбалансированы по роду, падежу, частотности, длине и другим психолингвистическим параметрам. По правилу латинского квадрата из каждой части было выделено 4 листа таким образом, что из каждого экспериментального блока в лист попадало одно предложение. Порядок предъявления предложения каждый раз рандомизировался. Таким образом было получено 8 стимульных листов, которые чередовались друг с другом для последующего предъявления испытуемому в условиях шума и без него.

В данном эксперименте предъявлялся шум, задействованный в той же модальности, что и экспериментальный материал. Лингвистический визуальный шум был составлен из коротких афоризмов, пословиц и известных высказываний длиной от 2 до 4 слов. Примерами такого шума могут послужить предложения (10), (11) и (12):

(10) *Бить баклуши.*

(11) *Нет дыма без огня.*

(12) *Я шагаю по Москве.*

Данный визуальный шум предъявлялся одновременно со стимульными предложениями во время прохождения эксперимента в условиях шума.

2.2.4. Анализ данных

Данные были извлечены с помощью программы EyeLink DataViewer.

В рамках данного исследования изучались следующие зависимые переменные:

- 1) Правильность ответов на вопросы, проверяющие понимание стимульных предложений.
- 2) Среднее время чтения первого прочтения слов в предложении.
- 3) Общее время чтения предложения.
- 4) Среднее время чтения слов, попадающих в критический регион.
- 5) Общее время чтения слов, попадающих в критический регион.

- 6) Среднее время чтения причастий.
- 7) Общее время чтения причастий.
- 8) Количество регрессий, входящих к генитивной именной группе.
- 9) Количество регрессий, входящих к причастию.
- 10) Количество регрессий, исходящих от причаствия.

Анализ данных выполнялся в SPSS 24.0. Правильность ответов на вопросы, контролирующие понимание предложений, и величины, полученные методом записи движения глаз, были проанализированы методом дисперсионного анализа с повторными измерениями (англ. repeated measures ANOVA). В данной статистической модели участвовали следующие внутригрупповые факторы:

- 1) Условия предъявления стимульных предложений: с шумом и без него.
- 2) Наличие «семантического соответствия» либо «семантического несоответствия» в предложении.
- 3) Тип синтаксического закрытия именной группы: раннее и позднее закрытие.

Данный анализ использовался с целью проверки статистической значимости всех эффектов и двухфакторных взаимодействий. Использовался статистический порог $\alpha = .05$.

2.3. Результаты

В Таблице 1 показано среднее время чтения первого прочтения слов в предложении в условиях шума и без него. Также в данной таблице приведены стандартное отклонение, минимум и максимум.

Таблица 1. Среднее время чтения первого прочтения слов в предложении

| Условие | Шум | | | | Без шума | | | |
|----------------------------|-----|-----|-----|-----|----------|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Среднее значение, мс | 249 | 240 | 253 | 248 | 236 | 245 | 245 | 239 |
| Стандартное отклонение, мс | 52 | 42 | 48 | 57 | 39 | 45 | 42 | 37 |
| Минимальное значение, мс | 174 | 170 | 180 | 174 | 178 | 155 | 191 | 199 |
| Максимальное значение, мс | 423 | 319 | 378 | 421 | 330 | 378 | 354 | 321 |

Согласно статистическому анализу среднему времени чтения первого прочтения слов в предложении (методом дисперсионного анализа с повторными измерениями) было обнаружено, что все факторы, рассматриваемые в данной

работе, (шум: $F(1,21) = 0,526$, $p = 0,476$; семантическое соответствие: $F(1,21) = 1,632$, $p = 0,215$; тип закрытия: $F(1,21) = 1,046$, $p = 0,318$) оказались незначимы. Также оказалось незначимо ни одно двухфакторное взаимодействие (взаимодействие шума и семантического соответствия: $F(1,21) = 0,552$, $p = 0,466$; взаимодействие шума и типа закрытия: $F(1,21) = 3,139$, $p = 0,091$; взаимодействие типа закрытия и семантического соответствия: $F(1,21) = 0,465$, $p = 0,503$) для времени чтения первого прочтения слов в предложении.

В Таблице 2 показано общее время чтения предложения в условиях шума и без него. Также в данной таблице приведены стандартное отклонение, минимум и максимум.

Таблица 2. Общее время чтения предложения

| Условие | Шум | | | | Без шума | | | |
|----------------------------|-----|-----|-----|-----|----------|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Среднее значение, мс | 372 | 380 | 384 | 404 | 351 | 341 | 357 | 353 |
| Стандартное отклонение, мс | 100 | 127 | 115 | 111 | 84 | 86 | 77 | 72 |
| Минимальное значение, мс | 176 | 149 | 145 | 205 | 214 | 202 | 223 | 243 |
| Максимальное значение, мс | 594 | 741 | 660 | 668 | 493 | 503 | 513 | 489 |

Статистический анализ общего времени чтения предложения (методом дисперсионного анализа с повторными измерениями) обнаружил **значимый фактор «семантического соответствия»**: $F(1,21) = 5,691$, $p = 0,027$. Это означает, что люди действительно тратили больше времени на чтение предложений с «семантическим несоответствием», чем на предложения с «семантическим соответствием». Остальные факторы не оказывали значимого воздействия на общее время чтения предложения (шум: $F(1,21) = 3,689$, $p = 0,068$; тип закрытия: $F(1,21) = 0,339$, $p = 0,567$). Ни одно двухфакторное взаимодействие (взаимодействие шума и семантического соответствия: $F(1,21) = 0,928$, $p = 0,346$; взаимодействие шума и типа закрытия: $F(1,21) = 2,430$, $p = 0,134$; взаимодействие типа закрытия и семантического соответствия: $F(1,21) = 0,458$, $p = 0,506$) также значимо не было.

В Таблице 3 приведены среднее время чтения слов, попадающих в регион после причастия, стандартное отклонение, минимум и максимум в условиях шума и без него.

Таблица 3. Среднее время чтения слов, попадающих в регион после причастия

| Условие | Шум | | | | Без шума | | | |
|----------------------------|-----|-----|-----|-----|----------|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Среднее значение, мс | 222 | 219 | 234 | 213 | 224 | 230 | 231 | 218 |
| Стандартное отклонение, мс | 52 | 67 | 56 | 47 | 43 | 53 | 46 | 43 |
| Минимальное значение, мс | 160 | 0 | 157 | 140 | 150 | 162 | 138 | 160 |
| Максимальное значение, мс | 360 | 358 | 387 | 347 | 325 | 382 | 326 | 362 |

Согласно статистическому анализу среднего времени чтения первого прочтения слов, находящихся в регионе, следующим за причастием, (методом дисперсионного анализа с повторными измерениями) было обнаружено, что все факторы, рассматриваемые в данной работе, (шум: $F(1,21) = 0,203$, $p = 0,657$; семантическое соответствие: $F(1,21) = 0,004$, $p = 0,953$; тип закрытия: $F(1,21) = 1,811$, $p = 0,193$) оказались незначимы. Также для времени чтения первого прочтения слов, входящих в регион после причастия, оказалось незначимо ни одно двухфакторное взаимодействие (взаимодействие шума и семантического соответствия: $F(1,21) = 0,227$, $p = 0,639$; взаимодействие шума и типа закрытия: $F(1,21) = 0,613$, $p = 0,442$; взаимодействие типа закрытия и семантического соответствия: $F(1,21) = 3,296$, $p = 0,084$).

В Таблице 4 приведена информация, касающаяся среднего времени чтения причастий в условиях шума и его отсутствия. Также в данной таблице приведены стандартное отклонение, минимум и максимум.

Таблица 4. Среднее время чтения причастий

| Условие | Шум | | | | Без шума | | | |
|----------------------------|-----|-----|-----|-----|----------|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Среднее значение, мс | 231 | 216 | 231 | 222 | 222 | 227 | 220 | 232 |
| Стандартное отклонение, мс | 53 | 41 | 60 | 54 | 40 | 48 | 63 | 51 |
| Минимальное значение, мс | 126 | 161 | 117 | 143 | 166 | 116 | 158 | 157 |

| | | | | | | | | |
|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Максимальное значение, мс | 328 | 328 | 350 | 348 | 343 | 381 | 425 | 337 |
|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|

Статистический анализ среднего времени чтения причастий (методом дисперсионного анализа с повторными измерениями) выявил следующее **значимое двухфакторное взаимодействие** — взаимодействие шума и типа закрытия ($F(1,21) = 5,019, p = 0,036$): это означает, что разница между средним временем чтения причастий в предложениях с ранним типом закрытия и предложениях с поздним типом закрытия действительно зависит от условий предъявления (от наличия и отсутствия шума). В условиях без шума испытуемые тратили меньше времени на прочтение причастий в предложениях с ранним типом закрытия, чем на прочтение причастий в предложениях с поздним типом закрытия. Однако в условиях шума испытуемые быстрее читали причастия в предложениях с поздним типом закрытия, чем в предложениях с ранним типом закрытия. Другие факторы (шум: $F(1,21) = 0,001, p = 0,982$; семантическое соответствие: $F(1,21) = 0,199, p = 0,66$; тип закрытия: $F(1,21) = 0,139, p = 0,713$) и двухфакторные взаимодействия (взаимодействие шума и семантического соответствия: $F(1,21) = 0,043, p = 0,838$; взаимодействие типа закрытия и семантического соответствия: $F(1,21) = 0,758, p = 0,394$) оказались незначимы.

В Таблице 5 указано общее время чтения причастий, стандартное отклонение, минимум и максимум в условиях шума и без него.

Таблица 5. Общее время чтения причастий

| Условие | Шум | | | | Без шума | | | |
|----------------------------|-----|------|------|------|----------|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Среднее значение, мс | 443 | 492 | 528 | 521 | 421 | 411 | 414 | 428 |
| Стандартное отклонение, мс | 198 | 343 | 267 | 317 | 173 | 201 | 180 | 192 |
| Минимальное значение, мс | 149 | 70 | 70 | 83 | 97 | 117 | 177 | 184 |
| Максимальное значение, мс | 951 | 1478 | 1109 | 1470 | 852 | 937 | 896 | 974 |

Согласно статистическому анализу общего времени чтения причастий (методом дисперсионного анализа с повторными измерениями) было обнаружено, что **шум** ($F(1,21) = 5,319, p = 0,031$) **оказался значимым фактором**, то есть в условиях шума люди действительно тратили больше времени на чтение причастия,

чем в условиях его отсутствия. Остальные факторы (семантическое соответствие: $F(1,21) = 1,676$, $p = 0,209$; тип закрытия: $F(1,21) = 0,384$, $p = 0,542$) и все двухфакторные взаимодействия (взаимодействие шума и семантического соответствия: $F(1,21) = 3,112$, $p = 0,092$; взаимодействие шума и типа закрытия: $F(1,21) = 0,248$, $p = 0,624$; взаимодействие типа закрытия и семантического соответствия: $F(1,21) = 0,231$, $p = 0,636$) оказались незначимы.

В Таблице 6 приведены общее время чтения слов, попадающих в регион после причастия, стандартное отклонение, минимум и максимум в условиях шума и без него.

Таблица 6. Общее время чтения слов, попадающих в регион после причастия

| Условие | Шум | | | | Без шума | | | |
|----------------------------|-----|-----|-----|-----|----------|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Среднее значение, мс | 216 | 224 | 230 | 245 | 211 | 186 | 195 | 215 |
| Стандартное отклонение, мс | 79 | 105 | 96 | 104 | 71 | 73 | 62 | 77 |
| Минимальное значение, мс | 74 | 0 | 60 | 98 | 69 | 37 | 93 | 90 |
| Максимальное значение, мс | 369 | 436 | 401 | 498 | 371 | 352 | 299 | 405 |

Согласно статистическому анализу общего времени чтения слов, попадающих в регион после причастия, (методом дисперсионного анализа с повторными измерениями) был обнаружен **значимый эффект двухфакторного взаимодействия типа закрытия и «семантического соответствия»** ($F(1,21) = 5,519$, $p = 0,029$): то есть разница между общим временем чтения слов, попадающих в регион после причастия, в предложениях с «семантическим соответствием» и в предложениях с «семантическим несоответствием» зависела от типа закрытия. Фактор «семантического соответствия» практически не повлиял на скорость чтения слов, попадающих в регион после причастия, в условиях раннего типа закрытия, однако в условиях позднего типа закрытия испытуемые дольше читали слова, попадающие в регион после причастия, в предложениях с «семантическим несоответствием» по сравнению с предложениями с «семантическим соответствием». Остальные факторы (шум: $F(1,21) = 2,827$, $p = 0,107$; семантическое соответствие: $F(1,21) = 2,934$, $p = 0,101$; тип закрытия: $F(1,21) = 0,208$, $p = 0,653$) и двухфакторные взаимодействия (взаимодействие шума и

семантического соответствия: $F(1,21) = 0,611$, $p = 0,443$; взаимодействие шума и типа закрытия: $F(1,21) = 0,597$, $p = 0,448$) оказались незначимы.

В Таблице 7 приведена правильность ответов на вопросы, проверяющие понимание предложений, в условиях шума и без него. Также в данной таблице указаны стандартное отклонение, минимум и максимум.

Таблица 7. Правильность ответов

| Условие | Шум | | | | Без шума | | | |
|---------------------------|-----|-----|-----|-----|----------|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Среднее значение, % | 99 | 99 | 100 | 99 | 95 | 96 | 95 | 95 |
| Стандартное отклонение, % | 3 | 3 | 0 | 3 | 7 | 7 | 8 | 9 |
| Минимальное значение, % | 86 | 86 | 100 | 86 | 78 | 78 | 70 | 64 |
| Максимальное значение, % | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Статистический анализ правильности ответов на вопросы, проверяющие понимание предложений, выявил **значимый эффект наличия шума**: $F(1,21) = 0,86$, $p = 0,0002$. В условиях шума правильность ответов возросла, то есть в условиях шума испытуемые отвечали правильнее, чем в условиях без шума. Остальные факторы (семантическое соответствие: $F(1,21) = 0,001$, $p = 0,98$; тип закрытия: $F(1,21) = 0,006$, $p = 0,937$) и взаимодействия факторов (взаимодействие шума и семантического соответствия: $F(1,21) = 0,143$, $p = 0,709$; взаимодействие шума и типа закрытия: $F(1,21) = 0,071$, $p = 0,793$; взаимодействие типа закрытия и семантического соответствия: $F(1,21) = 0,648$, $p = 0,43$) оказались незначимы.

В Таблице 8 приведено количество регрессий, восходящих к причастию, в условиях шума и его отсутствия, а также стандартное отклонение, минимум и максимум в условиях шума и без него.

Таблица 8. Количество регрессий, восходящих к причастию

| Условие | Шум | | | | Без шума | | | |
|------------------------|-----|---|---|---|----------|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Среднее значение | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Стандартное отклонение | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Минимальное значение | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | |
|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Максимальное значение | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 | 6 | 7 | 6 |
|-----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|

Согласно статистическому анализу количества регрессий, восходящих к причастию, (методом дисперсионного анализа с повторными измерениями) был обнаружен **значимый эффект двухфакторного взаимодействия шума и типа закрытия** ($F(1,21) = 6,401$, $p = 0,019$): это означает, что разница между количеством регрессий, восходящих к причастию, в предложениях с ранним типом закрытия и предложениях с поздним типом закрытия действительно зависит от наличия и отсутствия шума. В условиях шума количество регрессий, восходящих к причастию, в предложениях с поздним типом закрытия увеличилось по сравнению с ранним типом закрытия, а в условиях без шума оно осталось неизменным. Другие факторы (шум: $F(1,21) = 1,645$, $p = 0,214$; семантическое соответствие: $F(1,21) = 0,736$, $p = 0,401$; тип закрытия: $F(1,21) = 0,19$, $p = 0,668$) и взаимодействия факторов (взаимодействие шума и семантического соответствия: $F(1,21) = 1,104$, $p = 0,305$; взаимодействие типа закрытия и семантического соответствия: $F(1,21) = 2,177$, $p = 0,155$) значимого эффекта не оказывали.

В Таблице 9 приведено количество регрессий, исходящих от причастий, в условиях шума и его отсутствия, а также стандартное отклонение. минимум и максимум в условиях шума и без него.

Таблица 9. Количество регрессий, исходящих от причастия

| Условие | Шум | | | | Без шума | | | |
|------------------------|-----|---|---|---|----------|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Среднее значение | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Стандартное отклонение | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Минимальное значение | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Максимальное значение | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 |

Статистический анализ количества регрессий, исходящих от причастия, выявил, что все факторы (шум: $F(1,21) = 0,176$, $p = 0,679$; семантическое соответствие: $F(1,21) = 0,374$, $p = 0,548$; тип закрытия: $F(1,21) = 3,636$, $p = 0,07$) все двухфакторные взаимодействия (взаимодействие шума и семантического соответствия: $F(1,21) = 0,7$, $p = 0,412$; взаимодействие шума и типа закрытия:

$F(1,21) = 0,315$, $p = 0,581$; взаимодействие типа закрытия и семантического соответствия: $F(1,21) = 0,794$, $p = 0,383$) оказались незначимы.

В Таблице 10 приведено количество регрессий, восходящих к генитивной группе, в условиях шума и его отсутствия, а также стандартное отклонение, минимум и максимум в условиях шума и без него.

Таблица 10. Количество регрессий, восходящих к генитивной именной группе

| Условие | Шум | | | | Без шума | | | |
|------------------------|-----|----|----|----|----------|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Среднее значение | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 |
| Стандартное отклонение | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Минимальное значение | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Максимальное значение | 10 | 12 | 11 | 12 | 12 | 11 | 10 | 11 |

Статистический анализ количества регрессий, восходящих к генитивной группе, выявил, что все факторы (шум: $F(1,21) = 2,327$, $p = 0,142$; семантическое соответствие: $F(1,21) = 0,447$, $p = 0,511$; тип закрытия: $F(1,21) = 0,008$, $p = 0,929$) все двухфакторные взаимодействия (взаимодействие шума и семантического соответствия: $F(1,21) = 0,008$, $p = 0,927$; взаимодействие шума и типа закрытия: $F(1,21) = 0$, $p = 1$; взаимодействие типа закрытия и семантического соответствия: $F(1,21) = 1,542$, $p = 0,228$) оказались незначимы.

3. Обсуждение результатов

Целью данного эксперимента было проверить, влияет ли наличие визуального лингвистического шума на степень опоры на поверхностную обработку среди здоровых молодых носителей русского языка. Согласно гипотезе, заявленной в начале эксперимента, ожидалось, что испытуемые будут больше полагаться на поверхностную обработку языка в условиях шума, нежели в условиях его отсутствия. Для того, чтобы выявить степень опоры на поверхностную обработку, было принято решение ввести фактор «семантического соответствия», который присутствовал в половине стимульных предложений. Степень опоры на поверхностную обработку считалась тем сильнее, чем больше ошибок испытуемые сделают в предложениях с «семантическим несоответствием» по сравнению с

предложениями с «семантическим соответствием» (чем больше испытуемые будут полагаться на семантические эвристики, игнорируя синтаксическую структуру предложения). Было принято решение сравнить степень опоры на поверхностную обработку в двух условиях: в условиях шума и его отсутствия.

Для проведения эксперимента был выбран метод регистрации движения глаз как наиболее современный и чувствительный. Данный метод позволил наблюдать поведение испытуемого в процессе прохождения эксперимента и фиксировать такие показатели как количество регрессий к определённым словам, количество фиксаций на каждом слове либо на интересующем регионе, время прочтения как всего предложения, так и отдельных слов. В качестве испытуемых были набраны 22 молодых носителя русского языка без каких-либо психических и неврологических заболеваний. Каждый из них проходил эксперимент в условиях шума и его отсутствия, причём для половины испытуемых эксперимент в условиях шума проводился в начале, а для другой половины — в конце, чтобы избежать факторов значимости порядка предъявления. Стимульные предложения были составлены путём манипулирования двумя факторами: фактором «семантического соответствия» (его наличием либо отсутствием) и фактором типа закрытия генитивной именной группы (ранним и поздним), что позволило получить 4 типа экспериментальных предложений: предложения с «семантическим соответствием» и ранним типом закрытия, предложения с «семантическим соответствием» и поздним типом закрытия, предложения с «семантическим несоответствием» и ранним типом закрытия и предложения с «семантическим несоответствием» и поздним типом закрытия. Все экспериментальные предложения предъявлялись вместе с филлерами для сокрытия истинной цели эксперимента.

Статистический анализ данных проводился методом дисперсионного анализа с повторными измерениями. Проверялась значимость таких внутригрупповых факторов как наличие шума, наличие «семантического соответствия» и тип синтаксического закрытия именной группы в зависимости от следующих переменных: времени чтения первого прочтения слов в предложении; общего времени чтения предложения; среднего времени чтения слов, попадающих в регион, следующий за причастием; среднего времени чтения причастий; общего времени чтения причастий; общего времени чтения слов,

попадающих в регион, следующий за причастием; правильности ответов; количества регрессий, восходящих к причастию; количества регрессий, исходящих от причастия; количества регрессий, восходящих к генитивной именной группе.

Были получены следующие результаты:

- 1) Для общего времени чтения предложения оказался значимым фактор «семантического соответствия». Это значит, что люди действительно тратили больше времени на прочтение предложений с «семантическим несоответствием» по сравнению с предложениями с «семантическим соответствием». Данный результат согласуется с результатом, полученным при изучении предложений с эффектом садовой дорожки, согласно которому молодые испытуемые тратили больше времени на прочтение предложений с синтаксической неоднозначностью по сравнению с предложениями, в которых данная неоднозначность отсутствовала (Christianson et al. 2017). Также фактор «семантического соответствия» изучался в работе, посвящённой сравнению степени опоры на поверхностную обработку между пожилыми и молодыми людьми (Антонова 2017). В данной работе был выявлен значимый фактор «семантического соответствия» для скорости прочтения предложений молодыми и пожилыми испытуемыми: участникам эксперимента требовалось больше времени на прочтение предложений с «семантическим несоответствием», чем на предложения с «семантическим соответствием», однако значимость данного фактора отдельно для молодых людей в данной работе не изучалась.
- 2) Статистический анализ среднего времени чтения причастий выявил значимость взаимодействия двух факторов — фактора шума и фактора закрытия генитивной именной группы. В условиях отсутствия шума испытуемые быстрее читали причастия в предложениях с ранним типом закрытия, а в условиях шума, наоборот, быстрее читали причастия в предложениях с поздним типом закрытия. Разница между средним временем чтения в предложениях с ранним и поздним типом закрытия зависела от наличия либо отсутствия шума.

- 3) Для общего времени чтения причастий шум оказался значимым фактором, как и ожидалось в начале эксперимента. В условиях шума испытуемые больше времени уделяли прочтению причастий, чем в условиях отсутствия шума.
- 4) При анализе общего времени чтения слов, попадающих в регион после причастия, было обнаружено значимое двухфакторное взаимодействие «семантического соответствия» и типа закрытия. В предложениях с ранним типом закрытия фактор «семантического соответствия» практически не повлиял на общее время чтения слов, идущих после причастия, однако при чтении предложений с поздним типом закрытия испытуемые тратили больше времени на прочтение слов, следующих за причастием, при наличии в предложении «семантического несоответствия». То есть поздний тип закрытия увеличивал разницу между общим временем прочтения слов, идущих за причастием, в предложениях с «семантическим соответствием» и предложениях с «семантическим несоответствием». Данный результат частично согласуется с результатом исследования, посвящённого изучению синтаксически неоднозначных предложений на русском языке, осложнённых причастным оборотом, методом записи движения глаз (Анисимов 2017). Согласно результатам его эксперимента, испытуемые больше времени тратили на прочтение существительного в неоднозначных предложениях с ранним закрытием, чем на прочтения существительных в неоднозначных предложениях с поздним закрытием. Также установлено, что при наличии сложностей с отнесением причастного оборота (когда невозможно однозначно определить, к первому или второму существительному относится причастный оборот) носители русского языка склонны разрешать данную неоднозначность в пользу первого существительного (Чернова 2016, Анисимов 2017). В результате моего эксперимента выяснилось, что в предложениях с ранним типом закрытия наличие «семантического несоответствия» не влияло на скорость обработки, в то время как в предложениях с поздним типом закрытия испытуемые тратили больше времени на прочтение определённых слов в предложениях с «семантическим несоответствием», что согласуется с результатами исследований, упомянутых выше.

- 5) При анализе правильности ответов на вопросы, контролирующие понимание прочитанного, шум оказался значимым фактором. В условиях шума испытуемые сделали меньше ошибок, чем в условиях его отсутствия. Этот результат противоречит ожиданиям, однако он согласуется с исследованиями, посвящёнными изучению механизма принятия решений на родном и иностранном языках (Costa, Vives, Corey 2017). В данном исследовании было установлено, что люди принимали более взвешенные и разумные решения (делали меньше ошибок при принятии решений) на иностранном языке, что в случае моего эксперимента эквивалентно наличию шума: как условия шума, так и условия принятия решений на иностранном языке требуют большей когнитивной нагрузки. То есть можно предположить, что некоторое наличие шума не мешает людям при обработке звукового сигнала, а, наоборот, снимает излишнюю «свободу восприятия», мобилизуя когнитивные ресурсы при восприятии речи.
- б) При анализе количества регрессий, восходящих к причастию, был выявлен статистически значимый эффект двухфакторного взаимодействия шума и типа закрытия. В условиях шума количество регрессий, восходящих к причастию, в предложениях с поздним типом закрытия увеличилось, а в условиях без шума данного изменения не произошло. Разница между количеством регрессий, восходящих к причастию, в предложениях с ранним и поздним типом закрытия зависела от условий предъявления.

Результаты, полученные в данном эксперименте, интересно было бы сравнить с результатами схожего эксперимента, проведённого в условиях шума в слуховой модальности. Также можно было бы увеличить количество испытуемых как минимум в два раза и провести данный эксперимент в двух группах, например, среди молодых и пожилых людей без психических и неврологических заболеваний. Возможно, степень опоры на поверхностную обработку в условиях шума у пожилых людей возросла бы по сравнению с молодыми людьми.

На сегодняшний момент изучению поверхностной обработки языка в условиях шума уделено недостаточно внимания, что даёт возможность проведения экспериментов в условиях шума как в зрительной, так и слуховой модальности среди различных возрастных групп. Так как данные, полученные в выше

упомянутых экспериментах, противоречивы, необходимо дальнейшее исследование механизма поверхностной обработки языка экспериментальными методами психо- и нейролингвистики.

Литература

Анисимов и др. 2017 — В. Н. Анисимов, О. В. Федорова, И. А. Секерина, А. В. Латанов. Интерактивный анализ процессов разрешения синтаксической неоднозначности при чтении в русском языке // *Когнитивная наука в Москве: новые исследования*. Москва, 15 июня 2017 г. М.: Изд-во ИППиП, 2017 г.

Антонова 2017 (курсовая работа) — А.Д. Антонова. Влияние зрительного шума на поверхностную обработку при чтении: исследование методом записи движения глаз.

Чернова 2016 (докторская диссертация) — Д. А. Чернова. Процесс обработки синтаксически неоднозначных предложений: психолингвистическое исследование.

Bergen, Levy, Gibson 2012 — L. Bergen, R. Levy, E. Gibson. Verb omission errors: Evidence of rational processing of noisy language inputs // *In Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society* 34(34), 2012.

Burke, Shafto 2008 — D. M. Burke, M. A. Shafto. Language and aging // *The handbook of aging and cognition* 3, 2008. P. 373–443.

Christianson et al. 2001 — K. Christianson, A. Hollingworth, J. F. Halliwell, F. Ferreira. Thematic roles assigned along the garden path linger // *Cognitive Psychology* 42(4), 2001. P. 368–407.

Christianson et al. 2006 — K. Christianson, C. C. Williams, R. T. Zacks, F. Ferreira. Younger and older adults "good-enough" interpretations of garden-path sentences // *Discourse Processes* 42(2), 2006. P. 205–238.

Christianson et al. 2006 — K. Christianson, C. C. Williams, R. T. Zacks, F. Ferreira. Misinterpretations of garden-path sentences by older and younger adults // *Discourse Processes* 42, 2006. P. 205–238.

Christianson et al. 2017 — K. Christianson, S. G. Luke, E. K. Hussey, K. L. Wochna. Why reread? Evidence from garden-path and local coherence structures // *Quarterly Journal of Experimental Psychology* 70(7), 2017. P. 1380-1405.

Clark-Cotton et al. 2007 — M. R. Clark-Cotton, R. K. Williams, M. Goral, L. K. Obler. *Language and communication in aging*. London: Elsevier, 2007.

Costa, Vives, Corey 2017 — A. Costa, M. L. Vives, J. D. Corey. On language processing shaping decision making // *Current Directions in Psychological Science* 26(2), 2017. P. 146-151.

Clifton, Staub, Rayner 2007 — C. Clifton, A. Staub, K. Rayner. Eye movements in reading words and sentences // *In Eye Movements*, 2007. P. 341–371.

Craik, Salthouse 2008 — F. I. M. Craik, T. A. Salthouse. *Handbook of cognitive aging*. New York: Psychology Press, 2008.

Duffy, Henderson, Morris 1989 — S. A. Duffy, J. M. Henderson, R. K. Morris. Semantic facilitation of lexical access during sentence processing // *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* 15(5), 1989. P. 791–801.

Engelhardt 2014 — P. E. Engelhardt. Children's and adolescents' processing of temporary syntactic ambiguity: An eye movement study // *Child Development Research*, 2014, 2014. P.1–13.

Ferreira et al. 2002 — F. Ferreira, V. Ferraro, K. G. D. Bailey. Good-enough representations in language comprehension // *Current Directions in Psychological Science* 11, 2002. P. 11–15.

Ferreira, Stacey 2000 — F. Ferreira, J. Stacey. The misinterpretation of passive sentences // *Unpublished manuscript*, 2000.

Fraser et al. 2010 — S. Fraser, J. -P. Gagné, M. Alepins, P. Dubois. Evaluating the effort expended to understand speech in noise using a dual-task paradigm: The effects of providing visual speech-cues // *J Speech Lang Hear Res* 53, 2010. P. 18–33.

Frazier et al. 2006 — L. Frazier, M. N. Carminati, A. E. Cook, H. Majewski, K. Rayner. Semantic evaluation of syntactic structure: Evidence from eye movements // *Cognition* 99(2), B53–B62, 2006.

Frazier, Rayner 1982 — L. Frazier, K. Rayner. Making and correcting errors during sentence comprehension: Eye movements in the analysis of structurally ambiguous sentences // *Cognitive Psychology* 14(2), 1982. P. 178–210.

Gao et al. 2010 — X. Gao, E. A. Stine-Morrow, S. R. Noh, R. T. Eskew. Visual noise disrupts conceptual integration in reading // *Psychonomic Bulletin & Review*, 18(1), 2011. P.83–88.

Gao, Levinthal, Stine-Morrow 2012 — X. Gao, B. R. Levinthal, E. A. Stine-Morrow. The effects of ageing and visual noise on conceptual integration during sentence reading // *Quarterly Journal of Experimental Psychology* 65(9), 2012. P. 1833–1847.

Gibson, Bergen, Piantadosi 2013 — E. Gibson, L. Bergen, S. T. Piantadosi. Rational integration of noisy evidence and prior semantic expectations in sentence interpretation // *Proceedings of the National Academy of Sciences* 110(20), 2013. P. 8051–8056.

Gordon, Kindred 2011— J. K. Gordon, N. K. Kindred, N. K. Word retrieval in ageing: An exploration of the task constraint hypothesis // *Aphasiology* 25(6-7), 2006. P. 774–788.

Juncos-Rabadán, Pereiro, Rodríguez 2005 — O. Juncos-Rabadán, A. X. Pereiro, M. Rodríguez. Narrative speech in aging: Quantity, information content, and cohesion // *Brain & Language* 95(3), 2005. P. 423–434.

Just, Carpenter 1980 — M. A. Just, P. A. Carpenter. A theory of reading: From eye fixations to comprehension // *Psychological review* 87(4), 1980. P. 329–354.

Kahneman 2011 — D. Kahneman. *Thinking, fast and slow*. Macmillan, 2011.

Kahneman, Tversky 1984 — D. Kahneman, A. Tversky, A. Choices, values, and frames // *American psychologist* 39(4), 1984. P. 341–350.

Kemper et al. 2001— S. Kemper, L. H. Greiner, J. G. Marquis, K. Prenovost, T. L. Mitzner. Language decline across the life span: Findings from the nun study // *Psychology and aging* 16(2), 2001. P. 227–239.

Kemper, Crow, Kemtes 2004 — S. Kemper, A. Crow, K. Kemtes. Eye fixation patterns of high and low span young and older adults: Down the garden path and back again // *Psychology and Aging* 19(1), 2004. P. 157.

Kemper, Crow, Kemtes 2004 — S. Kemper, A. Crow, K. Kemtes. Eye fixation patterns of high and low span young and older adults: Down the garden path and back again // *Psychology and Aging* 19(1), 2004. P. 157–170.

Kuperberg 2007 — G. R. Kuperberg. Neural mechanisms of language comprehension: Challenges to syntax // *Brain Research* 1146, 2007. P. 23–49.

Lev-Ari 2015 — S. Lev-Ari. Adjusting the manner of language processing to the social context: Attention allocation during interactions with non-native speakers // *In Attention and Vision in Language Processing*, Springer, New Delhi. Wendt, Kollmeier, and Brand, 2015. P. 185–195.

Levy 2008 — R. Levy. A noisy-channel model of rational human sentence comprehension under uncertain input // *Proceedings of the 13th Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing*, Association for Computational Linguistics, Stroudsburg, PA, 2008. P. 234–243.

Levy 2011 — R. Levy. Integrating surprisal and uncertain-input models in online sentence comprehension: formal techniques and empirical results. In *Proceedings of the 49th annual meeting of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies*, 2011. P.1055–1065.

Levy et al. 2009 — R. Levy, K. Bicknell, T. Slattery, K. Rayner. Eye movement evidence that readers maintain and act on uncertainty about past linguistic input // *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106(50), 2009. P. 21086–21090.

MacDonald, Pearlmutter, Seidenberg 1994 — M. C. MacDonald, N. J. Pearlmutter, M. S. Seidenberg. The lexical nature of syntactic ambiguity resolution // *Psychological review* 101(4), 1994. P. 676–703.

Malyutina, den Ouden 2016 — S. Malyutina, D. B. den Ouden. What is it that lingers? Garden-path (mis) interpretations in younger and older adults // *The Quarterly Journal of Experimental Psychology* 69(5), 2016. P. 880–906.

Morris 1994 — R. K. Morris. Lexical and message-level sentence context effects on fixation times in reading // *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* 20(1), 1994.P. 92.

Park, Schwarz 2000 — D. C. Park, N. Schwarz, N. *Cognitive aging: A primer*. Philadelphia: Psychology Press, 2000.

Pichora-Fuller 2003 — M. K. Pichora-Fuller. Cognitive aging and auditory information processing // *International journal of audiology* 42(2), 2003. P. 26–32.

Pichora-Fuller, Schneider, Daneman 1995 — M. K. Pichora-Fuller, B. A. Schneider, M. Daneman. How young and old adults listen to and remember speech in noise // *The Journal of the Acoustical Society of America* 97(1), 1995. P. 593–608.

Rayner 1977 — K. Rayner. Visual attention in reading: Eye movements reflect cognitive processes // *Memory & Cognition* 5(4), 1977. P. 443–448.

Rayner et al. 2006 — K. Rayner, E. D. Reichle, M. J. Stroud, C. C. Williams, A. Pollatsek. The effect of word frequency, word predictability, and font difficulty on the eye movements of young and older readers // *Psychology and aging* 21(3), 2006. P. 448–465.

Rayner, Duffy 1986 — K. Rayner, S. A. Duffy. Lexical complexity and fixation times in reading: Effects of word frequency, verb complexity, and lexical ambiguity // *Memory & cognition* 14(3), 1986. P. 191–201.

Salthouse 1996 — T. A. Salthouse. The processing-speed theory of adult age differences in cognition // *Psychological Review* 103, 1996. P. 403–428.

Schmitter-Edgecombe, Vesneski, Jones 2000 — M. Schmitter-Edgecombe, M. Vesneski, D. W. R. Jones. Aging and word-finding: A comparison of spontaneous and constrained naming tests // *Archives of Clinical Neuropsychology* 15(6), 2000. P. 479–493.

Schoof, Rosen 2014 — T. Schoof, S. Rosen. The role of auditory and cognitive factors in understanding speech in noise by normal-hearing older listeners // *Frontiers in aging neuroscience* 6, 2014. P. 307.

Stine-Morrow, Sharon Ryan, Sandra Leonard 2000 — A. L. Stine-Morrow, J. Sharon Ryan, E. Sandra Leonard. Age differences in on-line syntactic processing // *Experimental Aging Research* 26(4), 2000. P. 315–322.

Swets et al. 2008 — B. Swets, T. Desmet, Ch. Clifton, F. Ferreira. Underspecification of syntactic ambiguities: Evidence from self-paced reading // *Memory & Cognition* 36(1), 2008. P. 201–216.

Thornton, Light 2006 — R. Thornton, L. L. Light. Language comprehension and production in normal aging // *In Handbook of the Psychology of Aging*, 2006. P. 261–287.

Traxler 2011 — M. J. Traxler, M. J. *Introduction to psycholinguistics: Understanding language science*. John Wiley & Sons, 2011.

Traxler, Pickering, Clifton 1998 — M.J. Traxler, M.J. Pickering, M.J. Clifton. Adjunct attachment is not a form of lexical ambiguity resolution // *Journal of Memory and Language* 39(4), 1998. P. 558–592.

Trueswell, Tanenhaus, Garnsey 1994 — J.C. Trueswell, M.K. Tanenhaus, S. M. Garnsey. Semantic Influences On Parsing: Use of Thematic Role Information in Syntactic Ambiguity Resolution // *Journal of memory and language* 33(3), 1994. P. 285.

Tun 1998 — P. A. Tun. Fast noisy speech: Age differences in processing rapid speech with background noise // *Psychology and Aging* 13, 1998. P. 424–434.

Tun, O'kane, Wingfield 2002 — P. A. Tun, G. O'kane, A. Wingfield. Distraction by competing speech in young and older adult listeners // *Psychology and aging* 17(3), 2002. P. 453–467.

Van Gompel et al. 2005 — R. Van Gompel, M. Pickering, J. Pearson, S. Liversedge. Evidence against competition during syntactic ambiguity resolution // *Journal of Memory and Language* 52(2), 2005. P. 284–307.

Van Gompel, Pickering, & Traxler, 2000 — R. P. Van Gompel, M. J. Pickering, M. J. Traxler. Reanalysis in sentence processing: Evidence against current constraint-based and two-stage models // *Journal of Memory and Language* 45(2), 2000. P. 225–258.

Verhaeghen 2003 — P. Verhaeghen. Aging and vocabulary score: A meta-analysis // *Psychology and Aging* 18, 2003. P. 332–339.

Ward et al. 2017 — K. Ward, J. Shen, P. E. Souza, T. M. Grieco-Calub. Age-Related Differences in Listening Effort During Degraded Speech Recognition // *Ear and hearing* 38(1), 2017. P. 74–84.

Wayne et al. 2016 — R. V. Wayne, C. Hamilton, J. Jones Huyck, I. S. Johnsrude. Working memory training and speech in noise comprehension in older adults // *Frontiers in aging neuroscience* 8, 2016. P. 49.

Wendt, Kollmeier, Brand 2015 — D. Wendt, B. Kollmeier, T. Brand, T. How hearing impairment affects sentence comprehension: Using eye fixations to investigate the duration of speech processing // *Trends in hearing*, 19, 2015. P. 1–18.

Wilson, Emmorey 2003 — M. Wilson, K. Emmorey. The effect of irrelevant visual input on working memory for sign language // *Journal of Deaf Studies & Deaf Education* 8, 2003. P. 97–103.

Wingfield et al. 1999 — A. Wingfield, P. A. Tun, C. K. Koh, M.J. Rosen. Regaining lost time: adult aging and the effect of time restoration on recall of time-compressed speech // *Psychology and aging* 14(3), 1999. P.380–389.

Wingfield, Tun, McCoy 2005 — A. Wingfield, P. A. Tun, S. L. McCoy, S. L. Hearing loss in older adulthood: What it is and how it interacts with cognitive performance // *Current directions in psychological science* 14(3), 2005. P. 144–148.

Приложение

Таблица 11. Стимульный лист 1.

| Условие | Предложение | Текст вопроса | Правильный ответ | Неправильный ответ |
|---------|--|---------------------------------------|------------------|--------------------|
| 1 | Марина увидела визажистку модели, нарисовавшую всех артистов к показу. | Кто нарисовал всех артистов к показу? | Визажистка | Модель |
| 1 | Полина подождала маму девочки, работающую в международной компании. | Кто работал в международной компании? | Мама | Девочка |
| 1 | Лариса выслушала воспитательницу дочки, обучающую детей чтению и письму. | Кто обучал детей чтению и письму? | Воспитательница | Дочка |
| 1 | Антон любил маникюршу певицы, красящую ногти идеально. | Кто красил ногти идеально? | Маникюрша | Певица |
| 1 | Ксюша писала о дизайнере актера, проектирующем новые модели одежды. | Кто проектирует новые модели одежды? | Дизайнер | Актер |
| 1 | Анна позвонила охраннику мэра, обезвредившему опасного грабителя. | Кто обезвредил опасного грабителя? | Охранник | Мэр |
| 1 | Арина улыбнулась сыну дальнбойщика, прогуливавшему утренние занятия. | Кто прогуливал утренние занятия? | Сын | Дальнбойщик |
| 2 | Аня встретила воспитательницу малышки, шумящей громче всех в саду. | Кто шумит громче всех в саду? | Малышка | Воспитательница |
| 2 | Вася ценил натурщицу художницы, рисовавшей очаровательные портреты. | Кто рисовал очаровательные портреты? | Художница | Натурщица |

| | | | | |
|---|--|---|------------|--------------|
| 2 | София поблагодарила служанку королевы, господствующей в южной стране. | Кто господствовал в южной стране? | Королева | Служанка |
| 2 | Аня слышала о поваре короля, казнившего предателей безо всякой жалости. | Кто казнил предателей безо всякой жалости? | Король | Повар |
| 2 | Таня созвонилась с поваром начальника, руководящего международной компанией. | Кто руководил международной компанией? | Начальник | Повар |
| 2 | Рома написал хирургу пожарного, потушившего сильный пожар в доме. | Кто потушил сильный пожар в доме? | Пожарный | Хирург |
| 2 | Дима думал об адвокате продавца, торговавшего на ярмарке клубникой. | Кто торговал клубникой на ярмарке? | Продавец | Адвокат |
| 3 | Алена заметила фанатку актрисы, снимавшуюся во всенародно любимой комедии. | Кто снимался во всенародно любимой комедии? | Фанатка | Актриса |
| 3 | Маша встретила сиделку швеи, скроившую красивое платье. | Кто скроил красивое платье? | Сиделка | Швея |
| 3 | Римма одевала малышку писательницы, опубликовавшую интересный роман. | Кто опубликовал интересный роман? | Малышка | Писательница |
| 3 | Даша позвонила гримеру жонглера, выступающему на цирковой арене. | Кто выступает на цирковой арене? | Гример | Жонглер |
| 3 | Миша встретился со стоматологом пожарного, потушившим пожар на складе. | Кто потушил пожар на складе? | Стоматолог | Пожарный |
| 3 | Алиса пожаловалась на пробку водителю альпиниста, взбиравшемуся на высокие горы. | Кто взбирался на высокие горы? | Водитель | Альпинист |
| 3 | Вася подмигнул ребёнку следователя, арестовавшему опасного преступника. | Кто арестовал опасного преступника? | Ребёнок | Следователь |

| | | | | |
|-----|---|--|---------------|---------------|
| 4 | Оля увидела домработницу принцессы, стирающей грязную одежду. | Кто стирает грязную одежду? | Принцесса | Домработница |
| 4 | Лера окликнула внучку учительницы, ползающей в песочнице во дворе. | Кто ползал в песочнице во дворе? | Учительница | Внучка |
| 4 | Арина окликнула стилистку проводницы, стригущей горячими ножницами. | Кто стриг горячими ножницами? | Проводница | Стилистка |
| 4 | Полина позвала акушерку роженицы, осматривающей пациенток прямо в палате. | Кто осматривал пациенток прямо в палате? | Роженица | Акушерка |
| 4 | Вася поздоровался с водителем директора, тормозящего перед красным сигналом светофора. | Кто тормозил перед красным сигналом светофора? | Директор | Водитель |
| 4 | Алина прочитала о стилисте писателя, стригущего известную певицу. | Кто стриг известную певицу? | Писатель | Стилист |
| 4 | Дима работал с доктором президента, управляющего целой страной. | Кто управлял целой страной? | Президент | Доктор |
| f13 | Графиня восхищалась братом гостя, превосходно сыгравшим на флейте. | На чём играл брат гостя? | На флейте | На скрипке |
| f13 | Наталья стригла маму подруги, работающую вахтёршей в общежитии. | Кем работала мама подруги? | Вахтёршей | Уборщицей |
| f13 | Никто не поддержал заместительницу начальницы, предлагавшую сократить расходы на канцелярские принадлежности. | Какие расходы предлагалось сократить? | На канцтовары | На оргтехнику |
| f13 | Дима глубоко уважал кухарку старушки, готовившую обед из трёх блюд всего за час. | Кто уважал кухарку? | Дима | Миша |

| | | | | |
|-----|--|--|-------------|--------------|
| f13 | В школе Наташа столкнулась с отцом мальчика, работающим в крупной фирме. | Где Наташа столкнулась с отцом мальчика? | В школе | На работе |
| f13 | Сегодня днём я встретил сестру подруги, идущую в школу. | Куда шла сестра подруги? | В школу | В кино |
| f13 | Вера узнала дочку писательницы, направляющуюся в аптеку. | Куда шла дочка писательницы? | В аптеку | В магазин |
| f13 | По радио говорили о фанатке певицы, преследующей звезду на протяжении трёх лет. | Сколько лет фанатка преследует певицу? | Три года | Два года |
| f13 | Женя спокойно говорила с тренером спортсмена, прославившимся своим суровым нравом. | Как говорила Женя? | Спокойно | Весело |
| f13 | Александр поздоровался с преподавателем друга, читающим книгу по социологии. | Что читал преподаватель? | Книгу | Журнал |
| f24 | Речь зашла о советнике министра, купившего яхту последней модели. | Что купил советник? | Яхту | Мотоцикл |
| f24 | Витя поздравил маму певицы, приготовившей вкусный торт. | Кто поздравил маму певицы? | Витя | Петя |
| f24 | Все подчиненные довольны заместителем начальника, недавно занявшего этот пост. | Кто доволен заместителем начальника? | Подчинённые | Руководство |
| f24 | Алиса познакомилась с врачом друга, уехавшего в Париж на конференцию. | Куда уехал друг? | В Париж | В Лондон |
| f24 | Продюсер пригласила на деловой обед маму певицы, подающей большие надежды. | Куда продюсер пригласил маму певицы? | На обед | На ужин |
| f24 | Женя накормила обедом дочку коллеги, задержавшейся на работе до позднего вечера. | Где задержалась коллега? | На работе | На вечеринке |

| | | | | |
|-----|---|----------------------------------|-------------|-------------|
| f24 | Ночью жена связалась с врачом мужа, подхватившего опасный вирус. | Когда жена позвонила врачу? | Ночью | Утром |
| f24 | Ребёнок поздоровался с другом учителя, уехавшего прошлой весной. | Когда уехал учитель? | Весной | Зимой |
| f24 | В торговом центре сестра увидела дочку знакомой, надевшей яркую куртку. | Какая была куртка на знакомой? | Яркая | Тёмная |
| f24 | Лена сразу узнала внучку почтальонши, разносившей газеты в почтовые ящики. | Что разносила почтальонша? | Газеты | Письма |
| fr | Дипломат приступил к изучению испанского языка для общения с коллегами. | Какой язык изучал дипломат? | Испанский | Французский |
| fr | Мама положила подарки в хлопковый мешок и завязала его красным бантом. | В каком мешке были подарки? | В хлопковом | В холщовом |
| fr | На вершине холма путешественники увидели серую палатку. | Какого цвета была палатка? | Серого | Синего |
| fr | Ангелина аккуратно наредила глаза бежевыми тенями и нанесла бледно-розовые румяна. | Какого цвета были тени для глаз? | Бежевые | Розовые |
| fr | Королева приказала слугам отполировать медный кубок перед ближайшей трапезой. | Какой кубок полировали слуги? | Медный | Золотой |
| fr | Влюблённая пара любовалась лиловым закатом в морозный вечер. | Какого цвета был закат? | Лилового | Багряного |
| fr | На выходные друзья собирались съездить в Ярославль, но накануне у них сломалась машина. | Куда собирались друзья? | В Ярославль | В Суздаль |
| fr | На щите у рыцаря был изображён фамильный герб. | Где был изображён герб? | На щите | На плаще |

| | | | | |
|----|--|---|---------------|--------------|
| fr | На время поездки в Турцию муж с женой оставили детей со своими родителями. | Куда поехали муж с женой? | В Турцию | В Грецию |
| fr | Племянница известного писателя записалась в спортзал рядом с домом. | Куда записалась племянница? | В спортзал | В бассейн |
| fr | Андрей медленно шёл по совершенно опустевшим воскресным улицам. | Как шёл Андрей? | Медленно | Уверенно |
| fr | Доктор выслушал мои жалобы и велел ежедневно принимать таблетки. | Как часто доктор велел принимать таблетки? | Ежедневно | Еженедельно |
| fr | В подвале, куда я спустился, отвратительно пахло. | Как пахло в подвале? | Отвратительно | Неприятно |
| fr | Во время семинара докладчик возбуждённо размахивал руками. | Как докладчик размахивал руками? | Возбуждённо | Непрестанно |
| fr | С первого сентября в пятый класс пришло два новых ученика. | Сколько новых учеников пришло в класс? | Два | Три |
| fr | Катя серьёзно занимается художественной гимнастикой с пяти лет. | Со скольких лет Катя занимается художественной гимнастикой? | С пяти | С шести |
| fr | Футболист забил два гола в решающем матче, и его сын очень гордился им. | Сколько голов забил футболист? | Два | Три |
| fr | Архитектор начертил на бумаге цилиндр, но затем достал ластик и стёр его. | Что начертил архитектор? | Цилиндр | Квадрат |
| fr | Дрессировщик ежедневно занимался с доберманом, на поведение которого жаловался хозяин. | С какой собакой занимался дрессировщик? | С доберманом | С лабрадором |
| fr | Посуда, подаренная художнику его учеником, так и стояла в углу нераспакованная. | Кто подарил посуду? | Ученик | Клиент |

| | | | | |
|----|--|---|--------------|-------------|
| fr | Школьники скептически восприняли лекцию завуча о вреде курения. | О вреде чего говорил завуч? | Курения | Алкоголя |
| fr | Марина нарезала огурцы для салата тонкими кружочками и залила подсолнечным маслом. | Что нарезала Марина? | Огурцы | Помидоры |
| fr | Руководитель театра славился своим великодушием, и даже конкуренты его уважали. | Чем славился руководитель театра? | Великодушием | Трудолюбием |
| fr | Лаборатория занималась исследованиями химических свойств кремния. | Какое вещество исследовала лаборатория? | Кремний | Литий |
| fr | В детстве Сергей коллекционировал монеты, но при переезде потерял свою коллекцию. | Что коллекционировал Сергей? | Монеты | Марки |
| fr | Кольцо с сапфиром Маше подарил бывший муж перед свадьбой. | С каким камнем было кольцо? | С сапфиром | С топазом |
| fr | Ирина случайно разбила чашку в гостях и чувствовала себя очень неловко. | Что разбила Ирина? | Чашку | Кружку |
| fr | Когда в компанию пришёл счёт за ремонт, бухгалтер уже ушёл в отпуск. | За что пришёл счёт? | За ремонт | За банкет |
| fr | Бабушка купила внуку кроссовки на распродаже, но они оказались малы. | Что купила бабушка? | Кроссовки | Ботинки |
| fr | Фермер решил пораньше посадить укроп, чтобы он раньше взошёл. | Что решил посадить фермер? | Укроп | Чеснок |
| fr | На лестнице политик столкнулся со своим соперником, но успел лишь поздороваться с ним. | С кем столкнулся политик? | С соперником | С союзником |
| fr | Анна Петровна выращивала на балконе бегонии в глиняных горшках. | Какие цветы выращивала Анна Петровна? | Бегонии | Фиалки |

| | | | | |
|----|---|--|---------|---------|
| fr | Женщина зачиталась увлекательной книгой и проехала свою станцию. | Кто проехал свою станцию? | Женщина | Девочка |
| fr | На обед няня обычно готовит вкусный борщ со сметаной. | Кто готовит борщ? | Няня | Повар |
| fr | Настя постучалась в дверь к соседке, чтобы одолжить у неё немного муки. | Кто постучался в дверь? | Настя | Таня |
| fr | Зимой дети обязательно поедут в гости к бабушке и дедушке. | Когда дети поедут к бабушке и дедушке? | Зимой | Весной |
| fr | Вчера Оля весь день решала сложные задачи по математике. | Когда Оля решала задачи? | Вчера | Сегодня |
| fr | Этим летом Марина уехала на год учиться в Германию. | Когда Марина уехала учиться? | Летом | Зимой |
| fr | Оля хотела выйти на улицу, но дверь была заперта. | Кто хотел выйти на улицу? | Оля | Аня |
| fr | В комнате было очень душно, и Даша вышла на улицу. | Кто вышел на улицу? | Даша | Таня |
| fr | Певицу пригласила на новогоднюю вечеринку её подруга. | Кто пригласил певицу на вечеринку? | Подруга | Сестра |

Таблица 12. Стимульный лист 2.

| Условие | Предложение | Текст вопроса | Правильный ответ | Неправильный ответ |
|---------|---|---------------------------------------|------------------|--------------------|
| 1 | Николай встретил начальницу секретарши, уволившую часть сотрудников фирмы. | Кто уволил часть сотрудников фирмы? | Начальница | Секретарша |
| 1 | Никита сфотографировал маму певицы, аплодирующую после концерта. | Кто аплодировал после концерта? | Мама | Певица |
| 1 | Артур успокоил парикмахершу балерины, стригущую клиентов по последней моде. | Кто стриг клиентов по последней моде? | Парикмахерша | Балерина |

| | | | | |
|---|--|---------------------------------------|------------------|-------------|
| 1 | Толя обидел уборщицу телезвезды, моющую полы в туалете. | Кто моет полы в туалете? | Уборщица | Телезвезда |
| 1 | Полина рассказывала о секретаре начальника, уволившемся по собственному желанию. | Кто уволился по собственному желанию? | Секретарь | Начальник |
| 1 | Диана помахала садовнику адвоката, выращивающему красивые розы в саду. | Кто выращивал красивые розы в саду? | Садовник | Адвокат |
| 1 | Олег подмигнул воспитателю ребёнка, работающему в частном детском саду. | Кто работал в частном детском саду? | Воспитатель | Ребенок |
| 2 | Яна похвалила визажистку модели, худеющей к новому модному показу. | Кто худеет к новому модному показу? | Визажистка | Модель |
| 2 | Нина знала руководительницу стажёрки, практикующейся в отделе продаж. | Кто практиковался в отделе продаж? | Руководительница | Стажерка |
| 2 | Вера встретила швею учительницы, преподающей химию в вечерней школе. | Кто преподаёт химию в вечерней школе? | Швея | Учительница |
| 2 | Лиза созвонилась с шофером бизнесмена, управляющего новой гостиницей. | Кто управляет новой гостиницей? | Шофер | Бизнесмен |
| 2 | Света улыбнулась ребёнку археолога, раскопавшего ценные артефакты. | Кто раскопал ценные артефакты? | Ребенок | Археолог |
| 2 | Саша слышал о кондитере музыканта, выступающего на детском празднике. | Кто выступал на детском празднике? | Кондитер | Музыкант |
| 2 | Костя помнил о враге папы, заботившегося о семье ежедневно. | Кто заботился о семье ежедневно? | Враг | Папа |
| 3 | Маша узнала портниху актрисы, снявшуюся в лучшем фильме года. | Кто снялся в лучшем фильме года? | Портниха | Актриса |

| | | | | |
|---|--|--|-------------|--------------|
| 3 | Алиса ждала костюмершу танцовщицы, репетирующую сложный номер. | Кто репетировал сложный номер? | Костюмерша | Танцовщица |
| 3 | Элиза встретила служанку императрицы, покровительствующую наукам и искусству. | Кто покровительствовал наукам и искусству? | Служанка | Императрица |
| 3 | Владимир отомстил похитителю министра, руководившему самой известной партией. | Кто руководил самой известной партией? | Похититель | Министр |
| 3 | Александр поздоровался с тренером хоккеиста, играющим за сборную вуза. | Кто играл за сборную вуза? | Тренер | Хоккеист |
| 3 | Карина подумала об ортодonte актёра, снявшемся в новом приключенческом фильме. | Кто снялся в новом приключенческом фильме? | Ортодонт | Актёр |
| 3 | Антон гордился кондитером артиста, сыгравшим главную роль в спектакле. | Кто сыграл главную роль в спектакле? | Кондитер | Артист |
| 4 | Катя отпустила сиделку старушки, дежурящей у постели весь день. | Кто дежурит у постели весь день? | Сиделка | Старушка |
| 4 | Марина поприветствовала горничную графини, вытирающей пыль в гостиной. | Кто вытирал пыль в гостиной? | Горничная | Графиня |
| 4 | Петр не узнал садовницу графини, сажающей кусты гортензии. | Кто сажал кусты гортензии? | Садовница | Графиня |
| 4 | Маша обвинила бухгалтершу гримёрши, подсчитавшей доходы неправильно. | Кто подсчитал доходы неправильно? | Бухгалтерша | Гримёрша |
| 4 | Лена созвонилась с врачом одноклассника, лечащего пожилую соседку. | Кто лечил пожилую соседку? | Врач | Одноклассник |
| 4 | Петя беспокоился о травматологе футболиста, диагностирующего сложные переломы. | Кто диагностировал сложные переломы? | Травматолог | Футболист |

| | | | | |
|-----|---|--|------------------|---------------------|
| 4 | Игорь задумался о младенце хоккеиста, сосущего соску целый день. | Кто сосал соску целый день? | Младенец | Хоккеист |
| f13 | Учеба в университете разочаровала приятельницу моей сестры, мечтавшую о карьере модели. | О какой карьере мечтала приятельница сестры? | О карьере модели | О карьере модельера |
| f13 | Все слуги судачили о камердинере лорда, тайком носившем рубашки хозяина. | Что камердинер брал без разрешения? | Рубашки | Носки |
| f13 | Кристина нечаянно задела подругу именинницы, говорившую тост. | Кого задела Кристина? | Подругу | Бабушку |
| f13 | Бабушка восхищалась ровесником внука, умеющего играть на скрипке и кататься на коньках. | На чём играл ровесник внука? | На скрипке | На флейте |
| f13 | Мы хотели поговорить с агентом писателя, объявившем о выходе нового романа. | Какое произведение недавно издано? | Роман | Повесть |
| f13 | Я внимательно слушала подругу сестры, рассказывающую о своем путешествии в Китай | Куда ездила подруга сестры? | В Китай | В Корею |
| f13 | Валера жаловался на жизнь соседу отца, вышедшему покурить на лестницу. | Куда сосед вышел покурить | На лестницу | На улицу |
| f13 | Никто ничего не сказал воспитаннику тренера, курившему за углом спортзала. | Где курил воспитанник? | За углом | В кустах |
| f13 | Костя подарил тюльпаны подруге сестры, отмечавшей свой двадцатый день рождения. | Сколько лет исполнилось подруге сестры? | Двадцать | Двенадцать |
| f13 | Даша увидела дочку актрисы, одетую в красивый бархатный комбинезон. | Какой был комбинезон? | Бархатный | Атласный |
| f24 | Марина взяла интервью у матери парашютистки, сломавшей руку при последнем прыжке. | Что сломала парашютистка? | Руку | Ногу |

| | | | | |
|-----|---|---|----------------|--------------|
| f24 | Я разговорился с отцом школьника, принёсшего в летний лагерь пакет чипсов и шоколада. | Что принёс школьник? | Чипсы | Колу |
| f24 | Кристина недолюбливала учительницу сестры, игравшей в волейбол по выходным. | Во что играла сестра? | В волейбол | В баскетбол |
| f24 | Вера постоянно думала о брате соседа, недавно переехавшего в их дом. | Кто думал о брате соседа? | Вера | Вика |
| f24 | В клубе Дима познакомился с братом друга, рассказавшего ему много подробностей о своей биографии. | Где был Дима? | В клубе | В ресторане |
| f24 | В библиотеке Илья заметил сестру писательницы, опубликовавшей много известных книг. | Где Илья увидел сестру писательницы? | В библиотеке | В магазине |
| f24 | В музее экскурсанты встретились с племянником скульптора, работавшего над памятником Лермонтову. | Где произошла встреча? | В музее | В галерее |
| f24 | Мы недолюбливаем подругу дочери, недавно поступившей в университет. | Когда дочь поступила в университет? | Недавно | Давно |
| f24 | Знакомые судачили о помощнике депутата, вышедшего из партии в прошлом году. | Когда депутат вышел из партии? | В прошлом году | В этом году |
| f24 | Из окна поезда нам помахала рукой сменщица проводницы, одетой в синюю форму. | Какого цвета была форма проводницы? | Синяя | Красная |
| fr | Вчера Света была одета в очень красивое бирюзовое платье. | Какого цвета было платье? | Бирюзовое | Сиреневое |
| fr | Пятеро студентов перевелись на филологический факультет в конце осени. | На какой факультет перевелись студенты? | Филологический | Исторический |
| fr | Мама купила дочке большую куклу в розовой кофте. | Какая кофта была на кукле? | Розовая | Голубая |

| | | | | |
|----|--|---|-------------|----------------|
| fr | Пожилой автор принёс в издательство очередную детективную повесть. | Какую повесть принёс автор? | Детективную | Фантастическую |
| fr | Лена забрала домой бездомного серого кота и напоила его молоком. | Какого цвета был кот? | Серый | Рыжий |
| fr | На завтрак пятилетний малыш съел манную кашу и выпил чай. | Какую кашу съел малыш? | Манную | Овсяную |
| fr | Дети долго не могли уснуть из-за шумной музыки у соседей. | У кого громко играла музыка? | У соседей | У детей |
| fr | Митя не пошел в школу, потому что не сделал домашнее задание. | Куда не пошел Митя? | В школу | В институт |
| fr | Туристы долго не могли найти главную площадь Милана. | Где были туристы? | В Милане | В Берлине |
| fr | Деревенские ребята каждый день ездили на речку на велосипедах и ловили там рыбу. | Куда ездили ребята? | На речку | На озеро |
| fr | Увидев возлюбленного, Полина радостно побежала ему навстречу | Как побежала Полина? | Радостно | Быстро |
| fr | За столом младшая сестра отказывалась есть суп и тихо хныкала. | Как хныкала младшая сестра? | Тихо | Громко |
| fr | Четыре собаки, пущенные по следу, быстро нашли преступника. | Как собаки нашли преступника? | Быстро | Нескоро |
| fr | Курьер решил поехать к клиенту на самокате, если не пойдёт дождь. | На чём решил поехать курьер? | На самокате | На велосипеде |
| fr | Защитники животных нарисовали два больших плаката и повесили их у входа в зоопарк. | Сколько плакатов нарисовали защитники животных? | Два | Три |

| | | | | |
|----|--|---|------------|-----------|
| fr | Юрист предложила нам исправить пятый пункт договора с новым заказчиком. | Какой пункт договора нужно исправить? | Пятый | Третий |
| fr | Кабинет стоматолога располагался на третьем этаже, в дальнем конце коридора. | На каком этаже был кабинет стоматолога? | На третьем | На втором |
| fr | Скоро по телевизору покажут очень старый, но интересный фильм. | Что покажут по телевизору? | Фильм | Сериал |
| fr | Миша попросил маму позвонить ему, когда отец придет домой. | От кого Миша ждёт звонка? | От мамы | От отца |
| fr | По утрам Соня любит пить горячий шоколад и есть пирог. | Что Соня любит есть по утрам? | Пирог | Бутерброд |
| fr | После долгих тренировок Олег наконец научился плавать. | Чему научился Олег? | Плавать | Танцевать |
| fr | У моей лучшей подруги много качественной косметики. | Чего много у подруги? | Косметики | Одежды |
| fr | Соседский кот весь день ловил мышей в старом погребе. | Кого ловил соседский кот? | Мышей | Крыс |
| fr | Вася случайно проткнул ножом коробку для подарка. | Чем Вася проткнул коробку? | Ножом | Вилкой |
| fr | Наши соседи купили старшему внуку горный велосипед. | Кому соседи купили велосипед? | Внуку | Сыну |
| fr | Соседские дети выбили мячом окно на нашей даче. | Чем соседские дети выбили окно? | Мячом | Камнем |
| fr | Бабушка слепила вареники с вишней для любимых внуков. | С чем были вареники? | С вишней | С яблоком |
| fr | Восьмиклассники не хотели идти на химию и решили прогулять её в кафе. | Что решили прогулять восьмиклассники? | Химию | Физику |
| fr | Десятиклассники совместными усилиями подготовили шпаргалки по геометрии. | Что подготовили десятиклассники? | Шпаргалки | Задание |

| | | | | |
|----|---|---------------------------------------|--------------|---------------|
| fr | Аня очень любила Мишу и часто помогала ему с домашними заданиями. | Кому помогала Аня? | Мише | Ване |
| fr | Студенты второго курса старались не пропускать семинары по философии и психологии. | Что старались не пропускать студенты? | Семинары | Лекции |
| fr | Герцог пригласил в гости барона и с почестями принял его в своём каменном замке. | Кого пригласили в гости? | Барона | Герцога |
| fr | Маша долго выбирала наряд для свидания с мужчиной, в которого была влюблена. | Кто выбирал наряд? | Маша | Марина |
| fr | Поскольку из-за снегопада не ходили троллейбусы, жителям пришлось добираться до метро пешком. | Какой транспорт не ходил? | Троллейбусы | Автобусы |
| fr | Либерал выступил с эмоциональной речью перед своими последователями. | Кто выступил с речью? | Либерал | Демократ |
| fr | Пока в судебном заседании был перерыв, прокурор успел поговорить по телефону с сыном. | Кто поговорил с сыном? | Прокурор | Адвокат |
| fr | Дьякон горячо молился на вечерней службе перед праздником. | Кто горячо молился? | Дьякон | Монах |
| fr | Футболист постоянно был в отъезде на соревнованиях, и это вызывало конфликты в семье. | Кто постоянно был в отъезде? | Футболист | Хоккеист |
| fr | Позавчера мне сообщили, что у моего друга родилась двойня — мальчик и девочка. | Когда мне сообщили новость? | Позавчера | Вчера |
| fr | Курсы повышения квалификации для бухгалтеров проходили по средам в семь часов вечера. | Во сколько начинались курсы? | В семь часов | В шесть часов |
| fr | Ямщик остановился на повороте, чтобы дать отдохнуть лошадям. | Где остановился ямщик? | На повороте | На обочине |