


Министерство образования и науки Российской Федерации

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)
Филологический факультет

Кафедра общего, славяно-русского языкознания и классической филологии

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ В ГЭК

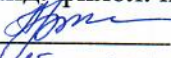
Руководитель ООП
д-р филол. наук, профессор
 З.И. Резанова
« 15 » июня 2019 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ДВИЖЕНИЯ ЭФФЕКТОРА В ОГРАНИЧЕННОМ
ВЕРТИКАЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ И КОГНИТИВНОЙ ОБРАБОТКИ
КОНКРЕТНЫХ СУЩЕСТВИТЕЛЬНЫХ С ТИПИЧНОЙ ЛОКАЛИЗАЦИЕЙ
РЕФЕРЕНТА ПО ВЕРТИКАЛИ

по основной образовательной программе подготовки бакалавров
направление подготовки
45.03.03 – Фундаментальная и прикладная лингвистика

Мухортова Мария Владимировна

Руководитель ВКР
канд. филол. наук
 Е. Д. Артеменко
« 15 » июня 2019 г.

Автор работы
студентка группы № 1354

 М.В. Мухортова

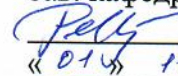
Томск – 2019

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ

Национальный исследовательский Томский государственный университет
Филологический факультет
Кафедра общего, славяно-русского языкознания и классической филологии

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

 Резанова З.И.
«01» 11 2018 г.

ЗАДАНИЕ

по подготовке бакалаврской работы

студентке Мухортовой Марии Владимировне группы 1354

фамилия, имя, отчество

1. Тема бакалаврской работы: Взаимодействие движения эффектора в ограниченном вертикальном пространстве и когнитивной обработки конкретных существительных с типичной локализацией референта по вертикали

2. Срок сдачи студентом выполненной бакалаврской работы:

а) на кафедру 17.06.2019

б) в ГАК 17.06.2019

3. Исходные данные к работе:

Цель исследования – выявить соотношение между пространственными свойствами референта, активируемыми ментальной симуляцией слова, и движением эффектора в ограниченном вертикальном пространстве при выполнении задания, не связанного с визуальным пространством и обработкой лексической семантики лингвистического стимула.

Задачи: 1. Провести теоретическое исследование работ, посвященных изучению пространственного аспекта ментальной симуляции слова, и обосновать необходимость нашего подхода к исследованию в данной области. 2. На основании ранее проводившихся исследований разработать процедуру и дизайн трех экспериментов, каждый из которых включает в себя лингвистические стимулы с вертикальной пространственной соотносительностью и контрольные стимулы (символы). 3. Набрать необходимый для исследования материал – лингвистические стимулы, представляющие собой конкретные

существительные, относящиеся к двум семантическим категориям и имеющие наиболее выраженное в своей категории вертикальное пространственное значение. 4. Провести каждый эксперимент на не менее чем 30 испытуемых, сохраняя репрезентативность выборки участников. 5. Полученные наблюдения подвергнуть статистическому анализу и произвести интерпретацию выявленных закономерностей для каждого из экспериментов в соответствии с теорией воплощенного познания. 6. Сделать общий вывод относительно нашей гипотезы по результатам всех экспериментов.

Объект исследования: когнитивная обработка семантики слов с пространственным компонентом значения.

Предмет исследования: взаимодействие активируемой лингвистическим стимулом пространственной информации и движения эффектора по вертикали в соответствующем и противоположном направлениях.

Методы исследования.

Экспериментальный метод, заключающийся в создании дизайна и процедуры поведенческого эксперимента, в ходе которого с помощью программного обеспечения E-Prime 2.0 записывается время реакции испытуемых; методы математической статистики для анализа результатов экспериментов; компоненты общенаучного описательного метода при интерпретации и обобщении результатов эксперимента.

4. Краткое содержание работы:

Во **введении** определяется объект исследования, формулируются цель и задачи исследования, описываются методы исследования, характеризуются материал и источники исследования.

Первая глава работы представляет собой теоретическое обоснование темы исследования. В ней описываются основные направления изучения пространственного аспекта ментальной симуляции, вызываемой единицами языка, в рамках теории воплощенного познания, а также обосновывается наш подход к изучению этого аспекта.

Вторая глава содержит описание дизайна и процедуры проведенных нами трех поведенческих экспериментов, а также интерпретацию результатов каждого эксперимента в соответствии с теорией воплощенного познания и общий вывод относительно нашей гипотезы по результатам всех экспериментов.

В **заключении** подводятся итоги проведенного исследования.

5. Указать предприятие, организацию, по заданию которого выполняется работа:
Национальный исследовательский Томский государственный университет (НИ ТГУ).

6. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)
не представлен

7. Дата выдачи задания 01.11.2018

Руководитель бакалаврской работы:

Кандидат филологических наук



подпись



расшифровка подписи

Задание принял к исполнению



подпись студента

АННОТАЦИЯ

Данная работа посвящена выявлению соотношения между пространственными свойствами референта, активируемыми ментальной симуляцией слова, и движением эффектора в ограниченном вертикальном пространстве при выполнении задания, не связанного с визуальным пространством и обработкой лексической семантики лингвистического стимула.

В первой главе обозначаются базовые постулаты теории воплощенного познания, в рамках которой проходит исследование, а также вводится понятие ментальной симуляции, вызываемой единицами языка. Помимо этого в первой главе обзревается научные работы, связанные с пространственным аспектом изучения ментальной симуляции, а также теоретически обосновывается необходимость используемого в настоящем исследовании подхода, включающего выход за рамки устоявшейся в данной области парадигмы «смещения визуального внимания».

Во второй главе работы производится проверка выдвинутой исследователями гипотезы с применением экспериментального метода. Глава включает в себя полное описание дизайна и процедуры трех поведенческих экспериментов, а также анализ полученных наблюдений с использованием методов математической статистики и интерпретация результатов анализа с точки зрения теории воплощенного познания. Целью проведенных экспериментов было выявить эффект конгруэнтности манипулируемых факторов, а также сравнить эффект пространственных признаков ментальной симуляции слов различных семантических категорий, оказываемый на движение эффектора в ограниченном вертикальном пространстве.

По результатам экспериментов эффект конгруэнтности был обнаружен только для слов-направлений, при конкретных существительных семантических категорий «Природные объекты» и «Артефакты» он не проявился. Однако в целом эффект, оказываемый ментальной симуляцией пространственных признаков референта лингвистических стимулов различных семантических категорий, различался, так что гипотезу относительно данного экспериментального исследования можно считать частично подтвердившейся.

Полученные в ходе работы результаты, хотя и не являются стабильными, вносят ценный вклад в сферу исследования пространственных свойств ментальной симуляции, так как получены посредством нетривиального для данной области подхода.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	7
Глава 1. Теоретические основы исследования.....	12
1.1 Теория воплощенного познания.....	12
1.1.1 Становление теории и базовые постулаты.....	12
1.1.2 Ментальная симуляция.....	13
1.2 Пространственный аспект изучения ментальной симуляции слова.....	14
1.2.1 Эффект пространственного Струпа.....	14
1.2.2 Смещение визуального внимания, вызываемое единицами языка.....	17
1.2.3 Использование метода окулографии в исследовании пространственного аспекта ментальной симуляции. Эффект Саймона.....	19
1.3 Особенности нашего подхода.....	21
1.3.1 Восходящие и нисходящие процессы внимания.....	21
1.3.2 Проблема парадигмы «смещения визуального внимания».....	21
Выводы по первой главе.....	23
Глава 2. Проверка гипотезы с применением экспериментального метода.....	25
2.1 Эксперимент 1: эффект Саймона, основанный на симуляции пространства словом-направлением.....	25
2.2 Эксперимент 2: активация пространства конкретными существительными семантической категории «Природные объекты».....	37
2.3 Эксперимент 3: активация пространства конкретными существительными семантической категории «Артефакты».....	52
2.4 Общее обсуждение результатов.....	65
Выводы по второй главе.....	70
Заключение.....	71
Список использованных источников и литературы.....	73

ВВЕДЕНИЕ

Язык представляет собой сложное и многогранное явление, к изучению которого можно подходить с разных сторон. Речевая деятельность неразрывно связана с любой другой деятельностью человека и актуализируется в различных сферах нашей жизни. Одна из таких сфер – это сфера познания. Мы не можем отрицать связь, существующую между языком и когнитивными процессами – именно в языке находят отражение категории, на которые мы делим мир в процессе его изучения. Еще В. Гумбольдт говорил о языке как об орудии отражения и познания действительности: «Человек окружает себя миром звуков, чтобы отразить и переработать мир предметов» [Humboldt W. *Gesammelte Werke*. Berlin, 1848. Bd. VI. С. 59-60]. Действительно, одна из важнейших функций языка – познавательная, постулирующая, что язык не только является инструментом познания, но и отражает результаты мыслительной деятельности человека.

Язык с точки зрения его участия в когнитивных процессах изучается рядом наук и является составляющей многих теорий и научных концепций. Среди них, например, теория концептуальной метафоры Дж. Лакоффа и М. Джонсона, теория прототипов Э. Рош, теория фреймов Ч. Филлмора, работы Н. Хомского и А. А. Потебни и другие. Исследования языка в его соотношении с мышлением и познанием всегда междисциплинарны и в первую очередь происходят на стыке таких наук как лингвистика и психология. Одно из таких междисциплинарных учений - психолингвистика, зародившаяся в начале 50-х гг. прошлого века и изначально занимавшаяся психологическим обоснованием лингвистических теорий. Эта наука, использующая экспериментальный метод, дала нам представление о процессе обработки визуально представленного слова и характеристиках этого процесса. Например, визуальное распознавание слова характеризуется распознаванием ограниченного количества типичных черт, из которых состоят буквы - горизонтальных, вертикальных и изогнутых линий, их всевозможных форм и пересечений [Gibson, Gibson, 1955; Selfridge, 1959; Selfridge, Neisser, 1960]. Чем ниже качество изображения, тем наблюдателю легче спутать буквы, обладающие схожим набором черт [Kinney, Marsetta, Showman, 1966], и, соответственно, ошибиться в прочтении слова. На скорость распознавания визуально представленного слова, помимо качества изображения, влияют также такие психолингвистические характеристики как длина [Just, Carpenter, 1980], частота употребления [Balota, Chumbley, 1984], знакомость (familiarity) [Balota, 2004], возраст усвоения [Morrison, Ellis, 1995], представимость [Kroll, Merves, 1986], эффекты орфографического [Coltheart, Davelaar, Jonasson, Besner, 1977] и фонологического [Yates, Locker, and Simpson, 2004] соседства и другие. Результатом визуального распознавания слова является лексический доступ (lexical access) - доступ ко всем типам информации в слове: лексической, морфологической, синтаксической и прочим типам;

данный процесс занимает в среднем 100-250 мс с момента появления слова перед глазами читающего. При этом лексический доступ автоматичен, то есть происходит подсознательно и его невозможно предотвратить. Знание вышеперечисленных основ психолингвистики необходимо при проведении экспериментального лингвистического исследования, подобного нашему.

Язык в его познавательной функции рассматривается и в рамках теорий, берущих свое начало в когнитивной психологии. Например, теория воплощенного познания, утверждающая исключительную важность участия перцептивного опыта в процессе когниции, исследует познавательную роль языка в аспекте изучения процессов ментальной симуляции. Экспериментально доказано, что язык посредством ментальной симуляции может принимать участие в когнитивных процессах восприятия и распределения внимания: например, облегчать восприятие визуально представленного стимула в условиях соответствия его внешних признаков (цвета, формы, расположения) семантике одновременно или незадолго представляемого слова и затруднять в условиях несоответствия этих признаков [Stanfield, Zwaan, 2001; Zwaan, 2002; Hommel, Pratt, Colzato, Godijn, 2001]. В последнее время все больше экспериментальных исследований посвящается различным аспектам влияния ментальной симуляции, вызываемой словом, на когнитивные процессы. В фокусе внимания исследователей оказываются: связь единиц языка с моторным опытом - например, в [Gentilucci, Benuzzi, Bertolani, Daprati, Gangitano, 2000] на блоки помещались слова 'большой' и 'маленький' и это оказывало влияние на этап планирования испытуемым размаха хвата для взаимодействия с блоками; влияние визуального опыта восприятия референта слова на обработку визуальных стимулов - в [Estes, Verges, Barsalou, 2008] слова 'шляпа' и 'ботинок' вызывали ментальную симуляцию референта, которая затрудняла последующую обработку респондентами целевого визуального стимула в соответствующей семантике слова локации; взаимодействие реальных и симулируемой словом модальностей, как, например, в [Здоровец А. И., 2017], и многое другое.

Одним из наиболее развитых направлений исследований в области анализа механизмов ментальной симуляции слова является изучение ее пространственного аспекта. Так существуют работы, посвященные влиянию на распределение внимания ментальной симуляции, вызываемой словами-направлениями 'верх', 'низ', 'право' и 'лево' [Hommel, Pratt, Colzato, Godijn, 2001; Khalid, Ansorge, 2013]; конкретными существительными с типичной локализацией в пространстве, например 'шляпа' [Estes, Verges, Barsalou, 2008] или 'змея' [Šetić, Domijan, 2007]; абстрактными существительными с позитивным или негативным значением, например 'победа' или 'дьявол' [Meier, Robinson, 2004]; словами различных частей речи [Dunn, Kamide, Scheepers, 2014], а также целыми предложениями [Stanfield,

Zwaan, 2001]. Все вышеперечисленные исследования рассматривают влияние активируемых в процессе ментальной симуляции слова пространственных признаков референта на обработку визуального стимула (фигуры, буквы или слова) в условиях соответствия и несоответствия пространственной семантики и реального расположения визуального стимула.

Наша работа в определенной степени вписывается в парадигму изучения пространственных признаков ментальной симуляции, вызываемой единицами языка, так как мы, как и другие исследователи, используем слова с типичной локализацией в пространстве в качестве фактора влияния и так же стремимся выявить эффект конгруэнтности. Однако несмотря на это, мы стремимся отойти от устоявшейся в подобного рода исследованиях традиции опираться на распределение визуального внимания как на достоверный индикатор активации пространственных свойств ментальной симуляции.

Таким образом, **актуальность** нашей темы обуславливается общим интересом современных лингвистики и психологии к когнитивным исследованиям языка в целом. Данная работа вписывается в ту парадигму психолингвистики, согласно которой понимание слова активирует ментальную симуляцию, смоделированную ранее на основе в том числе пространственного перцептивного опыта взаимодействия с референтом, что влечет за собой изменение поведенческой активности респондента при восприятии семантики с пространственным компонентом значения. Также наше исследование является частью существующей парадигмы изучения пространственного аспекта ментальной симуляции, так как опирается на достижения в этой области.

Объектом нашего исследования является изучение особенностей когнитивной обработки семантики слов с пространственным компонентом значения.

В качестве **предмета** мы выделяем взаимодействие активируемой лингвистическим стимулом пространственной информации и движения эффектора по вертикали в соответствующем и противоположном направлениях.

Цель нашей работы – выявить соотношение между пространственными свойствами референта, активируемыми ментальной симуляцией слова, и движением эффектора в ограниченном вертикальном пространстве при выполнении задания, не связанного с визуальным пространством и обработкой лексической семантики лингвистического стимула.

Цель конкретизируется следующими **задачами**:

1. Провести теоретическое исследование работ, посвященных изучению пространственного аспекта ментальной симуляции слова, и обосновать необходимость нашего подхода к исследованию в данной области;

2. На основании ранее проводившихся исследований разработать процедуру и дизайн трех экспериментов, каждый из которых включает в себя лингвистические стимулы с вертикальной пространственной соотнесенностью и контрольные стимулы (символы);
3. Набрать необходимый для исследования материал – лингвистические стимулы, представляющие собой конкретные существительные, относящиеся к двум семантическим категориям и имеющие наиболее выраженное в своей категории вертикальное пространственное значение;
4. Провести каждый эксперимент на не менее чем 30 испытуемых, сохраняя репрезентативность выборки участников;
5. Полученные наблюдения подвергнуть статистическому анализу и произвести интерпретацию выявленных закономерностей для каждого из экспериментов в соответствии с теорией воплощенного познания;
6. Сделать общий вывод относительно нашей гипотезы по результатам всех экспериментов.

В соответствии с нашей **гипотезой**, во-первых, вызванная активацией ментальной симуляции локация в вертикальном пространстве будет соотноситься с движением эффектора даже при отсутствии использования визуально-пространственного расположения стимула, при этом в условиях соответствия локации и направления движения возникнет эффект фасилитации по сравнению с контрольным условием, а в условиях несоответствия – эффект интерференции; во-вторых, этот эффект будет иметь различную силу в зависимости от семантической категории конкретного существительного, задействованной в эксперименте. С одной стороны, мы ожидаем более сильные проявления фасилитации и ингибиции в эксперименте с использованием существительных, относящихся к категории «Природные объекты», т. к. пространственное значение этих стимулов наиболее сильно выражено, стремится к максимуму (в соответствии с базой данных А. А. Миклашевского [Резанова З. И., Миклашевский А. А., 2016]). С другой стороны, принимая во внимание тот факт, что индикатором эффекта в нашем исследовании выступает скорость движения пальца, т. е. скорость моторной реакции, можно также ожидать эффекта большей силы в условиях эксперимента с лингвистическими стимулами, относящимися к категории «Артефакты», т. к. может произойти активация сенсомоторного опыта взаимодействия с референтами.

Материалом для исследования послужил набор лингвистических стимулов семантических категорий «Слова-направления», «Природные объекты» и «Артефакты», используемый в экспериментах.

Научная новизна нашей работы заключается в том, что, во-первых, мы отходим от тенденции использования в исследованиях пространственного аспекта ментальной

симуляции слова задания на визуальное пространство или определенного расположения лингвистического стимула в визуальном пространстве – таким образом мы выходим из парадигмы, пользующейся таким понятием как «смещение визуального внимания»; вместо этого мы в качестве манипулируемой переменной используем непосредственно движение эффектора в пространстве, что позволяет нам наблюдать процесс активации пространственных признаков ментальной симуляции во время моторной реакции и исследовать степень автоматичности симуляции пространства. Во-вторых, в нашем исследовании мы отдельно рассматриваем разные семантические категории конкретных существительных, что не делалось ранее; между тем, это может быть существенным фактором для понимания отсутствия или присутствия эффекта в «пространственных» экспериментах, а также позволит выявить особенности обработки слов с разным индексом пространственной локализации. В-третьих, лингвистические стимулы в нашей работе представлены русскими словами, таким образом мы проверяем положения теории воплощенного познания на материале русского языка, что немаловажно, т. к. обработка разных типов языков имеет свои особенности [Estes, Barsalou, 2018].

В основе работы лежит **экспериментальный метод**, заключающийся в создании дизайна и процедуры поведенческого эксперимента, в ходе которого с помощью программного обеспечения E-Prime 2.0 записывается время реакции испытуемых. В ходе работы также использованы методы математической статистики для анализа результатов экспериментов; компоненты общенаучного описательного метода при анализе, интерпретации и обобщении результатов эксперимента.

Теоретическая значимость работы заключается в существенном дополнении знаний о процессах функционирования внимания в условиях влияния симуляции пространственных признаков референта единицы языка.

Теоретическую основу исследования составили работы Барсалоу по теории воплощенного познания, работы Зван, Стэнфилд, Якли, Хаук, Йонсруд и Пулвермюллер по ментальной симуляции, работы Сэтич, Домьян, Гомель, Прат, Кользато, Ходэйн, Эстес, Верджес, Барсалоу, Гозли, Чейсен, Халида и Ансордж по пространственному аспекту ментальной симуляции, а также обзор исследований нисходящего и восходящего внимания Эгет и Янтис.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1.1 Теория воплощенного познания

1.1.1 Становление теории и базовые постулаты

Проблема соотношения разума и тела не является новой. На протяжении нескольких столетий сначала философы, затем и прочие ученые пытались ответить на вопрос: существует ли связь между физическим и духовным? В соответствии с «классическим взглядом», ярким представителем которого был Р. Декарт, тело и разум – это две отдельные, абсолютно отличные друг от друга сущности, действующие по собственным, неповторимым законам. Но в таком случае возникает вопрос о том, каким образом взаимодействуют разум и материя, если они различной природы? Почему тело, тем не менее, подчинено мысли?

С течением времени и развитием технологий не стоит на месте и наука, и во второй половине 20-ого века на основании феноменологии появляется теория воплощенного познания (*embodied cognition*), подразумевающая, что разум необходимо рассматривать в его тесной взаимосвязи с физическим телом, которое в свою очередь взаимодействует с окружающей средой. Данная теория постулирует конструктивную роль перцептивного опыта в процессе мышления и устанавливает зависимость познавательного процесса от физического тела носителя. Хотя исследования воплощённого познания проводились с 1980-х годов, популярность это направление приобрело в 1990-е, благодаря публикациям работ Ф. Варелы, Э. Томпсона и Э. Рош, а также Дж. Лакоффа и М. Джонсона.

Одной из наиболее авторитетных концепций в области воплощенного познания является теория перцептивных символьных систем Л. Барсалу [Barsalou, 1999]. В соответствии с этой теорией наш опыт взаимодействия с реальностью формирует нейронные репрезентации в сенсомоторных областях коры головного мозга. При этом такое восприятие комплексно, то есть задействует различные системы восприятия (модальности) - визуальную, слуховую, осязательную, вкусовую и другие; таким образом, формируемые репрезентации являются полимодальными. Активация таких нейронных репрезентаций может происходить не только в результате физического восприятия объекта или явления, но и в удалении от него, через активацию опыта его восприятия. Так, например, в [Hauk, Johnsrude, Pulvermüller, 2004] авторы исследования демонстрировали испытуемым слова, обозначающие действия, совершаемые различными частями тела: руками («хватать»), ногами («пинать») и ртом («жевать»), записывая при этом мозговую активность респондентов с использованием фМРТ. Результаты исследования показали, что при обработке слов-действий, производимых руками, ногами и ртом, активировались те же зоны мозга, что активируются и при совершении действий этими частями тела. Таким образом, одни и те же зоны мозга задействуются как

при совершении действия, так и при понимании вербального символа, указывающего на данное действие. Исходя из теории воплощенного познания прочтение слова-действия вызывало у респондентов активацию нейронных репрезентаций в процессе симуляции в сознании испытуемого, в основе которой лежал опыт совершения этого действия. Подробнее о подобного рода симуляциях мы расскажем в следующем параграфе.

1.1.2 Ментальная симуляция

Одним из важных постулатов теории воплощенного познания является понятие ментальной симуляции. Концепция ментальной симуляции тесно связана с концепцией ментальных образов (*mental imagery*). Человек способен мысленно воссоздать представление о каком-либо объекте или явлении окружающего мира без воздействия физического стимула на его органы восприятия. Например, любой среднестатистический человек, хорошо знакомый с таким фруктом как банан, может его себе представить, напрямую не взаимодействуя с фруктом: ему не обязательно видеть банан, чтобы иметь способность представить его цвет, пробовать его, чтобы представить его вкус, прикасаться к нему, чтобы представить гладкость его кожуры. Такие образы, соотносящиеся с физическими свойствами реальных объектов и явлений, называют ментальными репрезентациями. Возникновение ментальных репрезентаций связывают с активацией нейронных путей, которые ассоциируются с восприятием определенного стимула [Barsalou L. W. Perceptions of perceptual symbols. 1999. *Behav Brain Sci* 22:637–660].

Механизм ментальной симуляции также включает в себя активацию ментальных репрезентаций, однако в качестве источника ментальной симуляции выступает язык. Еще одно важное отличие ментальной симуляции от ментального образа - она всегда автоматична. Это означает, что ментальная симуляция всегда происходит на подсознательном уровне и возникает независимо от целей и желаний реципиента. Иными словами, это неосознанный процесс воссоздания некоторых образов, закрепившихся в сознании человека на основании его чувственного опыта, возникающий в результате обработки единицы языка. Что же представляет собой ментальная репрезентация вербального символа? Ответом на этот вопрос стало предположение исследователей о том, что мышление симулирует перцептуальные и моторные характеристики объектов и действий, соотносящихся со словами. В [Stanfield, Zwaan, 2001] участникам эксперимента было предложено прочесть предложения наподобие 'Он забил гвоздь в стену' (1) и 'Он забил гвоздь в пол' (2). После этого на экране появлялось изображение либо горизонтально, либо вертикально расположенного гвоздя, что соответствовало одному из предложений (горизонтально расположенный гвоздь – предложению 1, вертикально расположенный – предложению 2). Таким образом, можно

выделить два условия: при котором ориентация предмета на картинке соответствовала и при котором не соответствовала предложению. Задачей испытуемых было ответить на вопрос, упомянут ли показанный на картинке объект в ранее прочитанном тексте. Респонденты отвечали «да» быстрее, когда положение гвоздя на картинке соответствовало его положению в предложении и медленнее, когда не соответствовало.

Подобный эффект наблюдается и в работе [Zwaan, Stanfield, Yaxley, 2002], только на этот раз исследователи использовали такое свойство объекта как форма, а не направление его расположения. Испытуемым было предложено прочесть предложения вроде ‘Лесничий увидел орла в небе’, предположительно, активирующее визуальную репрезентацию летящего с расправленными крыльями орла, и ‘Лесничий увидел орла в гнезде’, вызывающее визуальный образ орла, сидящего со сложенными крыльями. Затем респонденты должны были ответить, упоминается ли в тексте объект, изображенный на последовавшей за ним картинке. На картинках был представлен орел в двух различных позах: его крылья были либо расправлены, либо прижаты к телу. Время реакции испытуемых при ответе «да» и на этот раз оказалось быстрее, когда изображение соответствовало ментальной репрезентации, вызываемой текстом, и медленнее, когда не соответствовало. Оба эксперимента подтверждают идею о том, что сознание испытуемых при прочтении предложения симулировало визуальный образ объекта с присущими ему в конкретной ситуации свойствами.

1.2 Пространственный аспект изучения ментальной симуляции

Одной из наиболее проработанных областей в сфере изучения ментальной симуляции единицами языка являются исследования, посвященные ее пространственному аспекту. В рамках этого поля исследований устанавливается гипотеза о том, что в результате ментальной симуляции, вызываемой единицей языка, могут активироваться не только простейшие визуальные признаки референта (цвет, размер, форма), но и его типичная пространственная соотнесенность, то есть та часть пространства, в которой обычно располагается денотат. Эта гипотеза подтверждается многочисленными экспериментами.

1.2.1 Эффект пространственного Струпа

Существует целая область исследований, посвященных эффекту пространственного Струпа. Обычно в работах, использующих задание Струпа, рассматривается взаимодействие таких признаков стимула как его семантика и некоторые физические свойства, при этом значения этих признаков однородны. Происхождение термина «эффект Струпа» относится к экспериментальным исследованиям Дж. Р. Струпа, в которых такими признаками были *цвет*

стимула, которым он напечатан, и его *лексическая семантика* - в качестве стимулов использовались слова, обозначающие цвета: красный, синий, зеленый и подобные [Stroop, 1935 и 1992]. Условие, в котором цвет стимула не совпадал со значением слова (например, слово «красный», напечатанное зеленым цветом), называлось неконгруэнтным и сравнивалось с контрольным (например, квадрат зеленого цвета) или с конгруэнтным условием, в котором цвет стимула и значение слова совпадали (например, слово «красный», напечатанное красным цветом). Оригинальный эффект Струпа выражается в существенном увеличении времени реакции в неконгруэнтном условии в сравнении с оставшимися двумя при задании на называние вслух демонстрируемого лингвистического стимула.

Пространственная вариация задания на эффект Струпа используется для того, чтобы оценить влияние не относящейся к заданию пространственной информации. В качестве однородных признаков в исследованиях с такой задачей используется семантически вложенное в стимул значение принадлежности к определенной части пространства и физическое пространственное расположение стимула. Как и в оригинальном задании на эффект Струпа, несоответствие манипулируемых признаков в пространственном Струпе вызывает эффект интерференции. Так в [Dyer, 1972, Experiment 2] исследователи оценивали эффекты фасилитации и интерференции в условиях соответствия и несоответствия пространственных признаков стимула по сравнению с контрольным условием, при этом задачей испытуемых было назвать локацию, в которой находится стимул. В качестве стимулов в экспериментальном условии использовались слова-направления 'ВЕРХ', 'НИЗ', 'ПРАВО' и 'ЛЕВО', а в контрольном - набор букв ('XXXX'). В начале каждой пробы стимул появлялся в центре экрана, после чего смещался в одном из четырех направлений (вверх, вниз, вправо или влево). Задачей респондентов было назвать направление, в которое переместился стимул. В результате эксперимента были обнаружены как эффект ингибции в условиях несоответствия семантики слова и направления его движения, так и эффект фасилитации в условиях соответствия этих признаков.

Эффект пространственного Струпа проявляется не только при задании на называние (naming task), но и на многих других типах задач. Например, в [Harvey, 1984] испытуемые с помощью нажатия клавиш производили ответы «совпадает» и «различается» в зависимости от того, совпадала ли позиция (верхняя или нижняя) первого нейтрального стимула с позицией (верхней или нижней) или символическим значением двухбуквенных слов 'HI' и 'LO' (близко к англ. 'high' и 'low', что переводится как 'верх' и 'низ'). Правильные ответы в случае совпадения значению слова были в среднем на 71 мс медленнее в условии, когда локация появляющегося слова не соответствовала символической информации, чем в

условии соответствия. Таким образом, эффект пространственного Струпа может проявляться не только на скорости называния, но и на скорости моторной реакции.

Большинство исследователей объясняют эффект Струпа конкуренцией признаков, возникающей на стадии выбора ответа [Dyer, 1973]. Предполагается, что оба измерения, то есть оба типа признаков, стимула, используемого в задаче на эффект Струпа, обрабатываются параллельно и для каждого происходит активация кода ответа [Glaser, Dolt, 1977; Keele, 1972; Morton, Chambers, 1973; Posner, Snyder, 1975; Warren, 1972]. Когда оба измерения стимула активируют один и тот же код ответа, не возникает никакого конфликта, и ответ становится упрощенным благодаря избыточности информации, поступающей с обоих каналов. Однако в случае, когда код ответа в измерении, не относящемся к заданию, не соответствует коду в релевантном задании измерения, требуется время на подавление нерелевантного кода прежде чем может быть произведен ответ. В результате этого мы наблюдаем эффект фасилитации в условиях соответствия и эффект ингибиции в условиях несоответствия признаков в различных измерениях стимула в экспериментах на выявление эффекта Струпа.

Эффект пространственного Струпа, возникающий при использовании слов-направлений, можно объяснить и с точки зрения теории воплощенного познания: слова, похожие на 'верх' и 'низ', в [Harvey, 1984] могли активировать визуальную симуляцию соответствующей части пространства и в случае, когда эта симуляция и реальное расположение слова на экране совпадали, на обработку стимула уходило меньше времени, чем когда они не совпадали. Однако можно говорить, что полноценной ментальной симуляции в результате обработки слов, только указывающих на определенную часть пространства, не возникает ввиду отсутствия конкретного референта.

В [Šetić, Domijan, 2007] подобным образом тестировались конкретные существительные, обозначающие животных, способные вызывать уже полноценную ментальную симуляцию. В данном исследовании наименования животных, в повседневной жизни часто встречающихся в верхней (например, 'птица') или нижней (например, 'змея') локациях, демонстрировались в верхней или нижней части экрана. Испытуемые быстрее выполняли задачу семантической категоризации на «летающий» и «не летающий» когда типичная локализация животного совпадала с той частью экрана, в которой демонстрировалось слово, и медленнее, когда эти признаки стимула не совпадали. Исходя из теории воплощенного познания при прочтении слова у испытуемых на основе опыта восприятия референта активировалась ментальная симуляция животного, на которое указывает слово, в том числе визуальный образ, возникающий именно в той части визуального пространства, в которой респонденты обычно воспринимают называемый объект. Активируемая языковым стимулом репрезентация вступала во взаимодействие с

реальным объектом в данной системе восприятия, в результате чего обработка целевых стимулов (слов) в условиях соответствия пространственных признаков облегчалась, происходила быстрее по сравнению с обработкой в условиях несоответствия, в которых возникало затруднение.

1.2.2 Смещение визуального внимания, вызываемое единицами языка

Исследователи объясняют описанный выше эффект ментальной симуляции объекта на обработку визуального стимула особенностями такого инструмента человеческого мышления как внимание. Внимание – это механизм выбора значимых для индивида стимулов из окружения. Его основная функция заключается в распределении ограниченных ресурсов человеческого мозга так, чтобы наиболее эффективно выполнить текущую задачу. Для обеспечения своей функции внимание использует сигналы окружающей среды и в первую очередь направлено на восприятие релевантных контексту стимулов. Таким сигналом, направляющим внимание на соответствующий стимул, может служить в том числе слово.

Существует масса экспериментальных исследований, посвященных рассмотрению лингвистического стимула, активирующего визуальный образ, как «сигнала», оказывающего влияние на восприятие реального визуального объекта в пространстве. В [Hommel, Pratt, Colzato, Godijn, 2001] исследователи проводят ряд экспериментов с использованием в качестве «сигналов», направляющих внимание, пиктографических (стрелок) и лингвистических (слов-направлений: 'верх', 'низ', 'право', 'лево') знаков, представляемых непосредственно перед целевым стимулом, находящимся в верхней, нижней, правой или левой части экрана относительно фиксационного креста (в зависимости от эксперимента). В результате исследования была подтверждена гипотеза авторов о том, что реакция испытуемых на целевой стимул будет сокращаться в условии соответствия «сигналу», то есть появления в той части экрана, к которой отсылает стрелка или слово, по сравнению с реакцией в условии несоответствия.

Таким образом, исследователи доказали, что на восприятие объекта с определенной пространственной локализацией оказывает влияние не только пиктографический, но и лингвистический предварительно представленный «сигнал». Авторы объясняют это тем, что при прочтении слова у респондентов активируется механизм симуляции некоторой части пространства, чем вызывается смещение визуального внимания в эту локацию.

В [Estes, Verges, Barsalou, 2008] исследователи также оперируют понятием «смещение визуального внимания», однако наблюдаемый в их экспериментах эффект несколько разнится с предыдущими работами. В качестве «сигналов» на этот раз авторы исследования используют исключительно лингвистические стимулы - конкретные

существительные, относящие к реальным объектам с типичной пространственной локализацией ('шляпа', 'ботинок'). Например, такой объект как 'шляпа' мы привыкли наблюдать в верхней части пространства, соответственно, при прочтении слова и активации ментальной симуляции наше визуальное внимание будет смещено вверх в реальном визуальном пространстве. Однако результаты данного исследования оказались противопоставлены достижениям предыдущих работ: в условии соответствия пространственной семантики лингвистического «сигнала» и расположения в пространстве реального визуального объекта целевой стимул требовал у респондентов затраты большего количества времени, чем в условиях несоответствия. С точки зрения авторов такая картина возникала по следующей причине: в процессе ментальной симуляции слова со значением объекта с типичной пространственной соотносительностью, возникавшей на основе опыта сенсорного восприятия этого объекта в соответствующей части пространства, активировался визуальный образ референта в этой части пространства, который препятствовал обработке визуального нерелевантного значения слова целевого стимула в этой локации. В то же время в условиях несоответствия пространственных признаков «сигнала» и целевого стимула вмешательства ментальной симуляции в процесс обработки реального визуально представленного объекта не происходило. Авторы объясняют возникновение ингибиции тем, что симуляция референта языкового знака и реально представленный визуальный стимул не обладали ни одной общей чертой, кроме пространственного расположения, что оказалось критически значимым при задаче на идентификацию целевого стимула (X или O?), используемой в исследовании. Таким образом авторы работы доказывают, что в определенных условиях эффект симуляции комплекса перцептивных признаков референта языкового знака действует сильнее, чем эффект смещения визуального внимания под действием симуляции семантически вложенных в этот языковой знак пространственных признаков. Подтверждают такой вывод и результаты, полученные в [Gozli, Pratt, Chasten, 2012; Experiments 3A and 3B]: авторы исследования использовали те же стимулы, что были в [Estes, Verges, Barsalou, 2008], и выяснили, что эффект ингибиции в подобного рода экспериментах обнаруживается только при задаче на идентификацию целевого стимула, то есть отнесения его к определенной категории; при задании на простое обнаружение стимула, заключающемся в нажатии одной и той же клавиши при появлении стимула в верхней или нижней части экрана, эффект исчезает. Исследователи связывают это с тем, что при задаче на обнаружение стимула производится более поверхностная обработка реального визуального объекта, поэтому ей не препятствует симулируемый словом визуальный образ референта в соответствующей локации.

1.2.3 Использование метода окулографии в исследовании пространственного аспекта ментальной симуляции. Эффект Саймона

В последнее время все чаще различные когнитивные исследования проводятся с использованием метода окулографии - отслеживания движения глаз. Научные работы, посвященные изучению пространственного аспекта ментальной симуляции, не стали исключением: так, например, в [Khalid, Ansorge, 2013] применяется этот метод. В данном исследовании авторы ставят целью проверить гипотезу о влиянии эффекта Саймона, вызываемого обработкой лингвистической единицы, на саккады - движения глаз. Суть этого эффекта заключается в том, что при совпадении пространственного расположения стимула и ответа на стимул моторная реакция при нажатии рукой на клавишу ответа совершается быстрее, чем при отсутствии этого совпадения, даже если расположение стимула нерелевантно заданию [Simon, 1990; Simon, Rudell, 1967]. Например, если задача испытуемого - отвечать правым указательным пальцем на зеленый стимул, а левым - на красный, то в таком случае пространственное расположение стимула не относится к выбору правильного ответа. Однако отвечать респондент будет быстрее в условиях соответствия пространственного расположения ответа и стимула: на зеленые стимулы он будет отвечать быстрее, когда они демонстрируются в левой части экрана, чем когда они демонстрируются в правой; то же самое для красных стимулов, но наоборот - при их появлении в правой части экрана ответ будет быстрее, чем при появлении в левой.

Эффект Саймона широко принято объяснять моделью «двух путей» (dual-route model), в соответствии с которой выбор ответа респондентами может происходить двумя способами - прямым и косвенным [Kornblum, Hasbroucq, Osman, 1990; Zhang, Zhang, Kornblum, 1999]. По косвенному «пути» испытуемые преобразуют относящиеся к заданию характеристики стимула (цвет) в требуемый ответ (нажатие определенной клавиши). Такой процесс является нисходящим (top-down processing): участники осуществляют его осознанно, в соответствии с инструкцией. В то же время по прямому «пути» пространственная информация, передаваемая позицией целевого стимула, может автоматически облегчать выбор ответа в соответствующем этой позиции пространстве. В соответствии с моделью «двух путей» выбор ответа облегчается в условиях соответствия пространств, так как информация на прямом и косвенном «путях» совпадает и требует одного и того же ответа. В противовес этому, в условиях несоответствия возникает конфликт между прямым и косвенным «путями», и, как следствие, затруднение выбора правильного ответа [Kornblum, Hasbroucq, Osman, 1990; Zhang, Zhang, Kornblum, 1999].

Исследователи в [Khalid, Ansorge, 2013] стремятся добиться эффекта Саймона с использованием в качестве нерелевантного заданию не реального пространственного

расположения визуального стимула, а симулируемого языковой единицей пространства. Таким образом, их работа возникает на стыке исследований эффекта Саймона и теории воплощенного познания. В начале каждой пробы в центре экрана появлялось слово-направление ('лево', 'право', 'над' или 'под'), слева и справа или сверху и снизу от которого в зависимости от экспериментального блока располагалось по квадрату для ответа посредством направленной саккады. После паузы в 200, 100 или 0 мс слово окрашивалось в один из двух цветов: зеленый или бирюзовый (в первом эксперименте), либо в белый или черный (во втором эксперименте). Задачей испытуемых было совершить ответ направленным движением глаз в зависимости от цвета слова, игнорируя его семантику - например, опустить взгляд на нижний квадрат, если слово окрасилось в зеленый, и поднять на верхний, если оно окрасилось в бирюзовый цвет. Результаты эксперимента показали, что в условиях соответствия пространственной семантики слова направлению саккады ответ респондентами совершался быстрее, чем в условиях несоответствия.

Исследователи объясняют такой эффект визуальной симуляцией пространства, вызванной автоматическим прочтением лингвистического стимула, семантика которого не была релевантной по отношению к заданию. Таким образом, симуляция визуального пространства, вызываемая единицами языка, может оказывать влияние не только на скорость моторной реакции, но и на скорость саккады. Интересно, что эффект возникал даже при отсутствии демонстрационного периода, то есть при появлении стимула уже окрашенным в один из цветов. Авторы исследования также провели эксперимент, в котором респонденты отвечали не движением глаз, а нажатием клавиши (эксперимент 2b), в результате которого также был обнаружен эффект конгруэнтности.

Наша работа во многом опирается на вышеописанное исследование. Мы так же используем центральное расположение лингвистического стимула, обладающего пространственной семантикой, и прибегаем к задаче категоризации поверхностных свойств стимула, не привлекая внимания респондентов к лексическому значению, как это можно было бы сделать при задании на принятие решения о лексической осмысленности или задаче семантической категоризации. Однако в качестве зависимой переменной мы используем не время саккады, а время движения эффектора испытуемого в вертикальном пространстве между клавишами ответа. Подробнее о том, почему мы решили подвергнуть процедуру эксперимента таким изменениям, мы расскажем в следующем параграфе.

1.3 Особенности нашего подхода

1.3.1 Восходящие и нисходящие процессы внимания

Первым исследователем, заявившем о делении внимания на разные типы, был В. Джеймс; еще около века назад он разделил внимание на пассивное и активное [W. James, 1890]. Современная терминология дала этим типам наименование восходящее (bottom-up) и нисходящее (top-down) внимание, или, менее метафоричные, внимание направляемое стимулом (stimulus-driven) и направляемое целью (goal-directed). Основная идея деления заключается в том, что иногда распределение внимания может практически полностью зависеть от свойств стимула, в другие же моменты оно может находиться под строгим надзором в соответствии с задачами наблюдателя.

В первом случае в основе такого типа внимания лежат неосознанные, автоматичные, эндогенные (внутренние) процессы, во втором - экзогенные (внешние), то есть осознанные, зависящие от целей носителя. Масса исследований подтверждает, что оба типа внимания практически постоянно взаимодействуют [Egeth, Yantis, 1997]. Например, таким взаимодействием разных типов внимания можно объяснить эффект Струпа, в котором активное внимание считывает признак, относящийся к заданию - в классическом Струпе это цвет стимула, а пассивное - нерелевантный задаче признак, в классическом Струпе это лексическая семантика слова. Подобным образом можно объяснить и эффект Саймона, возникающий в [Khalid, Ansorge, 2013]: информацию по «прямому» пути - цвет стимула - считывает экзогенное внимание, а по «косвенному» - пространственное значение слова - эндогенное.

1.3.2 Проблема парадигмы «смещения визуального внимания»

Все перечисленные нами в предыдущем параграфе экспериментальные исследования пространственного аспекта ментальной симуляции единицами языка относятся к парадигме «смещения визуального внимания». Это означает, что при выявлении влияния ментальной симуляции, вызываемой лингвистическим стимулом, на распределение внимания исследователи опираются только на визуальный аспект симуляции, то есть на воспроизведение в ее процессе именно визуального опыта восприятия референта языковой единицы. В каждой из работ парадигмы «смещения визуального внимания» используется реальный, визуально представленный объект, на обработку которого должна оказать влияние симуляция: в работах, подобных [Šetić, Domijan, 2007], визуальная симуляция референта ускоряет обработку демонстрируемого в соответствующей локации слова; в исследованиях, аналогичных [Hommel, Pratt, Colzato, & Godijn, 2001], [Estes, Verges, & Barsalou, 2008] и

[Khalid, Ansorge, 2013], используется отдельный от лингвистического визуальный стимул, с обработкой которого и вступает во взаимодействие визуальная симуляция, если их пространственное расположение соответствует. Стоит отметить, что при подобной процедуре эксперимента, в которой в рамках одной системы восприятия - визуальной - происходит и симуляция называемого словом объекта, и обработка реального целевого визуального стимула, с нашей точки зрения происходит смешение осознанных процессов с автоматическими. Мы хотим сказать, что использование визуально представленного стимула в локации, соответствующей локации ментальной симуляции референта, может усиливать влияние экзогенных, связанных с задачей, процессов на получаемый в результате эксперимента эффект. Располагая визуальный стимул в той же локации, где должна произойти симуляция визуального опыта восприятия референта языковой единицы, исследователи своего рода «подталкивают» эти два объекта к взаимодействию, привлекая осознанное визуальное внимание испытуемых к соответствующей части пространства.

Исходя из этого, мы принимаем решение отойти от существующей парадигмы исследований пространственного аспекта ментальной симуляции, вызываемой языковой единицей, и формируем процедуру наших экспериментов таким образом, чтобы избежать влияния осознанных процессов на искомый эффект. В первую очередь мы отказываемся от варьирования позиции целевого стимула в реальном визуальном пространстве - в нашем исследовании целевой стимул всегда демонстрируется в центре экрана. Так как в качестве визуальных стимулов в экспериментальных пробах мы используем слова с пространственным компонентом семантики, в нашей работе варьируется уже не реальная, а симулируемая целевым стимулом локация в пространстве. Также мы не разделяем стимулы на слово-подсказку и целевой стимул, как это было сделано, например, в [Estes, Verges, & Barsalou, 2008]; в нашем случае демонстрируемое слово и является целевым стимулом. Таким образом, мы остаемся уверены, что респонденты обращают свое осознанное внимание на лингвистический стимул, а именно - на его цвет. В результате такого подхода мы привлекаем внимание испытуемых к слову, но осознано призываем их считывать только информацию о его поверхностных характеристиках, в то время как обработка лексического значения происходит неосознанно ввиду автоматичности лексического доступа. В конце концов, мы используем в качестве инструмента для проверки влияния симуляции пространственных признаков эффект Саймона: таким образом, мы рассматриваем влияние симулируемой словом локации на движение эффектора в реальном пространстве и, следовательно, выходим за рамки визуальной системы восприятия. Так мы в чистом виде формируем столкновение направляемых целью и направляемых физическими характеристиками стимула процессов внимания, а также выходим на более глубокий уровень

ментальной симуляции пространства, проверяя, насколько этот процесс автоматичен и будет ли влияние такой симуляции проявляться на выполнении испытуемыми задачи, не связанной с визуальным пространством.

В соответствии с нашей гипотезой вызванная активацией ментальной симуляции локация в пространстве будет соотноситься с движением эффектора даже при отсутствии задания на визуальное пространство, при этом в условиях соответствия локации и направления движения возникнет эффект фасилитации по сравнению с контрольным условием, а в условиях несоответствия – эффект ингибиции.

На данный момент существуют работы, использующие подобный нашему подход: например, в [Lachmair, Dudschig, De Filippis, Vega, Kaup, 2011] и [Kaup, De Filippis, Lachmair, Vega, Dudschig, 2012] в качестве индикатора влияния пространственных признаков ментальной симуляции, вызываемой единицей языка, также используется движение эффектора в вертикальном пространстве, однако в этих работах расстояние, преодолеваемое испытуемыми при движении руки от клавиши возврата к клавише ответа, довольно велико, составляет 13 см. Мы же считаем, что эффект симуляции объекта, обладающего типичной локацией в пространстве, будет проявляться и при более малом расстоянии движении эффектора: если в вышеуказанных исследованиях респондентам приходилось совершать движение целой рукой, то участники наших экспериментов всего лишь перемещали палец между соседними клавишами, преодолевая расстояние около 2-2,5 см. Таким образом мы можем говорить об ограничении пространства, в котором совершали движение наши респонденты.

Так как в нашей работе мы используем различные семантические категории конкретных существительных, чего никем не делалось ранее, мы предполагаем, что сила эффекта конгруэнтности будет различаться в зависимости от категории, задействованной в эксперименте: с одной стороны мы ожидаем более сильного эффекта для существительных категории «Природные объекты», так как пространственное значение этих стимулов наиболее сильно выражено, с другой - мы не исключаем возможности активации сенсомоторного опыта взаимодействия с объектами категории «Артефакты», что может иметь немаловажное значение в случае использования движения эффектора как индикатора эффекта и усиливать его. Подробнее о процедуре и результатах наших экспериментов мы расскажем в следующей главе.

Выводы по первой главе

Теория воплощенного познания предполагает, что ментальные симуляции, активируемые единицами языка и репрезентирующие в мышлении человека перцептивный

опыт взаимодействия с предметами и явлениями действительности, могут влиять на когнитивную обработку вербальных стимулов, называемых референтов актиализируемых симуляций.

Существующая парадигма исследований пространственных свойств ментальной симуляции базируется на понятии «смещения визуального внимания».

С нашей точки зрения в рамках таких исследований слишком велик вклад осознанных, основанных на целеполагании реципиента процессов внимания. Поэтому мы сформулировали дизайн эксперимента, исключающий вероятность такого вклада.

ГЛАВА 2. ПРОВЕРКА ГИПОТЕЗЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО МЕТОДА

2.1 Эксперимент 1: эффект Саймона, основанный на симуляции пространства словом-направлением

Целью нашего первого эксперимента было реплицировать результаты аналогичного эксперимента Халида и Ансордж (Эксперимент 2b) в наших условиях, с внесением некоторых изменений в процедуру эксперимента. Если в оригинальном исследовании авторы в качестве зависимой переменной использовали время саккады по направлению к визуальному стимулу для ответа, то мы использовали время реакции движения эффектора в направлении, соответствующем или несоответствующем пространственному значению визуального стимула. Так как ответ производился движением эффектора, нами были исключены дополнительные визуальные стимулы из процедуры эксперимента. Мы стремились доказать, что активация вертикального пространства словом-направлением будет вступать во взаимодействие с движением эффектора и отражаться на скорости моторной реакции, производя эффект фасилитации в условиях соответствия и ингибиции – в условиях несоответствия пространственного значения лингвистического стимула и направления движения эффектора. Также нас интересовало, насколько широко влияние симуляции пространства словом-направлением - проявит ли оно себя только на стадии ответа на целевой стимул или захватит также стадию возврата.

Участники

Участниками эксперимента стали 32 носителя русского языка с нормальным или скорректированным до нормального зрением в возрасте от 17 до 26 лет, 13 мужчин и 19 женщин. Большинство испытуемых – студенты ТГУ и других томских вузов. Перед началом эксперимента каждый участник заполнил форму информированного согласия и дал разрешение на обработку персональных данных. Участие в эксперименте осуществлялось на добровольной основе и не оплачивалось.

Оборудование

Визуальные стимулы демонстрировались на мониторе с разрешением 1920×1080 и частотой обновления кадра 60 Гц. Ответ испытуемые производили с помощью клавиш 2, 8 и 5 цифровой клавиатуры, при этом компьютерная клавиатура с помощью специальной подставки располагалась вертикально таким образом, что движение эффектора между клавишами происходило в вертикальном пространстве. Эксперимент проводился с помощью пакета программного обеспечения E-prime 2.0.

Стимулы

В качестве лингвистических стимулов выступали слова-направления 'верх' и 'низ', написанные в нижнем регистре, в качестве контрольных – случайный набор символов. Каждый целевой стимул был окрашен либо в синий, либо в зеленый цвет и презентовался в центре экрана на сером фоне.

Дизайн и процедура

Мы манипулировали такими переменными как «пространственное значение визуального стимула» и «направление движения эффектора»; при этом первая переменная имела 3 уровня: 'верх', 'низ' и контрольный, а вторая – 2 уровня: движение вверх и движение вниз. Таким образом, создавалось 6 условий, из которых 2 условия были условиями соответствия пространственных признаков стимула и движения (например, слово 'верх' и движение эффектора вверх), 2 условия – условиями несоответствия этих же признаков (например, слово 'верх' и движение эффектора вниз) и 2 условия представляли собой контрольный уровень (пробы, в которых в качестве визуального стимула выступал набор символов, не несущий никакой пространственной информации). В качестве зависимых переменных выступало время реакции испытуемых на целевой стимул, а также время возврата от клавиши ответа в исходную позицию, представляющее собой время противоположно направленного движения.

Эксперимент проводился в Научно-исследовательской лаборатории ТГУ «Когнитивные исследования языка». Испытуемые проходили эксперимент на компьютерах, размещенных в лаборатории.

Экспериментальная сессия включала два блока: тренировочную сессию и непосредственно эксперимент. Перед началом экспериментальной сессии испытуемым представлялась инструкция, между блоками – предупреждение о последующем блоке и напоминание о клавишах для ответа, после эксперимента – благодарность за участие.

Сначала респонденты знакомились с инструкцией. Задачей испытуемых было произвести скоростную классификацию появляющегося на экране визуального стимула в соответствии с его окраской (синей или зеленой) и отреагировать нажатием соответствующей клавиши. После этого на экране появлялся белый квадрат размером 14 на 13мм – это означало, что участник должен как можно скорее вернуть эффектор в исходную позицию также нажатием клавиши. Для ответа на целевой стимул нами использовались клавиши цифровой клавиатуры «2» и «8», для возврата в исходную позицию – клавиша «5», располагающаяся между ними. Испытуемым была дана инструкция нажимать на клавиши для ответа либо указательным, либо средним пальцем ведущей руки, между ответами возвращая его на клавишу «5». Такой способ ответа был задействован для того чтобы

избежать влияния разницы в скорости моторной реакции разных эффекторов на время реакции респондентов на стимул, вызванной нестандартным положением руки. С этой же целью нами была произведена контрбалансировка стимульного материала; это означает, что для половины испытуемых ответ на стимулы синего цвета производился нажатием на клавишу «2», т. е. движением эффектора вниз, а на стимулы зеленого – нажатием на клавишу «8», т. е. движением эффектора вверх; ответы для другой половины респондентов располагались на соответственно противоположных клавишах (клавиша «2» для зеленых стимулов и «8» - для синих).

Эксперимент начинался с тренировочной сессии, состоящей из 18 проб, основной целью которой было познакомить участника с заданием. Результаты тренировочной сессии в последующий анализ не включались. Далее следовал основной блок, включающий 150 проб: по 25 проб на каждое из шести условий. Такое количество проб в основном блоке было выбрано с целью получить достаточное для достоверного статистического анализа количество повторений каждого условия и при этом не вызвать у испытуемого усталость, которая привела бы к ухудшению результатов.

Каждая проба начиналась с фиксационного креста, присутствующего на экране в течение 500 мс, что является стандартной длительностью для психолингвистических экспериментов. Затем происходила демонстрация визуального стимула в течение 1500 мс или до нажатия респондентом клавиши ответа. После задержки в 50 мс испытуемые должны были в течение 1500 мс успеть вернуть эффектор в исходную позицию. Межпробный интервал составлял 1000 мс, затем начиналась следующая проба. Подробнее со схемой пробы можно ознакомиться на Рисунке 1. Фиксировались точность ответов, время реакции респондентов на целевой стимул, а также время возврата в исходную позицию.

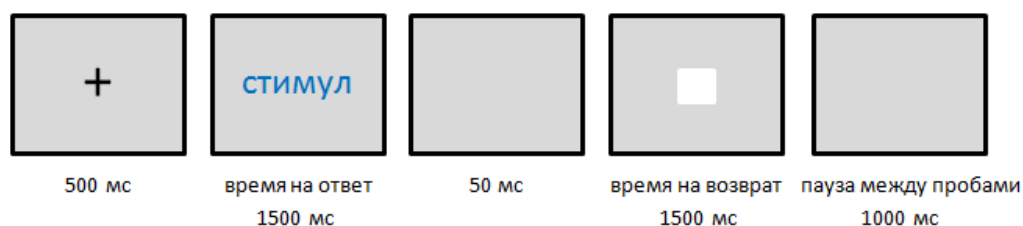


Рисунок 1 – Эксперимент 1, схема пробы.

Анализ данных и результаты

Время реакции на стимул

Результаты эксперимента сначала были подвергнуты предварительной обработке. На этом этапе мы исключили результаты 1 участника, не перешедшего порог минимального количества правильных ответов, составляющий 85% от всех ответов респондента (0,03%). Также были исключены все наблюдения с неправильным ответом (2,4%). Затем мы

исключили «выбросы», т. е. наблюдения, находящиеся далеко от основной массы данных и способные повлиять на установление средних значений; в дальнейший анализа включались только те ответы, на произведение которых респонденты потратили не более 1000 мс («выбросы» составили 3% от общего числа). Для оставшихся данных были найдены среднее значение и стандартное отклонение времени реакции на целевой стимул для каждого из шести условий, после чего данные каждого условия были усечены не более чем на два стандартным отклонения от значения среднего.

Данные вычисленного диапазона были реструктурированы и усреднены по участникам при помощи ПО IBM SPSS Statistics. Усреднение проводилось только по участникам в виду малой вариативности визуальных стимулов, каждому значению переменной «пространственное значение визуального стимула» соответствовала одна единица (в контрольном условии – две). Усредненные данные затем были подвергнуты дисперсионному анализу с повторными измерениями с использованием STATISTICA.

На Рисунке 2 представлены результаты первого эксперимента для времени реакции на стимул, в Таблице 1 отражены средние значения и стандартные отклонения зависимой переменной по условиям. На графике по оси Y расположено время реакции испытуемых в мс, по оси X – значения переменной «пространственное значение визуального стимула». Цвета линий соответствуют значениям переменной «направление движения эффектора», а именно: синяя линия обозначает движение эффектора вниз, красная – вверх. Звездочками на графике обозначено то, насколько сильны статистические различия средних значений времени реакции в разных условиях по критериям Бонферрони (звездочки без подписи) и Ньюмана-Кеулса (звездочки с подписью «(Н-К)»).¹ Уровень значимости различий в числовом варианте (число p) представлен в Таблице 2.

¹ Соответствие количества звездочек и уровня статистической значимости различий: одна звездочка соответствует $p < 0,05$, две - $p < 0,01$, три - $p < 0,001$.

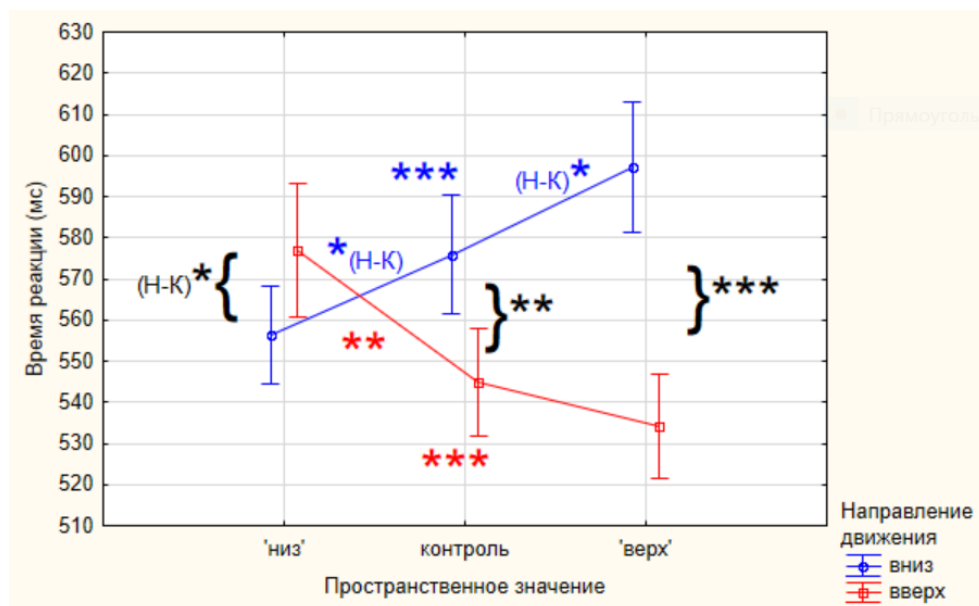


Рисунок 2 – Результаты первого эксперимента для зависимой переменной «Время реакции на стимул»: общий график.

Таблица 1 – Средние значения и стандартные отклонения времени реакции испытуемых на стимул в первом эксперименте.

	Движение вниз	Движение вверх
'низ'	556 (66)	577 (90)
Контроль	576 (81)	545 (73)
'верх'	597 (87)	534 (71)

Таблица 2 – Результаты апостериорного анализа времени реакции испытуемых на стимул в первом эксперименте по критериям Бонферрони и Ньюмана-Кеулса.

Условие 1	Условие 2	Значение p по критерию	
		Бонферрони	Ньюмана-Кеулса
'низ' * вниз	'низ' * вверх	0,121699	0,021915
контроль * вниз	контроль * вверх	0,001890	0,000466
'верх' * вниз	'верх' * вверх	0,0000000002	0,000133
'низ' * вниз	контроль * вниз	0,175170	0,011790
контроль * вниз	'верх' * вниз	0,100435	0,018233
'низ' * вниз	'верх' * вниз	0,000017	0,000160
'верх' * вверх	контроль * вверх	1	0,156598
контроль * вверх	'низ' * вверх	0,001186	0,000578
'верх' * вверх	'низ' * вверх	0,000006	0,000136

Статистический анализ результатов эксперимента показал статистическую значимость взаимодействия факторов ($F(2, 60) = 31,269, p = 0,0000000005$), что подтверждает нашу гипотезу относительно этого эксперимента.

Действительно, из представленных графика и таблиц мы можем сделать вывод, что в целом средние значения времени реакции на стимул в условиях соответствия пространственного значения лингвистического стимула (в данном случае слова-направления) и направления движения эффектора оказались ниже в сравнении с контрольным условием, а в условиях несоответствия – выше. Вследствие этого мы наблюдаем пересечение графиков, что означает присутствие интеракции наблюдаемых нами факторов.

Более того, апостериорный анализ оценки значимости эффектов по критериям Бонферрони и Ньюмана-Кеулса также показал статистически значимые различия между средними значениями времени реакции на стимул в разных условиях. Значимая разница отсутствует только во времени реакции на слово-направление 'верх' и на контрольный набор символов в условиях движения эффектора вверх. Это может объясняться общей тенденцией к более быстрому ответу испытуемыми, производимому с помощью верхней клавиши, т. е. движение эффектора вверх респонденту было осуществлять значительно легче, чем движение вниз. Об этом свидетельствует график главного эффекта по фактору «направление движения», представленный на Рисунке 3.

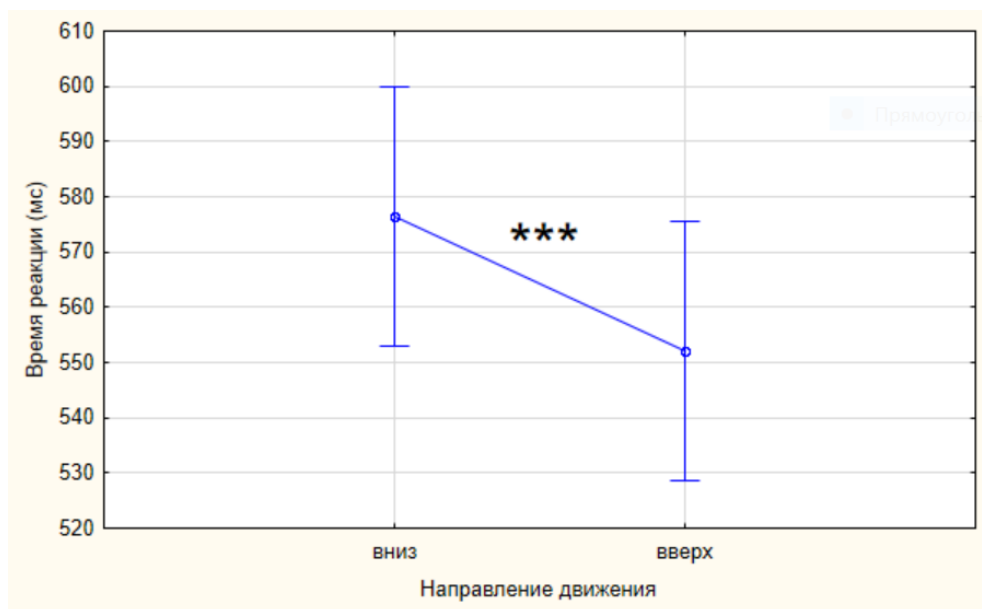


Рисунок 3 – Результаты первого эксперимента для зависимой переменной «Время реакции на стимул»: график для переменной «Направление движения эффектора».

Из представленного графика мы можем наблюдать действие эффекта направления движения. Статистический анализ усредненных по условиям значений по данной переменной показал статистическую значимость ($F(1, 30)=19,511, p=0,00012$), т. е. время

реакции респондентов на стимул было значительно ниже, когда ответ требовал произвести движение эффектора вверх. Вероятно, такое явление является следствием особенностей нашего аппарата. Мы полагаем, что за счет эффекта направления движения паттерн средних значений при движении эффектора вверх на общем графике сместился вниз, поэтому не произошло пересечения линий переменной «Направление движения эффектора» в контрольном условии и интеракция получилась смещенной в левую часть графика. Это, с нашей точки зрения, и обусловило бóльшую разницу между средними значениями времени реакции на стимул в условии активации верхнего пространства, и меньшую в условии активации нижнего. Тем не менее, статистически значимая разница присутствует в обоих условиях (как при слове ‘верх’, так и при слове ‘низ’), а значит, можно говорить о том, что симуляция вертикального пространства, вызванная лингвистическим стимулом – словом-направлением, оказала влияние на ответ респондентов уже на этапе реакции на стимул.

Время реакции возврата

Данные времени реакции возврата прошли аналогичную предварительную обработку: были исключены результаты участника, не перешедшего минимальный порог правильных ответов (0,03%), а также наблюдения с неправильным ответом (2,4%). Затем мы исключили «выбросы», т. е. наблюдения, находящиеся далеко от основной массы данных и способные повлиять на установление средних значений; в диапазон анализа включались возвраты, на произведение которых респонденты потратили не менее 80 и не более 500 мс («выбросы» составили 2,4% от общего числа наблюдений). Для оставшихся данных были найдены среднее значение и стандартное отклонение для каждого из шести условий. После этого наблюдения были усреднены по двум и трем стандартным отклонениям, т. е. были установлены некоторые границы для анализа, вычисляемые как два или три стандартных отклонения выше и ниже среднего значения. Наблюдения, не попавшие в каждый из диапазонов, исключались из дальнейшего анализа.

Данные каждого из диапазонов были усреднены по участникам и реструктурированы при помощи ПО IBM SPSS Statistics. Усреднение проводилось только по участникам в виду малой вариативности визуальных стимулов, каждому значению переменной «пространственное значение визуального стимула» соответствовала одна единица (в контрольном условии – две). Усредненные данные затем были подвергнуты дисперсионному анализу с повторными измерениями с использованием STATISTICA.

На Рисунке 4 и Рисунке 5 представлены результаты первого эксперимента для времени реакции возврата, в Таблице 3 и Таблице 4 отражены средние значения и стандартные отклонения зависимой переменной по условиям. На графиках по оси Y

расположено время реакции возврата испытуемых в мс, по оси X – значения переменной «пространственное значение визуального стимула». Цвета линий соответствуют значениям переменной «направление движения эффектора», а именно: синяя линия обозначает движение эффектора вниз, красная – вверх. Звездочками на графиках обозначено то, насколько сильны статистические различия средних значений времени реакции возврата в разных условиях по критериям Бонферрони (звездочки без подписи), Ньюмана-Кеулса (звездочки с подписью «Н-К») и Фишера (звездочки с подписью «Ф»). Уровень значимости различий в числовом варианте (число p) представлен в Таблице 5 и Таблице 6.

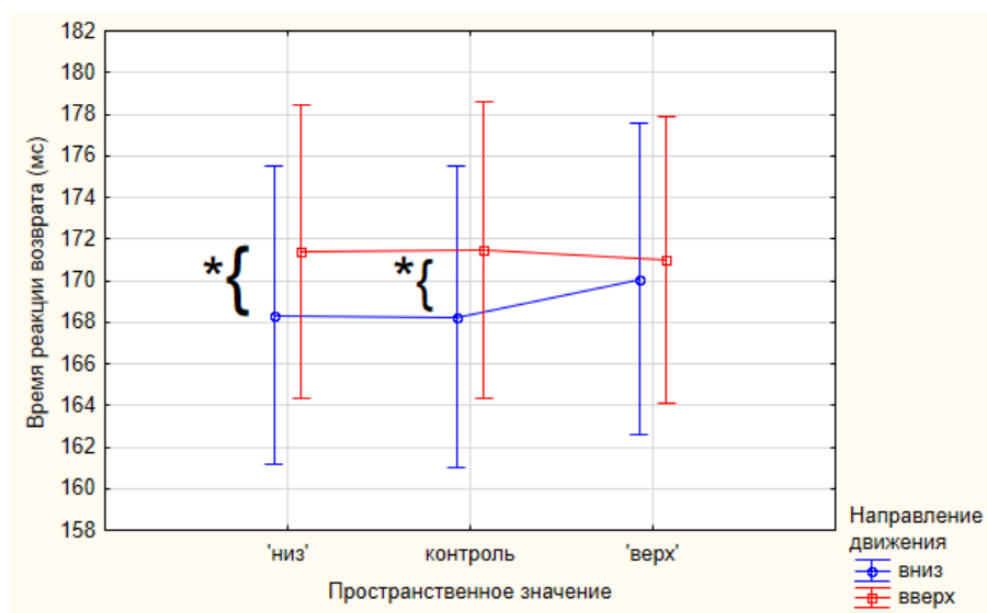


Рисунок 4 – Результаты первого эксперимента для зависимой переменной «Время реакции возврата»: общий график для данных, усредненных по двум стандартным отклонениям.

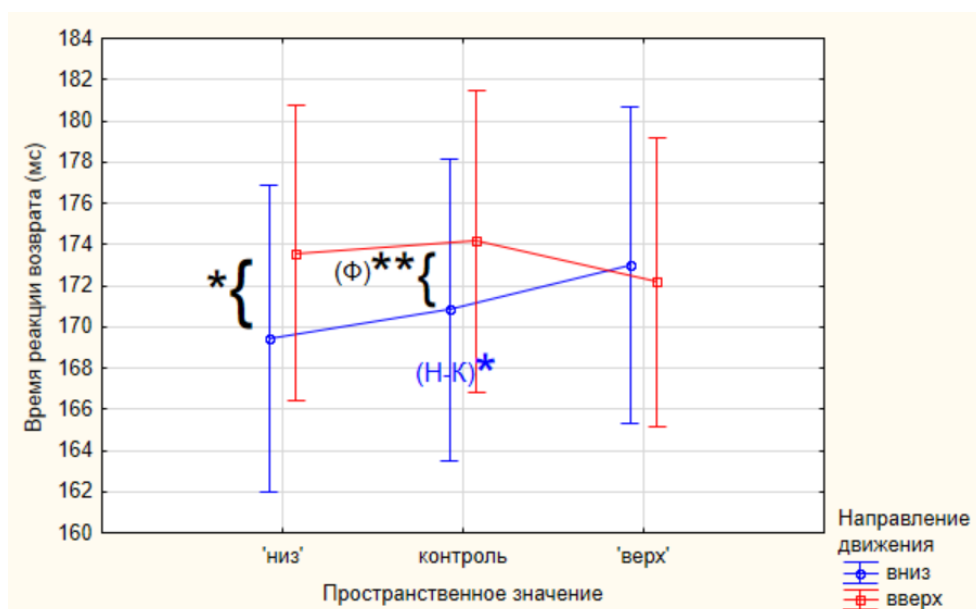


Рисунок 5 – Результаты первого эксперимента для зависимой переменной «Время реакции возврата»: общий график для данных, усредненных по трем стандартным отклонениям.

Таблица 3 – Средние значения и стандартные отклонения времени реакции возврата испытуемых в первом эксперименте для данных, усредненных по двум стандартным отклонениям.

	Движение вниз	Движение вверх
'низ'	168 (40)	171 (39)
Контроль	168 (40)	171 (40)
'верх'	170 (42)	171 (38)

Таблица 4 – Средние значения и стандартные отклонения времени реакции возврата испытуемых в первом эксперименте для данных, усредненных по трем стандартным отклонениям.

	Движение вниз	Движение вверх
'низ'	169 (41)	173 (40)
Контроль	171 (41)	174 (41)
'верх'	173 (43)	172 (39)

Таблица 5 – Результаты апостериорного анализа времени реакции возврата в первом эксперименте по критериям Бонферрони и Ньюмана-Кеулса для данных, усредненных по двум стандартным отклонениям.

Условие 1	Условие 2	Значение p по критерию	
		Бонферрони	Ньюмана-Кеулса
‘низ’ * вниз	‘низ’ * вверх	0,032420	0,011403
контроль * вниз	контроль * вверх	0,021574	0,017316
‘верх’ * вниз	‘верх’ * вверх	1	0,342612
‘низ’ * вниз	контроль * вниз	1	0,938162
контроль * вниз	‘верх’ * вниз	0,917422	0,145289
‘низ’ * вниз	‘верх’ * вниз	1	0,072303
‘верх’ * вверх	контроль * вверх	1	0,882698
контроль * вверх	‘низ’ * вверх	1	0,954130
‘верх’ * вверх	‘низ’ * вверх	1	0,677147

Таблица 6 – Результаты апостериорного анализа времени реакции возврата в первом эксперименте по критериям Бонферрони, Ньюмана-Кеулса и Фишера для данных, усредненных по трем стандартным отклонениям.

Условие 1	Условие 2	Значение p по критерию		
		Бонферрони	Ньюмана-Кеулс а	Фишера
‘низ’ * вниз	‘низ’ * вверх	0,017797	0,010168	0,001186
контроль * вниз	контроль * вверх	0,138389	0,067363	0,009226
‘верх’ * вниз	‘верх’ * вверх	1	0,506994	0,506861
‘низ’ * вниз	контроль * вниз	1	0,244545	0,244461
контроль * вниз	‘верх’ * вниз	1	0,195625	0,085322
‘низ’ * вниз	‘верх’ * вниз	0,072852	0,024500	0,004857
‘верх’ * вверх	контроль * вверх	1	0,381565	0,112900
контроль * вверх	‘низ’ * вверх	1	0,646305	0,646188
‘верх’ * вверх	‘низ’ * вверх	1	0,489117	0,255748

Статистический анализ результатов для переменной времени реакции возврата в первом эксперименте показал статистическую значимость взаимодействия факторов только для данных, усредненных по трем стандартным отклонениям ($F(2, 60)=4,7287$, $p=,01239$).

Однако на обоих наборах данных мы можем наблюдать статистическую значимость различий для переменной «Направление движения эффектора» в условии лингвистического стимула с нижним пространственным значением и в контрольном условии. В то же время общего эффекта направления движения эффектора на данных времени реакции возврата статистический анализ не выявил: $F(1, 30)=1,6581$, $p=0,2$ и $F(1, 30)=1,4283$, $p=0,24$ для данных, усредненных по двум и трем стандартным отклонениям соответственно. Тем не менее, наличие статистически значимых различий в контрольном условии и общий паттерн обоих графиков с нашей точки зрения является следствием закономерности, найденной нами ранее при анализе времени реакции на стимул: т. к. участники эксперимента в целом производили движение эффектора вверх быстрее, следовательно, возврат вниз от верхней клавиши ответа также давался им «легче». Т. е. движение между верхней и средней клавишами было облегчено для испытуемых, в сравнении с движением между средней и нижней клавишами. В результате этого мы наблюдаем отсутствие пересечения линий графика в контрольном условии и даже наличие в этом условии статистических различий, а также видим смещение интеракции в правую часть графика на Рисунке 5. Т. е. для этого графика можно говорить о наличии частичной интеракции факторов: присутствии статистических различий в левой (при слове 'низ') и средней (контрольное условие) частях графика и отсутствии таковых в правой (при слове 'верх'). Мы снова считаем такой результат следствием общего смещения в нижнюю часть графика средних значений времени реакции в условии возвратного движения эффектора вниз. В случае отсутствия такого смещения, по нашему предположению, пересечение графиков произошло бы в центре, то есть в контрольном условии.

Стоит отметить, что на Рисунке 5 можно также наблюдать статистически значимую по критерию Ньюмана-Кеулса разницу между средними значениями времени реакции возврата при словах 'верх' и 'низ' в условии возвратного движения эффектора вниз. При чем в условиях соответствия пространственного значения слова и направления движения, т. е. при слове 'вниз', время реакции меньше, а при условиях несоответствия, т. е. при слове 'верх' - больше. Такой результат говорит о том, что ментальная симуляция пространства, вызванная словом-направлением, в некоторых случаях оказывала фасилитирующий эффект и эффект ингибции не только на этапе осуществления испытуемым ответа, но и на этапе возврата в исходную позицию. Однако такой эффект влияния симуляции проявляется только на возвратном движении эффектора вниз, средние значения времени реакции возврата при движении вверх статистически не различаются. Подробнее о причинах этого явления в общем обсуждении результатов первого эксперимента.

Обсуждение

Сопоставив результаты эксперимента по обоим зависимым переменным, т. е. по времени реакции на стимул и времени реакции возврата, мы можем сделать несколько выводов. Во-первых, мы с уверенностью можем говорить о том, что симуляция пространства, активируемая пространственным семантическим компонентом слова, влияет на эффективность последующей моторной реакции, связанной с движением в активируемой вертикали. Это влияние происходит в соответствии с нашей гипотезой, т. е. в условиях соответствия симулируемой части пространства и направления движения ответа респонденты реагировали быстрее, чем в контрольном условии, а в условиях несоответствия - медленнее. На графиках результатов, достигших статистической значимости, по обоим переменным (Рисунок 2 и Рисунок 5) мы можем наблюдать наличие интеракции манипулируемых нами факторов, центр которой, в результате влияния главного эффекта направления движения эффектора, вызванного, как мы предполагаем, особенностями используемого в процедуре эксперимента аппарата, оказался смещенным в одну из сторон графика. Такой результат говорит о том, что влияние симулируемого словом-направлением пространства на моторную реакцию может происходить не только на стадии движения к ответу, но и на этапе обратного от ответа, т. е. противоположно направленного, движения в исходную позицию.

С нашей точки зрения главный эффект направления движения эффектора и полученный результат для времени реакции возврата непосредственно связаны. График, представленный на Рисунке 3, а также общий паттерн всех остальных графиков демонстрируют преимущественно более низкие значения времени реакции респондентов при движении между верхней и средней клавишами, чем при движении между средней и нижней. Таким образом, ответ с помощью движения эффектора вверх участникам эксперимента было осуществлять проще и, соответственно, они делали это быстрее. Как следствие, респонденты в условиях ответа движением эффектора вверх быстрее переходили к стадии возврата в исходную позицию, чем в условиях ответа движением вниз. В результате этого временной промежуток активации пространства, вероятно, при ответе движением вверх полностью или частично охватывал обе стадии (ответ на стимул и возврат в исходную позицию), в то время как пик влияния симуляции пространства при ответе движением вниз происходил на стадии ответа на стимул. Этим объясняется наличие статистически значимых различий во времени реакции на стадии возврата при ответе на верхнюю клавишу и отсутствие таковых при ответе на нижнюю. При этом, что интересно, влияние симуляции пространства на моторную реакцию происходило как и ранее: в условиях соответствия пространственного значения слова и направления движения скорость реакции увеличивалась, а в условиях несоответствия

- понижалась. Это означает, что ответ движением вверх при слове 'низ' происходил медленнее в сравнении с контрольным условием, а вот возврат от такого ответа происходил быстрее.

Особенностью нашего эксперимента является то, что значение визуального стимула было нерелевантно по отношению к выполняемому испытуемым заданию; т. е. мы привлекаем внимание участника только к поверхностным свойствам стимула – к его окраске, при этом доступ к семантике слова необязателен для решения поставленной задачи. Вышеописанные результаты подтверждают автоматичность лексического доступа и активации симулируемого словом пространства.

В целом, полученные нами результаты согласуются с результатом аналогичного эксперимента Халида и Ансордж (эксперимент 2b) и другими исследованиями эффекта Саймона.

2.2 Эксперимент 2: активация пространства конкретными существительными семантической категории «Природные объекты»

Так как в результате первого эксперимента нами был успешно реплицирован эффект, полученный в эксперименте Халида и Ансордж (эксперимент 2b), мы перешли к следующему этапу нашего исследования, а именно - к проведению экспериментов с использованием в качестве лингвистических стимулов конкретных существительных с типичной локализацией в пространстве. Основной целью нашего исследования являлось сравнение влияния ментальной симуляции, вызываемой существительными различных семантических категорий, на выполнение испытуемыми задачи.

Во втором эксперименте мы использовали существительные, относящиеся к категории «Природные объекты». В соответствии с нашей гипотезой активация пространственных признаков референта используемых нами лингвистических стимулов должна была фасилитировать моторную реакцию и, соответственно, движение эффектора в условиях соответствия направлению движения и затормаживать в условиях несоответствия. Это означает, что прочтение лингвистического стимула в нашем эксперименте должно вызывать ментальную симуляцию, т. е. активацию опыта восприятия референта, к которому относится слово, в том числе активацию его пространственных признаков, касающихся пространства, в котором чаще всего встречается называемый объект. Активация этих пространственных свойств референта с нашей точки зрения и будет оказывать эффект на движение эффектора в вертикальном пространстве, ускоряя время моторной реакции при соответствии активированного словом пространства направлению движения и замедляя при их несоответствии.

Участники

Участниками эксперимента стали 32 носителя русского языка с нормальным или скорректированным до нормального зрением в возрасте от 19 до 24 лет, 8 мужчин и 24 женщины. Большинство испытуемых – студенты ТГУ и других томских вузов. Перед началом эксперимента каждый участник заполнил форму информированного согласия и дал разрешение на обработку персональных данных.

Оборудование

Эксперимент проводился на том же оборудовании, что и предыдущий. Визуальные стимулы демонстрировались на мониторе с разрешением 1920×1080 и частотой обновления кадра 60 Гц. Ответ испытуемые производили с помощью клавиш 2, 8 и 5 цифровой клавиатуры, при этом компьютерная клавиатура с помощью специальной подставки располагалась вертикально таким образом, что движение эффектора между клавишами происходило в вертикальном пространстве. Эксперимент проводился с помощью программного обеспечения E-prime 2.0.

Стимулы

Лингвистические стимулы для второго эксперимента отбирались с использованием психолингвистической базы данных лаборатории когнитивных исследований языка и лаборатории лингвистической антропологии, созданной А. А. Миклашевским [Резанова З. И., Миклашевский А. А., 2016]. Указанная психолингвистическая база данных содержит в себе около пятисот русских существительных различных семантических категорий и их лингвистические и психолингвистические характеристики, информация о которых собиралась с использованием лингвистических ресурсов (словарей, корпусов), а также посредством анкетирования. Нас в данной базе интересовали в основном психолингвистические характеристики, поэтому считаем важным отметить, что все значения таких характеристик представляют собой усредненную оценку по шкале Лайкерта (от 1 до 7), данную респондентами по конкретному слову в процессе прохождения психолингвистической анкеты.

Ввиду специфики эксперимента мы выбирали стимулы принадлежащие к семантической категории «Природные объекты». Так как в используемой нами базе данных такая категория не была представлена, мы рассматривали слова категории «Пространство». Отбор производился в соответствии с наибольшей силой проявленности пространственного значения, то есть выбирались «природные» слова, числовая характеристика пространственной семантики которых стремилась к крайним значениям (максимальному и минимальному в соответствии с метрикой, используемой А. А. Миклашевским). При выборе мы также обращали внимание на значения образности (представимости) и степени связи с

визуальной модальностью, вычлняя среди «природных» существительных с сильной пространственной семантикой единицы, обладающие также наибольшими оценками по вышеупомянутым дополнительным параметрам. Таким образом, для второго эксперимента нами были отобраны слова ‘солнце’ и ‘луна’, относящие к природным объектам, часто встречающимся в верхней части пространства, а также ‘яма’ и ‘впадина’, указывающие на объекты, типичная локация для которых - нижняя часть пространства. Со значениями важных для нашего эксперимента психолингвистических характеристик отобранных единиц можно ознакомиться в Таблице 7. Таблица требует небольшого пояснения, а именно: чем больше значение числа в колонке «Среднее значение пространственной соотнесенности», тем более высоко по мнению респондентов располагается референт.

Таблица 7 – Средние значения и стандартные отклонения психолингвистических характеристик отобранных для второго эксперимента слов в соответствии с психолингвистической базой данных А. А. Миклашевского.

Слово	‘солнце’	‘луна’	‘впадина’	‘яма’
Среднее значение пространственной соотнесенности	6,61	6,56	1,44	1,52
Стандартное отклонение пространственной соотнесенности	1,09	1,13	1,19	0,91
Среднее значение образности (представимости)	6,83	6,79	5,46	6,62
Стандартное отклонение образности (представимости)	0,53	0,5	1,71	0,86
Среднее значение степени связи с визуальной модальностью	5,55	6	4,93	4,97
Стандартное отклонение степени связи с визуальной модальностью	1,62	1,68	2,2	2,23

Ввиду малого количества лингвистических стимулов, используемых в эксперименте, и, как следствие, их частой повторяемости в пробах мы не учитывали такие психолингвистические характеристики как длина слова и частотность его употребления, так как в условиях постоянного повторения стимулов влияние этих характеристик нивелируется.

Использование повторяющихся лингвистических стимулов в экспериментальном исследовании подобного рода вполне обосновано достижениями предшественников: например, в эксперименте 5 в [Gozli et al., 2013] в качестве лингвистических стимулов-подсказок успешно использовались повторяющиеся слова ‘чердак’, ‘крыша’, ‘люстра’ (англ. ‘attic’, ‘roof’, ‘chandelier’ соответственно) как ассоциирующиеся с верхним пространством и ‘подвал’, ‘погреб’, ‘ковер’ (англ. ‘basement’, ‘cellar’, ‘carpet’ соответственно) как ассоциирующиеся с нижним. Более того, исследователям удалось достигнуть статистически значимой интеракции и с повторяющимися лингвистическими стимулами, обозначающими абстрактные концепты, такие как ‘Бог’, ‘Господь’, ‘Творец’ (англ. ‘God’, ‘Lord’, ‘Creator’ соответственно) и ‘Дьявол’, ‘Сатана’, ‘Люцифер’ (англ. ‘Devil’, ‘Satan’, ‘Lucifer’ соответственно) [Gozli, 2013, Experiments 1A and 1B].

Лингвистические стимулы в нашем эксперименте презентовались в нижнем регистре наряду с контрольными, представляющими случайный набор символов, по количеству знаков соответствующий среднему количеству знаков в используемых нами словах. Каждый целевой стимул был окрашен либо в синий, либо в зеленый цвет и представлялся в центре экрана на сером фоне.

Дизайн и процедура

Дизайн второго эксперимента практически не отличался от предшествующего. Мы снова манипулировали переменными «пространственное значение визуального стимула» и «направление движения эффектора». Первая переменная имела 3 уровня: конкретные существительные семантической категории «Природные объекты» с типичной локализацией в верхней и нижней частях пространства, а также контрольный уровень. Вторая переменная, также как и ранее, имела 2 уровня: движение вверх и движение вниз. Таким образом, создавалось 6 условий, из которых 2 условия были условиями соответствия пространственных признаков стимула и движения (например, слово ‘впадина’ и движение эффектора вниз), 2 условия – условиями несоответствия этих же признаков (например, слово ‘впадина’ и движение эффектора вверх) и 2 условия представляли собой контрольный уровень (пробы, в которых в качестве визуального стимула выступал набор символов, не несущий никакой пространственной информации). В качестве зависимых переменных снова выступали время реакции испытуемых на целевой стимул и время возврата от клавиши ответа в исходную позицию, представляющее собой время противоположно направленного движения.

Процедура данного эксперимента была практически идентична процедуре предыдущего. Единственным отличием было использование в качестве лингвистических стимулов не слов-направлений, а конкретных существительных семантической категории

«Природные объекты», обладающих вертикальным пространственным компонентом семантики. Вследствие изменившегося количества лингвистических стимулов - раньше их было по одному на уровень переменной «пространственное значение визуального стимула» ('верх' и 'низ'), а теперь - по два ('солнце', 'луна' и 'яма', 'провал') - изменилось и количество различных последовательностей символов на контрольном уровне, что было необходимо для балансировки количества проб на условие. В результате этого незначительные изменения претерпело и число проб: тренировочная сессия теперь составляла 12 проб, а основная - 144 пробы: по 24 пробы на каждое из шести условий. Такое количество проб в основном блоке по прежнему позволяет нам получить достаточное для достоверного статистического анализа количество повторений каждого условия и при этом не вызвать у испытуемого усталость, которая привела бы к ухудшению результатов.

Структура пробы не претерпела никаких изменений кроме замены целевых стимулов. Задача испытуемых осталась неизменной и по прежнему была нацелена только на поверхностные характеристики стимула, не требуя анализа его семантики. Со схемой пробы можно ознакомиться на Рисунке 1. Фиксировались точность ответов, время реакции респондентов на целевой стимул, а также время возврата в исходную позицию.

Анализ данных и результаты

Время реакции на стимул

Результаты эксперимента сначала были подвергнуты предварительной обработке. Все участники перешли минимальный порог правильных ответов (85%), поэтому данные всех респондентов были включены в дальнейший анализ. На этапе предварительной обработки были исключены все наблюдения с неправильным ответом (1,7%), а также «выбросы» (более 1000 мс; 3,5%). Для оставшихся данных были найдены среднее значение и стандартное отклонение времени реакции на целевой стимул для каждого из шести условий, после чего данные каждого условия были усреднены по двум и трем стандартным отклонениям, т. е. были установлены некоторые границы для анализа, вычисляемые как два или три стандартных отклонения выше и ниже среднего значения. Наблюдения, не попавшие в каждый из диапазонов, исключались из дальнейшего анализа.

Данные каждого из диапазонов были усреднены по участникам и реструктурированы при помощи ПО IBM SPSS Statistics. Усреднение проводилось только по участникам в виду малой вариативности визуальных стимулов, каждому значению переменной «пространственное значение визуального стимула» соответствовало только две единицы (в контрольном условии – четыре). Усредненные данные затем были подвергнуты дисперсионному анализу с повторными измерениями с использованием STATISTICA.

На Рисунке 6 и Рисунке 7 представлены результаты второго эксперимента для времени реакции на стимул, в Таблице 8 и Таблице 9 отражены средние значения и стандартные отклонения зависимой переменной по условиям. На графиках по оси Y расположено время реакции испытуемых на стимул в мс, по оси X – значения переменной «пространственное значение стимула». Цвета линий соответствуют значениям переменной «направление движения эффектора», а именно: синяя линия обозначает движение эффектора вниз, красная – вверх. Звездочками на графиках обозначено то, насколько сильны статистические различия средних значений времени реакции в разных условиях по критериям Бонферрони (звездочки без подписи) и Ньюмана-Кеулса (звездочки с подписью «Н-К»). Уровень значимости различий в числовом варианте (число p) представлен в Таблице 10 и Таблице 11.

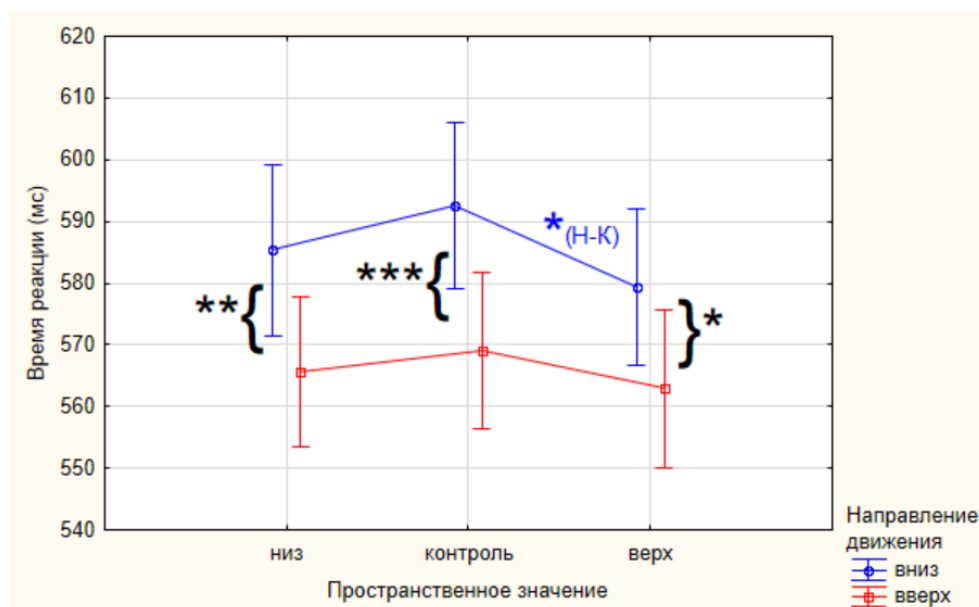


Рисунок 6 – Результаты второго эксперимента для зависимой переменной «Время реакции на стимул»: общий график для данных, усредненных по двум стандартным отклонениям.

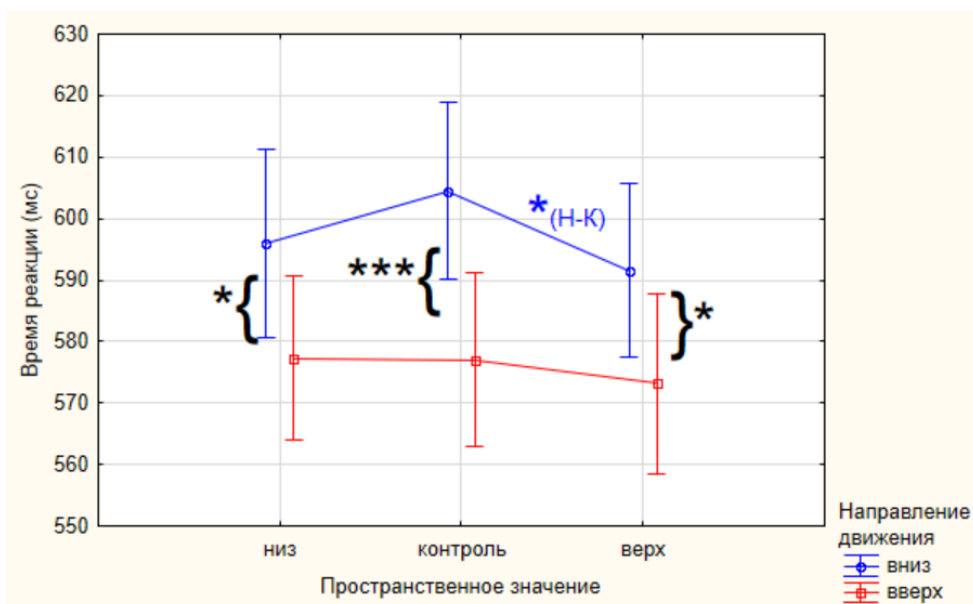


Рисунок 7 – Результаты второго эксперимента для зависимой переменной «Время реакции на стимул»: общий график для данных, усредненных по трем стандартным отклонениям.

Таблица 8 – Средние значения и стандартные отклонения времени реакции испытуемых на стимул во втором эксперименте для данных, усредненных по двум стандартным отклонениям.

	Движение вниз	Движение вверх
Низ	585 (79)	566 (68)
Контроль	593 (76)	569 (72)
Верх	579 (72)	563 (72)

Таблица 9 – Средние значения и стандартные отклонения времени реакции испытуемых на стимул во втором эксперименте для данных, усредненных по трем стандартным отклонениям.

	Движение вниз	Движение вверх
Низ	596 (86)	577 (76)
Контроль	604 (82)	577 (80)
Верх	592 (79)	573 (83)

Таблица 10 – Результаты апостериорного анализа времени реакции на стимул во втором эксперименте по критериям Бонферрони и Ньюмана-Кеулса для данных, усредненных по двум стандартным отклонениям.

Условие 1	Условие 2	Значение p по критерию	
		Бонферрони	Ньюмана-Кеулса
низ * вниз	низ * вверх	0,001097	0,000545
контроль * вниз	контроль * вверх	0,000063	0,000174
верх * вниз	верх * вверх	0,011504	0,004269
низ * вниз	контроль * вниз	1	0,128592
контроль * вниз	верх * вниз	0,095787	0,017432
низ * вниз	верх * вниз	1	0,204564
верх * вверх	контроль * вверх	1	0,392830
контроль * вверх	низ * вверх	1	0,460771
верх * вверх	низ * вверх	1	0,569652

Таблица 11 – Результаты апостериорного анализа времени реакции на стимул во втором эксперименте по критериям Бонферрони и Ньюмана-Кеулса для данных, усредненных по трем стандартным отклонениям.

Условие 1	Условие 2	Значение p по критерию	
		Бонферрони	Ньюмана-Кеулса
низ * вниз	низ * вверх	0,010627	0,002116
контроль * вниз	контроль * вверх	0,000029	0,000146
верх * вниз	верх * вверх	0,012152	0,004495
низ * вниз	контроль * вниз	1	0,106804
контроль * вниз	верх * вниз	0,242171	0,042206
низ * вниз	верх * вниз	1	0,406415
верх * вверх	контроль * вверх	1	0,462524
контроль * вверх	низ * вверх	1	0,957147
верх * вверх	низ * вверх	1	0,708422

Статистический анализ результатов эксперимента не показал статистической значимости ни для одного из диапазонов данных: $F(2, 62)=0,56983$, $p=0,57$ для данных, усредненных по двум стандартным отклонениям, и $F(2, 62)=0,97790$, $p=0,38$ для данных, усредненных по трем стандартным отклонениям. На представленных графиках мы не

наблюдаем интеракции факторов. Более того, мы не видим даже намека на такое взаимодействие при учете главного эффекта направления движения эффектора; паттерн обеих линий графика настолько схож, что даже при отсутствии эффекта направления движения, т. е. сближении линий, точки средних значений практически наложились бы друг на друга. Мы делаем такой вывод вследствие отсутствия характерного влияния условий соответствия и несоответствия на итоговые средние значения: на представленных графиках они в условиях соответствия порой даже выше, чем в условиях несоответствия (при движении эффектора вниз). Таким образом, можно говорить об отсутствии ожидаемого в соответствии с нашей гипотезой влияния ментальной симуляции, вызываемой лингвистическими стимулами семантической категории «Природные объекты», на движение эффектора в вертикальном пространстве на этапе произведения ответа на целевой стимул в нашем эксперименте.

Несмотря на отсутствие интеракции факторов, на представленных выше графиках мы можем наблюдать статистически значимые различия по критерию Бонферрони для средних значений переменной «Направление движения эффектора» во всех условиях пространственного значения визуального стимула. Такой результат, как уже было сказано ранее, является следствием влияния главного эффекта направления движения эффектора, см. график на Рисунке 8.

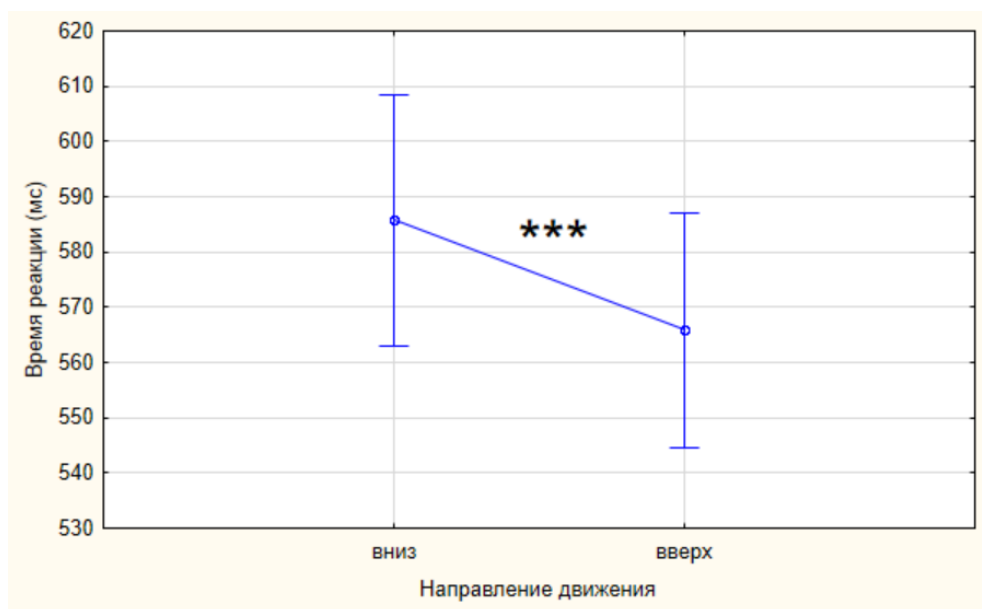


Рисунок 8 – Результаты второго эксперимента для зависимой переменной «Время реакции на стимул»: график для переменной «Направление движения эффектора».

Представленный график относится к данным, усредненным по двум стандартным отклонениям, однако эффект проявляется и на данных, усредненных по трем стандартным

отклонениям. Статистический анализ данной переменной показал следующие результаты: $F(1, 31)=20,073$, $p=0,00009$ для данных, усредненных по двум стандартным отклонениям, и $F(1, 31)=19,589$, $p=0,00011$ для данных, усредненных по трем стандартным отклонениям. Такие результаты коррелируют с картиной, полученной в первом эксперименте: движение эффектора вверх участниками осуществлялось значительно легче, чем движение вниз. Мы связываем данное явление с особенностями аппарата, используемого в процедуре наших экспериментов.

Помимо главного эффекта направления движения эффектора также выделяется главный эффект пространственной семантики визуального стимула. Результаты по данной переменной отражены на графике на Рисунке 9.

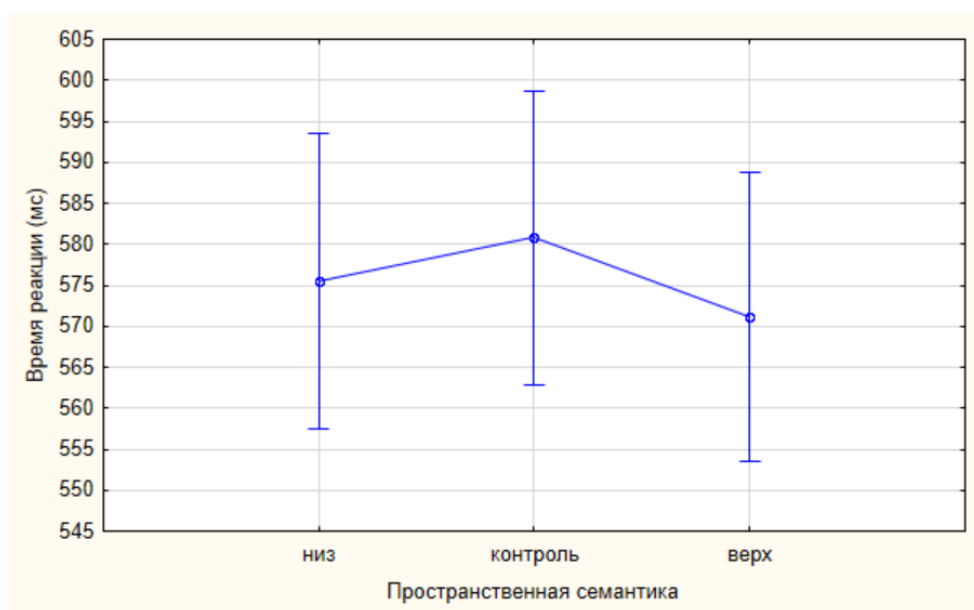


Рисунок 9 – Результаты второго эксперимента для зависимой переменной «Время реакции на стимул»: график для переменной «Пространственное значение визуального стимула».

Представленный график относится к данным, усредненным по двум стандартным отклонениям. Результаты по данному эффекту следующие: $F(2, 62)=4,4519$, $p=0,016$. На данных, усредненных по трем стандартным отклонениям, результаты анализа не достигли статистической значимости, однако относительно приблизились к ней ($p=0,089$ при $F(2, 62)=2,517$). В соответствии с результатами апостериорного анализа по критерию Бонферрони статистическую значимость ($p=0,01$) здесь дают именно различия между средними значениями в точках «контроль» (581 мс) и «верх» (571 мс). На общих графиках это отражается статистически значимой разницей в соответствующих точках при движении эффектора вниз. Таким образом, визуальные стимулы с пространственной семантикой «верх» обрабатывались респондентами быстрее, чем с семантикой «низ» и контрольные, независимо

от соответствия направлению движения эффектора для ответа. Такой результат укладывается в идею о том, что слова, отсылающие к верхней части пространства, всегда обрабатываются быстрее.

Время реакции возврата

Данные времени реакции возврата прошли аналогичную предварительную обработку. Все участники перешли минимальный порог правильных ответов, поэтому данные всех респондентов были включены в дальнейший анализ. Были исключены наблюдения с неправильным ответом (1,7%), а также «выбросы»: в диапазон анализа включались возвраты, на произведение которых респонденты потратили не менее 80 и не более 500 мс («выбросы» составили 1,5% от общего числа наблюдений). Для оставшихся данных были найдены среднее значение и стандартное отклонение для каждого из шести условий. После этого наблюдения были усреднены по двум и трем стандартным отклонениям, т. е. были установлены некоторые границы для анализа, вычисляемые как два или три стандартных отклонения выше и ниже среднего значения. Наблюдения, не попавшие в каждый из диапазонов, исключались из дальнейшего анализа.

Данные каждого из диапазонов были реструктурированы и усреднены по участникам при помощи ПО IBM SPSS Statistics. Усреднение проводилось только по участникам в виду малой вариативности визуальных стимулов, каждому значению переменной «пространственное значение визуального стимула» соответствовало две единицы (в контрольном условии – четыре). Усредненные данные затем были подвергнуты дисперсионному анализу с повторными измерениями с использованием STATISTICA.

На Рисунке 10 и Рисунке 11 представлены результаты второго эксперимента для времени реакции возврата, в Таблице 12 и Таблице 13 отражены средние значения и стандартные отклонения зависимой переменной по условиям. На графиках по оси Y расположено время реакции возврата испытуемых в мс, по оси X – значения переменной «пространственное значение визуального стимула». Цвета линий соответствуют значениям переменной «направление движения эффектора», а именно: синяя линия обозначает движение эффектора вверх, красная – вниз. Звездочками на графиках обозначено то, насколько сильны статистические различия средних значений времени реакции возврата в разных условиях по критериям Бонферрони (звездочки без подписи), Ньюмана-Кеулса (звездочки с подписью «Н-К») и Фишера (звездочки с подписью «Ф»). Уровень значимости различий в числовом варианте (число p) представлен в Таблице 14 и Таблице 15.

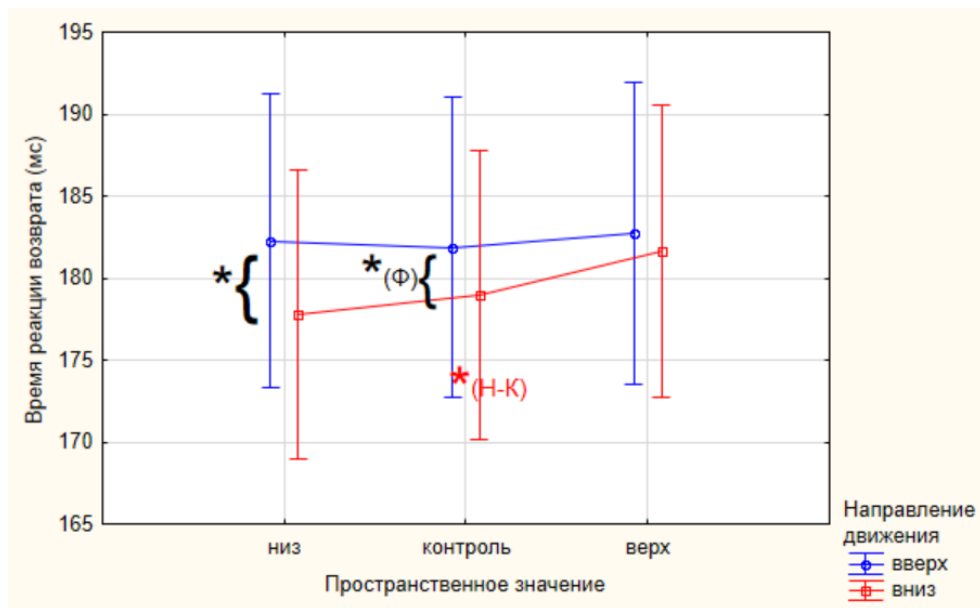


Рисунок 10 – Результаты второго эксперимента для зависимой переменной «Время реакции возврата»: общий график для данных, усредненных по двум стандартным отклонениям.

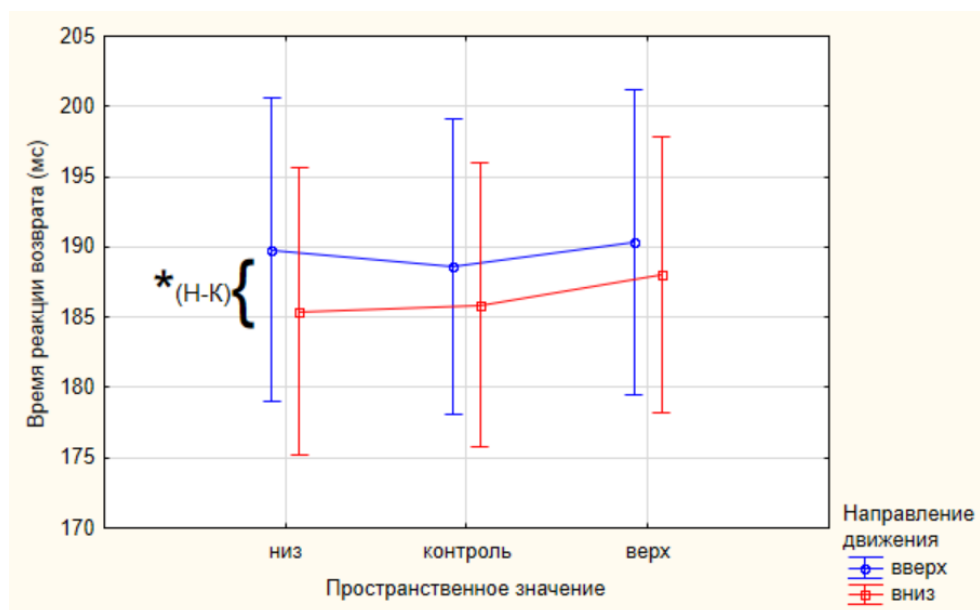


Рисунок 11 – Результаты второго эксперимента для зависимой переменной «Время реакции возврата»: общий график для данных, усредненных по трем стандартным отклонениям.

Таблица 12 – Средние значения и стандартные отклонения времени реакции возврата во втором эксперименте для данных, усредненных по двум стандартным отклонениям.

	Движение вниз	Движение вверх
Низ	178 (49)	182 (50)
Контроль	179 (49)	182 (51)
Верх	182 (50)	183 (51)

Таблица 13 – Средние значения и стандартные отклонения времени реакции возврата во втором эксперименте для данных, усредненных по трем стандартным отклонениям.

	Движение вниз	Движение вверх
Низ	185 (58)	190 (61)
Контроль	186 (57)	189 (59)
Верх	188 (56)	190 (61)

Таблица 14 – Результаты апостериорного анализа времени реакции возврата во втором эксперименте по критериям Бонферрони, Ньюмана-Кеулса и Фишера для данных, усредненных по двум стандартным отклонениям.

Условие 1	Условие 2	Значение p по критерию		
		Бонферрони	Ньюмана-Кеулса	Фишера
низ * вверх	низ * вниз	0,029462	0,016303	0,001964
контроль * вверх	контроль * вниз	0,600365	0,098655	0,040024
верх * вверх	верх * вниз	1	0,841672	0,411697
низ * вверх	контроль * вверх	1	0,772607	0,772483
контроль * вверх	верх * вверх	1	0,800929	0,527104
низ * вверх	верх * вверх	1	0,730902	0,730775
верх * вниз	контроль * вниз	0,916584	0,061212	0,061106
контроль * вниз	низ * вниз	1	0,399820	0,399671
верх * вниз	низ * вниз	0,115818	0,020901	0,007721

Таблица 15 – Результаты апостериорного анализа времени реакции возврата во втором эксперименте по критериям Бонферрони и Ньюмана-Кеулса для данных, усредненных по трем стандартным отклонениям.

Условие 1	Условие 2	Значение p по критерию	
		Бонферрони	Ньюмана-Кеулса
низ * вверх	низ * вниз	0,091011	0,046270
контроль * вверх	контроль * вниз	1	0,180062
верх * вверх	верх * вниз	1	0,441080
низ * вверх	контроль * вверх	1	0,456896
контроль * вверх	верх * вверх	1	0,503982
низ * вверх	верх * вверх	1	0,709979

верх * вниз	контроль * вниз	1	0,162998
контроль * вниз	низ * вниз	1	0,766333
верх * вниз	низ * вниз	1	0,209336

Из графиков, представленных на Рисунке 10 и Рисунке 11 мы можем видеть, что интеракции факторов для переменной «Время реакции возврата» не произошло. Статистический анализ результатов эксперимента не показал статистической значимости взаимодействия исследуемых факторов ни для одного из диапазонов данных: $F(2, 60)=1,4549$, $p=0,24$ для данных, усредненных по двум стандартным отклонениям, и $F(2, 62)=,49483$, $p=0,6$ для данных, усредненных по трем стандартным отклонениям.

Однако стоит отметить статистически значимые различия во времени реакции возврата в условиях лингвистических стимулов, активирующих нижнюю часть пространства (по критерию Бонферрони), и в контрольном условии (по критерию Фишера). Это в очередной раз подтверждает тот факт, что движение между верхней и средней клавишей для ответа было облегчено по сравнению с движением между средней и нижней, хотя главного эффекта направления движения эффектора по результатам анализа не наблюдается ни на одном из наборов данных: $F(1, 30)=1,1971$, $p=0,28$ для данных, усредненных по двум стандартным отклонениям, и $F(1, 31)=1,2535$, $p=0,27$ для данных, усредненных по трем стандартным отклонениям.

Несмотря на отсутствие интеракции факторов, мы все же наблюдаем эффект пространственной семантики визуального стимула на время реакции возврата при движении эффектора вниз (см. график на Рисунке 10). Такой результат подтверждается апостериорным анализом по критерию Ньюмана-Кеулса, показавшим статистически значимые различия в точках «низ» и «верх» по оси «Пространственное значение» на линии, соответствующей переменной «Движение эффектора вниз». Также к статистической значимости приблизились различия в точках «верх» и «контроль» той же линии: $p=0,06$ по критерию Ньюмана-Кеулса. Из этого можно сделать вывод, что обработка лингвистических стимулов с семантикой верхней части пространства вызывала ментальную симуляцию референта, активируя и свойство его типичной локализации, и таким образом влияла на время реакции возврата респондентов. Так как симулируемое пространство не совпадало с направлением движения возврата, реакция испытуемых затормаживалась в сравнении с условием соответствия и контрольным условием. Такой результат подтверждает нашу гипотезу о влиянии ментальной симуляции, вызванной словом с пространственной семантикой, на выполнение задачи, включающей движение в вертикальном пространстве.

Обсуждение

Проанализировав результаты эксперимента по обоим зависимым переменным, мы пришли к нескольким умозаключениям. Обобщив полученные результаты, можно говорить о сохранении в этом эксперименте главного эффекта направления движения эффектора. По результатам обоих экспериментов мы видим, что движение между верхней и средней клавишами испытуемым было осуществлять значительно проще, чем между средней и нижней, как при ответе на стимул, так и при возврате в исходную позицию. Несмотря на это, с нашей точки зрения интеракции факторов не произошло бы ни на одной из стадий (ответа и возврата) даже при отсутствии главного эффекта направления движения эффектора. Однако если обобщить результаты по обоим стадиям, мы можем увидеть интересную закономерность: и для времени реакции на стимул, и для времени реакции возврата статистически значимые результаты связаны именно со средними значениями в условиях обработки лингвистического стимула, содержащего семантику принадлежности к верхней части пространства. При чем в обоих случаях это были условия несоответствия пространственного значения лингвистического стимула и направления движения эффектора. Однако если на стадии ответа на стимул слова 'луна' и 'солнце' ускоряли реакцию респондентов при движении эффектора вниз, то на стадии возврата - затормаживали. Мы предлагаем этому несколько объяснений. Во-первых, отсутствие какого-либо эффекта пространственного значения визуального стимула на движение эффектора вверх на стадии ответа на стимул может объясняться тем, что он вступал в силу чуть позже, чем испытуемые производили ответ. То есть при ответе на верхнюю клавишу, который производился значительно быстрее, чем ответ на нижнюю, ментальная симуляция пространственных признаков референта еще не успевала оказать значимое влияние. Но затем на стадии возврата от верхней клавиши, следовавшей сразу за ответом, эффект от слов, активирующих верхнюю часть пространства, проявлял себя торможением времени реакции возврата вниз. Таким образом, активация пространственного признака слов 'луна' и 'солнце' на ранних стадиях - при ответе движением эффектора вниз - вызывала эффект фасилитации у испытуемых, а на поздних - при возвратном движении вниз - эффект интерференции. То есть сначала происходила активация пространства в целом, что упрощало движение испытуемых к ответу даже в условиях несоответствия направления активируемой части пространства, а затем происходила идентификация конкретной части пространства, что приводило к торможению в условиях несоответствия.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что в сравнении с контрольным условием воздействие ментальной симуляции референта происходило только в случае обработки слов семантической категории «Природные объекты», отсылающих к верхней

части пространства, т. е. при обработке слов 'луна' и 'солнце'. Слова 'провал' и 'яма' не оказывали никакого эффекта на скорость движения эффектора. Такие результаты согласуются с теорией о том, что эффект ментальной симуляции сильнее проявляется именно при обработке «верхних» слов, нежели «нижних» [О. В. Царегородцева, 2017]. Также во втором эксперименте, как и в первом, мы можем наблюдать смещение влияния пространственной семантики стимула между этапами на значения времени реакции вследствие возникновения главного эффекта направления движения эффектора. Это подтверждает достоверность нашей интерпретации результатов первого эксперимента.

2.3 Эксперимент 3: активация пространства конкретными существительными семантической категории «Артефакты»

Как уже было сказано ранее, основная цель нашего исследования - сравнить влияние ментальной симуляции, вызываемой существительными различных семантических категорий, на движение эффектора в вертикальном пространстве. Поэтому в третьем эксперименте в качестве лингвистических стимулов мы использовали конкретные существительные, относящиеся к семантической категории «Артефакты», т. е. слова, референтами которых являются предметы, созданные человеком. Таким образом мы семантически противопоставили стимульный материал второго и третьего экспериментов с точки зрения происхождения референта. Нашей целью было сравнить то, каким образом проявится влияние пространственных признаков, активируемых в процессе ментальной симуляции, в случае референтов с различной семантической соотнесенностью: будут ли слова семантической категории «Артефакты» вызывать меньший эффект, чем слова категории «Природные объекты», т. к. признак принадлежности к определенной части пространства в них проявляется слабее, или же наоборот, под влиянием опыта сенсорного взаимодействия и семантики происхождения в результате деятельности человека сильнее эффект будет оказываться именно стимулами, принадлежащими к категории «Артефакты»? В соответствии с нашей изначальной гипотезой ментальная симуляция, вызываемая используемыми лингвистическими стимулами, должна была оказать фасилитирующий эффект в условиях соответствия пространственных признаков и направления движения эффектора и эффект интерференции в условиях несоответствия в сравнении с контрольным условием. Однако учитывая результаты предыдущего эксперимента мы также не исключаем возможность фасилитации и в условиях несоответствия, вызываемой в результате активации пространственной семантики в целом. Значимой составляющей нашей гипотезы относительно этого эксперимента является то, что мы ожидаем увидеть результаты, отличающиеся от результатов предыдущего эксперимента, т. к. с нашей точки зрения в

зависимости от семантической категории используемых нами лингвистических стимулов будет оказываться качественно или количественно различный эффект на поведение респондентов во время эксперимента.

Участники

Участниками эксперимента стали 32 носителя русского языка с нормальным или скорректированным до нормального зрением в возрасте от 19 до 24 лет, 8 мужчин и 24 женщины. Большинство испытуемых – студенты ТГУ и других томских вузов. Перед началом эксперимента каждый участник заполнил форму информированного согласия и дал разрешение на обработку персональных данных.

Оборудование

Эксперимент проводился на том же оборудовании, что и предыдущие два эксперимента. Визуальные стимулы демонстрировались на мониторе с разрешением 1920×1080 и частотой обновления кадра 60 Гц. Ответ испытуемые производили с помощью клавиш 2, 8 и 5 цифровой клавиатуры, при этом компьютерная клавиатура с помощью специальной подставки располагалась вертикально таким образом, что движение эффектора между клавишами происходило в вертикальном пространстве. Эксперимент проводился с помощью программного обеспечения E-prime 2.0.

Стимулы

Лингвистические стимулы для второго эксперимента отбирались с использованием психолингвистической базы данных лаборатории когнитивных исследований языка и лаборатории лингвистической антропологии, созданной А. А. Миклашевским [Резанова З. И., Миклашевский А. А., 2016]. Ввиду специфики эксперимента мы выбирали стимулы принадлежащие к семантической категории «Артефакты». Так как в используемой нами базе данных такая категория не была представлена, мы рассматривали слова категорий «Пространство» и «Земля», при этом стимулы с семантикой принадлежности к верхней части пространства мы взяли из первой категории, а стимулы с референтом, типично представленным в нижней части пространства - из второй. Отбор производился в соответствии с наибольшей силой проявленности пространственного значения, то есть выбирались слова, числовая характеристика пространственной семантики которых стремилась к крайним значениям (максимальному и минимальному в соответствии с метрикой, используемой А. А. Миклашевским). При выборе мы также обращали внимание на значения образности (представимости) и степени связи с визуальной модальностью, вычлняя среди существительных с сильной пространственной семантикой единицы, обладающие также наибольшими оценками по вышеупомянутым дополнительным параметрам. Таким образом, для третьего эксперимента нами были отобраны слова 'потолок'

и ‘чердак’, относящие к артефактам, часто встречающимся в верхней части пространства, а также ‘паркет’ и ‘тротуар’, указывающие на объекты, типичная локация для которых - нижняя часть пространства. Со значениями важных для нашего эксперимента психолингвистических характеристик отобранных единиц можно ознакомиться в Таблице 16. Таблица требует небольшого пояснения, а именно: чем больше значение числа в колонке «Среднее значение пространственной соотнесенности», тем более высоко по мнению респондентов располагается референт.

Таблица 16 – Средние значения и стандартные отклонения психолингвистических характеристик отобранных для третьего эксперимента слов в соответствии с психолингвистической базой данных А. А. Миклашевского.

Слово	‘потолок’	‘чердак’	‘тротуар’	‘паркет’
Среднее значение пространственной соотнесенности	5,19	5,06	1,65	1,56
Стандартное отклонение пространственной соотнесенности	1,62	1,68	1,12	1,13
Среднее значение образности (представимости)	6,9	6,48	6,43	6,55
Стандартное отклонение образности (представимости)	0,31	1,05	0,74	1,02
Среднее значение степени связи с визуальной модальностью	4,73	3,86	4,97	4,63
Стандартное отклонение степени связи с визуальной модальностью	2,32	2,13	2,25	2,28

Как и в прошлом эксперименте ввиду малого количества используемых лингвистических стимулов и, как следствие, их частой повторяемости в пробах мы не учитывали такие психолингвистические характеристики как длина слова и частотность его употребления, так как в условиях постоянного повторения стимулов влияние этих характеристик нивелируется.

Лингвистические стимулы в нашем эксперименте презентовались в нижнем регистре наряду с контрольными, представляющими случайный набор символов, по количеству знаков

соответствующий среднему количеству знаков в используемых нами словах. Каждый целевой стимул был окрашен либо в синий, либо в зеленый цвет и представлялся в центре экрана на сером фоне.

Дизайн и процедура

Дизайн третьего эксперимента полностью совпадал с дизайном второго, только в качестве лингвистических стимулов на этот раз использовались слова семантической категории «Артефакты». Эксперимент также включал две независимые переменные: «пространственное значение визуального стимула» и «направление движения эффектора». Первая переменная имела 3 уровня: конкретные существительные семантической категории «Артефакты» с типичной локализацией в верхней и нижней частях пространства, а также контрольный уровень. Вторая переменная, также как и ранее, имела 2 уровня: движение вверх и движение вниз. Таким образом, создавалось 6 условий, из которых 2 условия были условиями соответствия пространственных признаков стимула и направления движения (например, слово ‘паркет’ и движение эффектора вниз), 2 условия – условиями несоответствия этих же признаков (например, слово ‘паркет’ и движение эффектора вверх) и 2 условия представляли собой контрольный уровень (пробы, в которых в качестве визуального стимула выступал набор символов, не несущий никакой пространственной информации). В качестве зависимых переменных снова выступали время реакции испытуемых на целевой стимул и время возврата от клавиши ответа в исходную позицию, представляющее собой время противоположно направленного движения.

Процедура данного эксперимента была практически идентична процедуре предыдущих двух. Единственным отличием было использование на этот раз в качестве лингвистических стимулов конкретных существительных семантической категории «Артефакты», обладающих вертикальной пространственной семантикой. Количество лингвистических стимулов и контрольных наборов символов оставалось идентичным их количеству во втором эксперименте, вследствие чего не изменилось и количество проб: тренировочная сессия составляла 12 проб, а основная - 144 пробы. Таким образом создавалось по 24 пробы на каждое из шести условий - достаточное количество повторений каждого условия для достоверного статистического анализа и оптимальной длины эксперимента, при которой респонденты не ощущают усталость, что может повлиять на качество ответов.

Структура пробы не претерпела никаких изменений кроме замены целевых стимулов. Задача испытуемых осталась неизменной и по-прежнему была нацелена только на поверхностные характеристики стимула, не требуя анализа его семантики. Со схемой пробы

можно ознакомиться на Рисунке 1. Фиксировались точность ответов, время реакции респондентов на целевой стимул, а также время возврата в исходную позицию.

Анализ данных и результаты

Время реакции на стимул

Результаты эксперимента сначала были подвергнуты предварительной обработке. На этом этапе были исключены данные двух испытуемых, неправильно выполнявших задание. Все остальные участники перешли минимальный порог правильных ответов (85%), поэтому данные всех оставшихся респондентов были включены в дальнейший анализ. На этапе предобработки были исключены все наблюдения с неправильным ответом (~2%), а также «выбросы» (более 1000 мс; 3%). Для оставшихся данных были найдены среднее значение и стандартное отклонение времени реакции на целевой стимул для каждого из шести условий, после чего данные каждого условия были усреднены по двум и трем стандартным отклонениям, т. е. были установлены некоторые границы для анализа, вычисляемые как два или три стандартных отклонения выше и ниже среднего значения. Наблюдения, не попавшие в каждый из диапазонов, исключались из дальнейшего анализа.

Данные каждого из диапазонов были реструктурированы и усреднены по участникам при помощи ПО IBM SPSS Statistics. Усреднение проводилось только по участникам в виду малой вариативности визуальных стимулов, каждому значению переменной «пространственное значение визуального стимула» соответствовало только две единицы (в контрольном условии – четыре). Усредненные данные затем были подвергнуты дисперсионному анализу с повторными измерениями с использованием STATISTICA.

На Рисунке 12 и Рисунке 13 представлены результаты третьего эксперимента для времени реакции на стимул, в Таблице 17 и Таблице 18 отражены средние значения и стандартные отклонения зависимой переменной по условиям. На графиках по оси Y расположено время реакции испытуемых на стимул в мс, по оси X – значения переменной «пространственное значение визуального стимула». Цвета линий соответствуют значениям переменной «направление движения эффектора», а именно: синяя линия обозначает движение эффектора вниз, красная – вверх. Звездочками на графиках обозначено то, насколько сильны статистические различия средних значений времени реакции в разных условиях по критериям Бонферрони (звездочки без подписи) и Ньюмана-Кеулса (звездочки с подписью «(Н-К)»). Уровень значимости различий в числовом варианте (число p) представлен в Таблице 19 и Таблице 20.

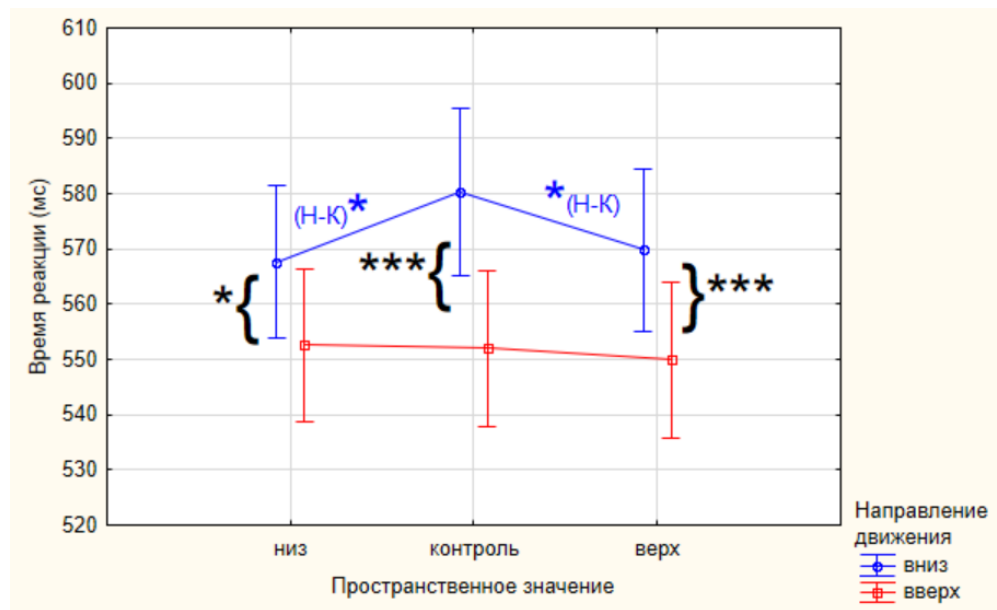


Рисунок 12 – Результаты третьего эксперимента для зависимой переменной «Время реакции на стимул»: общий график для данных, усредненных по двум стандартным отклонениям.

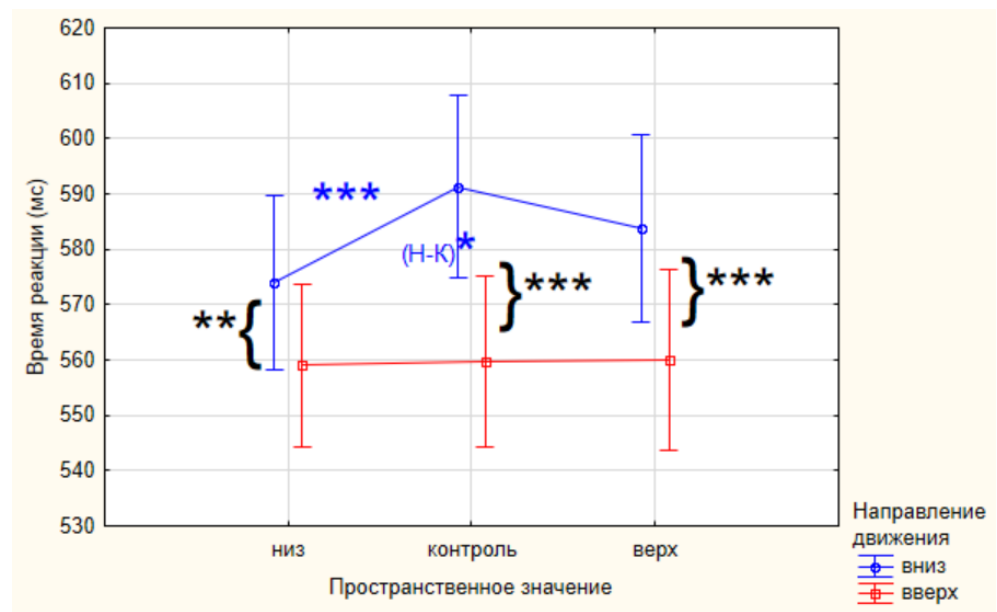


Рисунок 13 – Результаты третьего эксперимента для зависимой переменной «Время реакции на стимул»: общий график для данных, усредненных по трем стандартным отклонениям.

Таблица 17 – Средние значения и стандартные отклонения времени реакции испытуемых на стимул в третьем эксперименте для данных, усредненных по двум стандартным отклонениям.

	Движение вниз	Движение вверх
Низ	568 (76)	552 (76)
Контроль	580 (83)	552 (77)
Верх	570 (81)	550 (77)

Таблица 18 – Средние значения и стандартные отклонения времени реакции испытуемых на стимул в третьем эксперименте для данных, усредненных по трем стандартным отклонениям.

	Движение вниз	Движение вверх
Низ	574 (86)	559 (81)
Контроль	591 (91)	560 (84)
Верх	584 (93)	560 (90)

Таблица 19 – Результаты апостериорного анализа времени реакции респондентов на стимул в третьем эксперименте по критериям Бонферрони и Ньюмана-Кеулса для данных, усредненных по двум стандартным отклонениям.

Условие 1	Условие 2	Значение p по критерию	
		Бонферрони	Ньюмана-Кеулса
низ * вниз	низ * вверх	0,014344	0,001077
контроль * вниз	контроль * вверх	0,000000255	0,000135
верх * вниз	верх * вверх	0,000374	0,000349
низ * вниз	контроль * вниз	0,071973	0,013215
контроль * вниз	верх * вниз	0,263197	0,017659
низ * вниз	верх * вниз	1	0,627370
низ* вверх	контроль * вверх	1	0,896835
контроль * вверх	верх * вверх	1	0,631211
низ * вверх	верх* вверх	1	0,813635

Таблица 20 – Результаты апостериорного анализа времени реакции респондентов на стимул в третьем эксперименте по критериям Бонферрони и Ньюмана-Кеулса для данных, усредненных по трем стандартным отклонениям.

Условие 1	Условие 2	Значение p по критерию	
		Бонферрони	Ньюмана-Кеулса
низ * вниз	низ * вверх	0,005540	0,002147
контроль * вниз	контроль * вверх	0,00000000096	0,000134
верх * вниз	верх * вверх	0,000002	0,000118
низ * вниз	контроль * вниз	0,000709	0,000246
контроль * вниз	верх * вниз	0,934703	0,062419
низ * вниз	верх * вниз	0,230353	0,015463
низ* вверх	контроль * вверх	1	0,847592
контроль * вверх	верх * вверх	1	0,947238
низ * вверх	верх* вверх	1	0,847592

Статистический анализ результатов показал статистическую значимость для данных, усредненных по трем стандартным отклонениям ($F(2, 58)=4,4272$, $p=0,016$), а также относительно приближенный к статистически значимому результат для данных, усредненных по двум стандартным отклонениям ($F(2, 58)=2,4080$, $p=0,099$). На представленных графиках мы наблюдаем отсутствие интеракции факторов, так как линии переменных не пересекаются. Однако можно заметить, что статистические различия между точками в условии слов с «нижней» пространственной семантикой значительно ниже, чем в условии слов, относящих к верхней части пространства. Такой результат может являться следствием главного эффекта направления движения эффектора; в этом эксперименте, как и в предшествующих, движение между верхней и средней клавишами испытуемым было совершать проще, чем между средней и нижней: $F(1, 29)=14,930$, $p=0,0006$ и $F(1, 29)=15,716$, $p=0,0004$ для данных, усредненных по двум и трем стандартным отклонениям соответственно (см. график на Рисунке 14). Таким образом, под влиянием этого фактора респонденты на все визуальные стимулы отвечали быстрее движением вверх, чем движением вниз.

Несмотря на статистически значимо более быстрые ответы на любой стимул с использованием верхней клавиши, нежели нижней, различия сильнее именно в условии слов с семантикой верхней части пространства. Мы считаем такой результат является следствием того, что в данном случае направлению ускоренного движения (вверх) соответствует пространственная семантика визуального стимула (семантика слов 'потолок' и 'чердак'), а направлению и так значительно более медленного движения (вниз) - не соответствует.

Следовательно, разница в силе статистических различий при более быстром движении вверх, чем вниз, в условиях слов с «верхней» и «нижней» пространственной семантикой с нашей точки зрения обуславливается условиями соответствия и несоответствия направления движения этой семантике.

Таким образом, даже в условиях главного эффекта направления движения ментальная симуляция объектов семантической категории «Артефакты» с типичной пространственной локализацией оказывает влияние на время реакции респондентов на стимул.

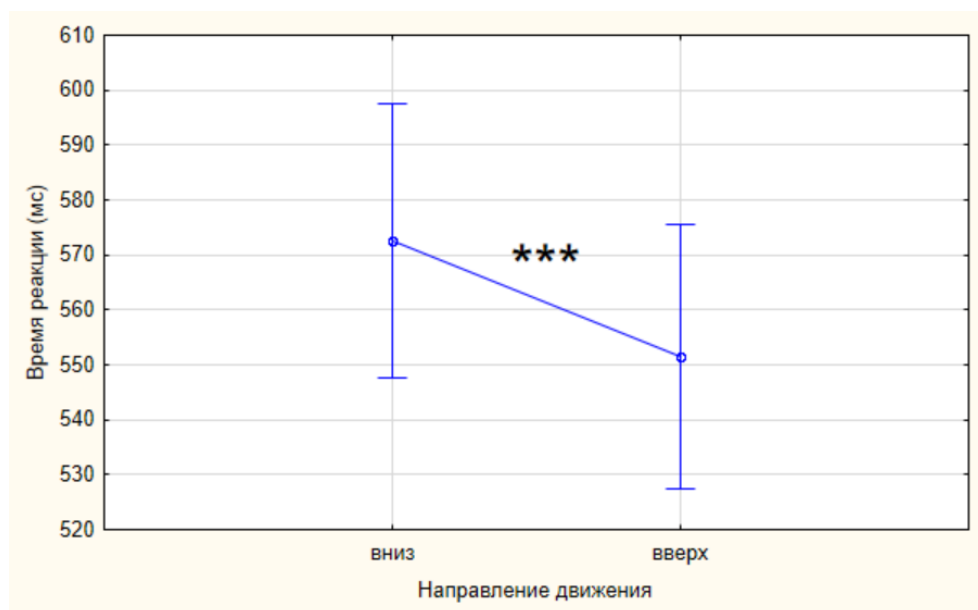


Рисунок 14 – Результаты третьего эксперимента для зависимой переменной «Время реакции на стимул»: график для переменной «Направление движения эффектора» по данным, усредненным по двум стандартным отклонениям.

Кроме того, несмотря на отсутствие интеракции факторов, мы можем наблюдать статистически значимые различия в условиях разных типов визуальных стимулов при движении эффектора вниз. Это согласуется с результатами предшествующих двух экспериментов: во втором эксперименте только при движении эффектора вниз пространственная семантика стимула оказывает влияние на время реакции на стимул, а в первом эксперименте эффект типа пространственного значения более стабилен при направлении движения вниз, чем при направлении движения вверх. По одному из наших предположений это может происходить потому, что движение вниз на данном этапе замедлено по сравнению с движением вверх и эффект ментальной симуляции успевает вступить в силу только при движении вниз.

В соответствии с результатами данного эксперимента мы наблюдаем статистически значимые различия на стадии ответа на стимул при движении эффектора вниз: а) между

лингвистическими стимулами, обладающими семантикой верхней и нижней частей пространства, и контрольными стимулами (символами), при чем стимулы с пространственной семантикой обрабатывались испытуемыми быстрее, чем стимулы с отсутствием таковой; б) на данных, усредненных по трем стандартным отклонениям, мы также наблюдаем небольшие статистические различия (по критерию Ньюмана-Кеулса) между стимулами, отсылающей к верхней и нижней частям пространства, при чем «нижние» слова (соответствующие направлению движения) обрабатывались респондентами быстрее, чем «верхние» (несоответствующие направлению движения). Можно также обратить внимание, что в данном случае довольно сильный эффект оказывают на направление движения вниз именно лингвистические стимулы с семантикой нижней части пространства ('паркет' и 'тротуар'). Вышеописанные результаты можно считать следствием активации посредством ментальной симуляции нашими лингвистическими стимулами пространственных признаков референтов, что на ранней стадии такой активации приводит к упрощению их обработки в сравнении со стимулами, не обладающими пространственной семантикой, и, соответственно, ускорению времени реакции на стимул. Так как при усреднении данных по трем стандартным отклонениям мы берем более широкий диапазон, средние значения времени реакции на стимул смещаются и мы уже смотрим на чуть более поздний этап обработки визуального стимула, закономерно проявление эффекта условий соответствия и несоответствия пространственного значения лингвистического стимула и направления движения эффектора вниз; таким образом, мы можем говорить об эффекте конгруэнтности при движении эффектора вниз на этапе ответа на стимул, что частично подтверждает нашу соответствующую гипотезу относительно этого эксперимента.

Время реакции возврата

Данные времени реакции возврата прошли аналогичную предварительную обработку. На этом этапе были исключены данные двух испытуемых, неправильно выполнявших задание. Все остальные участники перешли минимальный порог правильных ответов, поэтому данные всех оставшихся респондентов были включены в дальнейший анализ. Были исключены наблюдения с неправильным ответом (~2%), а также «выбросы»: в диапазон анализа включались возвраты, на произведение которых респонденты потратили не менее 80 и не более 500 мс («выбросы» составили 1,4% от общего числа наблюдений). Для оставшихся данных были найдены среднее значение и стандартное отклонение для каждого из шести условий. После этого наблюдения были усреднены по двум и трем стандартным отклонениям, т. е. были установлены некоторые границы для анализа, вычисляемые как два или три стандартных отклонения выше и ниже среднего значения. Наблюдения, не попавшие в каждый из диапазонов, исключались из дальнейшего анализа.

Данные каждого из диапазонов были реструктурированы и усреднены по участникам при помощи ПО IBM SPSS Statistics. Усреднение проводилось только по участникам в виду малой вариативности визуальных стимулов, каждому значению переменной «пространственное значение визуального стимула» соответствовало две единицы (в контрольном условии – четыре). Усредненные данные затем были подвергнуты дисперсионному анализу с повторными измерениями с использованием STATISTICA.

На Рисунке 15 и Рисунке 16 представлены результаты третьего эксперимента для времени реакции возврата, в Таблице 21 и Таблице 22 отражены средние значения и стандартные отклонения зависимой переменной по условиям. На графиках по оси Y расположено время реакции возврата испытуемых в мс, по оси X – значения переменной «пространственное значение визуального стимула». Цвета линий соответствуют значениям переменной «направление движения эффектора», а именно: синяя линия обозначает движение эффектора вверх, красная – вниз. Звездочками на графиках обозначено то, насколько сильны статистические различия средних значений времени реакции возврата в разных условиях по критерию Фишера (звездочки с подписью «Ф»). Уровень значимости различий в числовом варианте (число p) представлен в Таблице 23 и Таблице 24.

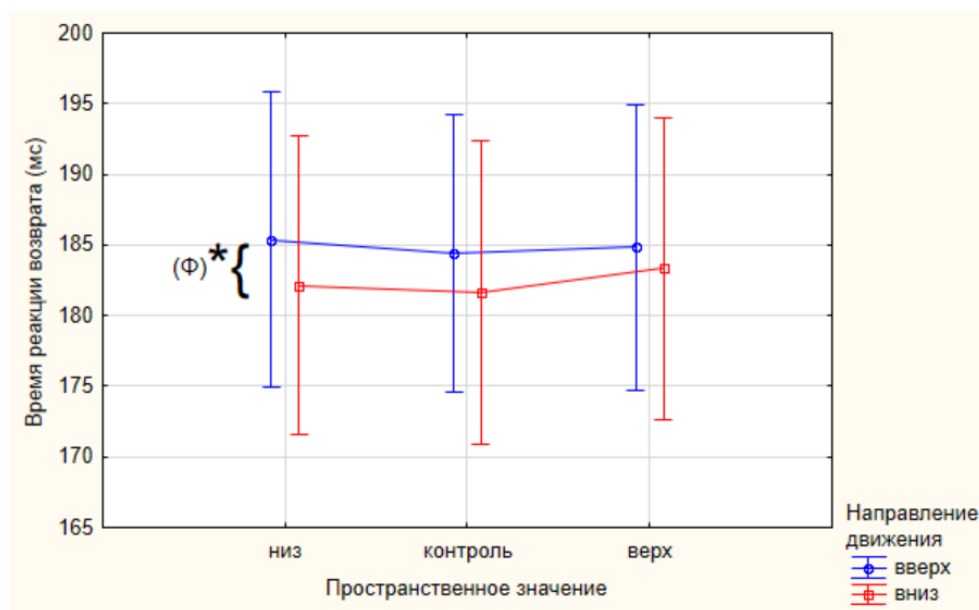


Рисунок 15 – Результаты третьего эксперимента для зависимой переменной «Время реакции возврата»: общий график для данных, усредненных по двум стандартным отклонениям.

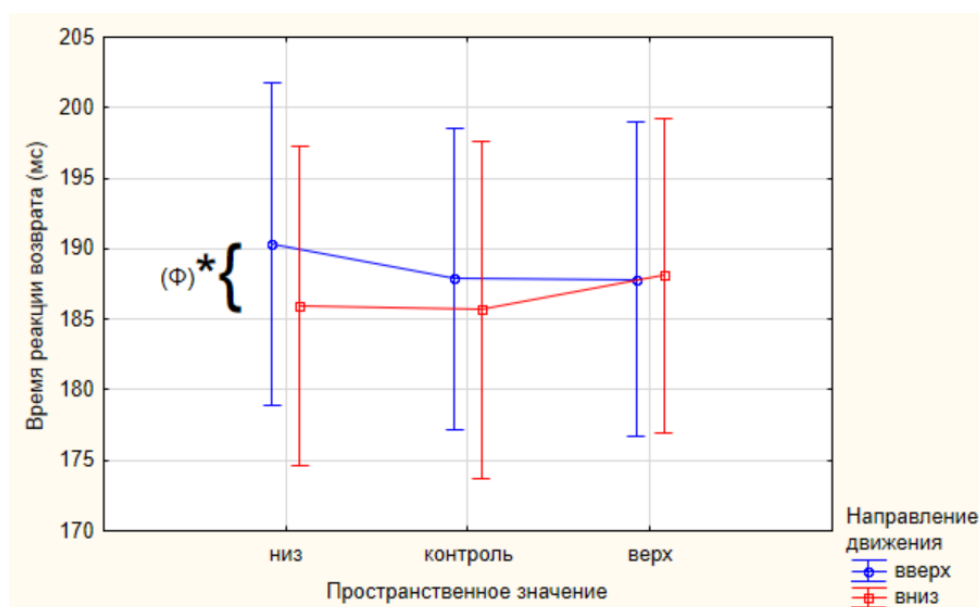


Рисунок 16 – Результаты третьего эксперимента для зависимой переменной «Время реакции возврата»: общий график для данных, усредненных по трем стандартным отклонениям.

Таблица 21 – Средние значения и стандартные отклонения времени реакции возврата в третьем эксперименте для данных, усредненных по двум стандартным отклонениям.

	Движение вниз	Движение вверх
Низ	182 (58)	185 (57)
Контроль	182 (59)	184 (54)
Верх	183 (59)	185 (55)

Таблица 22 – Средние значения и стандартные отклонения времени реакции возврата в третьем эксперименте для данных, усредненных по трем стандартным отклонениям.

	Движение вниз	Движение вверх
Низ	186 (62)	190 (63)
Контроль	186 (65)	188 (59)
Верх	188 (61)	188 (61)

Таблица 23 – Результаты апостериорного анализа времени реакции возврата в третьем эксперименте по критерию Фишера для данных, усредненных по двум стандартным отклонениям.

Условие 1	Условие 2	Значение по критерию Фишера
низ * вверх	низ * вниз	0,035488
контроль * вверх	контроль * вниз	0,071971
верх * вверх	верх * вниз	0,324429
низ * вверх	контроль * вверх	0,521358
контроль * вверх	верх * вверх	0,782926
низ * вверх	верх * вверх	0,713927
верх * вниз	контроль * вниз	0,269144
контроль * вниз	низ * вниз	0,746408
верх * вниз	низ * вниз	0,432285

Таблица 24 – Результаты апостериорного анализа времени реакции возврата в третьем эксперименте по критерию Фишера для данных, усредненных по трем стандартным отклонениям.

Условие 1	Условие 2	Значение по критерию Фишера
низ * вверх	низ * вниз	0,012253
контроль * вверх	контроль * вниз	0,206920
верх * вверх	верх * вниз	0,880490
низ * вверх	контроль * вверх	0,148619
контроль * вверх	верх * вверх	0,988914
низ * вверх	верх * вверх	0,144856
верх * вниз	контроль * вниз	0,162881
контроль * вниз	низ * вниз	0,877696
верх * вниз	низ * вниз	0,213133

Результаты анализа, произведенного на обоих наборах наблюдений, не достигли статистической значимости: $F(2, 58)=0,35834$, $p=0,7$ и $F(2, 58)=1,8735$, $p=0,16$ для данных, усредненных по двум и трем стандартным отклонениям соответственно. Это означает, что частичную интеракцию на графике на Рисунке 16 - пересечение линий, соответствующих переменной «Направление движения эффиктора», в точке «верх» переменной «Пространственная семантика визуального стимула» - нельзя считать достоверным

результатом. Как видно из Таблицы 23 и Таблицы 24 даже по критерию Фишера статистически значимыми можно назвать только различия в точках, соответствующих визуальным стимулам, обладающих семантикой нижней части пространства; к статистической значимости приближаются также различия в точках, соответствующих контрольному уровню для данных, усредненных по двум стандартным отклонениям; в остальных же случаях значение числа p достаточно далеко удаляется от 0,05 - значения статистической значимости. Так как значительные различия выявил только апостериорный анализ по критерию Фишера, мы считаем такой результат малодостоверным. Однако, принимая во внимания результаты предшествующих экспериментов, а также факт приближения к статистической значимости различий во времени реакции возврата эффектора в контрольном условии, мы предполагаем, что такой результат получен вследствие облегченного движения между верхней и средней клавишами, чем между средней и нижней. Таким образом, возврат от верхней клавиши испытуемые совершали быстрее, чем возврат от нижней, что и сказалось на различии во времени реакции возврата. Подводя итог всему вышесказанному, мы делаем вывод, что активация пространственных признаков референта вследствие ментальной симуляции, вызванной словом семантической категории «Артефакты», не оказала влияния на скорость движения эффектора на этапе его возврата в исходную позицию.

Обсуждение

Сопоставляя результаты третьего эксперимента по обоим переменным мы можем говорить о принципиальном отличии его от всех предыдущих. Если первый этап (этап ответа на стимул) этого эксперимента был более богат на эффекты в сравнении со вторым экспериментом, то второй этап (этап возврата), в отличие от предыдущих двух экспериментов, продемонстрировал отсутствие каких-либо эффектов, кроме слабо выраженного эффекта направления движения эффектора. Такой результат может говорить о более короткой по длительности и слабее выраженной активации пространственных признаков, вызываемой ментальной симуляцией при прочтении слова семантической категории «Артефакты», референт которого обладает типичной локализацией в вертикальном пространстве.

2.4 Общее обсуждение результатов

В данном исследовании мы проверяли несколько гипотез, взаимосвязанных между собой, в серии экспериментов. Однако прежде чем приступить к сравнению результатов проведенных экспериментов с гипотезами исследования, нам хотелось бы отметить фактор, довольно сильно повлиявший на эти результаты. Речь идет о главном эффекте направления

движения эффектора: респондентам было «легче» совершать движение между верхней и средней клавишами, нежели между средней и нижней. Учитывая, что данный эффект обладал довольно большой силой и продолжал сохраняться на протяжении всех трех экспериментов, мы считаем его следствием особенностей используемого нами аппарата. Главный эффект направления движения эффектора оказал немаловажное влияние на все описываемые нами результаты: в первом эксперименте он на обоих стадиях (стадии ответа и стадии возврата) вызвал смещение интеракции, а во втором и третьем эксперименте сместил время реакции, связанное с верхней клавишей, в нижнюю часть графика, определив отсутствие в этом условии на этапе ответа на стимул и присутствие на этапе возврата эффекта ментальной симуляции.

Гипотеза первого эксперимента заключалась в том, что обработка слова-направления, эксплицитно содержащего информацию о локации в вертикальном пространстве, будет активировать симуляцию опыта восприятия соответствующего пространства, которая будет влиять на скорость моторной реакции при движении эффектора в ограниченном пространстве. Мы ожидали увидеть эффект конгруэнтности: при соответствии направления движения и активируемого пространства должно было произойти упрощение моторной реакции, а при несоответствии - затруднение. При этом мы стремились проверить, насколько долговременным окажется такой эффект: захватит ли он только стадию ответа на стимул или проявится и на стадии возврата от клавиши ответа к изначальной позиции. Можно сказать, что наша гипотеза базировалась на эксперименте Халида и Ансордж, так как эти авторы в своем исследовании выявили подобный эффект на скорости саккад, однако наш аппарат и процедура значительно отличались: в качестве индикатора эффекта нами использовались не саккады, а вертикальное движение эффектора, а также мы исключали фактор визуально-пространственного расположения целевого стимула.

Результаты первого эксперимента, нацеленные на проверку этой гипотезы, показали статистическую значимость эффекта конгруэнтности как на этапе ответа на стимул, на котором задействуются более сложные когнитивные процессы: категоризация стимула, выбор и произведение ответа – так и на этапе возврата в исходную позицию, вовлеченность внимания в ходе которого значительно ниже, чем на первом этапе. Это говорит о том, что симуляция вертикального пространства, вызываемая эксплицитно вложенным значением слова-направления, может влиять не только на движение эффектора при ответе, но и на обратное движение, более автоматичное и простое с точки зрения когнитивных ресурсов действие. Учитывая специфику выполняемой респондентами задачи, требующей только обработку внешних свойств стимула и не затрагивающей семантику слова, исключение из эксперимента фактора визуального расположения стимула в пространстве, а также

ограничение пространства для ответа мы считаем результаты первого эксперимента веским доказательством автоматичности симуляции вертикального пространства, активируемой словом-направлением.

Первый эксперимент был проведен нами в первую очередь с целью реплицировать результаты соответствующего эксперимента Халида и Ансордж в условиях измененной процедуры, таким образом мы стремились задать парадигму дальнейших экспериментов для проверки основных гипотез исследования. Однако, учитывая фундаментальность изменений, внесенных в процедуру эксперимента, мы также считаем, что полученные результаты могут сами по себе считаться ценными.

Поскольку результаты первого эксперимента оказались успешными относительно нашей к нему гипотезы, мы приступили к проведению экспериментов с использованием конкретных существительных разных семантических категорий в рамках данной парадигмы. Целью проведения последующих двух экспериментов было сравнить влияние пространственных признаков ментальной симуляции опыта восприятия референта конкретных существительных семантических категорий «Природные объекты» и «Артефакты» в условиях, созданных в первом эксперименте.

Напомним, что первая часть гипотезы нашего исследования заключалась в том, что активируемая в процессе ментальной симуляции референта локация в вертикальном пространстве будет упрощать движение эффектора по вертикали при соответствии направления движения этой локации; при несоответствии же будет возникать интерференции и замедление движения эффектора. По результатам второго и третьего эксперимента мы можем говорить об опровержении данной гипотезы: полноценной интеракции факторов ни в том, ни в другом эксперименте не произошло. Более того, результаты эксперимента с «природными» стимулами показали нам неожиданный главный эффект значения визуального стимула: слова, имплицитно отсылающие к верхней части пространства, в этом эксперименте обрабатывались быстрее в условиях несоответствия, чем контрольные и конгруэнтные стимулы. Мы объясняем такой результат тем, что активация пространственной вертикали в целом могла упрощать движение для оказывающих в данном случае более сильное влияние «верхних» стимулов, даже в условиях несоответствия. Тот факт, что «природные» слова, имплицитно отсылающие к верхней части пространства, действовали «сильнее», подтверждается и результатами анализа времени реакции возврата: значения времени реакции на эти стимулы в условиях несоответствия значительно отличаются от значений в условиях соответствия и контрольном условии. При чем на данном этапе мы уже наблюдаем классический эффект конгруэнтности: пространственная семантика слова затормаживала движение в противоположном направлении. Однако такие результаты можно считать

довольно нестабильными в силу не достижения статистической значимости общих результатов анализа времени реакции возврата.

В третьем же эксперименте, в котором мы использовали слова семантической категории «Артефакты», несмотря на отсутствие интеракции наблюдается довольно сильный эффект «нижних» стимулов в условии соответствия направления движению эффектора на этапе ответа на стимул. Также можно наблюдать уменьшение времени реакции на стимулы с семантикой верхнего пространства в условиях несоответствия направлению движения на одном из наборов данных, что можно объяснять, как и в предыдущем эксперименте, активацией пространственной вертикали в целом, однако общий анализ этого набора данных не показал статистической значимости, что делает результат малодостоверным. Результаты анализа времени реакции возврата для третьего эксперимента не показали статистически значимых различий.

Возникает закономерный вопрос, почему же среди конкретных существительных семантической категории «Природные объекты» более сильный эффект оказывала симуляция пространственных признаков «верхних» стимулов, а среди существительных категории «Артефакты» - «нижних» стимулов? С нашей точки зрения ответ может крыться в психолингвистических характеристиках слов, используемых нами в качестве стимулов. Мы сравнили средние значения представимости референтов слов, содержащих верхнюю и нижнюю пространственную семантику, обеих категорий и пришли к выводу, что среднее значение этой характеристики выше для «верхних» единиц категории «Природные объекты» ($6,81 > 6,69$) и для «нижних» единиц категории «Артефакты» ($6,49 > 6,04$). Если намеренно воссоздать образ воспринимаемого объекта, к которому отсылает слово, в целом легче, значит связь такого слова с сенсомоторным опытом взаимодействия с референтом теснее, следовательно, в большей степени этот опыт будет активироваться при ментальной симуляции, вызываемой этой единицей языка. Таким образом, влияние симулируемого перцептивного опыта было сильнее в «природном» эксперименте для лингвистических стимулов, имплицитно отсылающих к верхней части пространства, а в эксперименте с артефактами - для слов, относящих к нижней локации. Можно видеть, что разница больше в случае «нижних» слов различных категорий; этим может и объясняться разница в эффекте: в третьем эксперименте мы наблюдаем более сильный и стабильный эффект.

Это нас подводит к следующей гипотезе, заключающейся в том, что по результатам экспериментов, в которых в качестве стимулов используются конкретные существительные различных семантических категорий, мы будем наблюдать эффект различной силы. Мы ожидали увидеть а) более сильный эффект в эксперименте со словами семантической категории «Природные объекты», так как признак пространственной соотнесенности у этих

единиц языка сильнее проявлен, чем у слов категории «Артефакты»; б) более сильный эффект в эксперименте с существительными семантической категории «Артефакты», так как ввиду использования в качестве индикатора эффекта движения эффектора, то есть моторной реакции, могла произойти активация сенсомоторного опыта взаимодействия с референтами, что могло оказать свой вклад в эффект. Поскольку интеракции не произошло ни в одном из обоих экспериментов, мы не можем сравнивать силу эффекта конгруэнтности в целом. Однако мы можем наблюдать эффект различной силы, качества и длительности: если стимулы-артефакты оказывали эффект только на этапе ответа, то «природные» стимулы - как на этапе ответа, так и возврата. При этом довольно сильный и стабильный эффект оказывали «нижние» стимулы семантической категории «Артефакты», и более слабый, но необычный - «верхние» стимулы категории «Природные объекты». Анализируя результаты обоих экспериментов мы можем говорить, что разница в эффектах, оказываемых конкретными существительными разных семантических категорий, определенно присутствует, но полученные нами результаты все еще довольно нестабильны и тяжело поддаются сравнению. Гипотезу можно считать оправдавшейся только если воспринимать ее наиболее общим образом: мы наблюдаем разницу в оказываемом эффекте, однако ввиду отсутствия выявления в результате анализа обоих экспериментов интеракции факторов, и, соответственно, эффекта конгруэнтности, мы не можем говорить о разнице в силе эффекта.

Такие неоднозначные результаты могли стать следствием ряда факторов. Во-первых, в нашем эксперименте мы использовали довольно малое количество лингвистических стимулов на каждое из условий - так из-за повторяемости стимулов у респондентов мог возникать эффект привыкания и ослабление автоматических процессов ментальной симуляции. Вкупе с использованием нами задачи, не привлекающей внимание к семантике слова, это могло окончательно вывести респондентов на тот уровень автоматичности выполнения задания, при котором даже неосознанное, эндогенное внимание к значению слова максимально ослабляется, а значит ослабляются и процессы ментальной симуляции. Расширение стимульного материала или использование задачи, включающей обработку семантики, могло бы устранить эффект привыкания и привести к более стабильным результатам. Во-вторых, в данном исследовании мы пришли к решению исключить использование такого фактора, как расположение стимула в визуальном пространстве. Возможно этот фактор имел критическое значение для стабильной работы процессов ментальной симуляции при таком малом разнообразии стимулов, как в нашей работе. И, наконец, в-третьих, как мы уже говорили ранее, особенности нашего аппарата вызвали довольно сильный эффект, оказываемый направлением движения эффектора, что могло стать причиной смещения временного промежутка активации ментальной симуляции между

стадиями. В случае отсутствия влияния данного эффекта мы, возможно, могли бы наблюдать пересечение графиков на одной из стадий: стадии ответа на стимул или стадии возврата.

Выводы по второй главе

В данной главе мы провели подробное описание проведенных нами трех экспериментов, произвели интерпретацию результатов каждого эксперимента по-отдельности и сформулировали общие выводы.

В первом эксперименте мы использовали в качестве лингвистических стимулов слова-направления, эксплицитно отсылающие к части пространства, и наблюдали взаимодействие активируемой симуляции локации и движение эффектора в вертикальном пространстве. В результате этого эксперимента произошла интеракция факторов и был выявлен эффект конгруэнтности как на стадии ответа на стимул, так и на стадии возврата. Следовательно, гипотеза относительно первого эксперимента подтвердилась. Этот эксперимент был нацелен на установление парадигмы дальнейшего исследования, однако мы считем его результаты самоценными.

Второй и третий эксперимент включали в себя использование слов с имплицитно содержащимся пространственным значением, а именно конкретных существительных семантических категорий «Природные объекты» и «Артефакты». Анализ результатов этих двух экспериментов показал статистическую значимость только в третьем эксперименте для значений времени реакции, относящихся к стадии ответа на стимул, однако статистически значимой интеракции факторов не произошло ни на одном из этапов ни в третьем, ни во втором эксперименте. Следовательно, наша гипотеза о вызываемом пространственными признаками ментальной симуляции референта эффекте конгруэнтности относительно этих экспериментов не оправдалась.

Несмотря на опровержение первой гипотезы исследования, по результатам второго и третьего экспериментов была выявлена разница в эффекте, оказываемом пространственными свойствами ментальной симуляции слов разных семантических категорий. Для слов семантической категории «Природные объекты» статистически значимый эффект вызывали единицы, референт которых обладал типичной локализацией в верхней части пространства, а для слов категории «Артефакты» - единицы, называемый объект которых часто встречается в нижней локации. Таким образом, вторая гипотеза, взятая в наиболее общей формулировке, подтвердилась - разница в эффекте влияния активации пространственных признаков ментальной симуляции слов различных семантических категорий на движение эффектора присутствовала.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В соответствии с теорией воплощенного познания, единицы языка посредством ментальной симуляции, представляющей собой автоматичную активацию чувственного опыта восприятия референта, могут оказывать влияние на процесс распределения внимания. Одной из наиболее широких областей изучения механизмов ментальной симуляции является сфера исследований, посвященных ее пространственному аспекту.

В данной работе мы попытались применить новый, выходящий за рамки устоявшейся парадигмы подход к изучению ментальной симуляции пространства, вызываемой словом. Особенность нашего подхода заключалась в устранении в рамках нашего исследования такого фактора влияния как расположение целевого стимула в визуальном пространстве и использование в качестве индикатора эффекта влияния симуляции опыта восприятия пространства эффекта Саймона.

Принципиальным отличием нашей работы от предыдущих исследований пространственного аспекта ментальной симуляции, вызываемой единицей языка, была попытка сравнить влияние активируемого опыта восприятия пространственных признаков при обработке слов различных семантических категорий. В дополнение к этому мы ограничили пространство, в котором совершали движение эффектора респонденты, чего также не делалось ранее.

В соответствии с нашей гипотезой активация пространственных признаков референта в процессе ментальной симуляции должна была вступать во взаимодействие с направленным движением в вертикальном пространстве, в результате чего мы ожидали выявить эффект конгруэнтности реального и симулируемого пространств. Также мы предполагали, что сила такого эффекта будет различаться в зависимости от семантической категории используемых в эксперименте конкретных существительных.

В результате проведенных экспериментов эффект конгруэнтности был обнаружен нами только в первом эксперименте. Несмотря на то, что этот эксперимент был в первую очередь нацелен на установление парадигмы дальнейшего исследования, ввиду фундаментальности изменений, внесенных в процедуру, мы считем его результаты самоценными. Так как в последующих двух экспериментах эффект конгруэнтности отсутствовал, первая гипотеза исследования оказалась в целом опровергнутой.

Вторую гипотезу нашего исследования, взятую в наиболее общем ключе, можно считать подтвердившейся по причине присутствия разницы в эффекте, оказываемом пространственными свойствами ментальной симуляции референтов слов различных семантических категорий на движение эффектора в вертикальном пространстве. Для слов семантической категории «Природные объекты» статистически значимый эффект вызывали

единицы, референт которых обладал типичной локализацией в верхней части пространства, а для слов категории «Артефакты» - единицы, называемый объект которых часто встречается в нижней локации.

По результатам всех трех экспериментов мы выяснили, что самое сильное влияние оказывал главный эффект направления движения эффектора, что в какой-то степени и повлияло на нестабильность полученных нами результатов. Возможно отсутствие ожидаемых эффектов в данном исследовании является следствием нашего подхода. Нестабильность результатов нашей работы говорит о том, что тема требует дальнейшего исследования и внесения модификаций в дизайн и процедуру экспериментов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. Awh E., Belopolsky A. V., Theeuwes J. Top-down versus bottom-up attentional control: a failed theoretical dichotomy // *Trends in Cognitive Sciences*. – 2012. – Aug; Vol. 16, is. 8. – P. 437–443.
2. Balota D. A. The role of meaning in word recognition // *Comprehension Processes in Reading*. – 1990. – P. 9–32.
3. Balota D. A., Yap M. J., Cortese M. J. Visual Word Recognition: The Journey from Features to Meaning (A Travel Update) // *Handbook of Psycholinguistics (Second Edition)*. – 2006. – P. 285–375.
4. Barsalou L.W. Perceptual symbol systems // *Behav. Brain Sci.* – 1999. – Vol. 22, is. 4. – P. 577–660.
5. Barsalou L.W. Grounded Cognition // *Annu. Rev. Psychol.* – 2008. – Vol. 59, is. 1. – P. 617–645.
6. Bergen B. Mental simulation in spatial language processing // *Proceedings of the Twenty Seventh Annual Conference of the Cognitive Science Society*. – 2005. – Is. 27. – P. 232–237.
7. Boroditsky L., Fuhrman O., McCormick K. Do English and Mandarin speakers think about time differently? // *Cognition*. – 2011. – Vol. 118. – P. 123–129.
8. Casasanto D., Bottini R. Mirror Reading Can Reverse the Flow of Time // *Journal of Experimental Psychology: General*. – 2014. – Vol. 143, is. 2. – P. 473–479.
9. Chasteen A.L., Burdzy D.C., Pratt J. Thinking of God moves attention // *Neuropsychologia*. – 2010. – Vol. 48, is. 2. – P. 627–630.
10. Dudschig C., Lachmair M., Vega I. de la, De Filippis M., Kaup B. From top to bottom: spatial shifts of attention caused by linguistic stimuli // *Cogn. Process.* – 2012. – Vol. 13, is. 1. – P. 151–154.
11. Dudschig C., Souman J., Lachmair M., Vega I. de la, Kaup B. Reading «Sun» and Looking Up: The Influence of Language on Saccadic Eye Movements in the Vertical Dimension // *PLoS One*. – 2013. – Vol. 8, is. 2.
12. Dunn B. M., Kamide Y., Scheepers Ch. Hearing “moon” and looking up: Word-related spatial associations facilitate saccades to congruent locations // *Proceedings of the Twenty Seventh Annual Conference of the Cognitive Science Society*. – 2014. – Is. 36. P. 433–438.
13. Dyer F. N. The Stroop phenomenon and its use in the study of perceptual, cognitive, and response processes // *Memory & Cognition*. – 1973. – Vol. 1, No. 2. – P. 106–120. DOI : 10.3758/bf03198078.

14. Egeth H. E., Yantis S. Visual attention: Control, Representation, and Time Course // *Annu. Rev. Psychol.* – 1997. – Vol. 48. – P. 269–97. – DOI : 10.1146/annurev.psych.48.1.269.
15. Estes Z., Barsalou L. W. A Comprehensive Meta-Analysis of Spatial Interference From Linguistic Cues: Beyond Petrova et al. (2018) // *Psychological Science.* – 2018. – Is. 1–7. – DOI : 10.1177/0956797618794131.
16. Estes Z., Verges M., Barsalou L.W. Head up, foot down: Object words orient attention to the objects' typical location: Research report // *Psychol. Sci.* – 2008. – Vol. 19, is. 2. – P. 93–97.
17. Fischer M. H. и др. Perceiving numbers causes spatial shifts of attention // *Nat. Neurosci.* – 2003. – Vol. 6, is. 6. – P. 555–556.
18. Gentilucci M., Benuzzi F., Bertolani L., Daprati E., Gangitano M. Language and motor control // *Experimental Brain Research.* – 2000. – Vol. 133, is. 4. – P. 468–490.
19. Gozli D., Pratt J., Chasteen A. L. The Cost and Benefit of Implicit Spatial Cues for Visual Attention // *Journal of Experimental Psychology: General.* – 2013. – Vol. 142., is. 4. – P. 1028–1046.
20. Harvey N. The Stroop effect: Failure to focus attention or failure to maintain focusing? // *Quarterly Journal of Experimental Psychology.* – 1984. – Vol. 36. – P. 89–115.
21. Hauk O., Davis M. H., Ford M., Pulvermüller F., Marslen-Wilson W. D. The time course of visual word recognition as revealed by linear regression analysis of ERP data // *NeuroImage.* – 2006. – Vol. 30. – P. 1383–1400.
22. Hommel B., Pratt J., Colzato L., Godijn R. Symbolic control of visual attention // *Psychol Sci.* – 2001. – Sep; Vol. 12, is. 5. – P. 360–365.
23. Harris C.L. Language and Cognition // *Encyclopedia of Cognitive Science.* : John Wiley & Sons, Ltd, – 2006.
24. Hauk O., Johnsrude I., Pulvermüller F. Somatotopic representations of action words in human motor and premotor cortex // *Neuron.* – 2004. – Vol. 41. – P. 301–307.
25. Humboldt W. *Gesammelte Werke* / W. Humboldt. – Berlin, 1848. – 488 p.
26. James W. *The Principles of Psychology.* Vol. 1 / W. James. – New York: Holt, 1890. – 689 p.

27. Kaup B., De Filippis M., Lachmair M., de la Vega I., Dudschig C. When up-words meet down-sentences: Evidence for word- or sentence-based compatibility effects? // *Cogn. Process.* – 2012. – Vol. 13, is. 1 SUPPL.
28. Khalid S., Ansorge U. The Simon effect of spatial words in eye movements: Comparison of vertical and horizontal effects and of eye and finger responses // *Vision Res.* – 2013. – Vol. 86. – P. 6–14.
29. Klein R.M., Ivanoff J. The components of visual attention and the ubiquitous Simon effect // *Acta Psychol. (Amst.)*. – 2011. – Vol. 136, is. 2. – P. 225–234.
30. Kornblum S., Hasbroucq T., Osman A. Dimensional overlap: Cognitive basis for stimulus–response compatibility – A model and taxonomy // *Psychological Review.* – 1990. – Vol. 97. – P. 253–270.
31. Köhler W. Gestalt psychology // *Psychol. Forsch.* – 1967. – Vol. 31, is. 1.
32. Lachmair M., Dudschig C., De Fillipis M., Vega de la I., Kaup B. Root versus roof: automatic activation of location information during word processing // *Psychon. Bull. Rev.* – 2011. – Vol. 18. – P. 1180–1188.
33. Lu Ch., Proctor R. W. The influence of irrelevant location information on performance: A review of the Simon and spatial Stroop effects // *Psychol. Bull. & Rev.* – 1995. – Jun; Vol. 2, is. 2. – P. 174–207.
34. Lupker S.J. Visual Word Recognition: Theories and Findings // *The Science of Reading: A Handbook.* – 2008. – P. 39–60.
35. Marks L.E., Hammeal R.J., Bornstein M.H. Perceiving similarity and comprehending metaphor // *Monogr. Soc. Res. Child. Dev.* – 1987. – Vol. 52, is. 1. – P. 1–102.
36. Meier B. P., Robinson M. D. Why the sunny side is up: Associations between affect and vertical position // *Psychol Sci.* – 2004. – Vol. 15, is. 4. – P. 243–247.
37. Merleau-Ponty M. The Primacy of Perception and Its Philosophical Consequences // *Primacy Percept.* – 1964. – P. 12–42.
38. Ostarek M., Ishag A., Joosen D., Huettig F. Saccade Trajectories Reveal Dynamic Interactions of Semantic and Spatial Information During the Processing of Implicitly Spatial Words // *J. Exp. Psychol. Learn. Mem. Cogn.* – 2018. – Vol. 44, is. 10. – P. 1658–1670.
39. Ostarek M., Vigliocco G. Reading Sky and Seeing a Cloud: On the Relevance of Events for Perceptual Simulation // *J. Exp. Psychol. Learn. Mem. Cogn.* – 2017. – Vol. 43, is. 3. – P. 579–590.

40. Pecher D., Van Dantzig S., Boot I., Zanolie K., Huber D. E. Congruency between Word Position and Meaning is Caused by Task-Induced Spatial Attention // *Front. In Psychology*. – 2010. – Sep; vol. 1, art. 30.
41. Perky C.W. An experimental study of imagination // *Am. J. Psychol.* – 1910. – Vol. 21, is. 3. – P. 422–452.
42. Petrova A., Navarrete E., Suitner C., Sulpizio S., Reynolds M., Job R., Peressotti F. Spatial Congruency Effects Exist, Just Not for Words: Looking Into Estes, Verges, and Barsalou (2008) // *Psychol Sci.* – 2018. – Is. 29. – P. 1195–1199. – DOI: 10.1177/0956797617728127.
43. Posner M.I. Orienting of attention // *Q. J. Exp. Psychol.* 1980. T. 32. № 1. C. 3–25.
44. Proctor R.W., Cho Y.S. Polarity correspondence: A general principle for performance of speeded binary classification tasks. // *Psychol. Bull.* – 2006. – Vol. 132, is. 3. – P. 416–442.
45. Richardson D.C., Spivey M. J., Barsalou L. W., McRae K. Spatial representations activated during realtime comprehension of verbs // *Cogn. Sci.* – 2003. – Vol. 27, is. 5. – P. 767–780.
46. Rizzolatti G., Craighero L. The mirror neuron system // *Annu. Rev. Neurosci.* – 2004. – Vol. 27. – P. 169–192.
47. Sereno S.C., Rayner K. Measuring word recognition in reading: Eye movements and event-related potentials // *Trends Cogn. Sci.* – 2003. – Vol. 7, is. 11. – P. 489–493.
48. Stanfield R.A., Zwaan R.A. The effect of implied orientation derived from verbal context on picture recognition // *Psychol Sci.* – 2001. – Mar; vol. 12, is. 2. – P. 153–156.
49. Šetić M., Domijan D. The influence of vertical spatial orientation on property verification // *Lang. Cogn. Process.* – 2007. – Vol. 22, is. 2. – P. 297–312.
50. Simon H.A. Invariants of Human Behavior // *Annu. Rev. Psychol.* – 1990. – Vol. 41, is. 1. – P. 1–20.
51. Stroop J. R. Studies of interference in serial verbal reactions // *Journal of Experimental Psychology*. – 1935 – Dec; Vol. 18, is. 6. – P. 643–662.
52. Stroop J. R. Studies of interference in serial verbal reactions // *Journal of Experimental Psychology: General*. – 1992. – Vol. 121, is. 1. – P. 15–23.

53. Thornton T., Yates M. J., Loetscher T., Nicholls M. E. R. The Highs and Lows of the Interaction Between Word Meaning and Space // *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. – 2013. – Vol. 39, is. 4. – P. 964–973.
54. Wilson R.A., Foglia L. Embodied Cognition // *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. – 2011.
55. Yap M., Balota D. Visual Word Recognition // *Oxford handbook of reading*. – 2015. – P. 26–43.
56. Zhang H., Zhang J., Kornblum S. An interactive activation model of stimulus–stimulus and stimulus–response compatibility // *Cognitive Psychology*. – 1999. – Vol. 38. – P. 386–432.
57. Zwaan R. A., Madden C.J. Embodied Sentence Comprehension. – 2005. – P. 224–244.
58. Zwaan R.A., Stanfield R.A., Yaxley R.H. Language comprehenders mentally represent the shapes of objects // *Psychol Sci*. – 2002. – Mar; Vol. 13, is. 2. – P. 168–171.
59. Здоровец А. И. Вертикальные смещения внимания в условиях взаимодействия модальностей, реальных и симулируемых : ВКР ... бакалавра : 45.03.03 / А. И. Здоровец. – Томск, 2017. – 52 с.
60. Миклашевский А. А. Перцептивная пространственная семантика русских существительных: экспериментальное исследование : дисс. ... канд. филол. наук : 10.02.19 / А. А. Миклашевский. – Томск, 2018. – 173 с.
61. Резанова З. И., Миклашевский А. А. Моделирование образно-перцептивного компонента языковой семантики при помощи психолингвистической базы данных // *Вестн. Том. гос. ун-та. Филология*. – Томск, 2016. – № 5 (43). – С. 71–92. – DOI : 10.17223/19986645/43/6.

Отчет о проверке на заимствования №1



Автор: miharukoto@gmail.com / ID: 6929213

Проверяющий: miharukoto@gmail.com / ID: 6929213

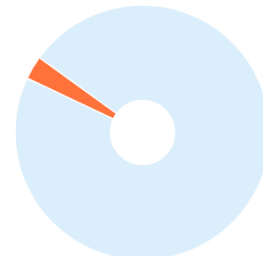
Отчет предоставлен сервисом «Антиплагиат»- <http://users.antiplagiat.ru>

ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ

№ документа: 1
Начало загрузки: 17.06.2019 18:30:35
Длительность загрузки: 00:00:03
Имя исходного файла:
Mukhortova_diplom_final_final
Размер текста: 1748 кБ
Символов в тексте: 154888
Слов в тексте: 18584
Число предложений: 1130

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОТЧЕТЕ

Последний готовый отчет (ред.)
Начало проверки: 17.06.2019 18:30:38
Длительность проверки: 00:00:06
Комментарии: не указано
Модули поиска: Модуль поиска Интернет



ЗАИМСТВОВАНИЯ	ЦИТИРОВАНИЯ	ОРИГИНАЛЬНОСТЬ
3,25%	0%	96,75%

Заимствования — доля всех найденных текстовых пересечений, за исключением тех, которые система отнесла к цитированиям, по отношению к общему объему документа.
Цитирования — доля текстовых пересечений, которые не являются авторскими, но система посчитала их использование корректным, по отношению к общему объему документа. Сюда относятся оформленные по ГОСТу цитаты; общеупотребительные выражения; фрагменты текста, найденные в источниках из коллекций нормативно-правовой документации.

Текстовое пересечение — фрагмент текста проверяемого документа, совпадающий или почти совпадающий с фрагментом текста источника.

Источник — документ, проиндексированный в системе и содержащийся в модуле поиска, по которому проводится проверка.

Оригинальность — доля фрагментов текста проверяемого документа, не обнаруженных ни в одном источнике, по которым шла проверка, по отношению к общему объему документа.

Заимствования, цитирования и оригинальность являются отдельными показателями и в сумме дают 100%, что соответствует всему тексту проверяемого документа.

Обращаем Ваше внимание, что система находит текстовые пересечения проверяемого документа с проиндексированными в системе текстовыми источниками. При этом система является вспомогательным инструментом, определение корректности и правомерности заимствований или цитирований, а также авторства текстовых фрагментов проверяемого документа остается в компетенции проверяющего.

№	Доля в отчете	Источник	Ссылка	Актуален на	Модуль поиска
[01]	1,07%	Перцептивная и пространственная семантика русских существительны...	https://kemsu.ru	06 Ноя 2018	Модуль поиска Интернет
[02]	0,57%	http://theses.gla.ac.uk/7460/1/2016DunnPhD.pdf	http://theses.gla.ac.uk	12 Сен 2018	Модуль поиска Интернет
[03]	0,27%	http://amsdottorato.unibo.it/6449/1/Flumini_Andrea_tesi.pdf	http://amsdottorato.unibo.it	26 Сен 2017	Модуль поиска Интернет

Еще источников: 15

Еще заимствований: 1,33%