Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российская академия народного хозяйства и государственной службы
при Президенте Российской Федерации»

На правах рукописи

МИГУН ЮЛИЯ ПЕТРОВНА

МОТОРНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ОБРАБОТКИ ЛЕКСИЧЕСКОГО ЗНАЧЕНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ИДИОМ

Специальность 19.00.01 –
Общая психология, психология личности, история психологии

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата психологических наук

Научный руководитель:
доктор психологических наук, профессор
Спиридонов Владимир Феликсович

Москва 2022

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ 3
Глава 1. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОБЪЯСНИТЕЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ ОБРАБОТКИ ЯЗЫКОВОЙ ИНФОРМАЦИИ 17
1.1. Обработка языковой информации с позиции невоплощённого познания ... 19
1.2. Обработка языковой информации с позиции вторичного воплощённого познания 28
1.3. Обработка языковой информации с позиции слабой версии воплощённого познания 34
1.4. Обработка языковой информации с позиции сильной версии воплощённого познания 48
1.5. Роль аффективных процессов в обработке языковой информации 55
ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 1 61
Глава 2. РОЛЬ СЕНСОМОТОРНЫХ ПРОЦЕССОВ В ОБРАБОТКЕ ЯЗЫКОВОЙ ИНФОРМАЦИИ: ЯВЛЯЮТСЯ ЛИ СЕНСОМОТОРНЫЕ РЕПРЕЗЕНТАЦИИ ЕЕ НЕОБХОДИМЫМ КОМПОНЕНТОМ? 64
2.1. Сенсомоторные репрезентации, как обязательное условие понимания языковой информации: обзор исследований 65
2.2. Сенсомоторные репрезентации, как не обязательное условие понимания языковой информации: обзор исследований 78
ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 2 85
ГЛАВА 3. РОЛЬ СЕНСОМОТОРНЫХ ПРОЦЕССОВ В ОБРАБОТКЕ МЕТАФОРИЧЕСКОЙ ЯЗЫКОВОЙ ИНФОРМАЦИИ 87
3.1. Концептуализация понятия «метафора» 87
3.2. Подходы к пониманию метафорической языковой информации 90
3.3. Исследования метафор и идиом в рамках различных версий подхода «воплощённое познание» 95
3.4. Поведенческие последствия обработки значения метафор: гипотеза метафорической относительности 104
3.5. Предсказательное кодирование в планировании и осуществлении действий 127
ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 3 133

ГЛАВА 4. ЭМПИРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МОТОРНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ОБРАБОТКИ ЛЕКСИЧЕСКОГО ЗНАЧЕНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ИДИОМ 136
4.1. Обзор и обоснование основных методов исследования 136
4.2. Пилотажное исследование 1. Разработка методики с использованием пространственных идиом 140
4.3. Эксперимент 1. Влияние пространственных идиом на скорость моторного ответа 143
4.4. Эксперимент 2. Влияние пространственных идиом на направление глазодвигательных реакций при выполнении задания на эффект «слепоты к изменениям» 152
4.4.1. Пилотажный эксперимент 157
4.4.2. Основной эксперимент 159
ОБЩЕЕ ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТОВ 208
ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ВЫВОДЫ 213
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 218
ПРИЛОЖЕНИЯ 237

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования.

В настоящее время в когнитивной науке продолжает набирать влияние подход «воплощённое познание» (Wilson, 2002; Günther et al., 2020). Вопреки утверждению, сформулированному ранними когнитивными психологами (Newel, Simon, 1972; Collins, Loftus, 1975), о том, что познание есть основанная на правилах манипуляция абстрактными символьными репрезентациями, приверженцы данного подхода подчёркивают, что познавательная деятельность выходит далеко за пределы сугубо ментальной репрезентации и включает динамичное взаимодействие субъекта познания с окружающей средой и, что особенно важно, возникающие в этом процессе сенсомоторные репрезентации.

Применительно к обработке языковой информации существуют ряд версий подхода «воплощенное познание», в которых сенсомоторные процессы рассматриваются, как составляющие механизма обработки языкового стимула. Это доказывается, например, результатами исследований, демонстрирующих ускорение обработки языковой информации при ее сопровождении конгруэнтным сенсомоторным опытом (Wilson, Gibbs, 2007), фиксирующих активацию моторных зон головного мозга, соответствующих значению предъявляемого материала, в момент непосредственно обработки языковых стимулов (Tettamanti et al., 2005; Desai et al., 2010).

Кратко рассмотрим имеющиеся интерпретации *участия* сенсомоторики в обработке языковой информации. Оно может пониматься несколькими способами. С одной стороны, это может быть обязательная включенность сенсорных процессов и движений в актуализацию значения того или иного языкового выражения в качестве полноценной сенсомоторной репрезентации. Так трактуются эти процессы в рамках слабой (Farah & McClelland, 1991; Barsalou, 1999; Pulvermüller, 1999; Vigliocco et al., 2004) и сильной версий воплощенного познания (Glenberg, Kaschak, 2003; Zwaan et al., 2004; Gallese, Lakoff, 2005). В слабой версии сенсомоторная репрезентация – обязательное составляющее обработки

языковой информации вместе с амодальной концептуальной репрезентацией. В сильной версии сенсомоторная репрезентация – единственная составляющая обработки языковой информации, т.к. амодальной концептуальной репрезентации эта версия не предполагает. В обеих теориях обработка и последующее понимание языкового стимула невозможны без сенсомоторной репрезентации. С другой стороны, участие сенсомоторики в обработке языковой информации может пониматься, как возможное добавление в изначальную амодальную концептуальную репрезентацию языкового стимула релевантных характеристик сенсомоторного опыта. Так трактуются эти процессы во вторичной версии воплощенного познания (Patterson, Nestor, Rogers, 2007; Mahon, Caramazza, 2008). Обработка языковой информации может осуществляться и без участия сенсомоторики (за счет первично возникающей амодальной концептуальной репрезентации), но при участии сенсомоторики обрабатываемый языковой стимул обогащается релевантными сенсомоторными характеристиками, обрабатывается более быстро.

Отдельно отметим наблюдающееся противоречие имеющихся результатов относительно участия сенсомоторных процессов в обработке языковой информации, получаемых в рамках различных версий подхода «воплощенное познание» на показателях, отражающих обработку языковой информации в момент предъявления самих языковых стимулов. С одной стороны, было показано, что реальные и воображаемые движения тела (испытуемых просили представить выполнение движения), соотносящиеся с метафорами, ускоряли понимание соответствующих конгруэнтных фраз (Wilson, Gibbs, 2007). С другой стороны, в части работ обнаружилось замедление обработки языковых выражений при условии той же конгруэнтности сенсомоторного опыта (Richardson et al., 2003; Postle et al., 2008), а эффект ускорения обработки имеет ситуативный характер: происходит только при привлечении внимания к пространственным характеристикам слов (Lebois et al., 2015) или оказывается связан с особенностями организации моторного ответа (Thornton et al., 2013). Имеются данные и об отсутствии участия сенсомоторных репрезентаций в обработке языковой информации (Galati et

al., 2008). Получается, что имеющиеся результаты довольно противоречивы: экспериментально наблюдаемое участие сенсомоторных процессов в обработке языковой информации и, в частности, эффект конгруэнтности, связанный с их участием в рамках имеющихся версий подхода «воплощенное познание» на показателях, отражающих обработку языковой информации в момент предъявления самих языковых стимулов, наблюдается не всегда. Однозначного ответа по поводу участия сенсомоторных процессов в обработке языковой информации в подходах, фокусирующихся на измерении вклада сенсомоторики непосредственно в момент обработки языковых стимулов, всё еще нет (Willems, Casasanto, 2011; Meteyard et al., 2012).

В настоящей работе предлагается новый подход к вопросу участия сенсомоторных процессов в обработке языковой информации через параметр, прежде не используемый для этой цели, - *моторные последствия*. Под моторными последствиями понимаются различные непроизвольные движения (или изменение характеристик произвольных движений), наблюдающиеся у человека после предъявления ему пространственных идиом и выражающиеся, например, в ускорении моторного ответа или в движении глаз в определенном направлении при выполнении последующего задания.

Моторные последствия предлагается использовать как возможный индикатор участия сенсомоторных процессов в обработке пространственных идиом на основании уже имеющихся экспериментальных данных о том, что активация различных метафорических значений одного и того же концепта приводит к различиям в функционировании познавательных процессов на материале вынесения оценочных суждений, выбора способов решения задачи, восприятия важности объектов, скорости распознавания объектов, идентификации эмоций (Tseng et al., 2005; Hauser, Schwarz, 2014; Lee, Schwarz, 2014; Keefer et al., 2014; Hendricks, Boroditsky, 2016; Elmore, Luna-Lucero, 2016; Thibodeau et al., 2017). Данный пласт исследований мы обобщаем в терминах предложенной нами гипотезы метафорической относительности (далее – ГиМО). Она трактует моторные по-

следствия обработки пространственных идиом как возможный индикатор участия сенсомоторных компонентов в этом процессе. ГиМО – это предположение, согласно которому существует связь между складывающимися репрезентациями метафорических выражений (включающими и сенсомоторные репрезентации) и функционированием познавательных процессов, которые опираются на эти репрезентации или связаны с ними. Имеющиеся версии подхода «воплощенное познание» не позволяют объяснить влияние метафорических выражений на последующее поведение, т.к. проводимые в их рамках исследования проверяют участие сенсомоторики лишь в ходе обработки метафоры.

Используемым стимульным материалом в нашем исследовании служат пространственные идиомы потому, что именно на примере идиом (как подкатегории метафор) получены данные об отсутствии участия сенсомоторного компонента в обработке языковой информации (Aziz-Zadeh et al., 2006; van Dam et al., 2014; Cacciari et al., 2011; Raposo et al., 2009). Это делает идиомы весьма интересным материалом для проверки ГиМО.

Таким образом, в настоящей диссертации ставится следующая **проблема**: возникают ли в ходе обработки лексического значения пространственных идиом моторные последствия, семантически связанные с актуализируемой репрезентацией обрабатываемых языковых выражений. Под обработкой лексического значения в настоящей работе понимается активирующаяся при встрече с определенным словесным выражением репрезентация. Рассматриваемые в диссертации языковые стимулы – пространственные идиомы, в концептуальной репрезентации которых присутствует образная составляющая, связанная с идеей пространства (пространственные координаты верха и низа).

В данной работе предпринимается попытка по решению поставленной проблемы с помощью привлечения теоретических положений подхода «воплощённое познание», разработки новой экспериментальной методики на основе пространственных идиом, включающей в том числе ранее не используемый в исследованиях вид стимульного материала (языковых выражений с разнонаправ-

ленными пространственными координатами верха и низа), проведения поведенческих экспериментов с помощью айтрекера, регистрирующего глазодвигательные реакции в ходе выполнения задания на эффект «слепоты к изменениям» [change blindness task], предлагавшегося испытуемым к выполнению сразу после предъявления пространственных идиом.

Теоретико-методологической основой исследования выступают представления о следующих когнитивных теориях механизмов обработки языковой информации:

1. относящиеся к невоплощённому подходу: сенсомоторные репрезентации полностью исключены из обработки языковой информации (Landauer & Dumais, 1997; Giora, 1997; Levelt, 1989);

А также относящиеся к различным версиям теорий воплощенного познания:

2. вторичной версии воплощённого познания, где предполагается связь между амодальными и сенсомоторными характеристиками языкового выражения (Patterson, Nestor, Rogers, 2007; Mahon, Caramazza, 2008);
3. к слабой версии воплощённого познания, в рамках которых имеется частичная зависимость обработки языковой информации от сенсомоторной системы: Farah & McClelland, 1991; Barsalou, 1999; Pulvermüller, 1999; Vigliocco et al., 2004;
4. к сильной версии воплощённого познания, где постулируется абсолютная зависимость обработки языковой информации от сенсомоторной системы: Glenberg, Kaschak, 2003; Zwaan et al., 2004; Gallese, Lakoff, 2005; Barsalou et al., 2008;
5. ряд общих теоретических представлений, бытующих в исследованиях в рамках подхода «Воплощённое познание»: о непосредственной связи сенсорных и моторных процессов (Wilson, 2002; Meister et al., 2004; Calvo-Merino et al., 2008), об участии сенсомоторных процессов в функционировании психических процессов, в том числе в обработке языковой информации (Tettamanti M. et al., 2005; Willems et al., 2010).

Объектом данного исследования является обработка лексического значения пространственных идиом.

Предмет исследования – моторные последствия обработки лексического значения пространственных идиом.

Цель исследования: поиск моторных последствий обработки значения пространственных идиом, семантически связанных с актуализируемой репрезентацией обрабатываемых языковых выражений.

Отметим, что в фокусе настоящей работы находятся именно моторные последствия обработки значения пространственных идиом (собственно движения после встречи человека с языковым стимулом), а не сенсомоторные процессы (совокупность процессов, связанных с восприятием и движением) в момент непосредственно встречи с конкретным языковым стимулом, что относится к предмету изучения уже имеющихся исследований в рамках различных версий подхода «воплощенное познание». Вместе с тем, при обнаружении моторных последствий можно будет сделать вывод о том, что по меньшей мере моторная часть сенсомоторных процессов участвует в обработке значения пространственных идиом.

Еще раз подчеркнем, что, несмотря на наличие данных о тесной связи сенсорных и моторных процессов (см. обзор в разделе 2.1. настоящей диссертации), что подчеркивается общей формулировкой «сенсомоторные процессы», предметом настоящего исследования выступают *моторные последствия* обработки идиоматического значения. Это находит свое отражение как в названии работы, так и в ее экспериментальной части, где мы будем использовать термин «моторные последствия». В теоретической части, где обсуждается целый спектр исследовательских проблем используется более широкий термин – сенсомоторные процессы.

Для достижения указанной цели в работе ставились следующие задачи:

1) Теоретические
    а) Выделить имеющиеся объяснительные модели обработки языковой

информации. Провести сравнительный анализ имеющихся объяснительных возможностей и ограничений различных версий подхода воплощённого познания применительно к обработке языковой информации в целом. Зафиксировать наиболее вероятный из подходов воплощенного познания, объясняющий участие сенсомоторных процессов в обработке языковой информации в момент обработки языкового стимула;

b) Проанализировать имеющиеся объяснительные возможности и ограничения вторичного воплощённого познания и слабой версии воплощенного познания применительно к обработке метафорической языковой информации. Рассмотреть на примере идиом как подкатегории метафор, включены ли сенсомоторные процессы в обработку языковой информации и если включены, то какую роль они могут здесь играть;

c) На основании анализа существующих исследований сформулировать ГиМО для объяснения связи между обработкой метафорических и идиоматических выражений и широким спектром психических процессов, а также и поведенческими последствиями;

2) Экспериментальные и методические

d) Разработать и апробировать методы экспериментального анализа моторных последствий обработки значения пространственных идиом, в том числе:

   a. разработать методику анализа обработки пространственных идиом с использованием нового стимульного материала – идиом группы «вверх-вниз»;
   b. разработать метод изучения моторных последствий обработки лексического значения пространственных идиом в поведенческих экспериментах.

В качестве основной **гипотезы** настоящего исследования выступило следующее утверждение: обработка лексического значения пространственных

идиом имеет моторные последствия. Они проявляются при решении когнитивных задач: значение идиомы в эксперименте 1 ускоряет моторный ответ в определенном пространственном локусе и в эксперименте 2 ориентирует движение глаз в ходе выполнения зрительного поиска в условиях задания на эффект «слепоты к изменениям».

Данная теоретическая гипотеза раскрывается в экспериментальных гипотезах, сформулированных и обоснованных в эмпирической главе диссертации. Поведенческие последствия операционализируются через скорость моторной реакции (эксперимент 1) и глазодвигательные реакции человека (эксперимент 2) при решении различных когнитивных задач непосредственно после предъявления пространственных идиом.

Комплексное решение поставленных выше задач осуществлялось на основе разработки новых и модификации уже существующих методических процедур. Основным **методом исследования** выступил лабораторный эксперимент с применением айтрекера.

В качестве методов обработки экспериментальных результатов использовались параметрические и непараметрические статистические методы, выбранные в соответствии с поставленными исследовательскими задачами.

Всего было проведено два экспериментальных исследования, к каждому из которых был проведён соответствующий развёрнутый пилотаж. Суммарно в исследованиях приняло участие 198 испытуемых, из них 154 женщин, 44 мужчин, от 17 до 45 лет, средний возраст испытуемых составил 19,4 лет, стандартное отклонение – 3,7. Испытуемые набирались из числа студентов факультетов психологии и Liberal Arts ИОН РАНХиГС; факультета психологии НИУ ВШЭ; абитуриентов института психологии РГГУ; сотрудников российских компаний.

Положения, выносимые на защиту:

1. Обработка лексического значения пространственных идиом вызывает моторные последствия, проявляющиеся при решении конкретных когнитивных задач: обработка значения идиомы активирует движения, семантически связанные с обрабатываемым значением.

2. Наблюдаемые моторные последствия – индикатор того, что моторные процессы участвует в обработке значения пространственных идиом. Под моторными последствиями понимаются ускорение/замедление моторного ответа, а также характеристики движений глаз после обработки пространственных идиом.

3. Моторные процессы при обработке лексического значения пространственных идиом могут иметь фасилитирующую или ингибирующую функции. Это проявляется в том, что в зависимости от конгруэнтных или неконгруэнтных условий происходит ускорение или замедление последующих движений, семантически связанных с обрабатываемым значением.

4. Моторные процессы при обработке лексического значения пространственных идиом могут выполнять ориентирующую функцию. Это проявляется в том, что движения глаз при последующем выполнении задачи зрительного поиска (на материале стимулов, вызывающих эффект «слепоты к изменениям») ориентированы в определенном направлении.

5. Существует связь между формирующимися репрезентациями метафорических выражений (включающими и сенсомоторные репрезентации) и функционированием познавательных процессов, которые опираются на эти репрезентации или связаны с ними. Данный тезис конкретизируется с помощью гипотезы метафорической относительности (ГиМО) и объясняет наблюдаемые моторные последствия обработки значения пространственных идиом.

6. Обработку языковой информации на примере пространственных идиом можно объяснить в рамках вторичной версии воплощенного познания и слабой версии воплощенного познания. Идиомы первоначально могут вызывать амодальную концептуальную репрезентацию, затем её характеристики связываются с релевантным сенсомоторным опытом (вторичная версия). Также возможен вариант объяснения, где выражение первоначально

вызывает сенсомоторную репрезентацию, которая является посредником появления и амодальной концептуальной репрезентации (слабая версия).

Научная новизна исследования. Научная новизна настоящей работы состоит в расширении и уточнении представлений о различных компонентах сенсомоторного опыта, участвующего в переработке языковой информации; апробации нового метода операционализации связи языковых и сенсомоторных процессов; введении и подробном раскрытии нового конструкта «гипотезы метафорической относительности» для обозначения связи между метафорическими репрезентациями (включая и участвующие в их формировании сенсомоторные репрезентации) и особой направленностью в протекании психических процессов, а также поведенческими последствиями. В проведенном исследовании впервые используются вербальные стимулы, сочетающие в себе разнонаправленные пространственные характеристики «верха» и «низа»; в качестве метода изучения связи языковых и сенсомоторных процессов впервые применяется сочетание айтрекерного метода регистрации параметров моторной активности после переработки языковой информации и выполнения задания на эффект «слепоты к изменениям».

С помощью новой исследовательской парадигмы и нового стимульного материала в двух проведенных поведенческих экспериментах получены данные о наличии моторных последствий в обработке значения пространственных идиом: пространственные идиомы при эксплицитном указании в инструкции на пространственный компонент значения идиомы («вверх» или «вниз») влияют на последующий моторный ответ в зависимости от пространственного значения прочтенной идиомы; пространственные идиомы в отсутствие эксплицитного указания в инструкции пространственного компонента значения идиомы влияют на направление зрительного поиска при выполнении задания на эффект «слепоты к изменениям».

Теоретическая значимость исследования: проведенное исследование позволило сделать вклад в теоретическое осмысление обработки лексического

значения пространственных идиом, через описание моторных последствий этого процесса. В диссертации показано, что:

1) При обработке значения пространственных идиом моторные процессы выполняют в зависимости от условий фасилитирующую или ингибирующую функцию (по результатам первого эксперимента, где было обнаружено, что обработка значения пространственных идиом влияет на последующий моторный ответ, а именно фасилитирует моторную реакцию при конгруэнтности значения идиомы и моторного ответа и ингибирует моторную реакцию в неконгруэнтном условии);

2) При обработке значения пространственных идиом моторные процессы выполняют ориентирующую функцию (на основе результатов второго эксперимента, где было обнаружено, что обработка значения пространственных идиом влияет на глазодвигательные реакции при последующем выполнении испытуемым задачи на внимание - задания на эффект «слепоты к изменениям»);

3) Экспериментально обнаруженное участие моторики в обработке языковой информации на примере моторных последствий обработки значения пространственных идиом возможно объяснить через ГиМО. Имеющиеся объяснительные подходы к обработке языковой информации (вторичная, слабая и сильная версии воплощенного познания) рассматривают сенсомоторные процессы как составляющие механизма обработки языкового значения через показатели, отражающие обработку языковой информации в момент предъявления самих языковых стимулов. Данные подходы не подразумевают наличие моторных последствий обработки языковой информации. Разработанный же нами подход в рамках ГиМО как раз позволяет рассмотреть возможные сенсомоторные последствия как ещё один индикатор участия сенсомоторных процессов в обработке языковой информации в момент предъявления самих языковых стимулов. В соответствии с нашим предположением, актуализация у людей различных метафорических значений приведёт к различиям в обработке ими последующей информации, а в ряде ситуаций – и к различиям на уровне реализуемого поведения.

Возникающие в ходе обработке метафорической лексической информации сенсомоторные процессы влияют на последующее поведение, что является аргументом в пользу выдвинутой ГиМО.

Достоверность полученных результатов и обоснованность сделанных выводов обеспечивается адекватностью теоретико-методологического подхода, четкой постановкой целей и задач исследования; применением адекватных и теоретически обоснованных эмпирических методов; привлечением к участию в исследовании выборок испытуемых достаточного объема; репрезентативностью выборки испытуемых; использованием современных методов статистического анализа эмпирических данных (в частности, применением поправок на множественные сравнения; проверкой допущений перед использованием методов статистического анализа); контролем факторов, способных повлиять на результаты исследования.

Практическая значимость исследования: результаты данного исследования можно использовать для организации процесса учебной деятельности наиболее эффективным для обучающихся образом, а также для проектирования методик оценки психологических явлений, обладающих наиболее выраженным воплощенным компонентом (например, эмоционального интеллекта). Полученные результаты могли бы быть применены в областях, связанных с маркетингом, рекламой, проектированием интерфейсов различных приложений и сайтов. На основе полученных экспериментальных результатов могут быть разработаны программы и тренинги повышения квалификации, рекомендации по представлению информации наиболее эффективным для понимания образом; результаты могут быть использованы в прикладной области обработки естественного языка. Материалы литературного обзора могут быть использованы в качестве теоретической основы различных направлений психологического консультирования и психотерапии, подразумевающих применение телесных техник в своей работе, а также в преподавании курса общей психологии и специальных курсов по когнитивной психологии (в разделы, связанные с репрезентацией знаний, обработкой

языковой информации, пониманием метафор, подходом «воплощённое познание», процессами внимания), материалы экспериментальной части – в психологических практикумах.

Материалы методической части исследования могут быть применены следующим образом:

1. новая разработанная методика пространственных идиом, включающая в том числе ранее не используемый в исследованиях вид стимульного материала, а именно языковых выражений с разнонаправленными пространственными координатами верха и низа успешно прошла свою апробацию в двух экспериментах и возможна к использованию в других работах;
2. новый разработанный метод для проверки моторных последствий лексического значения пространственных идиом - айтрекерный метод регистрации параметров моторной активности во время переработки языковой информации в ходе решения задачи на внимание (задания на эффект «слепоты к изменениям») - успешно прошёл свою апробацию в эксперименте и возможен к использованию в других работах.

Апробация и внедрение результатов диссертационного исследования: Результаты теоретических и эмпирических исследований автора по теме диссертации неоднократно обсуждались на заседаниях кафедры общей психологии Факультета психологии ИОН РАНХиГС и на семинарах Научно-исследовательской лаборатории когнитивных исследований Факультета психологии ИОН РАНХиГС. Промежуточные и итоговые результаты работы докладывались на российских и международных конференциях: на XVII Международных чтениях памяти Л.С. Выготского «Культурно-историческая психология: от научной революции к преобразованию социальных практик» (Москва, 2016); на симпозиуме «Действие, аффордансы и воплощенное познание» (Москва, 2017); на международной конференции «Когнитивная наука в Москве: новые исследования» (Москва, 2017; Москва, 2021); на международных конференциях Embodied and Situated Language Processing Conference (Москва, 2017; Ланкастер, 2018).

Полученные в диссертации результаты нашли отражение в материалах

курсов «Психология», «Психология безопасности», преподаваемых студентам ИОН РАНХиГС при Президенте РФ.

Перечень публикаций автора в журналах из перечня ВАК и перечня, утвержденного Ученым советом РАНХиГС для публикации статей по психологических наукам

1) Мигун Ю. П. Гипотеза метафорической относительности: признать нельзя отвергнуть // Психологические исследования. – 2020. – Т. 13. – №. 73. – С. 5-5.
2) Мигун Ю. П., Бангура М., Спиридонов В. Ф. Со «дна социума» к «вершине славы»: воплощенное познание в обработке пространственных идиом // Психология. Журнал Высшей школы экономики. – 2019. – Т. 16. – №. 4. С. 752-761.
3) Мигун Ю. П., Спиридонов В. Ф. Роль сенсомоторного компонента в обработке языковой информации: воплощенное познание vs когнитивная фасилитация? // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Психология и педагогика. – 2018. – Т. 15. – №. 2. С. 192-208.

Перечень других публикаций автора

1) Мигун Ю. П. Роль метафоры в познавательной активности человека // Культурно-историческая психология: от научной революции к преобразованию социальных практик: Материалы XVII Международных чтений памяти Л.С. Выготского. Москва, 14-19 ноября 2016 г. / Под ред. Г.Г. Кравцова: В 2 ч. Ч. 2. М.: Левъ, 2016. 222-229.
2) Мигун Ю. П., Бангура М. Воплощенное познание в обработке языка: методика пространственных идиом // Когнитивная наука в Москве: новые исследования. – 2017. – С. 533-538.
3) Migun J., Bangura M. The role of embodied cognition in space metaphor processing // The 10th Annual Embodied and Situated Language Processing; Center for Cognition and Decision Making National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia September 10-12, 2017. P. 36.

Глава 1. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОБЪЯСНИТЕЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ ОБРАБОТКИ ЯЗЫКОВОЙ ИНФОРМАЦИИ

Рассмотрим существующие объяснительные модели обработки языковой информации и проанализируем роль сенсомоторных процессов в каждом из них вслед за Л. Метеярдом с соавт. (Meteyard et al., 2012) (см. табл. 1). Подходы, выделяемые Л. Метеярдом с соавт., и составят структуру первой главы.

Таблица 1. Роль сенсомоторных процессов в обработке языковой информации в невоплощённом и воплощённом познании (по Meteyard et al., 2012, С. 57)

Название подхода	**Невоплощённое познание**	**Вторичное воплощенное познание**	**Слабая версия воплощенного познания**	**Сильная версия воплощенного познания**
Связь обработки языковой информации с сенсомоторными системами	Полная независимость обработки языковой информации от сенсомоторной системы	Независимость обработки языковой информации от сенсомоторной системы, с наличием ассоциативной связи между амодальными[1] и сенсомоторными характеристиками языкового выражения	Частичная зависимость обработки языковой информации от сенсомоторной системы	Полная зависимость обработки языковой информации от сенсомоторной системы
Как происходит переработка языковой информации	Выражение вызывает амодальную концептуальную репрезентацию и понимается без обращения к его сенсомоторным характеристикам	Выражение вызывает амодальную концептуальную репрезентацию, характеристики которой связываются с релевантным сенсомоторным опытом	Выражение вызывает сенсомоторную репрезентацию, которая является посредником появления и амодальной концептуальной репрезентации	Выражение вызывает сенсомоторную репрезентацию и понимается без обращения к его амодальной концептуальной репрезентации
Семантическое содержание	Символьное/амодальное	Амодальное	Межмодальное взаимодействие/ надмодальное	Аналоговое, мультимодальное

1 Не имеющими отношение к перцептивным характеристикам

Представители подхода	Collins, A. M., Loftus, E. F. (1975) Levelt, W. J. M (1989) Landauer, T. K., Dumais, S. T. (1997)	Quillian, M. R. (1968) Rogers, T. T. (2004) Patterson, K., Nestor, P.J.,Rogers, T.T. (2007) Mahon, B. Z., Caramazza, A. A (2008)	Farah, M. J., McClelland, J. L. (1991) Barsalou, L.W. (1999) Pulvermüller, F. (1999) Tyler, L.K., Moss, H.E. (2001) Simmons, K.W., Barsalou, L.W. (2003) Vigliocco, G. (2004)	Glenberg, A. M., Kaschak, M. P. (2003) Zwaan, R. (2004) Gallese, V., Lakoff, G. (2005)

Как видно из таблицы, точки зрения на участие перцептивных и моторных процессов в переработке языковой информации лежат в диапазоне от абсолютного отрицания их вклада до полного сведения к ним (Meteyard et al., 2012). Версия вторичного воплощенного познания (подхода, подразумевающего, что выражение сперва активирует абстрактную концептуальную репрезентацию, а лишь затем по ассоциативному принципу сенсомоторную систему) согласуется с применяемым нами по отношению к этой версии явлением когнитивной фасилитации: обработка языковой информации может осуществляться независимо от сенсомоторной системы, но при её участии ускоряется и обогащается релевантными сенсомоторными качествами. Слабая и сильная же версии подхода «воплощенное познание» гласят, что понимание языковых стимулов может осуществляться исключительно при задействовании сенсомоторных систем. Стоит отметить, что особенно радикальные представители сильной версии подхода «воплощенное познание» не признают саму идею ментальных репрезентаций. В частности, Р. Брукс, основываясь на постулатах экологической психологии Дж. Гибсона (Gibson, 1979), утверждает, что *«наша лучшая модель – мир сам по себе»* (по Chemero, 1969; С. 25).

В последующих разделах настоящей главы рассмотрим подробнее и проанализируем взгляд на обработку языковой информации с предложенных Л. Метеярд с соавт. позиций невоплощённого познания, вторичного воплощённого познания, слабой и сильной версий воплощённого познания, а также приведём иллюстративные примеры эмпирических исследований, поддерживающих или

ограничивающих каждую из версий. Отобранные исследования представляют ценность особенно с точки зрения применяемых в них методов и процедур, способов операционализации связи сенсомоторных и языковых процессов, позволяющих продемонстрировать аргументы в пользу различного континуума вариантов участия сенсомоторных процессов в качестве составляющих механизма обработки языковой информации. В рассматриваемых исследованиях проверка участия сенсомоторных процессов в обработке языковой информации происходит через показатели, отражающие обработку языковой информации в момент предъявления самих языковых стимулов.

1.1. Обработка языковой информации с позиции невоплощённого познания

Как указывают Л. Метеярд с соавт. (Meteyard et al., 2012), обработка языковой информации с позиции невоплощённого познания не предполагает участия сенсорной и моторной информации в семантической репрезентации. Семантическая информация является сугубо символической, а между форматом, в котором представлена семантическая информация, и её референтами существует произвольная связь. Семантическая информация полностью независима от сенсорной и моторной систем (так, языковое выражение может прямиком вызывать амодальную концептуальную репрезентацию и пониматься без обращения к его сенсомоторным характеристикам), поэтому не прогнозируется никаких нарушений в семантической обработке информации в том случае, если сенсорная и моторная системы некоторого индивида нарушены. Любое взаимодействие между семантическим содержанием и сенсомоторными системами объясняется косвенным путем. Так, семантическая информация влияет на работу процессов памяти, которые могут задействовать сенсорные и моторные характеристики актуализированных в памяти объектов. Но прямого пути, по которому семантическая информация связывается с сенсомоторной информацией, не существует. На нейронном уровне Л. Метеярд с соавт., полагают, что не будет временного или

топографического перекрытия между областями, которые активируются в ответ на решение семантических задач, и областями, которые реагируют на сенсомоторную информацию, т. е. зоны мозга, связанные с переработкой семантической информации, и с переработкой сенсомоторной информации никак друг с другом не связаны.

Рассмотрим далее ряд различных по времени появления теоретических воззрений на обработку языковой информации, для более полного информационного контекста в том числе и чисто лингвистических, укладывающихся в позицию невоплощённого познания.

Имя лингвиста Ноама Хомского связано с появлением в 50-е гг. 20 века новой исследовательской области - формальной теории языка (formal language theory). Согласно данной теории (по Jager, Rogers, 2012), языковое выражение — это имеющая предел строка символов, а (формальный) язык — это набор таких строк. В теории Хомского исследуются математические и вычислительные свойства таких множеств строк. Формальные языки организованы во вложенную (nested) иерархию возрастающей сложности. Наборы строк могут быть определены конечным набором средств (даже если сам язык и бесконечен). Грамматика выступает в теории Хомского стандартным способом дать конечное описание строк. Для определения грамматики необходимо указать четыре позиции, представленные на языке теории Хомского:

1) ограниченный словарь символов – терминалов (terminals), которые появляются в строках языка;
2) второй ограниченный словарь дополнительных символов – нетерминалов (non-terminals);
3) специальный обозначенный нетерминал, называемый стартовым символом;
4) конечный набор правил.

С помощью указанных выше средств люди могут порождать неограниченное количество предложений, причём, как гласит фундаментальное положение автора теории, данная способность является врождённой. Несколько перефразирую

оригинального Хомского и мысль Д. Юма, на которую он опирается, можно сказать, что «…первоисточником такого знания, являющегося частью биологического дара людям, есть сама природа» (Chomsky, 2000, с. 4). Хомским (Chomsky, 1986) постулируется, что человек, владеющий человеческим языком, интернализировал и развил ментальную репрезентацию грамматики - набора правил и принципов - из которых лингвист впоследствии пытается построить языковую модель.

В считающейся классической иерархии Хомского выделяются 4 уровня формальных языков с возрастающей сложностью правил, по которым они функционируют: регулярные, контекстно-независимые, контексно-зависимые и неограниченные (computably enumerable). Место естественных языков в этой иерархии найти затруднительно, однако некоторые высказывания самого Хомского дают основания считать, что, например, английский язык не является регулярным.

Теория Хомского имеет неоднозначное отношение со стороны других учёных. В частности, Г. Ягер и Дж. Роджерс (Jager, Rogers, 2012) в своей работе пишут о полном игнорировании этой теорией семантического компонента языка - его значения; показателей частоты использования языковых выражений, контекстной зависимости, сложности обработки; а также то, что шаблоны, которые уместно применить для коротких строк, неограниченно применяются к строкам произвольной длины. Критическим комментарием к хомской иерархии формальных языков является и то, что используемое Хомским четырехуровневое различие слишком грубо, чтобы точно определить уровень сложности естественных языков. Соответственно, встаёт вопрос об экологической валидности подобной типологии и применимости лежащих в её основе механизмов на обработку информации в естественных, не формальных языках. Последующие разбираемые теории в этом отношении учитывают слабые места теории Хомского и дают возможные ответы на то, как возникают именно семантические репрезентации, предполагающиеся единственными в понимании языковой информации в невоплощённом подходе.

Лингвист Ч. Филлмор в рамках когнитивной лингвистики предложил теорию фреймовой семантики (Frame Semantics). Так, рассуждая о понимании языка в работе «Фреймовая семантика и природа языка», Филлмор (Fillmore, 1976) утверждает, что смысл слова репрезентирован фреймом. Под фреймингом Филлмор понимает «обращение к структурированным способам интерпретации опыта в восприятии, мышлении и общении» (Fillmore, 1976, с. 20). По Филлмору, значения слов, в частности, зависят от различных контекстов, в которых мы ощущаем предметы, их свойства. Всё это обеспечивает перцептивную или опытную базу наших знаний о конкретном смысле того или иного слова. Также для понимания того или иного концепта человеку нужен набор прототипов – самых репрезентативных представителей той или иной категории. Хотя концепт фрейма не зависит от языка, по Филлмору его можно применить к пониманию языка так: определенные слова (или даже фигуры речи, грамматические выборы) связаны в памяти с определенными фреймами таким образом, что предъявление слова в соответствующем контексте активирует определенный фрейм, активация этого фрейма, в свою очередь, упрощает доступ к другому лингвистическому материалу, связанному с тем же фреймом. Проиллюстрируем это примером самого Филлмора: есть фрейм торговли, содержащий внутри себя роли покупателя, продавца, товаров, денег и т.д. Любой из множества слов языка, относящихся к фрейму торговли, способен обеспечить доступ к комплексному фрейму. Таким образом, процесс понимания слова, по Филлмору, требует нас вызвать у себя наши воспоминания об опыте, посредством которых мы изучали эти слова. Следствием данного подхода является то, что коммуникация может состояться только между людьми, имеющими необходимые фреймы: так, люди, считающие, что все заболевания вызываются злыми духами, не будут иметь отдельные фреймы для заболеваний по критерию различных симптомов и причин.

Когнитивный психолог Р. Шэнк создал теорию концептуальной зависимости (Conceptual Dependency Theory), изначально относящуюся к репрезентационным теориям понимания языковой информации. Как указывает С. Литенен

(Lytinen, 1992), данная теория была попыткой подсчитать точное количество узлов и арок, которые можно было использовать для построения репрезентаций. Вместе с тем эта теория относилась к группе именно контентных, основанных на знании теорий, а не к группе семантических теорий, к которым некоторые авторы ошибочно её причисляли. Суть теории заключалась в использовании конструкта *примитивов* (primitives), означающих действия, и обозначения названий зависимостей, которые можно было использовать для связывания *примитивов* вместе. Для решения ряда возникших проблем с изначальной версией теории, были предложены более крупные структуры знаний, названные скриптами. Как указывают Шэнк и Абельсон, «скрипт – это структура, описывающая определенную последовательность событий в определённом контексте … скрипт состоит из слотов и требований о том, что может заполнить эти слоты. Структура — это взаимосвязанное целое, и то, что находится в одном слоте, влияет на то, что может быть в другом. Скрипты регулируют стилизованные повседневные ситуации. Они не подвержены значительным изменениям, и при этом они не предоставляют инструмента для решения новых ситуаций, как это делают планы» (Schank, Abelson, 1975, с. 151). Преимуществом скрипта является то, что его использование позволяет получить быстрый доступ к событиям, всегда случающимся в стереотипной последовательности событий именно этого скрипта, без задействования другой информации, не укладывающейся в конкретный скрипт. Вероятно, это может позволить снизить когнитивную нагрузку при обработке языковой информации. С. Литенен приводит пример скрипта «Ресторан», где подразумевается определенный набор ролей или участников (посетитель, официант, помещение ресторана, еда); сцены (вход посетителя, совершение заказа, поедание пищи, плата, уход). Детали каждой сцены представляются как ряд концептуально взаимосвязанных репрезентаций.

По В. Левелту, (Levelt, 1989) язык представляет собой пропозициональный конструкт - символический по своей природе, а довербальное сообщение инициирует активацию определенных лексических элементов, которые являются целостными, символическими лексическими репрезентациями (леммами). Сами

репрезентации выбираются из лексикона. В подходе латентного семантического анализа (Latent Semantic Analysis - LSA) (Landauer, Dumais, 1997) значение слова определяется его отношением к другим словам, а не тем, каков его референт. Таким образом, значение слова представляется как набор абстрактных символов (векторов). Это похоже на ранние сетевые модели (Collins & Loftus, 1975), которые определяют сходство как ассоциации между отдельными элементами. Теория латентного семантического анализа представляет эти ассоциации как вероятности совместного появления в тексте определенных слов.

Ещё одной теорией, которую можно отнести к невоплощённому подходу обработки языковой информации, является теория лексического прайминга М. Хоуи (Hoey, 2012). Данная теория создана для исследования отношения между лексическими элементами и грамматическими паттернами. Согласно этой теории, существует психологическая связь специфических паттернов, которые преднастраивают читателя / слушателя понимать их. Согласно теории, *слово X* изучается через наши встречи с ним в устной и письменной речи. После *слово X загружается* в нашу ментальную систему совместно со словами, сопутствующими ему. В результате частью нашего знания о *слове X*, становится то, что ему сопутствуют другие слова. Когда мы приобретаем новый лексический элемент, он становится преднастроенным для коллокации, грамматической категории, семантической, текстовой и прагматической ассоциаций, и он (лексический элемент) не усваивается должным образом, если у него нет этого прайминга. Наличие этих паттернов или тенденций формирует наше знание о конкретном слове или фразе и впоследствии определяет, как мы продолжим использовать это слово или фразу в других контекстах. Для проверки своей теории Хоуи выдвигает десять прайминг-гипотез (2012). В целом, эти гипотезы предполагают, что каждое слово *праймировано* таким образом, чтобы появляться с другими словами, семантическими множествами, прагматическими функциями и грамматическими позициями. Хоуи утверждает, что естественность языка зависит от желания говорящего или пишущего соответствовать праймингам слов, которые они используют. Теория прайминга применима как к метафорическому, так и к буквальному

языку. Она предполагает, что фраза с большим числом ассоциаций и прайминговбудет понята более широко посредством своей высокой частотности и конвенциональности.

Также в рамках невоплощённого подхода к обработке уже метафорической языковой информации в фокусе внимания оказываются такие факторы, вносящие вклад в обработку языковой информации как, например, знакомство, частота, прототипичность значения, контекстуальная независимость и другие параметры, объединяемые термином семантическая «выпуклость» (Giora, 1997). Данную гипотезу семантической ранжированной «выпуклости» применительно к обработке языковой информации предложила Р. Гиора (Giora, 1997) по причине того, что результаты прошлых исследований не согласовывались с существующими параллельным и последовательным подходами к обработке языковой информации. Лингвисты и когнитивные психологи, которые придерживаются иерархической / последовательной модели, утверждают, что понимание, например, метафорического языка требует специального последовательного процесса, в течение которого менее сложное понимание переносного метафорического значения активируется перед более сложным буквальным неметафорическим пониманием. Согласно этой точке зрения, доступ к метафорическому значению рассматривается как следствие неспособности найти соответствующее буквальное значение для высказывания. З. Эвиатар и М. Жюст (Eviatar, Just, 2006) указывают, что позиция стандартной модели прагматики заключается в том, что буквальная интерпретация высказывания всегда обрабатывается и затем обрабатывается повторно для того, чтобы правильный смысл был извлечен. Однако эту стандартную модель можно опровергнуть данными о том, что время реакции на конвенциональные метафоры и иронию не медленнее, чем на буквальные утверждения (например, Giora, 1997). С другой стороны, параллельная модель обработки метафоры утверждает, что неметафорическое значение может быть доступно непосредственно одновременно с буквальным значением.

Гипотеза ранжированной выпуклости постулирует приоритет в языковой

обработке «выпуклых» (контекстно-независимых, заметных) значений, а не какого-либо конкретного типа обрабатываемого языка. Гиора (Giora, 2002) пересмотрела вышеупомянутую последовательную модель с параллельной моделью понимания метафоры и предложила, что значения лингвистических выражений, которые являются более заметными / выпуклыми (причём не важно, являются ли они буквальными или метафорическими), обрабатываются до менее выпуклых лингвистических выражений, тогда как лингвистические выражения с эквивалентной «выпуклостью» обрабатываются одновременно (Giora, Fein, 1999). Степень выпуклости выражения определяется его конвенциональностью, частотой, знакомством и прототипичностью. Невыпуклые значения не кодируются в ментальном лексиконе и полагаются на контекст для их вывода. Согласно представленной гипотезе, понимание, например, новых метафор происходит в последовательной модели, потому что их компоненты сами по себе являются пока скорее буквальными, а не метафорическими. Следовательно, изначально невыпуклое метафорическое значение должно быть вызвано дополнительными контекстуальными механизмами, не препятствуя доступу более выпуклого буквального значения, которое, вероятно, было бы извлечено ранее (см. Giora, Fein, 1999). Однако, когда обрабатываются конвенциональные метафоры, наиболее выпуклым является переносное значение. Поэтому в последнем случае именно метафорическое значение должно быть обработано первым, без необходимости доступа к менее выпуклому (буквальному) значению (Giora, Fein, 1999). Фактически, буквальное значение конвенциональных метафор менее выпукло, чем метафорическое. Таким образом, гипотеза «семантической выпуклости» указывает на то, что значения лингвистических выражений, которые являются более «выпуклыми», будь то буквальные или же метафорические, обрабатываются до лингвистических выражений, которые менее «выпуклы», тогда как лингвистические выражения, которые одинаково «выпуклы», обрабатываются одновременно (Giora, Fein, 1999).

В подтверждение позиции Гиора М. Аманцио с соавт. (Amanzio et al., 2008) пишут, что конвенциональные метафорические значения считаются выпуклыми,

поскольку они основаны на высоко конвенциональных лексических значениях. Невыпуклые значения не кодируются в ментальном лексиконе и полагаются на контекст для вывода этого значения.

Таким образом, рассмотренные выше теории в рамках невоплощенного подхода к обработке языковой информации постулируют полную независимость обработки языковой информации от сенсомоторной системы и подразумевают, что языковое выражение вызывает амодальную концептуальную репрезентацию и понимается без обращения к его сенсомоторным характеристикам. В этих теориях предполагается, что высокоуровневые процессы, в том числе языковая обработка, происходят независимо от низкоуровневых, таких как восприятие или движения (Pulvermüller et al., 2005), соответственно ни компоненты восприятия, ни компоненты движения не участвуют в объяснительных моделях понимания языка в рамках этого подхода. Подобные теории преобладали в когнитивной науке не одно десятилетие, так как они достаточно убедительны в объяснении того, как комбинируются символы и представляются абстрактные понятия (Fodor, 1975). Однако вскоре начали появляться многочисленные эмпирические свидетельства того, что между «высшими» и «низшими» психическими процессами существует непосредственное взаимодействие (Calvo-Merino et al., 2006). Возникшие впоследствии теории воплощённого познания утверждают, что познавательные процессы основаны на сенсомоторном опыте организма в окружающем мире, зависят от его телесной организации и выводимых из неё возможностей взаимодействия с окружающей средой. Демонстрация взаимодействий между этими процессами, которые когда-то рассматривались как удалённые друг от друга, входит в противоречие со взглядами традиционных когнитивных теорий (Anderson, Spivey, 2009). Итак, невоплощённые модели понимания языковой информации не принимают во внимание телесную организацию субъекта, осуществляющего сам процесс понимания, роль окружающей среды, в которой происходит процесс обработки языковой информации, а также активное взаимодействие первого со вторым. Всё это, в том числе, является ограничением традиционного невоплощённого подхода.

И в завершении этой части уместно привести размышления Р. Арнхейма, касающиеся ограничений невоплощённого подхода применительно к процессу мышления (также задействованному в понимании языковой информации): *«Мы — жертвы укоренившегося представления, согласно которому мышление происходит в отрыве от перцептивного опыта. Считается, что чувства связаны с отдельными конкретными явлениями, поэтому их роль ограничена сбором сырья для накопления опыта. Дальнейшая обработка сенсорных данных осуществляется «высшими» способностями разума. Чтобы учиться на опыте, разум должен из частностей выводить обобщения, а царство обобщений, как полагают, не может иметь ничего общего с прямым восприятием. Может быть, это угнетение чувств было неизбежным: наша цивилизация должна была заплатить эту цену за очевидные успехи наук, достигнутые теоретизированием с помощью бестелесных понятий …»* (Арнхейм, 1981, С. 598).

1.2. Обработка языковой информации с позиции вторичного воплощённого познания

Как указывают Л. Метеярд с соавт. (Meteyard et al., 2012), обработка языковой информации с позиции вторичного воплощённого познания предполагает, что формат семантических репрезентаций является амодальным, то есть не зависимым от какой-либо модальности. Жесткая граница между семантической репрезентацией и сенсомоторными составляющими, заявленная в невоплощённом подходе, здесь не проводится. Существует непроизвольная связь между семантическими репрезентациями и сенсомоторным содержанием. Паттерсон, Роджерс и соавторы (Patterson, Nestor, Rogers, 2007) объясняют это тем, что амодальные семантические репрезентации получаются от проекций сенсомоторной информации. По версии Б. Мана и А. Карамазза (Mahon, Caramazza, 2008) это происходит потому, что амодальные концептуальные репрезентации создаются путем извлечения сенсомоторной информации. Согласно позиции Р. Квиллиана (Quillian, 1968), амодальные концептуальные репрезентации создаются путем из-

влечения сенсомоторной информации, поскольку свойства, составляющие семантический контент, скорее всего, будут взяты из того же «хранилища» данных, которое обеспечивает восприятие. Выходит, что **семантическая система, с одной стороны, не зависит, но, с другой стороны, напрямую связана с сенсомоторной информацией.** В случае, если сенсорная и моторная системы индивида нарушены, можно ожидать и нарушение функционирования сенсомоторных репрезентаций. Однако это будет незначительным по сравнению с нарушением «собственно» амодальной, абстрактной семантической системы, играющей главную роль в обработке языковой информации. Взаимодействия между семантической и сенсомоторной репрезентациями объясняются через непроизвольные ассоциативные связи. Активность модально-специфичных систем, которые обрабатывают сенсомоторную информацию, изменяется посредством связей, которые являются посредниками между семантической и сенсомоторной информацией. На нейронном уровне может иметься одна «локация», которая служит семантическим центром в комбинации с распределенными сенсорными и моторными местоположениями (Patterson et al, 2007).

Говоря о мозговом субстрате понимания языковых выражений, Паттерсон, Роджерс и соавторы (2007) предположили, что передние височные доли обеспечивают место для семантической системы, которая отображает модально-специфичную информацию из разных областей. Характеристики модально-специфичной информации представлены в широко распространенной сети модальных специфических корковых областей, таких как моторные и зрительные области коры головного мозга. Б. Ман и А. Карамазза (Mahon, Caramazza, 2008) полагают, что семантические составляющие «основаны на взаимодействии» с сенсомоторной информацией. Здесь все концепты представлены на абстрактном амодальном уровне, не состоящем из сенсомоторной информации. Однако, когда появляется конкретный пример некого концепта, то за этим следует пассивная активация определенной сенсомоторной информации. Следовательно, нарушение систем, связанных с обработкой сенсомоторной информации, приводит к «обедневшим»

или «изолированным» от сенсомоторной информации понятиям. Взаимодействия объясняются «распространением активации» от абстрактных репрезентаций к модально специфичным согласно непроизвольным связям (которые должны быть взаимными для того, чтобы происходила распространяющаяся активация) между семантическими представлениями и сенсомоторным опытом. Распространяющаяся активация делает модально специфичную активность вторичной по отношению к основной амодальной семантической информации с функциональной ролью только тогда, когда была воплощена первичная амодальная репрезентация.

Результаты работы, описываемой ниже согласуются как с механизмом, описанным выше в теории Хоуи в рамках невоплощённого подхода, так и в рамках подхода «вторичное воплощённое познание». В работе Б. Снефьелла и В. Купермана (Snefjella, Kuperman, 2016) было показано, что на лексические репрезентации слов влияет не только то, насколько разнообразны контексты слов, но также и воплощенный опыт, который они вызывают. Для этого авторы, используя корпусные данные и данные мега-исследований по определению норм, оценили влияние средних показателей конкретности, валентности и возбуждения контекстов, в которых слово встречается, на время реакции в задаче на лексическое решение, возраст научения слова и успешность распознавания слов. Также авторы приводят факт о том, что слова имеют тенденцию «находиться в компании» слов со схожими аффективными и сенсомоторными коннотациями. Интерпретируя полученные данные, исследователи указывают, что репрезентация абстрактных понятий часто обозначается как проблема для теорий воплощенного познания. В ответ на эту проблему были предложены механизмы для основания/укоренения (grounding) абстрактных понятий, например, метафоры (Boroditsky, 2000; Boroditsky, Ramscar, 2002; Lakoff & Johnson, 1999). Результаты показывают, что «укоренение» слов может произойти в результате совместного употребления со словами, имеющими выраженную сенсомоторную или аффективную коннотацию. Эти слова могут «преднастраивать» укоренение (Хоуи). Перцептивная симуляция может служить механизмом, который позволяет иметь

устойчивые ассоциации между лексическим значением, сенсомоторным и аффективным опытом для формирования и влияния ментальных репрезентаций слова в каждом случае на его воспроизведение и хранение (Barsalou, 2008). Например, на вызов внутренних (умственных и аффективных) и телесных состояний во время лексического доступа (Kousta et al., 2011). Хотя это и не рассматривается в приведенных теоретических моделях, вполне вероятно, что сенсомоторные и аффективные коннотации контекста слова служат важными вербальными ключами (cues) к значению слова, поддерживая или препятствуя его научению, распознаванию или запоминанию. Результаты, приведенные в настоящем исследовании, свидетельствуют о том, что в процессе перцептивной симуляции телесные и внутренние состояния, закодированные в этих контекстно-зависимых коннотациях, вспоминаются в ассоциации со словом, даже когда они представлены без контекста, точно так же как телесные и внутренние состояния, закодированные в физическом опыте. Рассматриваемое исследование делает шаг к определению свойств контекста слова, которые важны для переработки языковой информации, а также соединяет в себе как теории в рамках невоплощённого подхода, так и подход «вторичное воплощённое познание».

К работе, совмещающей вторичную версию воплощенного познания и теорию лексического прайминга Хоуи, можно отнести и работу М. Луверс и Л. Коннелл (Louwerse, Connell, 2011). Цель данной работы – во-первых, изучить, в какой степени, статистический лингвистический подход смежности слов может надежно прогнозировать тот тип модальности, к которому относится слово. Во-вторых, это исследование было направлено на изучение того, предшествует ли собственно языковая система системе симуляции во время концептуальной активации. Если предшествует, то это будем аргументом в пользу вторичного воплощенного познания. Авторы данной работы, ссылаясь на ряд исследований, указывают, что переработка концептов является и лингвистической, и воплощенной (Barsalou et al., 2008; Louwerse, 2011). То есть статистические лингвистические факторы и модальные сенсомоторные симуляции взаимодействуют друг с

другом. Данное взаимодействие отражено в теории взаимозависимости символов (Louwerse, Jeuniaux, 2010). Согласно этой теории, лингвистические формы зависят друг от друга (лингвистический контекст) при обращении к сенсомоторной информации (воплощенные репрезентации). Поэтому для создания поверхностных ментальных репрезентаций роль лингвистических факторов перевешивает роль воплощенных факторов, но для создания более глубоких и «богатых» ментальных репрезентаций роль воплощенных факторов перевешивает лингвистические факторы (Louwerse, Jeuniaux, 2010). Аналогичное предложение можно найти в теории Барсалу с соавт. (Barsalou et al., 2008) «Язык и ситуационная симуляция» (Language and Situated Simulation - LASS). Согласно LASS, лингвистическая и симуляционная системы задействованы сразу, но пик языковой активации предшествует пику симуляции. М. Луверс, и П. Жено (Louwerse, Jeuniaux, 2010) предоставили эмпирическое подтверждение мнения о том, что лингвистические факторы доминируют в поверхностной обработке, а воплощенные факторы доминируют в более глубокой обработке, проведя четыре эксперимента со схожим с Р. Зваан и Р. Якслиy (Zwaan, Yaxley, 2003) дизайном исследования. Пары слов были представлены одно под другим, где иногда пары слов имели пространственное отношение с реальностью (чердак над подвалом) и иногда обратное иконичное отношение (подвал над чердаком). Луверс и Жено определили лингвистические (частоту/повторяемость порядка слов) и воплощённые факторы (рейтинги иконичности), а затем определили, различались ли эти факторы при объяснении времени реакции в различных условиях. Оба фактора предсказывали частоту появления ошибок и время реакции как для семантической оценки, так и для оценки иконичности слов и изображений. Тем не менее, эти результаты были изменены в зависимости от задачи, при этом воплощенный фактор был наиболее сильным в суждениях иконичности для изображений, а лингвистический фактор был самым сильным в семантических суждениях для слов. В соответствии с теориями взаимозависимости символов и теории LASS, выводы Луверса, и Жено показывают, что концептуальная обработка опирается как на лингвистические, так и на воплощенные факторы, зависящие от задач и стимулов.

Результаты показывают, что более поверхностная обработка больше зависит от лингвистического фактора, тогда как более глубокая обработка больше зависит от воплощенных факторов. Однако, учитывая, что невозможно держать задачи и стимулы постоянными, трудно сделать выводы о временном ходе языковых и воплощенных активаций в их изучении. В результате сравнения статистического лингвистического подхода (корпусный анализ) и модального воплощенного подхода (в эксперименте, в котором участники отвечали имеют ли некоторые объекты свойство X или нет) время реакции свидетельствует о том, что быстрые ответы лучше всего можно объяснить лингвистическим подходом, тогда как медленные ответы лучше всего можно объяснить подходом воплощенного познания. Эти результаты являются дополнительным доказательством теории о том, что концептуальная обработка является и лингвистической, и воплощенной, в результате чего менее точные лингвистические процессы предшествуют точным процессам симуляции, как и гласит подход вторичного воплощенного познания. В то же время категория воспринимаемой модальности, к которой принадлежит слово, может быть предсказана с использованием только лингвистического контекста, даже если эти предсказания менее точны, чем предсказания человека.

Итак, обработка языковой информации с позиции вторичного воплощённого познания хотя и напрямую не зависит от сенсомоторной системы, но, вместе с тем предполагает ассоциативную связь между амодальными и сенсомоторными характеристиками языкового выражения. Обрабатываемое выражение «вызывает» амодальную концептуальную репрезентацию, характеристики которой связываются с релевантным сенсомоторным опытом. Большее значение в данном подходе имеет амодальная семантическая система, а не сенсомоторная.

Возможной функцией возникающей в рамках этого подхода сенсомоторной репрезентации может являться обогащение амодальной репрезентации референта релевантными сенсомоторными качествами; ускорение понимания слова за счёт актуализированных сенсомоторных качеств. Вместе с тем не до конца прояснённым остаётся вопрос о том, в каких конкретно случаях характе-

ристики амодальной репрезентации способны вызвать характеристики сенсомоторной, происходит ли это всегда автоматически или является ситуативным, например под влиянием процессов целеполагания. Подробнее этот вопрос будет рассмотрен в главе 2.

1.3. Обработка языковой информации с позиции слабой версии воплощённого познания

Как указывают Л. Метеярд с соавт. (Meteyard et al., 2012), обработка языковой информации с позиции слабой версии воплощённого познания предполагает, что семантические репрезентации по меньшей мере частично состоят из сенсомоторной информации. Любая сенсорная или моторная информация, активирующаяся, когда происходит семантическая обработка, является содержательной, т.е. выполняет роль репрезентации, а не является вторичной по отношению к абстрактной информации, которая считается «истинно» семантической (так было в подходе вторичного воплощенного познания). Одним из следствий этого является то, что в пределах этой сенсомоторной информации происходит определенная степень абстракции. Взаимодействие функций внутри и между модальностями создает более целостные представления, которые, как ожидается, будут на нейронном уровне расположены рядом с модально-специфичными областями коры, которые обрабатывают опыт представленных объектов. Данное положение изложено в работе В. Симмонса и Л. Барсалу (Simmons, Barsalou, 2003), аналогичная идея представлена и смоделирована Г. Виглиокко с соавт. (Vigliocco et al., 2004). Поскольку сенсомоторная информация выполняет функцию репрезентации, то имеется частичная зависимость от сенсомоторных систем, но не от первичных зон коры. Эффекты взаимодействия между обработкой текстовой информации и сенсомоторикой объясняются посредничеством более сильной формы. Семантическая обработка включает области, смежные и взаимно связанные с первичными сенсомоторными областями. Взаимодействия между семантикой и

сенсомоторикой могут быть более или менее сильными в зависимости от силы, количества и активности соединений; и могут зависеть от требований к задаче (например, влияние внимания сверху вниз, которое усиливает влияние на первичную сенсорную и моторную обработку, делая конкретные стимулы задачи более заметными).

Рассмотрим далее ряд различных теоретических воззрений на механизм обработки языковой информации и эмпирические работы, укладывающиеся в слабую версию воплощенного познания.

М. Фарах и Дж. Макклелланд (Farah, McClelland, 1991) определили репрезентации как паттерны активации через «визуальные» и «функциональные» единицы ввода. Визуальные входы (inputs) кодируют визуальные особенности поступающей информации, например цвет и форму, в то время как функциональные входы кодируют информацию о конкретных функциях, «использования» поступающей информации. Например, такую информацию что *кошек держат в качестве домашних животных* или что *метлу используют для подметания*. Содержание семантической репрезентации является кросс-модальным, с комбинациями признаков из разных модальностей, объединенных в семантические репрезентации для конкретных объектов. Гипотеза характерного и унитарного семантического пространства (The Featural and Unitary Semantic Space hypothesis, FUSS) (Vigliocco et al., 2004) предполагает, что концептуальная структура организована по типу объектов, например, таких, которые модально-специфичны (визуальный, моторный и т. д.). Отдельный семантический уровень является производным от концептуальной структуры, поскольку признаки связаны друг с другом в лексико-семантические представления; они превосходят индивидуальные особенности, которые их определяют, но они по крайней мере частично основаны на сенсомоторных представлениях. Симмонс и Барсалу (2003) более явно расширяют теорию зон конвергенции А. Дамасио с помощью принципа сходства в топографии (the Similarity in Topography, SIT). Нейроны в ранних сенсорных и моторных слоях коры реагируют на модально-специфические черты, а «зоны конвергенции» более высокого порядка в ассоциативных слоях коры реагируют

на паттерны этих особенностей для конкретного входа (например, визуального ввода от наблюдения за кошкой). Для Дамасио (Damasio, 1989) теория зон конвергенции не выполняет репрезентативную роль, но действует, чтобы восстановить модели активности в более низких зонах конвергенции, когда требуется репрезентация. Следовательно, репрезентация невозможна без зон конвергентности как высшего, так и более низкого порядка. Симмонс и Барсалу (Simmons, Barsalou, 2003) вместо этого полагают, что модели активности в зонах конвергентности более высокого порядка действуют как отдельные репрезентации; таким образом, повреждение более низких зон конвергентности не уменьшит возможности для репрезентации. Дополнительный принцип сходства в топографии позволяет получить семантическую структуру из корковой репрезентации сенсомоторной информации.

Ф. Пульвермюллер (Pulvermüller, 1999) предложил нейронно обоснованное объяснение значения слова, основанное на геббианской теории (Hebbian learning). Собрания нейронных популяций в отдельных областях коры действуют вместе для достижения репрезентации, создавая распределенные сети совместно активированных областей. Активация определяется пространственно-временным образом во всех участвующих областях коры. Для семантики основным процессом является объединение областей, относящихся к форме слова, с областями, относящимися к восприятию и действиям, к которым относится слово. Совместно активированные нейроны «развиваются в группу более высокого порядка» (с.260, 1999). Зоны в группе нейронов показывают специфичность стимула, только если другие области собрания не повреждены (Pulvermüller, 2001), предполагая, что репрезентации не являются устойчивыми, учитывая повреждение в одной части группы - если это правда, данная теория является в сильной степени воплощенной, поскольку репрезентация зависит от сенсорной и моторной информации.

Теория перцептивных символов Л. Барсалу – наиболее всеобъемлющий подход в парадигме «воплощенное познание» о том, как симуляция может быть

связана с человеческим познанием, в том числе при обработке языковой информации (Barsalou, 1999). Согласно теории перцептивных символов, концептуальное знание не амодально, а наоборот: укоренено в физическом опыте. Перцептивные символы воспринимаются как схематизированный опыт, охватывающий все ощущения, включая проприоцепцию и интероцепцию. Эти схематизированные перцептивные репрезентации затем используются в когнитивных процессах, таких как восприятие, категоризация и суждение. Эти процессы становятся возможными благодаря использованию перцептивных символов для построения и запуска симуляций, подобных ментальным моделям (Johnson-Laird, 1983). Перцептивные символы основаны на активных сенсомоторных нейронных системах, которые активируются при встрече с результатом восприятия. Полные нейронные активации, порожденные восприятием определенного объекта/явления/действия, не воссоздаются, а скорее создаются тщательно отобранные элементы этой активации: «процесс формирования символа выбирает и сохраняет набор активных нейронов в состоянии восприятия» (Barsalou, 1999, p. 584). «По мере того, как происходит понимание, развиваются репрезентации индивидуумов, подобно восприятию физической сцены» (Barsalou, 1999, p. 605). Так, «понимание такого предложения, как «Она гладит кошку с широкой улыбкой на лице (у женщины)», потребует извлечения перцептивной информации для имитации элементов, описанных в предложении (например, кошки), извлечения моторной информации для имитации «поглаживающего» действия и извлечения эмоционального «счастливого» состояния» (Horchak et al., 2014, p. 9). Следовательно, с одной стороны, у нас есть сама абстрактная информация, в меньшей степени основанная на сенсомоторном опыте, и, с другой стороны, симуляция во время понимания этой информации, в значительной степени основанная на сенсомоторном опыте. Таким образом, во время взаимодействия с окружающей средой люди избирательно обращают внимание на специфические, соответствующие аспекты мультисенсорного опыта, включая формы, цвета, звуки, запахи, движения и эмоции. Ассоциативные области в мозге отражают эти паттерны активации в сенсомо-

торной коре во время того, как человек сталкивается с вышеуказанным мультисенсорным опытом в жизни. Самым главным является то, что эти перцептивные, основанные на сенсомоторном опыте репрезентации частично ре-активируются даже при отсутствии непосредственного контакта со всеми сенсорными измерениями некоторой информации. Это может происходить тогда, когда мы, например, рассматриваем фотографию или слушаем чье-либо выступление. Таким образом, перцептивные символы функционируют для того, чтобы имитировать разномодальный опыт, о котором говорится в каком-либо лингвистическом описании, причем не обязательно напрямую, и не только опыт в рамках единственной модальности, как в рассмотренной выше метафоре *больше означает выше*. Вот почему, возможно, воплощенные репрезентации людей становятся особенно активируемыми при понимании языка, относящегося к воплощенному действию.

Для иллюстрации теории Л. Барсалу на метафорическом материале воспользуемся примером М. Слепяна с соавт. (Slepian M. L. et al., 2012) со ссылкой на Барсалу (Barsalou, 2008). Языковые выражения, используемые для описания секретов, такие как «отягощенный» или «с тяжёлой ношей», предполагают, что хранение тайны концептуализируется метафорически как физическое бремя. Если это так, то по гипотезе исследователей сенсомоторные состояния, связанные с физическим бременем, могут быть активированы или симулированы, когда человек хранит секрет. Также, поскольку построение смысла в значительной степени зависит от перцептивной симуляции информации, передаваемой языком, то, когда люди читают слово «кислый», они также «пробуют» кислоту, а когда видят слово «ревущий», они также «слышат» шум (Pecher, Zwaan, 2005; Semin, Smith, 2008).

Другой эмпирической иллюстрацией теории перцептивных символов является работа Д. Печер с соавт. (Pecher, Zeelenberg, Barsalou, 2003). В данной работе перед участниками исследования стояла задача определить, обладают ли объекты некоторой категории определенными признаками, относящимися к разным аудиальным, визуальным, вкусовым, обонятельным, осязательным и моторным модальностям (например, *листья – хрустящие; волосы – светлые; огурец –*

безвкусный; мыло – ароматизированное; мрамор — холодный; кран – повернутый). В результате оказалось, что время реакции для верного ответа было больше в том случае, когда испытуемым было необходимо переключаться между модальностями (например, сначала испытуемый правильно подтверждал у объектов одной категории аудиальный признак, а потом у другой категории — осязательный) по сравнению с временем реакции в случае верных ответов по поводу признаков из одной модальности. Связанный вопрос заключается в том, возникают ли подобные эффекты смещения модальности для качеств, которые не относятся к шести описанным модальностям, например, к свойствам абстрактных понятий. Барсалу (1999) предполагает, что абстрактные концепции в значительной степени опираются на интроспективный опыт, такой как эмоциональные состояния и когнитивные операции. К. Вимер-Гастингс с соавт. (Wiemer-Hastings, Krug, Xu, 2001) приводят доказательства этой гипотезы. В той степени, в которой другие виды свойств возникают на основе разных связанных с опытом модальностей, между ними также должны возникать эффекты смещения. Например, если эмоции и когниции составляют разные области, то в них могут проявляться эффекты сдвига. Работы в данной области могут дополнительно представить аргументы за или против, например, конструкта эмоционального интеллекта (Salovey, Mayer, 1990), подразумевающего тесную связь между эмоциями и когнициями.

Проиллюстрируем теорию перцептивных символов работой с фиксированием нейрональных переменных. В работе Л. Халд с соавт. (Hald et al., 2011) изучалась потенциальная модуляция компонента N400 (показатель языковой обработки) эффектом переключения модальности. Исследователями применялся метод вызванных потенциалов. Эффект переключения модальности, как и в предыдущем исследовании, возникает, когда за первым предложением, описывающим факт, основанный на одной модальности, следует второе предложение, описывающее второй факт, основанный на другой модальности. Например, выражению «*темный подвал*» (визуальная модальность) предшествовало либо выражение также с визуальным качеством *«розовая ветчина»,* либо с другим, уже

тактильным свойством *«мягкая рукавица»*. Авторы также исследовали, возникает ли эффект переключения модальности для ложных предложений («*светлый подвал*»). Участников просили читать предложения и выносить решение об истинности/ложности каждого. По результатам, для истинных целевых предложений с несовпадающими модальностями *(«мягкая рукавица» - «темный подвал»)* был обнаружен эффект N400 по сравнению с истинными парами предложений с совпадающими модальностями *(«розовая ветчина» - «темный подвал»)* в временном окне 1 (160–215 мс) и 2 (270–370 мс). Ложные, несовпадающие предложения выявляли классический эффект Veracity N400 в окне 350–500 мс. по сравнению с истинными, несовпадающими по модальностям предложениями. Получается, когда за визуальным контекстом следует целевое предложение «*подвал …*», по мнению авторов, участники, скорее всего, будут иметь слово «темный» в качестве высоко активированного главного «кандидата» среди вариантов возможных продолжений выражения. Этот прогноз основан на визуальном контексте и моделировании визуального опыта «погреба». Когда в истинном, совпадающем по модальностям условии слово «*темный*» читается, оно немедленно включается в симуляцию. В начале критического слова в истинном не совпадающем по модальностям условии наиболее активным кандидатом является слово *«влажный»*, потому что симуляция концепта «подвал» у участника находится в тактильной модальности. Когда появляется критическое слово *«темный»*, модальность симуляции должна быть изменена, что приводит к эффекту переключения модальности и наблюдаемой передней негативности и задней позитивности во временных окнах 1 и 2 (160–215, 270–370 мс). Это переключение занимает время, о чем свидетельствуют поведенческие результаты и в работе Д. Печер (Pecher et al., 2003).

Сам Барсалу (1999) предполагает, что симуляция предложения производится и сравнивается с рассматриваемой человеком «здесь и сейчас» сценой. Если есть несоответствие, то симуляция завершается неудачно. В эксперименте Халд с соавт. участники предположительно сравнивают информацию, получен-

ную в результате симуляции ложного предложения, с базовыми знаниями, поскольку не существует рассматриваемой сцены для сравнения. Следуя линии рассуждений Барсалу (1999), Халд с соавт. пришли бы к выводу, что имитация предложения не удалась. Халд с соавт. могут объяснить свои результаты более полно, если предположить, что симуляция основана на нашем предыдущем недавнем опыте и что она никогда не может завершиться неудачно, а лишь требует больше времени для завершения. При попытке симулировать выражение «светлый подвал» вне контекста, мы не можем немедленно активировать соответствующую информацию о восприятии / действии / эмоциях, потому что у нас ограниченный опыт в этом. Это не означает, что мы не можем симулировать вещи, с которыми у нас нет опыта, но эта позиция предсказала бы, что такая симуляция займет больше времени вне доступного контекста. Ситуация в ложных предложениях с согласованными модальностями несколько сложнее. В начале предъявления критического слова участник моделирует концепт «чердак» в визуальной модальности, и наиболее активным кандидатом является слово «темный». Когда появляется критическое слово «светлый», модальность симуляции не нужно менять, и можно выполнить более широкую симуляцию в рамках одной модальности, которая приведет к слову «светлый» как возможному свойству подвалов: следовательно, эффект N400 не наблюдается. Другими словами, хотя симуляция задерживается из-за ошибочности, некоторые преимущества возникают из-за совпадения модальности, которое происходит слишком поздно, чтобы показать эффект во временных окнах 1 и 2, но к временному окну N400 симуляция достаточно богата, чтобы обеспечить поддержку обработки критического слова «светлый», что делает его менее сложным для интеграции. Это означает, что контекст модальности модулирует наблюдаемый эффект N400, наблюдаемый для достоверности.

Полученные исследователями результаты хорошо согласуются с идеями Р. Зваана, К. Мэдден (Zwaan, Madden, 2005) и А. Гленберга, Д. Робертсона (Glenberg, Robertson, 1999). Эти авторы предполагают, что во время понимания мы опираемся на симуляции, построенные из предыдущей части дискурса для

интеграции поступающей информация с текущей имитацией (Зваан называет этот процесс конструктивным). Эта идея наиболее естественно применима к пониманию связного дискурса, но она также должна применяться к парам предложений, используемых в их работе. Похоже, что построение симуляции в одной модальности для контекстного предложения может помочь симуляции целевого предложения, если оно находится в той же модальности. Стоимость переключения модальности возникает, если целевое предложение относится к другой модальности, что приводит к более значительным ранним предшествующим эффектам ERP. Поскольку модальность предыдущих предложений помогает руководить прогнозом, «подвал…», сопровождаемый тактильным контекстом, приводит к более слабой активации слова «темный», чем когда предыдущий контекст визуален. Руководствуясь тактильным контекстом, система ищет тактильное свойство слова «подвал», и это приводит к отрицательности переключения модальности в окнах анализа 1 и 2 (160–370 мс.) для истинных предложений. Исследователи полагают, что эффект несоответствия не наблюдается для ложных предложений, потому что система понимания вовлечена в усилия по интеграции ложной информации. Общий вывод авторов свидетельствует о том, что процесс симуляции может иметь прогностическую функцию (в соответствии с Barsalou, 2009), симуляция будет делать более сильные прогнозы, когда нет переключения модальности.

Действие теории перцептивной симуляции демонстрируют и последующие работы Л. Коннелл и Д. Лайнотта (Connell, Lynott, 2009). Авторы указывают, что кратковременные репрезентации цвета объекта могут повлиять на способность людей распознавать объекты. Например, когда людям предъявляется предложение, которое подразумевает конкретный цвет для объекта (например, Джоанна всегда наливала молоко в свой кофе), сопровождаемое изображением (то есть чашкой кофе), скорость людей в определении того, что объект был ранее упомянут зависело от того, был ли кофе показан как молочно-коричневый или как чисто черный. Или, когда участникам показывают прайминг с изображением

фиолетового яблока (являющемся не типичным для яблока цветом), то участники быстрее распознают слово «вишня» (которое имеет типичный красный цвет), чем слово «черника» (которое разделяет фиолетовый цвет объекта используемый для прайминга: Joseph & Proffitt, 1996). В своём исследовании Коннелл и Лайнотт сперва давали испытуемым читать контекстное предложение с имплицитной информацией о цвете некоторого объекта. Например, *Джейн попробовала помидор, когда он был готов к тому, чтобы его можно было съесть* или *Джейн попробовала помидор, прежде чем он был готов к употреблению* (подразумевая или типичный или нетипичный цвет для помидора). Далее испытуемым на экране предъявляли название объекта, связанного с цветом: у одной экспериментальной группы слово «помидор» предъявлялось шрифтом типичного красного цвет помидора; у другой – нетипичным зеленым цветом помидора; у третьей - несвязанным с цветом помидора - коричневым). Задача испытуемых: назвать цвет текста - как можно быстрее и громче - используя краткие названия цветов. В результате получилось, что когда в предложении подразумевался типичный цвет для объекта (например, подразумевалось, что медведь коричневый), люди быстрее называли цвет текста в том случае, когда он был типичным для объекта (например, «медведь», напечатанный коричневым цветом шрифта), чем когда он был либо нетипичным (например, «медведь», напечатанный белым цветом шрифта) или не связанным (например, «медведь», напечатанный желтым цветом шрифта). Различий между нетипичным и не связанным с объектом цветом шрифта во времени называния шрифта не было. С другой стороны, когда в предложении подразумевался нетипичный цвет объекта (например, подразумевалось, что медведь белый), как типичные, так и нетипичные цвета шрифта назывались одинаково быстро, а также быстрее, чем назывались несвязанные цвета. Результаты показывают, что называние цвета шрифта слова фасилитировалось, как в том случае, когда цвет шрифта был типичным для этого объекта, так и в том случае, когда он соответствовал цвету, подразумеваемому предыдущим предложением. По мнению авторов, это может свидетельствовать о том, что информация, подразумеваемая контекстом, хранится параллельно с более обычной,

типичной информацией об объекте. Другими словами, когда подразумевается типичный цвет объекта, то ничего необычного не происходит, и объект сохраняет свою обычную специализацию типичного цвета (например, коричневого медведя), а когда подразумевается нетипичный цвет объекта, тогда происходит нечто необычное, и репрезентируется параллельная специализация как типичных, так и нетипичных цветов объекта (например, одновременно и белый медведь, и бурый медведь).

Таким образом, как указывают авторы, симуляция зеленого помидора также будет содержать другую сенсомоторную информацию, ранее имеющуюся в отношении таких помидоров, например, такую как хрустящая текстура и резкий вкус. Тот факт, что этот помидор теперь может быть назван как «незрелый помидор», является вторичным. Другими словами, когда люди, пытаясь понять язык, предпринимают попытки соотнести объект с контекстно-зависимой информацией, которая уже соотнесена с прототипической информацией, они также, похоже, сохраняют некоторые параллельные репрезентации объекта в его канонической форме. Итак, полученные исследователями результаты дают представление о том, как хорошо зафиксированные явления типичности и контекстных эффектов действуют при понимании подразумеваемой перцептивной информации. Параллельная специализация, в которой типичная информация об объекте учитывается в условиях противоречивого контекста, предлагает несколько преимуществ для понимания языка, например, позволяет легко исправлять ошибки и быстро идентифицировать другие (более типичные) примеры.

Коннелл и Лайнотт в другой своей работе (Connell, Lynott, 2013) приводят в пример устойчивую тенденцию, получаемую в исследованиях о том, что семантические эффекты сильнее в лексическом решении, чем в заданиях по чтению вслух. Было обнаружено, что ряд переменных, которые относятся к значению слова, влияют на выполнение лексического решения сильнее, чем на выполнение задания по чтению вслух. К этим переменным относятся конкретность, возможность представить референт слова, взаимодействие тела с объектом, количество

значений, количество семантических признаков и «плотность» (density) семантических соседей. Например, люди быстрее распознают такие «высоковообразимые» концепты, как *стул*, чем более «низковообразимые» концепты, как *истина*, даже если лексические переменные, такие как длина и частота, контролируются. Однако этот эффект слабее, если перед испытуемыми стоит задача произнести данные слова. Данные результаты согласуются с теориями воплощённого или «укоренённого» познания, согласно которым концептуальная система использует системы восприятия и моторики для репрезентации (Barsalou, 1999; Meteyard et al., 2012). Таким образом, семантика и восприятие не обязательно разделяются, а скорее разделяют ресурсы репрезентации и внимания (Connell, Lynott, 2012).

По Коннелл и Лайнотту значение слова обрабатывается с использованием некоторых одинаковых модально-специфичных нейронных структур, как и тех, которые участвуют в восприятии референта этих слов. Например, решение, является ли банан желтым, использует ту же область левой веретенообразной извилины в зрительной коре, что и восприятие цветовых стимулов, тогда как лексическое решение по слову «телефон» активирует те же слуховые области, что и восприятие звуков. Еще более важным представляется то, что единые ресурсы внимания распределяются между перцептивной и концептуальной обработкой. Избирательное внимание к определенной перцептивной модальности, даже в отсутствие цели, увеличивает активацию в соответствующем участке сенсорной коры за счет других модальностей и фасилитирует последующую обработку целевых стимулов в этой модальности. То есть, направление внимания на конкретную перцептивную модальность фасилитирует концептуальную обработку информации в этой модальности, предварительно активируя специфичную для модальности перцептивную систему. Например, Коннелл и соавт. (2012) обнаружили, что, направляя внимание людей на тактильную модальность при помощи стимуляции руки, можно ускорить то, как люди оценивают размер «манипулябельных» (manipulable) объектов, таких как, например, кошелек (когда слова предъявляются визуально). Однако ускорения не происходит в случае оценок

размеров «неманипулябельных» объектов, таких как, например, особняк, поскольку осязательная информация образует функциональную часть репрезентации кошельков. Точно так же люди быстрее подтверждают, что фраза «брокколи зеленого цвета» была на экране, когда внимание уже было направлено на визуальную модальность с помощью предъявления световой вспышки, по сравнению с тем, когда фразе предшествовал перцептивный стимул от несовпадающей модальности, такой, как например, аудиальное представление белого шума.

В работе Коннелл и Лайнота (Connell, Lynott, 2014) прогнозируется, что модально-специфичная семантическая информация будет по-разному фасилитировать задания на лексическое решение и чтение вслух, в зависимости от того, как имплицитно направляется перцептивное внимание каждым заданием. Так, исследователи ожидают, что слова с сильно выраженным визуальным компонентом (например, *облачно*) должны распознаваться быстрее и точнее и в задании на лексическое решение, и в задании на чтение вслух по сравнению со словами со слабо выраженным визуальным компонентом (например, *соленые*). Однако, поскольку чтение слов вслух также направляет слуховое внимание (например, требует внимания к звукам при планировании и мониторинге произношения), то именно задача чтения вслух, а не задача на лексическое решение, должна облегчать репрезентацию аудиального контента. То есть авторы ожидали, что слова с сильно выраженным аудиальным компонентом (например, *шумно*) люди будут называть быстрее и точнее, чем слова со слабо выраженным аудиальным компонентом (например, *соленый*). Во-вторых, общий семантический эффект при выполнении задания по чтению вслух должен быть таким же большим, как и при выполнении задания на лексическое решение, в отличие от предыдущих сообщений о том, что лексическое решение более восприимчиво к семантической фасилитации. Поскольку обе задачи подлежат фасилитации посредством имплицитной актуализации внимания со стороны перцептивных процессов, авторы ожидали схожего увеличения результативности их выполнения.

В первом исследовании, описанном в статье, Коннелл и Лайнотт использо-

вали рейтинги выраженности визуальной и аудиальной силы, которые были получены ими же ранее (Lynott, Connell, 2009, 2013). Согласно данным регрессионного анализа оказалось, что степень выраженности визуального компонента референта ускоряла, как лексическое решение, так и чтение вслух, в то время как степень выраженности аудиального компонента референта ускоряла только чтение вслух. Авторы объясняют семантические эффекты визуальной и аудиальной силы тем, что имплицитное перцептивное внимание предварительно активирует модально-специфичные системы, и тем самым облегчает репрезентацию семантической информации, которая относится к этим модальностям.

Во втором исследовании дополнительно использовался показатель «возраст научения». Оказалось, что и возраст научения, и степень выраженности визуального компонента референта слова – значимые предикторы производительности обработки слов. Слова, которым люди научаются в более раннем возрасте, обрабатываются быстрее, независимо от перцептивной силы их референта, а слова с высокой степенью выраженности визуального компонента обрабатываются быстрее, независимо от возраста, в котором люди научались им.

Обсуждая полученные результаты, авторы указывают, что данные поддерживают модально-специфичные прогнозы подхода перцептивного внимания. Не существует отдельного «блока семантики», который содержит значение во время обработки текста. Более вероятно, что смысл распределяется по множеству тех же систем, которые участвуют в восприятии формы букв и звука фонем. Имплицитные требования задачи влияют на то, какой аспект репрезентации наиболее активен в любой момент времени.

В отличие от имеющихся описаний семантических эффектов, которые предполагают «холодный старт», где значение активации для конкретного слова зависит от прямой связи с помощью орфографии после того, как слово предъявляется, (например, Yap et al., 2012), точка зрения Коннелл и Лайнотта о визуальных и слуховых эффектах силы - это «теплый старт», когда некоторые системы, необходимые для репрезентации значения, предварительно активируются перцептивным вниманием, связанным с чтением. Таким образом, степень, в которой

конкретные слова подвержены семантическим эффектам, будет зависеть от визуальной силы понятий-референтов, в случае, когда рассматриваемая задача является лексическим решением, и от визуальной и слуховой выраженности понятий-референтов, когда задача – чтение вслух. Кроме того, поскольку воспринимаемая информация не всегда представлена во время поверхностной концептуальной обработки, особенно когда участники быстро реагируют, степень любой фасилитации от перцептивного внимания будет зависеть от точных требований задачи, доступных когнитивных ресурсов и целей обработки (Connell, Lynott, 2012). Будущие исследования, по мнению авторов, должны установить, отличаются ли и когда задачи обработки текстов тем, как воспринимаемое внимание производит специфические для модальности семантические эффекты.

Итак, обработка языковой информации с позиции слабой версии воплощённого познания, в отличие от подхода вторичного воплощенного познания предполагает уже частичную зависимость обработки языковой информации от сенсомоторной системы. Обработка языковой информации происходит таким образом, что выражение первоочередно вызывает сенсомоторную репрезентацию, которая является посредником появления и амодальной концептуальной репрезентации. Методической сложностью предоставления аргументов в поддержку данного подхода является необходимость строгой фиксации во времени первично появляющейся сенсомоторной репрезентации и вторично появляющейся амодальной репрезентации. В случае невозможности разведения по времени появления этих репрезентаций данный подход можно спутать с вторичным воплощенным познанием. Поэтому перспективным методическим ходом здесь может быть, например, добавление в исследования регистрации активности соответствующих зон мозга, связанных скорее с собственно лингвистической обработкой и зон, связанных с появлением сенсомоторных репрезентаций.

1.4. Обработка языковой информации с позиции сильной версии воплощённого познания

Л. Метеярд с соавт. (Meteyard et al., 2012) указывают, что по мере движения от абстрактных/символьных теорий к более сильным подходам воплощенного познания объем того, что считается семантическим, расширяется до включения все большей доли сенсомоторной обработки, заканчивая «полной симуляцией», необходимой для семантического анализа. Итак, обработка языковой информации с позиции сильной версии воплощённого познания предполагает, что низкоуровневая сенсомоторная информация активируется в первичных областях коры как часть обычной семантической обработки. Это успешно вытесняет семантику в первичные области коры и делает ее полностью зависимой от сенсомоторной системы. Взаимодействия больше не объясняются посредническими отношениями, то есть семантической информацией, влияющей на раннюю сенсорную и моторную обработку «извне». Вместо этого сенсорная и моторная системы напрямую модулируются семантической обработкой, поскольку они используют для репрезентаций семантический контент во время «симуляции». Л. Метеярд с соавт. обращают внимание, что позиции Р. Зваана (Zwaan, 2004) и А. Гленберга с коллегами (Glenberg et al., 2000; 2003) в большей степени сосредоточены на понимании нарративов, которые поддаются построению ситуационных моделей и интуитивно лучше подходят для симуляции.

Все эти теории поддерживают «полную симуляцию» (full simulation): воссоздание прямого опыта посредством модуляции активности в первичных сенсорных и моторных областях. Семантика использует те же ресурсы, что и сенсомоторная обработка, и они, по существу, изоморфны. Л. Метеярд с соавт. напоминают, что позиции Ф. Пульвермюллера (Pulvermüller, 2001) и Л. Барсалу (Barsalou, 1999), описанные в разделе выше, также совместимы и с сильной версией воплощенного познания.

Рассмотрим далее ряд различных теоретических воззрений на механизм обработки языковой информации, укладывающиеся в сильную версию воплощенного познания.

Теория Р. Зваана (Zwaan, 2004) «Структура погруженного ощущателя» (Immersed Experiencer Framework (IEF)) — это всеобъемлющая теория о том, как

воплощенные процессы могут работать во время понимания языка. Понимание включает симуляцию того, что описывает язык, и эта симуляция обязательно привлекает сенсомоторные репрезентации. Данная теория предлагает подробное объяснение процесса понимания, подчеркивая «опосредованный опыт», который является продуктом понимания. Перцептивные и моторные репрезентации необходимы, поскольку предполагается, что понимание является «реконструкцией опыта с его референтом … (который требует) интеграции и упорядочения следов из фактического опыта, определяемого лингвистическим вкладом» (Zwaan, 2004, с. 38).

Индексная гипотеза (Glenberg & Robertson, 2000; Glenberg & Kaschak, 2003) стремится связать язык и, в частности, семантику, с подготовкой действий в окружающей среде. Согласно данной гипотезе (см. рисунок 1), «значение ситуации для индивида состоит из набора потенциальных действий, доступных этому индивиду в этой ситуации» (Glenberg & Kaschak, 2003, p.100), которые называются «аффордансами». Слова индексируются для объектов в окружающей среде или для перцептивных символов (Barsalou, 1999), которые обозначают объекты реального мира. Аффордансы затем извлекаются из перцептивных символов, которые легко поддаются этому, поскольку они имитируют ситуацию, описанную в предложении, обязательно привлекая сенсорную и моторную информацию зависимым от контекста образом. Так, А. Гленберг приводит следующий пример: аффорданс стула включает в себя сидение или использование, чтобы удержать рычащего льва, но обычно аффорданс стула не может «сцепиться» с действием перемещения себя через комнату. Это ограничение «сцепления» воплощенных аффордансов предсказывает, что людям будет легче понять предложение типа «Майкл использовал стул, чтобы защитить себя от рычащего льва», чем интерпретировать предложение: «Майкл использовал стул, чтобы переместиться через комнату». Таким образом, понимание языковой информации осуществляется через симуляцию ситуации. Не совсем ясно, предполагают ли эти теории сильную версию подхода воплощенного познания на лексическом уровне.

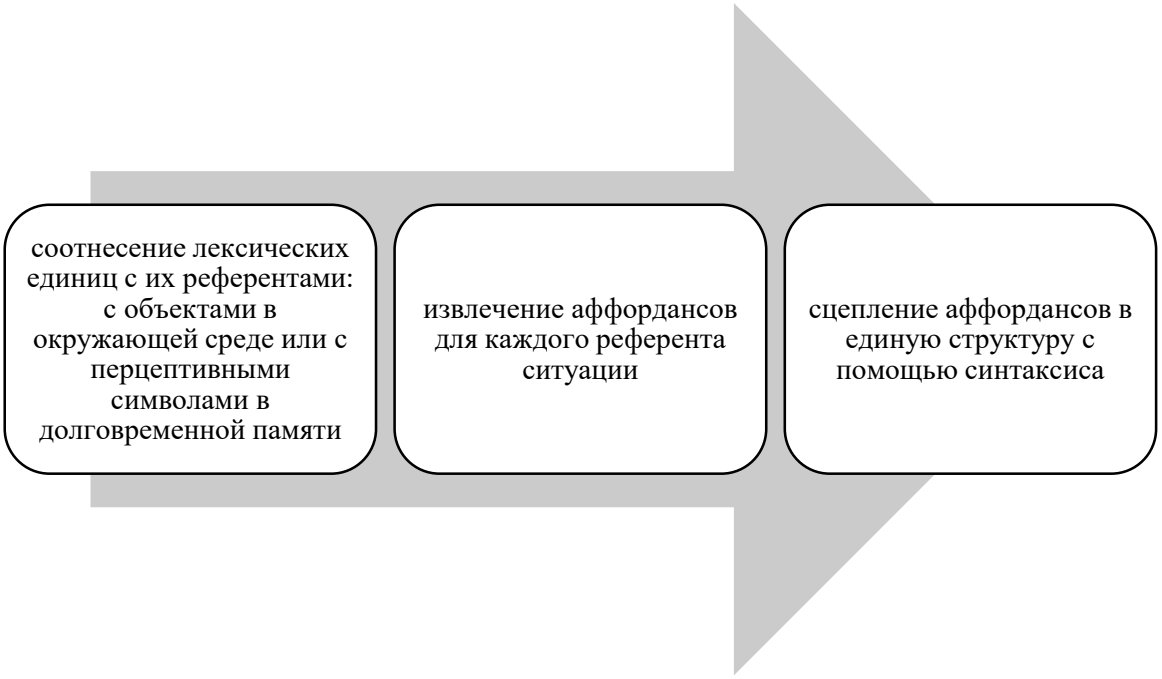


Рисунок 1. Этапы понимания текста согласно индексной гипотезе (Glenberg, Robertson, 2000; Glenberg, Kaschak, 2003)

С сильной версией воплощённого познания согласуется и теория концептуальной метафоры. Дж. Лакофф и М. Джонсон в своей книге «Метафоры, которыми мы живём» (2004) предложили теорию концептуальной метафоры, согласно которой в основе метафоризации лежит процесс взаимодействия между структурами знаний (фреймами и сценариями) двух концептуальных доменов – сферы-источника (source domain) и сферы-мишени (target domain). В результате однонаправленной метафорической проекции (metaphorical mapping) из сферы-источника в сферу-мишень сформировавшиеся в результате опыта взаимодействия человека с окружающим миром элементы сферы-источника структурируют менее понятную концептуальную сферу-мишень, что составляет сущность когнитивного потенциала метафоры. Так, в метафоре «время - деньги» домен-источник – «деньги», домен-цель/мишень – «время». Мы интерпретируем выражения «сохранить время», «купить время», «потратить время» как относящиеся к домену «время», потому что домен-источник «деньги» проецируется на домен-мишень «время» (Clausner, Croft, 1997).

Базовым источником знаний, составляющих концептуальные домены, является опыт непосредственного взаимодействия человека с окружающим миром, причем первичным является именно физический опыт, организующий категоризацию действительности в виде простых когнитивных структур-«схем образов» (Будаев, 2007).

Вместе с тем Мариной Аванесян (Аванесян, 2013) было продемонстрировано, что однонаправленная метафорическая проекция не является пассивным переносом характеристик домена-источника на домен цели. Под влиянием домена-источника происходит актуализация наборов определенных характеристик домена - цели, а также выбор уровня их обобщенности.

Итак, обработка языковой информации с позиции сильной версии воплощённого познания предполагает более радикальный взгляд (в отличии от слабой версии) на роль сенсомоторных процессов в понимании языка, выражающейся в абсолютной зависимости обработки языковой информации от сенсомоторной системы. Обработка языковой информации происходит таким образом, что выражение вызывает сенсомоторную репрезентацию и понимается уже без обращения к его амодальной концептуальной репрезентации.

Однако имеется ряд сложностей, с которыми не справляется объяснение сильной версией воплощенного познания понимания языковой информации. В частности, О. Хатин-Заде с соавторами указывают на три сложности (Khatin-Zadeh et al., 2020):

1) Роль точки зрения/перспективы в понимании воплощенных метафор. Пассивная или активная точки зрения воспринимающего выражение ведёт к критическим различиям между воплощенными механизмами таким образом, что степень активации сенсомоторной системы выше во время активной точки зрения, поскольку наблюдатель симулирует событие с точки зрения инсайдера (например, говоря о таком абстрактном конструкте как «время» можно использовать метафору *время на исходе* (we are running out of time)) по сравнению с пассивной точкой зрения (или например, говоря о том же конструкте «время» можно использовать метафору *поезд жизни*

проезжает мимо быстро (the train of life passes rapidly)). Это ведет к сложности, поскольку сильная версия воплощенного познания терпит неудачу в принятии во внимание множества точек зрения, поскольку не имеется данных о том, что одно и то же событие симулируется или воплощается одинаково с двух разных точек зрения (например, Beveridge & Pickering, 2013).

2) Ментальная симуляция семантических структур, не связанных с актуальным движением. Й. Бломберг и Дж. Златев (по Khatin-Zadeh et al., 2020) выделяют три черты человеческого сознания, позволяющих построить основанные на опыте мотивации (активное восприятие, визуальное сканирование и воображение). Это может привести к потенциально различным видам ментальной симуляции, когда индивид встречается с выражением, не содержащим реального действия (например, *шоссе проходит через пустыню* (the highway goes through the desert)) и содержащим реальное действие (например, *Джон идёт через пустыню*). Как пишут О. Хатин-Заде с соавторами (Khatin-Zadeh et al., 2020), в случае выражения *шоссе проходит через пустыню*, во-первых, человек может смоделировать себя, ведущего машину по пустыне по шоссе, таким образом воспроизводя движение с эгоцентричной точки зрения (активное восприятие). Во-вторых, человек может имитировать наблюдение за движением внешнего объекта, например, автомобиля, движущегося по шоссе. Здесь воплощено не само движение, а вместо этого воплощенный опыт взгляда на объект, движущийся по шоссе (визуальное сканирование). В-третьих, человек может представить себе движение одушевленного объекта, такого как змея, который напоминает шоссе. В этом типе моделирования воплощается опыт взгляда на живой объект, напоминающий шоссе (воображение). Однако сильная версия воплощенного познания не предлагает глубокой и детальной картины того, как могут работать нейронные механизмы, лежащие в основе этих различных процессов моделирования.

3) Роль индивидуальных, кросскультурных различий и зависимость от контекста в понимании абстрактных концептов. О. Хатин-Заде с соавторами (Khatin-Zadeh et al., 2020) указывают на то, что нельзя сказать, что один и тот же концепт симулируется или воплощается в сознании каждого индивида одним и тем же образом. Этот вопрос трудно объяснить только с помощью сильной версии воплощенного познания, потому что степень участия сенсомоторной системы в симуляции абстрактного понятия и способ, которым это абстрактное понятие симулируется может различаться у разных людей. Например, абстрактное понятие «самопожертвование» может иметь различные представления для солдата на поле битвы и для матери в семье исходя из их различий в опыте. Другим примером может являться то, что во многих языках концепт «будущее» понимается как нечто стоящее перед нами, тогда как «прошлое» понимается как нечто позади нас (Ulrich et al., 2012). Однако на языке аймара «будущее» понимается как нечто стоящее за людьми, а «прошлое» понимается как нечто стоящее перед людьми (Núñez, Sweetser, 2006). В своей нынешней версии сильная версия воплощенного познания сталкивается с трудностями при улавливании нюансов между людьми в процессе симуляции и в учете обусловленных культурой поливариативных репрезентаций одних и тех же абстрактных конструктов.

Таким образом, можно согласиться с О. Хатин-Заде и соавторами (Khatin-Zadeh et al., 2020) в том, что имеющиеся на сегодня результаты в рамках сильной версии воплощенного познания, которые в основном полагаются на механизм модальности для объяснения концептуальной обработки, перспективно расширить и интегрировать с воплощенными версиями, подчеркивающими, что модально-независимые системы также играют роль в понимании языковых концептов (версии вторичного воплощенного познания и слабой версии воплощенного познания). Также можно добавить, что для подтверждения сильной версии воплощенного познания необходимо придумать исследовательский методический ход для исключения возможности понимания языкового выражения при участии

амодальной концептуальной репрезентации. Именно невозможное на сегодняшний момент полное исключение внесенсомоторных процессов в обработке языковой информации является одним из довольно узких мест, ограничивающих сильную версию воплощенного познания.

1.5. Роль аффективных процессов в обработке языковой информации

Одно из поднаправлений в рамках скорее слабой и сильной версий воплощенного познания применительно к обработке языковой информации указывает на особую роль эмоций, являющихся, например, по С. Куста (Kousta et al., 2009; 2011) механизмом для укоренения всех слов во внутренние состояния. Р. Мосли с соавт. (Moseley R. et al., 2012) пишут, что пассивное чтение эмоционально-окрашенных слов, даже если их значение абстрактно, вызывает значительную и широкомасштабную активацию в моторной системе[2].

По мнению Д. Винсона и коллег (Vinson, Ponari, Vigliocco, 2014) эмоциональные коннотации ускоряют процесс обработки информации в связи с большей укоренённостью значений слов в эмоциональном опыте. Винсон приводит примеры разнообразных исследований, где считается, что включение эмоциональных систем является средством укоренения абстрактных концептов во внутреннем опыте либо через внутреннее ощущение эмоциональных состояний (Kousta et al., 2011; Vigliocco et al., 2009), либо через обратную связь от мимики и/или других телесных коррелятов эмоционального выражения (Moseley et al., 2012).

Рассмотрим некоторые работы, иллюстрирующие роль эмоций в обработке языковой информации в рамках подходов воплощенного познания. Цель работы Д. Хаваса с соавт. (Havas, Glenberg, Rinck, 2007) - развить утверждение, что люди

---

2 По ряду данных, конкретные слова обладают более выраженными сенсомоторными характеристиками

симулируют эмоции и данная симуляция играет функциональную роль в понимании языка. Для достижения этой цели авторы исследования измерили время, необходимое испытуемым для того, чтобы понять предложения, описывающие эмоционально окрашенные события, когда участник находился либо в совпадающем с событием эмоциональном состоянии, либо в не совпадающем. Для манипуляции эмоциями использовалась процедура, разработанная Ф. Страком с соавт. (Strack, Martin, Stepper, 1988). Эта процедура включает в себя удерживание ручки во рту, чтобы вызвать улыбку (удерживая ручку только зубами), или хмурое, «надутое» выражение лица (удерживая ручку только губами, а не зубами). Если во время понимания языковых выражений происходит симуляция эмоций, то исследователи ожидали увидеть следующее взаимодействие: обработка позитивно окрашенных предложений происходит быстрее, когда ручка держится в зубах (а участники улыбаются), чем когда ручка держится в губах (чтобы улыбки не было). Соответственно, во время обработки неприятных предложений всё должно быть наоборот.

В первом эксперименте участников обучали манипуляции с ручкой, а затем предъявляли предложения. Их задачей было оценить валентность каждого предложения и нажать одну кнопку, если предложение позитивное, и другую кнопку, если предложение негативное. По результатам, «позитивные» предложения читались на 54 мс. быстрее, когда участники улыбались (ручка-в-зубах), чем когда они хмурились (ручка-в-губах); неприятные предложения читались на 36 мс. медленнее, когда участники улыбались, чем когда они хмурились. Авторы дают конкурирующее объяснение тому, что наблюдаемый эффект эмоциональной конгруэнтности не является продуктом понимания как такового, но является требованием задачи оценивать эмоциональную валентность предложений. Поэтому в эксперименте 2 в инструкциях не упоминается эмоциональная валентность предложений.

Во втором эксперименте участников также обучали манипуляции с ручкой, но при предъявлении предложений их задачей было оценить их как «легкие» или «сложные» для понимания. Результаты были те же, что и в первом эксперименте.

Вместе с тем, как указывают сами авторы, остается несколько вопросов. Например, обладает ли симуляция эмоций функциональным значением? То есть играет ли она причинную роль в понимании языка, описывающего эмоциональные события? Полученные данные согласуются с данной позицией, но являются опровержимыми. Другой вопрос касается языкового уровня, на котором вызывается симуляция. Например, симуляция может быть вызвана на лексическом уровне, как было предложено О. Хауком (Hauk et al., 2004). Модели понимания языка на лексическом уровне можно согласовать с подходом симуляции, предполагая, что слова автоматически активируют другие связанные понятия, включая эмоциональные понятия. В качестве хорошего примера можно применить теорию аффективного прайминга (Bower, 1981), в которой манипуляция ручкой активирует эмоциональный узел (например, узел «счастье»), который, в свою очередь, распространяет активацию на слова, связанные с этой эмоцией. В итоге слова, встречающиеся в приятных предложениях, получают более позитивную эмоциональную активацию и / или менее негативную эмоциональную активацию, чем слова, встречающиеся в неприятных предложениях. Таким образом, более быстрое время суждения, которое наблюдалось в экспериментах 1 и 2, могло быть результатом более быстрой обработки отдельных слов, которые автоматически заполнялись активируемым пером узлом эмоций.

Исходя из объяснений выше, для проверки участия лексических факторов в третьем эксперименте авторы использовали манипуляцию с ручкой уже при решении испытуемыми лексической задачи. Авторы подобрали пары из слова-прайма и целевого слова с двумя типами праймов (нейтральными или связанными) и двумя типами целевых слов (слово или не слово). В эксперименте 3A целевые слова были взяты из предложений, использованных в экспериментах 1 и 2. В эксперименте 3B целевые слова обладали высокими положительной и отрицательной валентностями (слова были взяты из базы данных ANEW: Bradley & Lang, 1999). Лексические решения должны быть быстрее для целевых слов, которым предшествуют связанные с ними праймы, чем когда им предшествуют

нейтральные праймы. Кроме того, если ручка активирует семантические ассоциации, она должна прайминговать эмоционально-конгруэнтные цели, что приводит к более быстрым лексическим решениям как в случае прайма, связанного с целевым словом, так и в случае с нейтральным праймом. Задание для участников - указать одно слово «наиболее важное для смысла предложения» - для предложений, используемых в экспериментах 1 и 2. Целевым словом являлось слово, особенно часто выбираемое участниками. Значимого эффекта манипуляции с ручкой в этом случае не обнаружилось. По результатам третьего эксперимента, авторы приходят к выводу, что эффекты, обнаруженные в экспериментах 1 и 2, вряд ли могли возникнуть в результате симуляции эмоций, активированной при начальном лексическом доступе, и что подход лексического уровня, такой как, например, Бауэра (Bower, 1981), необходимо изменить для учета этих данных.

В обсуждении общих результатов авторы прибегают к индексной гипотезе, предполагающей, что понимание языка является результатом симуляции действий, которые лежат в основе значения предложения. В данном подходе можно использовать два способа влияния эмоций на язык. Во-первых, телесные действия приближения и удаления лежат в основе значений многих приятных и неприятных слов (например, объятия). Таким образом, нейронные области, которые контролируют такие действия, также могут быть вовлечены в репрезентацию слов, так же как в работе Хаука с соавт. (Hauk et al., 2004). Соответственно, М. Чен и Дж. Барг (Chen, Bargh, 1999) показали, что положительно валентные слова (например, любовь) идентифицируются быстрее, когда ответ включает в себя действие приближения (сгибание руки), а не действие отдаления (разгибание руки) и наоборот для слов с отрицательной валентностью (например, ненавижу). Несоответствие между этими данными и результатами эксперимента 3 может быть связано, во-первых, с моторными переменными, которые связаны с манипуляциями с ручкой (например, усталость) и требуют дальнейшего изучения. Во-вторых, можно подумать, как совпадающие эмоции могут облегчить понимание предложения, такого как «Когда вы входите в комнату, ваши друзья кричат: «Сюрприз!». Когда мы испытываем положительную по модальности

эмоцию, организм, судя по данным работы Чен и Барг (1999) готов к сближению. Согласно индексной гипотезе, предложения понимаются путем симуляции действий, лежащих в основе предложения. Поскольку положительные эмоции облегчают действия, лежащие в основе буквального приближения, авторы предполагают, что положительный аффект улучшает симуляцию действий приближения. Таким образом, аффективное состояние будет модулировать симуляцию, требующую приближения, и будут наблюдаться взаимодействия, как в экспериментах 1 и 2. Поскольку эмоция влияет на симуляцию действия за пределами лексического уровня, она не имеет определяемой роли в задаче с лексическим решением в экспериментах 3A и 3B.

Р. Мосли с соавт. (Moseley et al., 2012) указывают, что воплощенные подходы могут быть непосредственно применены к обработке конкретных значений слов, но гораздо менее очевидно, как воплощенное познание может работать для абстрактных значений слов, которые традиционно считаются находящимися «под крылом» чисто словесных систем. Вместе с тем Л. Витгенштейн указывает, что для обработки абстрактных эмоционально-окрашенных слов, описывающих внутреннее состояние, решающее значение могут иметь моторные знания. В уже описываемом ранее подходе в рамках когнитивной лингвистики (Концептуальная теория метафоры) абстрактные понятия метафорически основаны на воплощенных и ситуативных знаниях (Gibbs, 1994; Lakoff, Johnson, 1980, 1999). Например, *передача идей* может быть понята в терминах целенаправленного движения (например, *бросить идею*), а эмоциональные состояния могут быть поняты с точки зрения вертикальности (например, счастье это верх, а грусть - низ). Хотя существует все больше доказательств того, что метафоры играют определенную роль в концептуализации некоторых абстрактных областей (Boroditsky, Ramscar, 2002), вызывает споры то, насколько они являются основополагающими в развитии (и последующем представлении) абстрактных понятия и значений слов, или же они обеспечивают структуру существующего концептуального содержимого (Barsalou, 1999, но см. Glenberg et al., 2008). Одно воплощённое объяснение, как это может происходить предлагается Г. Виглиокко с соавт.

(Vigliocco et al., 2013). Данное объяснение можно отнести к слабой версии воплощенного познания. Согласно этой теории, **конкретные понятия и слова укоренены главным образом в нашем опыте взаимодействия с окружающей средой вокруг**. Тогда как **абстрактные понятия и слова укоренены прежде всего в наших внутренних, аффективных состояниях**. Данная теория интегративного подхода к обработке языковой информации основана на проверке трёх основных гипотез:

1. Два класса информации вносят вклад в репрезентацию всех концептов (как конкретных, так и абстрактных): эмпирических (сенсорных, моторных и аффективных) и лингвистических (словесных ассоциаций, возникающих через закономерности сопутствия и синтаксической информации).

2. Различия между конкретными и абстрактными значениями слов, а также различия внутри каждой области (т. е. группы конкретных и абстрактных слов) возникают в результате типов и относительных пропорций связанной с ними опытной и лингвистической информации.

3. Очевидная дихотомия между конкретным и абстрактным смысловыми значениями возникает из-за статистического преобладания сенсомоторной информации, лежащей в основе конкретных словесных значений, и статистического преобладания аффективной и лингвистической информации, лежащей в основе абстрактных смыслов слова (Kousta et al., 2011, с. 26).

Рассматриваемый подход обладает новизной в том плане, что эмоция рассматривается отдельным типом опытной информации (вместе с сенсомоторной информацией), играющим важную роль в обучении, репрезентации и обработке, в особенности, абстрактной семантики (Vigliocco et al., 2009). Экспериментальная работа С. Куста (Kousta et al., 2011) представляет существенные доказательства в пользу такого мнения. Почему аффективные ассоциации особенно важны для абстрактных слов? Авторы полагают, что эмоции играют важную роль во время усвоения языка, обеспечивая механизм «начальной загрузки»/самонастройки для усвоения абстрактных лексических концепций и их ярлыков на ранних стадиях. В подтверждение этого предположения Куста и соавт. (Kousta et al.,

2011) были представлены исходные данные анализа возрастных норм усвоения абстрактных слов. Согласно этому анализу, окрашенные (валентные) абстрактные слова изучаются раньше, чем более нейтральные абстрактные слова (Kousta et al., 2011).

Итак, ряд исследователей (Vigliocco et al., 2013) полагает, что «опытная» информация (включающая визуальную информацию, а также сенсорную, моторную и аффективную) является основой для всех знаний, как конкретных, так и абстрактных. Но А. Пайвио в своей теории двойного кодирования (Paivio, 2010) утверждает, что воображаемая информация была бы основой для конкретных слов, но не для абстрактных.

Подобно ТДК (и другим теориям, например, Barsalou, 2009, Barsalou et al., 2003), авторы предполагают, что семантические репрезентации включают лингвистическую информацию в дополнение к воображаемой / опытной информации. В связанных направлениях работы, используя вычислительные методы, авторы задаются вопросом о том, происходит ли научение семантическим репрезентациям успешнее путем статистической интеграции опытной и лингвистической информации (слабая версия воплощенного познания и вторичное воплощенное познание) против семантической репрезентации на базе единственно опытной информации (сильная версия воплощенного познания) или же только лингвистической информации (невоплощённый подход). Исходя из анализа выше четырёх подходов к обработке языковой информации можно сделать предварительный вывод, что более жизнеспособной и имеющей больше аргументов является формирование семантической репрезентации в рамках вторичного воплощенного познания или слабой версии воплощенного познания.

ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 1

Итак, в первой главе «Сравнительный анализ объяснительных моделей обработки языковой информации» были представлены четыре теоретических подхода применительно к тому, как происходит обработка языковой информации и

какую роль в каждом из подходов играют сенсомоторные процессы:

1. теории в рамках невоплощенного подхода к обработке языковой информации постулируют полную независимость обработки языковой информации от сенсомоторной системы и подразумевают, что языковое выражение сразу вызывает амодальную концептуальную репрезентацию и понимается без обращения к его сенсомоторным характеристикам; согласно данным теориям, в том случае, если сенсорная и моторная системы некоторого индивида нарушены, не прогнозируется никаких нарушений в семантической обработке информации;
2. теории в рамках вторичного воплощённого познания предполагают, что понимание языковых выражений не зависит от сенсомоторной системы, но, вместе с тем, предполагает ассоциативную связь между амодальными и сенсомоторными характеристиками языкового выражения: обрабатываемое выражение «вызывает» амодальную концептуальную репрезентацию, характеристики которой связываются с релевантным сенсомоторным опытом; согласно данным теориям, нарушение систем, связанных с обработкой сенсомоторной информации, приводит к «обедневшим» или «изолированным» от сенсомоторной информации понятиям, нарушения же собственно амодальной семантической системы приведут к более серьезным проблемам в понимании языка;
3. теории в рамках слабой версии воплощённого познания предполагают уже частичную зависимость обработки языковой информации от сенсомоторной системы, а обработка языковой информации происходит таким образом, что выражение вызывает сенсомоторную репрезентацию, которая является посредником появления и амодальной концептуальной репрезентации;
4. теории в рамках сильной версии воплощённого познания предполагают более радикальный взгляд (в отличие слабой версии) на роль сенсомоторных процессов в понимании языка, выражающийся в абсолютной зависимости обработки языковой информации от сенсомоторной системы: обработка языковой

информации происходит таким образом, что выражение вызывает только сенсомоторную репрезентацию и понимается уже без обращения к его амодальной концептуальной репрезентации.

Отдельным подпунктом в рамках воплощенных версий обработки языковой информации была рассмотрена роль аффективных процессов в понимании языка. Отмечается, что главным образом через внутренние аффективные состояния укореняются абстрактные понятия.

На основании приведенных выше эмпирических данных можно сказать о наличии существенном количестве работ, по результатам которых оказывается, что сенсомоторные процессы связаны с обработкой языковой информации. Вместе с тем не до конца ясно, являются ли они необходимыми для понимания языковых выражений, что соотносится со слабой и сильной версиями воплощенного познания, или же скорее способствуют обработке языковой информации с добавлением релевантных сенсомоторных характеристик, не являясь при этом обязательным условием для обработки, что соотносится с версией вторичного воплощенного познания. Соответственно, чтобы сделать дальнейшие выводы об их (сенсомоторных процессов) наиболее вероятной роли в обработке языковой информации, рассмотрим и проанализируем в следующей главе конкретные исследовательские работы. Рассматриваемые далее работы можно отнести к описанным выше версиям вторичного воплощённого познания, а также к «сильным» и «слабым» версиям. Версию чистого невоплощённого подхода к обработке языковой информации на основании теоретического анализа первой главы мы исключаем, но некоторые теории в рамках этого подхода уместно использовать в версии вторичного воплощенного познания и слабой версии воплощенного познания в части с формированием собственно лингвистических невоплощённых репрезентаций. Отметим, что в рассматриваемых далее подходах и помещаемых в их рамки исследований сенсомоторные процессы рассматриваются, как составляющие механизма обработки языкового стимула.

Глава 2. РОЛЬ СЕНСОМОТОРНЫХ ПРОЦЕССОВ В ОБРАБОТКЕ ЯЗЫКОВОЙ ИНФОРМАЦИИ: ЯВЛЯЮТСЯ ЛИ СЕНСОМОТОРНЫЕ РЕПРЕЗЕНТАЦИИ ЕЕ НЕОБХОДИМЫМ КОМПОНЕНТОМ?

К вопросу участия сенсомоторных процессов в обработке языковой информации можно подойти двояким образом: с одной стороны, сенсомоторные процессы могут рассматриваться, как составляющие механизма обработки языковой информации в рамках имеющихся версий подхода «воплощенное познание». С такого ракурса ответ на вопрос о характере их участия осуществляется через показатели, отражающие обработку языковой информации в момент предъявления самих языковых стимулов. С другой стороны, как раз предлагаемой в настоящей диссертации, к вопросу участия сенсомоторных процессов в обработке языковой информации можно подойти через параметр, прежде не используемый для этой цели, - моторных последствий. Второй взгляд будет представлен в последующих главах, а в настоящей главе будет представлен и проанализирован первый взгляд.

Итак, цель данной главы — обзор и анализ исследований, связанных с ответом на вопрос о том, какова наиболее вероятная роль сенсомоторных процессов в обработке языковой информации (Мигун, Спиридонов, 2018) и действительно ли сенсомоторный опыт — необходимое условие обработки языковых стимулов (это соотносится с подходом «воплощенное познание» в слабой версии, где сенсомоторная репрезентация вызывается обрабатываемым выражением, а затем способствует появлению амодальной концептуальной репрезентации и подходом «воплощенное познание» в сильной версии, где сенсомоторная репрезентация также вызывается обрабатываемым выражением, но понимается уже без обращения к его амодальной концептуальной репрезентации) или он просто упрощает и ускоряет (фасилитирует) обработку языковой информации,

обогащая её релевантными сенсорными и моторными характеристиками (феномен «когнитивной фасилитации» или вторичное воплощённое познание)? В настоящей главе на примере экспериментальных работ будет рассмотрено, в пользу какой из версий свидетельствуют факты.

2.1. Сенсомоторные репрезентации, как обязательное условие понимания языковой информации: обзор исследований

Рассмотрим экспериментальные аргументы в поддержку воплощенного познания в слабой и сильной версиях, где сенсомоторные процессы носят функциональную роль в понимании языковой информации, а также в поддержку вторичного воплощенного познания, где сенсомоторные процессы играют сопутствующую фасилитирующую понимание роль и обогащают амодальные репрезентации релевантными сенсомоторными характеристиками. На основании проанализированных работ выясним, какой вариант из трех имеющихся версий подхода «воплощенное познание», рассматривающих сенсомоторные процессы как составляющие механизма обработки языкового стимула, имеет наибольшее количество аргументов в свою пользу.

К. Курбя и Дж. Закс (Kurby, Zacks, 2013) указывают, что существует множество исследований, подтверждающих факт участия сенсомоторного компонента в функционировании психических процессов человека и приводят в пример работы Barsalou, 2008; Fischer & Zwaan, 2008; Gallese & Lakoff, 2005; Glenberg & Gallese, 2012; Kemmerer & Gonzalez-Castillo, 2010. Так, результаты этих исследований показали, что читатели активируют модально-специфичные перцептивные репрезентации во время понимания текста. При чтении отдельных глаголов (Hauk, Johnsrude, Pulvermuüller, 2004; Willems, Hagoort, Casasanto, 2010) и отдельных фраз, связанных с действиями (Aziz-Zadeh et al., 2006; Tettamanti et al., 2005) соматосенсорная и моторная кора головного мозга показывает топографически организованную активацию, соответствующую эффектору, связанному с глаголом. Понимание глаголов и фраз, относящихся к действиям, также связано

с активацией премоторной коры (Tettamanti et al., 2005) и других моторных участков коры (Desai et al., 2010). Исследования с применением метода транскраниальной магнитной стимуляции (ТМС) показали, что сенсомоторные области могут иметь ключевую роль в репрезентации знаний о действиях, передающихся глаголами (Pulvermüller et al., 2005). Поведенческие исследования показывают, что чтение о действиях влияет на выполнение действий (Glenberg, Kaschak, 2002; Zwaan, Taylor, 2006).

Есть также доказательства активации сенсомоторных репрезентаций в визуальных областях коры. Исследования показали, что участники исследований активируют часть левой веретенообразной извилины – зоны мозга, реагирующей во время распознавания визуального объекта и во время эксплицитных задач на визуальное воображение, при проверке визуальных свойств объектов (*кошка - усы*) и цвета объектов. Была обнаружена активация левой веретенообразной извилины во время воспроизведения изображений со словесных этикеток; активация задней верхней височной борозды (pSTS) - области, которая обрабатывает визуальное биологическое движение во время понимания фраз, подразумевающих визуальное составляющее (например, «Я осматриваю игрушку»). Поведенческие результаты дают дополнительные доказательства активации визуальных представлений во время языковых заданий. В этих исследованиях участники выдвигали суждения об изображениях таким образом, что это подразумевало, что они симулировали некоторые характеристики этих картинок во время понимания языка. Примеры вышеперечисленных работ см. в работе К. Курби и Дж. Закса (Kurby, Zacks, 2013).

Некоторые исследования показали, что люди активируют слуховые репрезентации для задач, которые имеют доступ к звуковым представлениям. Например, по обнаруженным данным вынесение суждений о звуках предметов или напоминание об их звуке связано с активацией слуховых областей, таких как левая задняя верхняя височная извилина, средняя височная извилина и двусторонняя нижняя лобная извилина. Было обнаружено, что чтение про себя прямой речи активирует чувствительные к голосовой информации участки мозга в височной

и лобной коре. Эти исследования показывают, что обработка звуков, как из окружающей среды, так и из речи, в тексте и изображениях затрагивает вторичную слуховую кору, нижнюю лобную извилину. Некоторые поведенческие данные показывают, что читатели занимаются симуляцией, выстраивая аудиальные образы, в то время как когда читают предложения, подразумевающие звуки или диалог. Примеры вышеперечисленных работ см. также в работе К. Курби и Дж. Закса (Kurby, Zacks, 2013).

Рассмотрим подробнее работы, демонстрирующие тесную связь сенсорных и моторных процессов.

Так, в работе с применением метода фМРТ было показано, что во время реальной игры пианистов на беззвучной клавиатуре инструмента, и во время представления исполнения того же музыкального произведения активируются одинаковые зоны мозга (Meister et al., 2004).

Опытные артисты балета демонстрируют более сильную активацию премоторной и теменной зон коры при просмотре выступлений других артистов балета по сравнению с новичками. Степень активации в этих областях коры наиболее велика, когда танцоры наблюдают за танцем в их собственном стиле, по сравнению со стилем танца, состоящим из не схожих движений (Calvo-Merino et al., 2005). Эффект сходства между моторным репертуаром наблюдателя и воспринимаемым действием был также продемонстрирован в исследовании с применением фМРТ (Grèzes et al., 2004). В данной работе участникам показывали видеоролики самих себя и других людей, поднимающих коробку. Затем участники высказывали суждения о том, сколько, по мнению актеров весит ящик. Результаты показали активность в ряде областей коры, участвующих в моторном контроле, а именно в дорсальной премоторной коре, левой теменной коре и правом мозжечке, в то время как участники выносили суждения о своих собственных действиях, а также действиях других (Grèzes et al., 2004). Кроме того, по полученным результатам, начало нейродинамической реакции происходит раньше в случае просмотра видео с собой, а не с другими людьми. Эта более ранняя активность в областях коры, связанных с действиями, может быть объяснена через

подход симуляции. Так, когда человек наблюдает за своими действиями, то существует более тесная связь между имитируемым и воспринимаемым действием, чем когда он наблюдает за действиями других.

Б. де Гелдер и соавт. (De Gelder et al., 2004) продемонстрировали, что наблюдение телесных выражений страха вызывает не только повышение активности в областях мозга, связанных с обработкой эмоциональной информации, но также в областях, связанных с репрезентацией действий и движений. Эти результаты по мнению авторов показывают, что механизм заражения страхом автоматически подготавливает мозг к действию.

Кроме того, подтверждая тесную связь процессов перцепции и моторики, Ж. Дечетья и Ж. Грез (Decety, Grèzes, 2006) приводят примеры исследований, поддерживающих идею, что одни и те же нейронные системы участвуют как в распознавании, так и в выражении определенных эмоций. В частности, Р. Адольфс (Adolphs et al., 1995) исследовал тридцатилетнего пациента С.М., чьё миндалевидное тело была двусторонне разрушено метаболическим нарушением. Согласно известным данным о роли миндалевидного тела в обработке определенных отрицательно-окрашенных эмоций, таких как страх, у пациента С.М. было обнаружено нарушение как при распознавании страха по выражению лица, так и при ощущении феноменологического опыта страха. В случае пациента Н.М., который страдал двусторонним повреждением миндалевидного тела и поражением левой части таламуса, было обнаружен, что он не способен распознавать страх по выражению лица, а также демонстрирует схожий дефицит, влияющий на распознавание страха по позе тела и эмоциональным звукам (Sprengelmeyer et al., 1999). Пациент также сообщал, что в обычной жизни испытывает меньше эмоций по типу гнева и страха.

В работе И. Моррисон с соавт. (Morrison et al., 2007) сравнивался паттерн нейронной активации во время реального переживания боли и ее наблюдения у других. Находясь в сканере, участники подвергались стимуляции одной руки острой иглой, а в другом экспериментальном условии они смотрели видео о том,

где чью-то руку кололи шприцем. По результатам, в обоих условиях активировались одинаковые зоны мозга. В схожем исследовании Ф. Джексона с соавторами (Jackson, Meltzoff, Decety, 2005) участникам показывались фотографии, на которых были изображены правые руки и ноги в болезненных или нейтральных ситуациях повседневной жизни. По инструкции испытуемых просили представить уровень боли, который будет вызывать эти ситуации. В результате, была обнаружена значительная активация в областях, задействованных в обработке аффективных аспектов боли. Более того, уровень активности в данных областях тесно коррелировал со средними оценками боли, приписываемой различным ситуациям.

Перечислив множественные примеры участия сенсомоторных процессов в познавательной активности человека и тесной связи сенсорных и моторных процессов, далее сосредоточимся подробнее на исследованиях, демонстрирующих конгруэнтную активность сенсомоторных зон именно при обработке языковой информации, т.к. это может являться индикатором их участия (пока вопрос, насколько функционального) в этом процессе. В рассматриваемых исследованиях фиксация активности сенсомоторных зон головного мозга происходит в момент предъявления самих языковых стимулов.

Исследование, с использованием фМРТ, проверяло гипотезу о том, что абстрактные слова и предложения активируют моторные репрезентации (Raposo et al., 2009). Авторы сравнили единичные глаголы, буквальные и идиоматические предложения, чтобы проверить, является ли участие моторных регионов автоматическим и неизменным или же оно модулируется контекстом предложения. Участники исследования слушали предложения; половине из них предъявлялась визуальная проба, и участникам нужно было определить, нажимая клавишу, была ли визуальная проба связана со значением предложения. Когда участники слушали глаголы, обозначающие действия, связанные с ногами и руками (например, хватать, пинать), активировалась лобно-теменная система, обычно участвующая в выполнении действия. По мысли самих авторов, это может вести к двум

предположениям. Во-первых, глаголы и существительные, возможно, обрабатываются по-разному с точки зрения их абстрактности, а во-вторых, разные типы языкового материала (буквальные, не буквальные) могут привести к различным активациям. Следовательно, абстрактные (to kick around an idea), метафорические (to kick in the dugout), идиоматические (to kick the bucket)) и морфологические («treten» /«пнуть» и «eintreten» / произойти») выражения должны изучаться отдельно и не включаться в термины« абстрактный» или «немоторный» или даже рассматриваться как гомогенные условия контроля. В целом авторы делают вывод, что демонстрации сенсомоторного укоренения (grounding) абстрактных слов до сих пор ограничивались довольно конкретными областями, и необходимы дополнительные доказательства для обоснования содержания абстрактного языка (Borghi, Cimatti, 2009).

Другие исследования показывают, что при чтении информации, относящейся к движениям, происходит активация эффекторно-специфичных зон премоторной коры, как если бы участники не просто читали, а выполняли эти действия в реальности (Aziz-Zadeh et al., 2006). Эти авторы давали испытуемым задания наблюдать выполнение действий и читать фразы, имеющие отношение к действиям, выполняемым ногами, руками или ртом. В это же самое время экспериментаторы наблюдали за активностью мозга участников эксперимента при помощи фМРТ. Данные свидетельствуют о том, что в премоторной коре происходила активация зон, соответствующая обработке выражений, имеющих отношение к действиям, связанным с ногами, руками, ртом. И при наблюдении выполнения этих действий другими людьми, и при самостоятельном чтении о действиях активация была схожей. Результаты указывают на то, что при обработке языковой информации задействуются сенсомоторные репрезентации. А сам механизм появления сенсомоторных репрезентаций объясняется посредством включения в процесс зеркальных нейронов (Aziz-Zadeh et al., 2006). Вместе с тем эффект конгруэнтности присутствовал только в случае визуально предъявляемых действий и действий, передающихся буквальными предложениями, но не в случае предъявления метафорических выражений. Как указывают К. Качкари с

соавторами (Cacciari et al., 2011) элементы этих выражений, кроме глагола, относятся к абстрактным понятиям (например, *понимание идеи*, *время бежит*), и именно это могло повлиять на моторную активацию.

Р. Уиллемс с коллегами (Willems et al., 2010) предъявлял испытуемым глаголы двух типов: связанные с действиями рукой («бросить»); не связанные с действиями рукой («преклонить колени»). Испытуемые выполняли задания двух видов: 1) чтение с последующим лексическим решением (существует ли предъявляемое слово, или это псевдослово); 2) активное представление выполнения этих действий (например, на глагол «бросить» вообразить действие «бросание»). Во время выполнения обоих заданий наблюдалась эффекторно-специфичная активность в премоторных областях. Однако активность в первичной моторной коре была обнаружена только для второго, образного задания, но не для лексического. На основании результатов, показывающих, что корреляций или частичных перекрытий между зонами, активизирующихся при выполнении этих двух заданий, не обнаружено, Уиллемс подчёркивает важность разделения процессов семантической обработки и построения ментальных образов. Особенно важным это является в свете теорий, подчёркивающих важность комплексной симуляции сенсорных характеристик объекта при обработке информации.

В работе А. Нейхоф, Р. Виллемса (Nijhof, Willems, 2015) авторы исследовали, насколько различна активация нейронных сетей, участвующих в понимании убеждений и намерений других людей (ментализация (mentalizing)), а также участвующих в сенсомоторной симуляции во время прослушивания отрывков из романов. Нейхоф и Виллемс приводят данные других исследователей о том, что во время понимания нарративов выделяют два различных на нейрокогнитивном уровне компонента симуляции. Во-первых, существует сенсомоторная симуляция, которая подтверждается активацией моторных и зрительных частей коры. Это происходит в случае понимания людьми языковой информации, связанной с действиями, пейзажами. Второй компонент связан с нашей способностью понимать мысли, намерения и убеждения других людей, иногда называемый мен-

тализацией (по Nijhof, Willems, 2015). Испытуемым давали прослушать фрагменты романов, содержащих описания действий, персонажей, пейзажей, сюжета и развития персонажей. Фрагменты романов предварительно были закодированы, как «действие», если содержали информацию о действиях персонажей или объектов; и как «ментализация», если содержали информацию об эмоциях, желаниях, намерениях, убеждениях персонажа или описание личности персонажа. Пример отрывка: *The animal was skinny, and its round eyes bulged out of its head**, as if it still hadn't recovered from the anxiety caused by its own sudden death**. He searched for a stick and pushed the rabbit over: as stiff as a board*. Фрагмент «действие» выделен подчеркиванием, а фрагмент «ментализация» жирным шрифтом. Во время прослушивания текста экспериментаторы фиксировали особенности активности мозга участников эксперимента при помощи фМРТ. В результате было обнаружено, что в процессе понимания художественной литературы участники по-разному применяют ментализацию и моторную симуляцию. Так, была выявлена отрицательная корреляция между активацией частей коры, связанной с ментализацией, во время прослушивания фрагментов текста, содержащих ментализацию, и активацией моторных областей коры во время прослушивания фрагментов текста, связанных с действием. Последний результат подтверждает вклад сенсомоторных процессов в обработку языковой информации. Дополнительно, полученные результаты говорят нам о том, что у людей есть континуум того, как они взаимодействуют с нарративами. Некоторые полагаются в основном на ментализацию, другие больше полагаются на сенсомоторную симуляцию, а третьи полагаются на оба вида симуляции. Это исследование дает более глубокое понимание индивидуальных различий в способах взаимодействия с художественной литературой, показывая, что не существует бимодального деления людей на «симулирующих» и «не симулирующих». Большинство читателей склонны полагаться на специфичный тип симуляции. Некоторые люди, знакомясь с художественной литературой, в основном сосредотачиваются на мыслях и убеждениях других, тогда как другие уделяют больше (имплицитного) внимания более конкретным событиям, таким как описания действий. Таким образом,

присутствует и симуляция (при обработке слов, имеющих отношение к действиям и пейзажам), и ментальная обработка (при обработке слов, имеющих отношение к мыслям, намерениям и убеждениям). Данные результаты можно отнести к теоретической рамке версий воплощенного познания, подразумевающих наличие концептуальной репрезентации – т.е. вторичного воплощенного познания и слабой версии воплощенного познания.

В работе М. Теттаманти с соавторами (Tettamanti M. et al., 2005) проверялась гипотеза о том, что при обработке предложений с действиями активируются визуально-моторные нейронные системы, активируемые и при реальном выполнении и наблюдении за этими действиями. В эксперименте в рамках данной работы участники пассивно слушали предложения, описывающие действия, выполняемые с помощью рта (*я кусаю яблоко*), руки (*я схватил нож*) или ноги (*я ударил по мячу*). В качестве контрольных стимулов использовались абстрактные предложения сопоставимой синтаксической структуры. Результаты показали, что прослушивание предложений, связанных с действием, активирует зоны мозга, где происходит моторное кодирование этих действий. Эти данные, по словам авторов, являются первым прямым доказательством того, что прослушивание предложений, описывающих действия, затрагивает контуры зрительно-моторного механизма, который вовлечен в выполнение действий и наблюдение.

С интерпретацией всех приведенных выше исследований связано затруднение, можно ли считать наблюдаемую активность необходимым функциональным компонентом, вносящим свой вклад в семантическую обработку языковых стимулов, или же это просто сопутствующее явление, некий артефакт, вызванный самим языковым стимулом. В. ван Дам (van Dam et al., 2014), например, указывает, вслед за Б. Ман и А. Карамазза (Mahon, Caramazza, 2008), что наблюдаемая активность сенсомоторных областей может относиться к активации абстрактных, а не воплощенных репрезентаций. Это может происходить не потому, что понимание языка обязательно включает активацию сенсомоторных зон, но потому что наблюдаемая активация регулируется задачами более высокого порядка (например, процессами, имеющими отношение к достижению цели). Так,

когда стоит задача оценить физические связи (например, ответить на вопрос, *что выше: берёза или вишня*), сенсорная информация действительно активизируется и способствует выполнению поставленной цели. В случае же задания с символической связью (например, *переведите выражение с языка на язык*), статистические свойства языка (чем с большей частотой встречается выражение, чем оно конвенциональнее, тем быстрее оно обрабатывается; это гипотеза ранжированной «выпуклости» (англ. the graded salience hypothesis) (Giora, 1997), которая является лучшим объяснением снижения времени реакции на определённые стимулы. Роль воплощенного познания в обработке языка в таком случае является зависимой от ситуации: в соответствии с целями читателя могут извлекаться и использоваться различные компоненты этого комплексного смыслового поля.

Р. Боттини с соавт. (Bottini, Bucur, Crepaldi, 2016) пишут, что воплощённые эффекты, связанные с обработкой языковой информации, «*могут быть продуктом процесса интеграции, посредством которого лингвистическая информация (лексическая, семантическая, синтаксическая) объединяется с нелингвистической информацией, хранящейся в модально специфичной или ассоциативной коре*» (Bottini et al., 2016; С. 41). По мнению автора, важно, что для объяснения понимания ряда семантических категорий (например, эмоциональных слов) сенсомоторные процессы оказываются особенно удобны (Bottini et al., 2016). Например, есть данные о том, что эмоциональные слова могут активировать миндалевидное тело даже при подпороговом предъявлении. Так что категории, имеющие сильные отношения референции (отнесение лексического элемента к обозначаемому им объекту: например, отнести лексический элемент «яблоко» к конкретному объекту проще, чем лексический элемент «независимость» к абстрактному объекту) - могут чаще сопутствовать специфическим действиям или ощущениям; могут вести себя отлично от пространственных слов (например, якорь, орёл) и могут объединять дополнительную лингвистическую информацию (например, к какому роду относятся слова «якорь» и «орёл») даже при неосознаваемой обработке.

Дополнительно, по мнению Р. Боттини, исследователям следует проверить, будут ли не похожие на слова нарисованные стимулы вести к большей автоматической и неосознаваемой сенсомоторной активности. В самом деле, изображения могут постоянно активировать сенсомоторные стороны своих референтов. Такое сравнение может также иметь прямое поведенческое применение, например, чтобы решить, следует использовать слова или же картинки для сигнализации об опасных ситуациях, которые требуют незамедлительных действий. Дальнейшие исследования послужат основанием для понимания возможностей и ограничений неосознаваемой семантики и прольют свет на роль процессов сознания в понимании языка.

Данные, полученные с помощью ТМС, опровергают предположение об активности сенсомоторных зон при обработке языковой информации как чисто сопутствующей и не вносящей функциональный вклад. Результаты предыдущих исследований с использованием фМРТ носят корреляционную природу: при обработке выражений, например, связанных, с движениями, наблюдается лишь сопутствующая активация соответствующих моторных зон коры головного мозга. Вывод о том, что активность в моторных зонах является причиной понимания языкового выражения в данных условиях неправомерен.

Чтобы справиться с данной методической проблемой, Ф. Пульвермюллер (Pulvermüller et al., 2005) в своём исследовании давал испытуемым задание принимать лексические решения (например, определить, является ли предъявляемый стимулом словом или псевдословом) на материале слов, связанных с действиями двух типов: выполняемым ногами (пинать); выполняемым руками (подбирать). Во время процесса принятия решения испытуемым стимулировали соответствующие моторные зоны. В результате, обнаружилось, что при стимуляции зон коры, связанных с движениями ног, скорость принятия лексического решения в случае обработки слов, обозначающих движения, выполняемые ногами, выше по сравнению со скоростью принятия лексического решения в случае обработки слов, обозначающих движения, обычно выполняемых руками. Анало-

гичный эффект конгруэнтности был получен при стимуляции зон коры, связанных с движением рук. Автор делает выводы, что активация моторной и премоторной зон влияет на обработку особых видов слов, обладающих «моторными» характеристиками. Значит, сенсомоторные зоны мозга действительно имеют специфичную функциональную роль в обработке, по меньшей мере, слов, связанных с движением.

Идею внутренней симуляции при предъявлении не только действия, но и вербального стимула подтверждает и работа Л. Фадига (Fadiga, Craighero, Buccino, & Rizzolatti, 2002). Испытуемым на слух предъявляли слова и псевдослова с двойной «f» (требуется малый вклад кончика языка для произнесения) и двойной «r» (требуется больший вклад кончика языка для произнесения). Участникам эксперимента давали инструкцию внимательно слушать последовательность акустических стимулов. Для того чтобы проверить гипотезу о том, что сенсомоторная симуляция влияет на обработку лингвистических стимулов через 100 мс. после начала их предъявления проводилась ТМС моторной области левого полушария и фиксировались показатели моторных вызванных потенциалов, регистрируемых с мышц языка. В результате обнаружилось, что после предъявления стимулов с двойной «r» наблюдалось большее возбуждение мышц языка, чем в случае предъявления стимулов с двойной «f». Т.е. даже при пассивном слушании таких слов отмечалась активность языковых мышц подобная той, как если бы эти слова человек произносил сам. Что интересно, материал с двойной «r» увеличивает активность мышц языка, как в случае слов, так и в случае псевдослов. Это свидетельствует об участии моторики в обработке даже неосмысленного языкового материала. Хотя в случае осмысленных стимулов-слов активность мышц языка выше независимо от фонологических характеристик. Как считают авторы, функция выявленного моторного резонанса – содействие речевому восприятию.

Другими весомыми аргументами в том, что сенсомоторные процессы вносят существенный функциональный вклад в обработку языковой информации являются данные от пациентов с нарушениями моторной системы. В. Буланже с

соавт. (Boulenger et al., 2008) не обнаружили эффекта прайминга для глаголов, обозначающих действия, у пациентов, страдающих болезнью Паркинсона, от дофаминергического лечения, то есть, когда не было нормального уровня активации в премоторной и моторной областях. Эффект прайминга, напротив, присутствовал как у контрольной группы, так и у пациентов с болезнью Паркинсона после приема дофаминергических препаратов. Это исследование предоставляет убедительные доказательства того, что целостность двигательной системы необходима для обработки глаголов. Наряду с этим доказательством, Т. Бак с соавт. (Bak et al., 2006) обнаружили избирательный дефицит в обработке глагола у двух пациентов, отца и сына, с семейным двигательным расстройством. Кроме того, Бак и Ходжес (Bak, Hodges, 2004) обнаружили избирательную трудность при обработке глаголов при нарушении двигательных нейронов, нейродегенеративном заболевании двигательной системы. Даже если это доказательство не является убедительным, в ряде исследований сообщается о дефиците понимания действия у пациентов с премоторными и теменными поражениями (Aziz-Zadeh & Damasio, 2008). В целом, можно утверждать, что поражения двигательной системы избирательно ухудшают языковую обработку и, в частности, понимание глаголов. Это доказательство может поддержать аргумент, что целостная двигательная система может быть частью процесса понимания языковой информации, а в случае нарушения её функционирования нарушается и функционирование сенсомоторных репрезентаций (соотносится с версией вторичного воплощенного познания, со слабой и сильной версиями воплощенного познания).

В работе Н. Вукович с соавт. (Vukovic et al., 2017) рассматривалась причинная роль моторных областей в лингвистической обработке, сравнивалась производительность в задачах оценки конкретности и задачах на лексическое решение с применением метода ТМС. Стимульным материалом служили 50 конкретных слов на русском языке, означающие действия, связанные с рукой; 50 абстрактных слов и 50 псевдослов. Участникам исследования было необходимо нажать одну кнопку, если предъявляемый стимул являлся словом и другую кнопку – если не являлся (задача на лексическое решение). В случае выполнения

задачи на оценку конкретности испытуемым также нужно было нажать одну кнопку, если предъявляемое слово было конкретным и другую кнопку – если нет. Стимуляция с использованием ТМС производилась в начале предъявления каждого слова и длилась 200 мс. В результате обнаружилось, что ранняя ТМС-стимуляция вызывает левостороннее и специфичное по смыслу изменение в скорости реакции, замедляющее обработку слов, связанных с действием и ускоряющее реакцию на абстрактные слова. Эффект присутствовал только в случае семантической, но не лексической задачи. Авторы интерпретируют эти данные в свете двигательно-перцептивной теории понимания языка, подкрепляя утверждение о том, что области коры, поддерживающие действие, играют функциональную роль в обработке языковой информации. Таким образом, данные результаты предполагают каузальную роль модально-специфичных областей коры в понимании языка, показывающие, что даже высокоуровневые когнитивные явления основаны на базовых биологических механизмах.

Подытожим: на основании приведенных данных сенсомоторные процессы принимают функциональное участие в обработке языковой информации, но однозначного вывода о невозможности понимания языковой информации без участия актов перцепции и моторики сделать нельзя. Далее мы проанализируем, всегда ли сенсомоторные процессы влияют на понимание языковой информации или же данное влияние ситуативно и может не являться обязательным для понимания языка.

2.2. Сенсомоторные репрезентации, как не обязательное условие понимания языковой информации: обзор исследований

Результаты некоторых исследований, как многократно показывалось выше, свидетельствуют о том, что сенсомоторные процессы вносят вклад в обработку языковой информации. Вместе с тем, как показывают другие исследования, обработка языковых стимулов может осуществляться и без участия сенсомоторики (Willems, Casasanto, 2011; Meteyard et al., 2012). Так, Л. Лебуа с соавт.

(Lebois, Wilson-Mendenhall, Barsalou, 2015) в своей работе использовали в качестве материала слова, чьи значения были связаны с положением в пространстве (например, «луна», «асфальт»). Испытуемым в одной группе давали инструкцию, обращающую внимание на пространственные качества слов (элементы инструкции: «…слова, которые Вы увидите, обладают пространственными характеристиками»); в другой – нет (элементы инструкции: «…слова, которые Вы увидите, взяты из большой онлайн-базы данных»). Авторы продемонстрировали ситуативность в обработке пространственной информации: автоматической активации пространственных качеств слов во второй группе не было (эффекта конгруэнтности получено не было). Получается, что в зависимости от того, какие свойства слов и связанных с ними понятий мы актуализируем, – такую реакцию и получаем. Как пишут Л. Лебуа с соавт. (Lebois et al., 2015; С.30): *«Барсалу отмечает, что симуляции могут часто исключать всю … информацию, включая лишь информацию, релевантную задаче, выполняемой здесь и сейчас»*.

Т. Торнтон и коллеги (Thornton, Loetscher, Yates, & Nicholls, 2013) указывают на важность механизмов выбора ответа при реагировании на слова с пространственной координатой. Испытуемым вверху и внизу экрана предъявлялись слова, связанные с заданной пространственной локализацией в пространстве вверху и внизу. Как и в описанном выше исследовании (Lebois et al., 2015), инструкция не предусматривала намеренной актуализации у испытуемых той части значения слов, которая связана с характеристиками пространства: нужно было классифицировать слова на естественные и искусственные. В первых двух экспериментальных сериях авторы получили эффект конгруэнтности стимула-реакции: при совпадении слов группы «верха» и моторного ответа кнопкой «верх» время реакции меньше, чем при несовпадении этих параметров. Важно заметить, что вторая экспериментальная серия происходила на материале картинок. В третьей и четвёртой экспериментальных сериях испытуемые проходили через аналогичную процедуру, но отвечали не двумя разными кнопками, а одной. В этом случае эффект конгруэнтности стимула-реакции между словами и их расположением в пространстве резко уменьшился вплоть до полного исчезновения. Таким

образом, процесс семантической обработки языковых выражений может быть различен в зависимости от особенностей организации моторной реакции.

Данные экспериментальной серии (Ostarek, Vigliocco, 2017) также не всегда демонстрируют конгруэнтный эффект при отсутствии привлечения внимания к пространственным характеристикам слов. Испытуемым в течение 250 мс. предъявляли слова, связанные с верхом/низом и пространственно-нейтральные слова. Затем им показывали изображения, также связанные с верхом/низом. Изображения предъявлялись в верхней или нижней части экрана. Далее испытуемые выполняли задание по различению изображений, не связанное с их пространственными характеристиками. Для ответа служила кнопка «вправо» и «влево». По результатам, лишь в случае слов, связанных семантически с верхом, наблюдалась фасилитация идентификации изображения в верхней части экрана. Независимо от конгруэнтности вербального прайминга изображению наблюдался сильный эффект фасилитации в случае предъявления изображения в типичном для него месте экрана (на изображения, связанные с низом, время реакции было быстрее, если они предъявлялись в нижней части экрана; аналогично с верхом). Когда же связанные с верхом/низом, а также пространственно-нейтральные слова предъявлялись в течение 100 мс. или 800 мс. эффекта конгруэнтности не было найдено ни на каком пространственном материале. Авторы делают вывод, что активация визуально-пространственной системы происходит в конкретный временной промежуток. В это время визуально-пространственная система способствует реагированию на объекты, конгруэнтные прошлому перцептивному опыту. При этом авторами не исключается и семантическая составляющая обработки.

К. Курби и Дж. Закс (Kurby, Zacks, 2013) провели эксперимент, цель которого определить, будет ли происходить активация модально-специфичных репрезентаций во время понимания текста в процессе простого чтения, без дополнительных заданий. Авторы указывают, со ссылками на других исследователей, что в большинстве работ, определяющих роль сенсомоторного компонента в об-

работке языковой информации, испытуемым параллельно с пониманием прочитанного давались дополнительные задания (проверка слов; их свойств; задачи, связанные с движением и т.д.). Эти задания с большой вероятностью могут изменить обычные процессы понимания и намеренно активировать сенсомоторные репрезентации (Louwerse, 2008), что не добавляет таким исследованиям экологической валидности. Участники читали нарративы, в то время как их нейронную активность регистрировали с помощью фМРТ. До этого в нарративах были определены части текста с особенно выраженным аудиальным, моторным или визуальным компонентами. По результатам первого исследования оказалось, что чтение частей нарратива с выраженным слуховым или моторным компонентом привело к увеличению активности в модально-специфичных областях мозга. Результаты второго исследования повторили результаты первого. Дополнительно обнаружилось, что активность была выраженнее в случае чтения цельной истории, чем предложений, подобранных случайным образом. При интерпретации полученных результатов авторы прибегают к ситуационным моделям (Johnson-Laird, 1983) и сенсомоторной симуляции. Так, читатели конструируют ситуационные модели текстов посредством активации релевантного знания, связанного с описываемыми событиями. Формат же репрезентаций ситуационных моделей по большей части сенсорный и моторный (Barsalou, 1999, 2008). Ситуационную модель можно построить в случае целостной истории, поэтому сенсомоторная активация в этом случае должна быть выраженнее. Получается, что активация сенсомоторных репрезентация не является обязательным составляющим обработки предложений. Она зависит от того, могут ли читающие построить последовательную ситуационную модель.

В ряде исследований, использующих методы нейровизуализации, были получены результаты, вообще не фиксирующие роль сенсомоторного компонента в обработке языковой информации (Postle et al., 2008; Galati et al., 2008). Так, в некоторых работах не было обнаружено моторной активности в моторных и премоторных зонах коры для слов, обозначающих действия по сравнению со словами, обозначающими объекты (Kable et al., 2005; Kable, Lease-Spellmeyer,

Chatterjee, 2002). Сами авторы утверждают, что это могло произойти из-за того, что испытуемые эксплицитно не обращали внимания на моторные атрибуты слов, что повышает вероятность того, что модуляция моторной коры может происходить только тогда, когда участники напрямую следят за действиями и их моторными свойствами. Таким образом, хотя двигательные зоны могут быть активированы глаголами действия при определенных экспериментальных настройках, неясно, является ли эта активация настолько автоматической и неизменной, как утверждается.

Н. Постл с соавт. (Postle et al., 2008) в работе с применением фМРТ обнаружили увеличение активности в областях, прилегающих к моторной коре. Данная активность коррелировала со словами, обозначающими общие действия, но не было убедительных доказательств соматотопической организации этой активации для слов, относящихся к эффекторам. Авторы пришли к выводу, что то, чего до сих пор не хватает, но требуется для поддержки семантики двигательной теории действия, — это «демонстрация того, что повреждения отдельных моторных областей оказывают негативное влияние на понимание слов-действий» (Postle et al. 2008). В рассмотренных выше работах как раз были продемонстрированы такие данные (Bak, Hodges 2004; Bak et al., 2006; Aziz-Zadeh, Damasio, 2008). М. Остарек и Р. Боттини (Ostarek, Bottini, 2021) также представляют развернутый перечень недавних работ, по результатам которых двигательные нарушения при болезни Паркинсона идут рука об руку с дефицитами в познании действий, сниженными способностями моторной симуляции: Bocanegra et al., 2015, 2017; Boulenger et al., 2008; Buccino et al., 2017; Cotelli et al., 2007; Fernandino et al., 2013; Garcia et al., 2018; Nisticò et al., 2019; Péran et al., 2003; Roberts et al., 2017; Speed et al., 2017. Причём эти дефициты особенно отражаются на переработке стимулов, имеющих отношение к действиям: Boulenger et al., 2008; Buccino et al., 2017; Fernandino et al., 2013); специфично конкретным поврежденным конечностям (Roberts et al., 2017), и они наблюдались у пациентов с сохранными общими когнитивными функциями: Bocanegra et al., 2015, 2017).

Ещё приведём в пример несколько работ по М. Остареку и Р. Боттини

(Ostarek, Bottini, 2021), ограничивающих генерализационные возможности слабой и особенно сильной версий воплощенного познания. В работе Боттини с соавт. (Bottini et al. 2020) зрячих и слепых людей попросили оценить сходство цветов во время фиксации активности коры головного мозга через фМРТ. Было обнаружено, что при выполнении этого задания у зрячих наблюдалась активность в зрительной коре (поле V4), тогда как у слепых – в верхневисочных областях, связанных с языком. В работе К. Ванг с соавт. (Wang et al. 2020) исследовались области мозга, участвующие в приписывании типичных цветов фруктам и овощам. Используя анализ репрезентативного сходства (representational similarity analysis), авторы показали, что объекты с похожими цветами вызывают сходный паттерн активности в передней верхней височной извилине как у зрячих, так и у слепых, тогда как область V4 кодирует цветовое сходство только у зрячих. Вместе эти данные позволяют исключить гипотезы о том, что симуляции строго необходимы для концептуальной обработки. Результаты Остарека и Боттини предполагают, что вместо кодирования в сенсомоторных областях знания о цвете у врожденно слепых последовательно кодируются в областях, которые были связаны с амодальными / абстрактными представлениями. Эти результаты вполне можно поместить в рамки версии вторичного воплощенного познания.

В работе М. Бедной с соавт. (Bedny et al., 2019) слепым и зрячим участникам было предложено оценить семантическое сходство пар слов из разных категорий, которые в первую очередь включали глаголы излучения света (*мерцать*) и визуальных событий (*уставиться*). Главный результат заключался в том, что зрячие и слепые участники были чрезвычайно схожи в своих оценках, что свидетельствует о сходном знании аспектов значений этих глаголов. На основании этого результата кажется, что сенсомоторная симуляция не обязательно строго необходимо для концептуальной обработки. Однако Остарек и Боттини высказывают любопытное альтернативное объяснение о том, что визуальные глаголы, такие как «мерцать» или «уставиться», могут быть легко «перенаправлены» (remapped) на невизуальный сенсомоторный опыт из-за корреляции между сенсорными свойствами. Например, вещи, которые «мерцают», обычно гладкие и

резкие; а «пристальный взгляд» коррелирует с мышечным усилием и фокусировкой внимания, которые представляют собой все виды сенсомоторных переживаний, доступных слепым. Таким образом, слепые люди могут демонстрировать стандартное понимание визуальных терминов, потому что они могут перенаправлять их на коррелирующий невизуальный опыт и запускать невизуальные симуляции. Это также соотносится с теорией перцептивных символов Барсалу. Тот факт, что слепые люди могут достигать уровня зрячих в задачах по знанию цвета, показывает, что эти ограничения можно преодолеть. Плюс, по свидетельствам Барсалу, некоторые пациенты с апраксией могут достигать хороших результатов благодаря компенсаторному использованию альтернативных процессов (Barsalou, 2016).

Итак, вышеперечисленные данные об испытуемых с сенсорными дефицитами говорят о том, что симуляция не является строго необходимой для концептуальной обработки, что ограничивает слабую и сильную версии подхода воплощенного познания, предполагающими обязательную роль сенсомоторных процессов (например, через процесс симуляции) в обработке языковой информации.

М. Луверс и Л. Коннелл (Louwerse, Connell, 2011) приводят пример, что результаты затрат на переключение модальности в работе Д. Печер с соавт. (Pecher et al., 2003, 2004) не только поддерживают подход «воплощенное познание», но также свидетельствуют о наличии невоплощённых лингвистических репрезентаций (Pecher et al., 2003, с. 123). Согласно некоторым амодальным подходам к объяснению познания, ментальные репрезентации не всегда должны быть «укоренены» и могут оставаться отделенными от сенсомоторного опыта, например, из-за лингвистического контекста (Fodor, 1975). То есть, когда люди читают слово «кислый», они также активируют такие слова, как «лимон», «кислота», без какого-либо участия зон коры, связанных со вкусом. Таким образом, полезная информация о семантике слова может возникнуть из ассоциации между словами. Печер и коллеги признают, что затраты на переключение модальности в концептуальной обработке могут возникнуть в результате распределения связей между амодальными представлениями, но они ставят под сомнение важность

таких связей, приводя в пример мысли С. ван Данциг с соавт., что «эта идея не подтверждается рядом исследований, которые показывают прямое взаимодействие между языком и восприятием» (Van Dantzig et al., 2008, p. 581).

ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 2

Резюмируем: как было продемонстрировано во второй главе «Роль сенсомоторных процессов в обработке языковой информации: являются ли сенсомоторные репрезентации ее необходимым компонентом?» при определённых условиях сенсомоторный компонент полностью или частично прекращает оказывать эффект на обработку языковой информации. Особенно весомыми аргументами здесь представляются данные от испытуемых с сенсорными дефицитами, которые выполняют семантические задания на материале с выраженными сенсомоторными свойствами, конгруэнтными имеющемуся дефициту у испытуемых, с не меньшей эффективностью, чем испытуемые из контрольной группы без дефицитов. Также аргументами об ограниченном вкладе сенсомоторного компонента являются данные о ситуативности участия сенсомоторных репрезентаций. Например, показывалось, что актуализация сенсомоторики происходит только при привлечении внимания к пространственным характеристикам слов (Lebois et al., 2015) или оказывается связан с особенностью организации моторного ответа (Thornton et al., 2013). Всё это с большой вероятностью ограничивает слабую версию подходов воплощенного познания и ещё с б**о**льшей ограничивает сильную. Вместе с тем на основании имеющихся данных можно с меньшей вероятностью отвергнуть теории когнитивной фасилитации (вторичная версия воплощенного познания). Сильную версию воплощенного познания применительно к обработке языковой информации на основании теоретического анализа во второй главе мы исключаем. В качестве наиболее вероятных подходов, объясняющих взгляд на сенсомоторные процессы, как составляющие механизма обработки языкового стимула, у нас остаются вторичное воплощенное познание и слабая версия воплощенного познания.

В следующей главе мы проиллюстрируем роль сенсомоторных процессов в обработке языковой информации прицельно на материале метафор, как разновидности языковой информации, который по данным исследователей особенно укоренён в телесном опыте (Lakoff, Johnson, 1999; Gibbs, Gould, Andric, 2016).

ГЛАВА 3. РОЛЬ СЕНСОМОТОРНЫХ ПРОЦЕССОВ В ОБРАБОТКЕ МЕТАФОРИЧЕСКОЙ ЯЗЫКОВОЙ ИНФОРМАЦИИ

Цель третьей главы – проиллюстрировать роль сенсомоторного компонента в обработке метафорической языковой информации, в ходе чего обосновать, почему эмпирическая часть настоящей диссертации проводится на материале идиом. Одна часть рассматриваемых в разделах настоящей главы исследований отвечает на вопрос о характере участия сенсомоторных процессов в обработке языковой информации через показатели, отражающие обработку языковой информации в момент предъявления самих языковых стимулов (раздел 3.3.). Другая же рассматриваемая часть исследований позволяет ввести для ответа на тот же вопрос новый параметр моторных последствий, прежде не используемый для этой цели (раздел 3.4.).

3.1. Концептуализация понятия «метафора»

На данный момент сосуществуют несколько вариантов концептуализации понятия «метафора». Так, Дж. Стин (Steen, 2007) утверждает, что метафоры рассматриваются как «форма лингвистической девиации на семантическом уровне, которая используется для акцента того, что выводится на первый план» (Patterson, 2016, p. 87). Также метафора считается лингвистическим феноменом, обладающим креативностью. Креативным данное языковое явление считается потому, что отклоняется от конвенциональных норм, принятых в языке, за счет того, что устанавливает связи между удаленными областями знаний. Д. Гордон приводит созвучное определение метафоры как «средства сообщения, в котором одна область вещей выражается через термины, принадлежащие к другой области вещей, и все вместе они проливают новый свет на характер того, что описывалось ранее» (Гордон, 1995, С. 4). Согласно А. Беку (Beck, 1987), понимание метафор «содействует разуму» построить высокоуровневую психическую связь двух разных, часто не связанных между собой категорий: домена-цели и домена-

источника (например, «работа» и «тюрьма»). Гордон отмечает, что метафора может быть способом репрезентации чего-либо. Тот факт, что концепт метафоры основывается на идее многозначности слов (Charteris-Black, 2016), означает множественность вариантов репрезентаций одного явления через другое. Дж. Гиббс (Gibbs, 1996) указывает, ссылаясь на мнения ряда исследователей, что метафора не просто фигура речи, но специфичная психическая проекция (mental mapping), которая влияет на весомую часть того, как люди думают, строят доводы и мысленные образы в повседневной жизни. Хотя ряд исследователей скептически относятся к метафорическому способу описания реальности из-за того, что метафоры часто весьма неоднозначно описывают реальность, по мнению Дж. Гиббса (Gibbs, 1996) тот факт, что люди обладают метафорическими, порой альтернативными моделями многих видов опыта и абстрактных идей, вовсе не является проблемой, потому что разные концептуализации часто оказываются полезными для решения различных типов житейских и научных проблем. Например, согласно работам П. Тибодо с соавт. (Thibodeau, Hendricks, Boroditsky, 2017) определённые метафорические проекции могут появляться повторно в разнообразии способов (преступление – «вирус»; «заражённые» общества; это «эпидемия»; нам нужно «излечить его»). Подобные системы метафор называются *генеративными* потому, что могут быть расширены новаторскими способами (давайте попробуем «привить» город против преступления).

Метафорический язык позволяет говорящим обмениваться смыслами, которые различными способами отличаются от того, что они означают буквально. Г. Побрич с соавт. (Pobric et al., 2000) выделяют несколько форм метафорического языка, представленных на рисунке 2.

Рисунок 2. Формы метафорического языка (Pobric et al., 2000)

К формам метафорического языка относятся:

a. Метафоры со сравниваемыми доменами, характеристики которых относятся к разным областям знаний; проекция между доменами может быть как более отчётливой - эксплицитной (например, *«моя любовь подобна красной розе»*), так и менее явной - имплицитной (например, *«наш брак - поездка на американских горках»*);
b. идиомы, когда значение выражения не может быть выведено из анализа типичных значения составляющих его слов (*«ударить ведро»* (to kick the bucket));
c. пословицы, в которых выражение «транслирует» широко распространенные моральные убеждения или социальные нормы;
d. ирония, где значение произнесённого слова обычно противоположно тому, что сказано;
e. гипербола, где говорящий преувеличивает реальность какой-то ситуации.

У первой формы метафорического языка – метафоры – Шрагина Л.И.

(Шрагина, 1997) выделяет следующие механизмы конструирования, представленные на рисунке 3.

Рисунок 3**.** Механизмы конструирования метафорического языка (Шрагина, 1997)

Итак, каждая из указанных выше концептуализаций метафоры «выводит в свет» ее определенную функцию. Обобщая все вышеизложенное, можно сказать, что метафора – это креативный «лингвистический девиант», позволяющий описывать одни явления в терминах сильно отличающихся от них других явлений и вносящий свой вклад в протекание психической деятельности людей в целом.

3.2. Подходы к пониманию метафорической языковой информации

Существуют различные взгляды на то, как происходит понимание метафорического языка.

Если за критерий рассмотрения подходов взять наличие в обработке метафорической информации классически считаемых в психологии низкоуровневыми сенсорных и моторных процессов, то можно выделить следующие направления:

1) Невоплощённый подход к обработке метафор, в русле которого свои исследования проводят преимущественно такие представители когнитивной науки, как лингвисты; здесь в фокусе внимания оказываются такие факторы, вносящие вклад в обработку языковой информации как, например, знакомство, частота, прототипичность значения, контекстуальная независимость и др. параметры, объединяемые термином **семантическая «выпуклость»** (Giora, 1997). Роль сенсомоторной системы в данном подходе не учитывается.
2) Воплощённый подход к обработке метафор, в русле которого свои исследования проводят преимущественно психологи и лингвисты; здесь в фокусе внимания оказываются сенсорные и моторные характеристики, в зависимости от подхода, находящиеся в различных отношениях с амодальными репрезентациями (Meteyard et al., 2012). Данный подход соответствует уже рассмотренным в предыдущих главах слабой и сильной версиям ВП.
3) Интегративный подход, в фокусе внимания которого влияние на обработку языковой информации оказывают и сенсомоторные, и лингвистические характеристики. В качестве отдельной составляющей сенсомоторной характеристики порой выделяется эмоциональный компонент (Vigliocco et al., 2009). Данный подход соответствует уже рассмотренным в предыдущих главах версии вторичного воплощенного познания и слабой версии воплощенного познания.

В данном разделе мы сосредоточимся на воплощённом и интегративном подходах к обработке различных форм метафорической информации.

В воплощённом познании понимание метафоры связано с восприятием и действием. Концептуальная модель понимания метафор Дж. Лакоффа и М.

Джонсона – одна из самых хорошо известных направленных моделей в рамках подхода «воплощенное познание». Лакофф и Джонсон (Lakoff, Johnson, 1999) показали, что основным источником метафор является тело человека в его пространственных взаимоотношениях с окружающей средой. С момента появления работ Лакоффа и Джонсона и до настоящего времени распространена точка зрения, что понимание метафорической конструкции происходит посредством однонаправленной или взаимно направленной проекции свойств с более конкретного понятия/домена-источника (имеющего больше сенсомоторных характеристик) на менее конкретное и более абстрактное понятие/ домен-цель (имеющее меньше сенсомоторных характеристик). Л. Кифер с соавт. (Keefer et al., 2014) указывают, что когда мы формулируем абстрактную проблему в терминах телесной проблемы, то найденное решение телесной проблемы может привести нас к решению волнующей/изначальной абстрактной проблемы. Например, человека может волновать то, что он аморально поступил со своим партнером по бизнесу (абстрактная проблема). Человек может воспринимать данную проблему в метафоре «аморальный поступок – это грязь, в которой он испачкался» (грязь – это телесная проблема). Соответственно, для того чтобы «очистить свою совесть», человек может использовать тот же способ, которым можно смыть физическую грязь – вымыть руки, принять душ или ванную и т.д. Получается, что использование метафоры может привести к новым (пусть и не всегда оптимальным, универсальным и работающим на практике) вариантам решений рассматриваемой, на первый взгляд абстрактной проблемы.

В более ранней версии подхода Лакоффа и Джонсона процессы, связанные с пониманием метафоры, в большей степени основаны на телесном опыте, но могут включать в себя устойчивые концептуальные структуры, например, образные схемы (image-schemas) (Lakoff, Johnson, 1980). Так, метафора «любовь как путешествие» может включать в себя следующее: «Дорога была неровной и крутой, но мы продолжали путь…. Если мы соберемся вместе, мы сможем преодолеть эти трудные времена. У нас трудное время, и я не уверен, что мы его выдержим» (Lakoff, Johnson, 1980). Во втором (более позднем) изложении модели

(Wolff, Gentner, 2011) понимание метафоры происходит посредством направленных воплощенных симуляций сравниваемых составляющих метафоры. В этом подходе метафоры «обрабатываются» с помощью построения моделей в реальном времени (online modeling), основанных на сенсомоторных кодировках, хранящихся в специфических для модальностей областях мозга (Barsalou, 2005).

Воплощённое основание для механизма функционирования метафоры обеспечивает естественную непроизвольную причину того, почему люди регулярно конструируют асимметричные метафорические проекции для лучшего понимания многих абстрактных концептов (Gibbs, 1996). Вместе с тем, *чем больше отдельные люди используют определённые сенсомоторные характеристики для описания абстрактных понятий, тем в большей степени по мере накопления опыта у общества формируются устойчивые связи между повторяющимися телесными ощущениями различных людей и их метафорическими проекциями*.

Проиллюстрируем информацию выше на примере М. Джонсона (Johnson, 2021) с метафорой «гнев — это нагретая жидкость в контейнере». Более абстрактная эмоция гнева здесь объясняется через обращение к характеристикам более конкретного понятия - некого контейнера с жидкостью. Как соотносятся эти характеристики с воплощённым опытом людей? Так, у нас есть выраженные кинестетические ощущения телесного сдерживания, начиная от ситуаций, в которых наши тела находятся внутри и снаружи неких «ёмкостей» (например, ванн, кроватей, комнат, домов), до опыта наших собственных тел как контейнеров, в которые поступают и из которых выводятся вещества. Важной частью телесного контейнирования является то, что наши тела наполняются жидкостями, включая желудочный сок, кровь, лимфу и др. В условиях реагирования на стрессогенные стимулы мы можем ощущать, что наши жидкости внутри организма нагреваются. Эти различные, повторяющиеся телесные переживания порождают развитие опытного гештальта (experiential gestalt), называемого *образной схемой* (image schema) для явления контейнерности. В конечном итоге это приводит к появлению метафоры «гнев — это нагретая жидкость в контейнере».

Вместе с тем Дж. Гиббс с соавт. (Gibbs et al., 2004) указывают, что несмотря на то, что концептуальная теория метафоры позволила понять основанные на сенсомоторном опыте (воплощенные) метафоры в мышлении и языке с помощью образных схем, эта теория имеет одну серьезную проблему. Концептуальные метафоры, по-видимому, различаются в том, на каком опыте они основаны. Например, рассмотрим известную концептуальную метафору больше означает выше (например, размер ВВП страны). Легко соотнести наличие большего количества некоторых предметов или вещества (т.е. количества) с увеличением уровня этих предметов или вещества (т.е. вертикальности). Но многие концептуальные метафоры не предполагают таких прямых эмпирических корреляций. Например, распространенные концептуальные метафоры теории – здания («построить теорию») и любовь – путешествие («отношения зашли в тупик»), похоже, не имеют такой же корреляции в опыте, что и в больше означает выше. Таким образом, фактическое путешествие имеет мало общего с развитием отношений, и теории не тесно связаны со зданиями, в которых люди создают, обсуждают и разбирают эти идеи.

Возможное решение проблемы того, что концептуальные метафоры порой основаны на опыте, не предполагающем прямых эмпирических корреляций, можно найти в теории разномодальных перцептивных символов Л. Барсалу, к которой мы обращались выше и которую мы рассмотрим далее в контексте решения описанной проблемы. Использование данной теории для решения проблемы, указанной выше, может преодолеть одно из слабых мест теории концептуальной метафоры: не всегда очевидно, что лежит в основе механизма проецирования конкретных качеств с домена-источника на домен-цель.

Напомним, что согласно теории перцептивных символов Л. Барсалу, концептуальное знание является не амодальным, а укорененным в физическом опыте. Перцептивные символы воспринимаются как схематизированный опыт, охватывающий все ощущения, включая проприоцепцию и интероцепцию. Одной из вышеуказанных проблем концептуальных метафор является то, что они ино-

гда основаны на опыте, не предполагающем прямых эмпирических связей. Теория перцептивных символов использует ключевую для решения проблемы, на наш взгляд, разномодальную характеристику перцептивных символов. Хотя непосредственной эксплицитной эмпирической связи между отдельным доменом-источником и доменом-целью может и не быть, но в самих перцептивных стимулах, воспринимаемых человеком как схематизированный опыт, который охватывает все ощущения (в том числе проприоцепцию и интероцепцию), указанная связь может иметься, пусть, возможно, и в более имплицитном виде. Стоит заметить, что это предположение на данном этапе носит скорее спекулятивный характер и нуждается в проверке.

3.3. Исследования метафор и идиом в рамках различных версий подхода «воплощённое познание»

Существенное количество исследований свидетельствует о распространённости воплощённых метафор: *«время течёт»; «на вершине власти»; «растворить проблему»; «пасть духом»; «погрязнуть в пороке»* (Lakoff, 1993; Lakoff, Johnson, 1999; Boroditsky, 2000; Boroditsky, 2011; Thibodeau, Boroditsky, 2011).

Недавние открытия в когнитивных науках наводят на мысль, что понимание многих слов и фраз включает в себя некоторое частичное повторение сенсомоторного опыта взаимодействия с референтом в реальном мире (Gallese, Lakoff, 2005; Fischer & Zwaan, 2008). Так, каждое слово во фразе типа *уловить идею* активирует функциональную сеть знания, относящуюся к слову, которая включает как эмпирические репрезентации самих слов (например, их орфографию и фонетику), так и эмпирические репрезентации, связанные с их референтами (например, перцептивную, кинестетическую и эмоциональную информацию) (Hauk, Johnsrude, & Pulvermüller, 2004). Эта конкретная функциональная сеть активирует зависящие от ситуационного и лингвистического контекста репрезентации.

Направляется она и собственными целями, и интересами слушателя. Всё это соотносится с исследовательскими линиями в рамках вторичного воплощенного познания и слабой версии воплощенного познания, как раз подразумевающих взаимодействие лингвистических и сенсомоторных репрезентаций.

Многие выражения «призывают» к их симуляции. Когда слушатели слышат фразу *ухватить идею* они вовлекаются либо физически, либо образно в телесную активность, например, *схватывание*, что ускоряет метафорическую трактовку абстрактного понятия *идеи*, как физического объекта. В этом случае *идеи*, в самом деле, могут быть вещами, которые возможно схватить, потерять, заменить и так далее. Таким образом, Н. Уилсон (Wilson et al., 2011) считает, что метафорические конструкции понимаются через симуляцию их сенсомоторных характеристик. Симуляция ограничена прошлым и настоящим телесным опытом. Приведенная выше гипотеза радикально отлична от традиционного убеждения, что подобные языковые конструкции раньше были метафоричны в большей степени, но с течением времени утеряли свою оригинальную метафоричность и теперь существуют как *клише,* или *мёртвые метафоры,* или *идиомы* (Gibbs, 1996; Utsumi, 2011). В случае данной формы метафорического языка домен цель и домен источник имеют особенно устойчивые связи между собой. Метафорические отношения у такого языкового материала становятся непрозрачными. Например, говорящие могут знать, что выражение, дословно звучащее как «ударить ведро» (kick the bucket) означает «умереть», но не могут объяснить, почему эта фраза имеет конкретный переносный смысл[3].

Некоторые теории метафоры действительно разграничивают активные метафоры от этимологических дериваций и идиом. По данным исследований, в условиях, когда метафоры представляли собой этимологические деривации и идиомы (Aziz-Zadeh et al., 2006; van Dam et al., 2014) активации моторных обла-

3 Одна из спекуляций на этот счёт состоит в том, что человек, выбравший способ ухода из жизни через самоповешение, для завершения суицида должен «выбить» ведро у себя из-под ног

стей не наблюдалось (по крайней мере, на временном отрезке, имеющем отношение к ранним стадиям понимания высказываний).

С этой точки зрения, современные исследователи предлагают понимать фразы типа *схватить идею* или *разжевать мысль* как предмет конвенции. Например, люди знают, что фраза *ухватить идею* относится к пониманию *идеи*, но не осознают то, почему эта фраза имеет это конкретное значение. Такая позиция отрицает, что движения тела, относящиеся к метафоре, должны повышать эффективность понимания её значения.

Предыдущие исследования показывают, что соответствующие движения тела улучшают семантические суждения для фраз-действий таких как *наводить дротик на цель* (Klatzky et al., 1989) и *закрыть ящик* (Glenberg, Kaschak, 2002). Н. Уилсон с соавторами (Wilson et al., 2011) показали, что реальные и образные движения тела, соотносящиеся с метафорами, способствовали мгновенному пониманию этих фраз. Испытуемые быстрее понимали метафору, когда до этого совершали действие, указанное в метафоре (например, в случае выражения *выдвинуть аргумент* испытуемые двигали нечто). В условиях с отсутствием действия или с совершением неподходящего действия ускорения обработки метафоры не происходило. Таким образом, действия как в реальном плане, так и в воображаемом, ускоряют процесс понимания метафорической конструкции.

Однако существует и не вполне совместимая точка зрения с тем, что сенсомоторный компонент участвует в обработке метафорического языка. В. Буланже с соавт. (Boulenger et al., 2009) обнаружили при переработке как идиоматических, так и буквальных предложений активацию моторных центров центральной и прецентральной коры, которые соматотопически соответствовали ссылкам на части тела в словах. Тем не менее, активированные области коры включают те, которые обычно участвуют в понимании идиом, что ставит под сомнение конкретный вклад моторных областей в эти активации.

Таким образом, существуют как положительные, так и отрицательные данные об участии моторных областей в понимании предложений, содержащих гла-

голы движения, но не передающие какого-либо фактического движения. Это может быть связано, по крайней мере частично, с различиями в заданиях, которые давали испытуемым экспериментаторы (например, морфологические задания, семантические суждения, ментальные симуляции действий), а иногда также с экспериментальным материалом, особенно когда использовались выражения с переносным смыслом. По мыслям К. Качкари с соавторами (Cacciari C. et al., 2011), определение того, что такое идиома или в чём состоит различие между идиомой и другими типами переносных выражений (например, метафорой, пословицей, клише и словосочетанием) - бесполезная задача. Однако существует недооценка той роли, которую играют лингвистические характеристики стимулов, используемые в экспериментальных и клинических исследованиях. Также довольно часто сами исследователи ошибочно считают идиому пословицей или метафорой. В действительности эти выражения различаются с семантической и синтаксической точек зрения и игнорирование этих различий может представлять серьезную проблему в языковых исследованиях (Papagno, Caporali, 2007).

Цель исследования К. Качкари с соавторами (Cacciari C. et al., 2011) состояла в том, чтобы оценить, будет ли чтение буквальных, небуквальных (например, метафор и идиом) и предложений с кажущимся движением модулировать активность моторной системы. Пока испытуемые читали предложения исследователи отслеживали изменения в вызванных моторных потенциалах (Motor Evoked Potentials) во время стимуляции с помощью метода ТМС. МЕР регистрировались из мышц правой ноги, поскольку используемые в предложениях глаголы относились к движениям ног, а также из первого дорсального межкостного позвонка (в качестве контроля) при подаче одноимпульсного ТМС на первичную моторную кору левого полушария. Исследователи выбрали 27 глаголов, выражающих движение, задействующее ноги, и для каждого из них сформулировали по 4 типа предложений:

1. Буквальные предложения (*Мужчина бежит по прекрасной местности*);
2. Метафорические предложения (*Женщина часто бежит за своими фантазиями*);

3. Идиоматические предложения (*Между соседями идёт вражда* (runs bad blood));
4. Предложения с фиктивным движением (*Дорога проходит вдоль бурной реки*).

Также присутствовало предложение контрольного типа: например, *Марио мечтает о шоколадном торте*.

Исследователи ожидали обнаружить активацию двигательной системы в буквальных предложениях, метафорических предложениях и предложениях с фиктивным движением, но не в идиоматических, объясняя это тем, что в идиоматических предложениях связь между значением самой идиомы и составляющих её слов произвольна и заучена. Данная гипотеза совместима с той точкой зрения, что предложения понимаются посредством создания ментальной симуляции описываемых действий (Glenberg & Robertson, 1999). Глаголы в представленных испытуемым идиоматических предложениях не передавали какого-либо абстрактного или конкретного изменения местоположения, в отличии от остальных типов предложений.

В результате гипотеза исследования подтвердилась: двигательная активация наблюдалась в предложениях с буквальным, фиктивным и метафорическим движением, но не в идиоматических конструкциях. Больше всего вызванные потенциалы были в случае предложений с буквальным движением, далее идут предложения с фиктивным движением и в конце – метафорические. Получается, что метафорическое использование глагола сохраняет основной смысловой компонент значения глагола. Этот вывод согласуется с результатами А. Гленберга и соавторов (Glenberg et al., 2008), который не нашел никакой разницы между абстрактными и конкретными переносными предложениями. Отсутствие моторной активации для идиоматических предложений авторы объясняют тем, что хотя многие идиомы происходят от метафор, это происхождение часто теряется и не воспринимается читателями. К. Качкари с соавторами приводят замечание Л. Азиз-Заде с соавт. (Azizh-Zadeh et al., 2006), что, возможно, как только метафора изучена, она больше не активирует ту же сеть репрезентаций, что и изначально.

То есть, хотя метафора типа «ухватить ситуацию» при первой встрече человека с ней могла использовать моторные репрезентации для своего понимания, после того как она выучена, она больше не полагается на эти репрезентации.

Идиомы отличаются от метафор (хотя многие идиомы происходят от метафор), поскольку метафоры не имеют уникального стандартизированного значения и могут передавать больше, чем один смысл (даже такая довольно конвенциональная метафора, как *Джон - слон*, передает разные значения, например, что он является неуклюжим, чрезвычайно большим и т. д.). Идиомы же имеют уникальное значение, которое может быть специализированным, но не изменяться в зависимости от контекста. Напротив, мы можем создать метафору «на лету», хотя и не обязательно хорошую. Метафоры требуют процессов категоризации, тогда как обработка идиом требует извлечения их значения из семантической памяти. Поэтому метафоры сохраняют первоначальный смысл составляющих слов, в то время как это обычно теряется в знакомых идиомах. Разница между этими двумя типами образных выражений зависит не только от уровня конфигурации, но и от типов участвующих процессов.

В работе А. Рапосо и соавт. (Raposo et al., 2009) проверялась гипотеза о том, что сенсомоторные зоны мозга автоматически активируются, когда человек встречается со словами, обозначающими действия или же активация характеристик значения слов (включая и сенсомоторные качества) более гибкий и контекстно зависимый процесс. Также авторы указывают на то, что наш концепт такого животного, как, например, слон может состоять из множества визуальных свойств (например, слон имеет туловище, он серого цвета) и относительно немного моторных свойств. С другой стороны, концепты таких инструментов, как молоток, в большей степени зависят от моторных свойств, таких как удар и биение, и глаголы действия, такие как захват, могут почти полностью основываться на моторных свойствах. Обширные поведенческие исследования с применением прайминга показали, что контекст предложения влияет на активацию определенных атрибутов значения слова. Например, когда мы слышим слово «лимон» в

предложении: «Маленький мальчик вздрогнул, съев ломтик лимона», будут задействованы только контекстуальные атрибуты лимона (например, его кислый вкус), а не контекстуально-нерелевантные атрибуты (например, его желтый цвет). Когнитивные исследования предполагают, что понимание языка может не основываться на пословном (word-by-word) анализе, но вместо этого контекстуальное значение предложения может влиять на семантическую обработку последующих слов (Sanford, Sturt, 2002), подчеркивая важность контекста предложения, в котором встречается слово. Авторы настоящего исследования составили четыре типа предложений с использованием одинаковых глаголов действия. Буквальные предложения содержали глагол, описывающий действие, совершаемое руками и кистями (например, *Фруктовый пирог был последним, так что Клэр его схватила*) или ногами и ступнями (например, *Грязные дети растоптали чистый пол Сары*). Те же самые глаголы также появлялись в идиоматических предложениях, которые по структуре соответствовали буквальным предложениям, в которых значение глагола не было связано с действиями, выполняемыми движениями тела (например, *Предложение работы было большим шансом, поэтому Клэр ухватила его*; *Злобный критик растоптал чувства Сары*). Также использовались 112 дополнительных предложений (56 буквальных, 56 идиоматических), содержащих глаголы без значения действия (например, *Несмотря на их расходы, мать мальчиков спасла немного денег*; *Несмотря на их смущение, мать мальчиков спасла день*), чтобы избежать фокусировки внимания участников на аспектах предложений, связанных с действием.

Согласно полученным результатам, была обнаружена значительная активация в моторных зонах (конкретно в лобно-теменной системе), когда глаголы, обозначающие действия были представлены изолированно, и, в меньшей степени, в буквальном контексте предложения. Когда те же глаголы были представлены в идиоматических контекстах, активация была обнаружена в лобно-височных областях, связанных с языковой обработкой, но не в моторных и премоторных кортикальных слоях. Отсутствие активации в моторных областях для идио-

матических предложений предполагает, что моторные репрезентации задействованы только при определенных условиях и что их эффекты являются вариативными и контекстно-зависимыми. Эти результаты обеспечивают некоторую поддержку когнитивных теорий семантической гибкости, показывая, что природа семантического контекста определяет степень, в которой альтернативные чувства и особенно соответствующие особенности обрабатываются при прослушивании слова (Gentner, 1981). Одна возможность состоит в том, что моторные области используются только тогда, когда требования обработки подчеркивают особенности глагола, как предполагалось в предыдущих исследованиях нейровизуализации, которые не смогли обнаружить активацию в моторной и премоторной областях для слов действия, когда задача подчеркивала визуальную, а не моторную семантическую информацию. В исследовании, проведенном на немецком языке, Ш.-Э. Рюшемейер и коллеги (Rüschemeyer et al., 2007) обнаружили, что моторные эффекты связаны с простыми глаголами действия (например, greifen, ухватить). В отличие от этого, морфологически сложные глаголы, построенные на моторных основах (например, begreifen, понять), не показали моторные эффекты. Эти результаты также подтверждают мнение о том, что двигательные системы задействованы только тогда, когда общее значение слова определенно связано с движениями тела.

Управляя контекстной информацией, авторы направляли внимание участников либо к действиям, либо от них. Вполне вероятно, что в предложениях с идиоматическим действием моторные особенности действий не были подчеркнуты настолько, чтобы активировать моторные или премоторные области мозга. Напротив, в исследовании с отдельными словами участники были сосредоточены на отдельных словах и, таким образом, могли уделять больше внимания непосредственно действиям и их моторным свойствам, которые могли привести к вовлечению моторных и премоторных слоев коры. Точно так же в буквальных предложениях, где значение предложения соответствовало моторным свойствам глаголов, внимание участников могло быть более сфокусировано на этом аспекте значения слова. Полученные результаты подтверждают эту интерпретацию и

подвергают сомнению мнение о том, что «активируется один и тот же ансамбль клеток, когда активируется любая часть ансамбля» (Pulvermüller, 1999; Pulvermüller et al., 2005). Слова, связанные с действиями, активируют двигательные области только тогда, когда они встречаются изолированно или в предложениях, которые подчеркивают движения тела. Когда внимание не сфокусировано на моторных свойствах, мы не наблюдаем никакой активности в моторных регионах, связанной с обработкой слов-действий. Результаты показывают, что доступ к смыслу и его интеграция — это гибкий процесс, который зависит от контекста предложения и, в более общем плане, от информации, которую необходимо извлечь из репрезентаций в зависимости от выполняемой когнитивной задачи.

Обобщая приведенные выше данные, можно сказать, что имеются результаты в пользу того, что сенсомоторный компонент принимает участие и в обработке метафорических значений: например, актуализируемые движения ускоряют их понимание (Wilson et al., 2011). Но в случае идиом, которые считаются одними авторами подкатегорией метафор (Pobric et al., 2000), а другими – видом иных языковых конструкций (Papagno & Caporali, 2007; Papagno et al., 2004), исследования не обнаруживают задействования сенсомоторных процессов (Aziz-Zadeh et al., 2006; van Dam et al., 2014; Cacciari et al., 2011; Raposo et al., 2009). Таким образом, необходимо прояснить участвуют ли сенсомоторные процессы в обработке языковой информации в случае идиом, и если да, то какую роль они могут здесь выполнять.

До настоящего момента мы рассматривали различные исследования, изучавшие участие сенсомоторных процессов в обработке языковой информации в рамках имеющихся версий подхода «воплощенное познание» через показатели, отражающие обработку языковой информации в момент предъявления самих языковых стимулов. Для обоснования нового подхода с опорой на *моторные последствия* обработки языковой информации мы представим в следующем разделе пласт исследований, результаты которых обобщаются в терминах предложенной нами гипотезы метафорической относительности (Мигун, 2020). ГиМО - предположение, согласно которому существует связь между складывающимися

репрезентациями метафорических выражений (включающими и сенсомоторные репрезентации) и функционированием познавательных процессов, которые опираются на эти репрезентации или связаны с ними. Данная гипотеза также служит объяснением наблюдаемых моторных последствий обработки значения пространственных идиом. Это объяснение проверяется в исследованиях, описываемых в эмпирической главе настоящей диссертации.

3.4. Поведенческие последствия обработки значения метафор: гипотеза метафорической относительности

В начале второй главы уже описывался двоякий взгляд на участие сенсомоторных процессов в обработке языковой информации:

1) Эти процессы – составляющие механизма обработки языковой информации в рамках имеющихся версий подхода «воплощенное познание». Обычно их роль проверяется экспериментально с помощью показателей, отражающих обработку языковой информации в момент предъявления самих языковых стимулов;
2) Их роль проверяется посредством моторных последствий обработки языковой информации. Этот показатель прежде не использовался в исследованиях для этой цели.

В настоящем разделе будет представлен второй взгляд: после обработки значения метафор могут проявляться поведенческие последствия, семантически связанные с обрабатываемым смысловым содержанием метафоры.

Наряду с существующей свыше восьмидесяти лет гипотезой лингвистической относительности (Whorf, 1940/1956), получившей широкую теоретическую и эмпирическую проработку (Lucy, 1992; Davidoff et al., 1999; Sera et al., 2002; Boroditsky, 2006), к настоящему времени в когнитивных науках появилось зна-

чительное количество данных, позволяющих выдвинуть и гипотезу метафорической относительности (далее – ГиМО). В настоящей работе под ГиМО будет пониматься предположение, согласно которому существует связь между складывающимися репрезентациями метафорических выражений (включающими и сенсомоторные репрезентации) и функционированием познавательных процессов, которые опираются на эти репрезентации или связаны с ними. То есть, по аналогии с гипотезой лингвистической относительности, из ГиМО следует, что актуализация у людей различных метафор приведёт к различиям в обработке ими последующей информации, а в ряде ситуаций - даже к различиям на уровне реализовываемого поведения. Для раскрытия предлагаемой ГиМО и демонстрации её влияния на обработку информации, а также на дальнейшее поведение предлагается рассмотреть общие особенности метафор, привести эмпирические доказательства, подтверждающие гипотезу метафорической относительности и продемонстрировать некоторые её ограничения на примерах имеющихся работ; сформулировать вывод о том, достаточно ли в настоящее время теоретических и эмпирических фактов для подтверждения гипотезы метафорической относительности, а также привести рекомендации к последующим работам, нацеленным на проверку данной гипотезы.

Отметим, что ГиМО требует своей дальнейшей теоретической разработки, подробного разъяснения и тщательного обоснования механизмов, лежащих в ее основе. Также проверка ранее напрямую не выдвигаемой исследователями ГиМО позволит уточнить и конкретизировать ее формулировку; соотнести ГиМО с гипотезой лингвистической относительности; понять, возможно ли перенести результаты, полученные в рамках проверки гипотезы лингвистической относительности, на ГиМО; добавить новую информацию в существующие механизмы понимания метафор, расширить их; уточнить, с функционированием каких когнитивных процессов связаны или на какие из них влияют метафоры определенного типа, а с какими не связаны и не влияют; какие конкурирующие или альтернативные объяснения о связи определенных метафор с функционированием когнитивных процессов могут быть; как методы, появляющиеся в рамках

подхода «воплощенное познание», могут подтвердить или опровергнуть ГиМО и ответить в целом на вопрос о роли сенсомоторных процессов в обработке метафор; ситуативно ли подтверждение ГиМО. Дополнительно анализ имеющихся данных о ГиМО может помочь сформулировать теоретические, эмпирические и методические рекомендации для дальнейшего развития ГиМО или позволит отвергнуть данную гипотезу, если обнаружится отсутствие убедительных теоретических и эмпирических доказательств для ее подтверждения.

На основании проведенного аналитического обзора будет сформулирован ответ на поднимаемую в данном разделе исследовательскую проблему о том, достаточно ли имеющихся в когнитивной науке аргументов для выдвижения ГиМО, а также, как можно использовать участвующие, по данным предыдущих глав и разделов, в обработке языковой информации сенсомоторные процессы для более надежной проверки данной гипотезы, рассматривая моторные последствия, как индикатор участия сенсомоторного компонента в обработке метафор. Так, в ряде имеющихся на сегодня работ (Tseng et al., 2005; Lee, Schwarz, 2014; Hauser, Schwarz, 2014; Keefer et al., 2014; Elmore, Luna-Lucero, 2016 и др.) продемонстрировано, что метафорический фрейм действительно обуславливает протекание некоторых психологических реакций после его (фрейма) предъявления. Вместе с тем, в этих же работах порой наблюдаются методические и концептуальные ограничения, затрудняющие вывод об интерпретации полученных результатов однозначно в терминах ГиМО.

Итак, сперва рассмотрим, какие общие особенности метафор, помимо упомянутого в предыдущих разделах процесса симуляции, участвующего в их понимании, могут свидетельствовать в пользу подтверждения ГиМО.

Общие особенности метафор

П. Соропи и Дж. Диллард (Sopory, Dillard, 2002) по результатам метаанализа выделяют ряд особенностей метафор и происходящих при их обработке эффектов, которые делают их использование в языке эффективным средством убеждения:

1. Удовольствие или облегчение (relief) при понимании метафоры;
2. Доверие коммуникатору;
3. Метафоры могут выводить в свет прежде неизвестное сходство между сущностями;
4. Уменьшение контраргументов (все ресурсы затрачиваются на обработку информации, содержащейся в метафоре, на критическое мышление остается недостаточно ресурсов);
5. Стимуляция разработки идей / фасилитация мышления;
6. Структура метафоры, превосходящая структуру буквальных выражений (superior organization), за счет обеспечения релевантных смысловых ассоциаций. Это позволяет метафоре организовывать аргументы сообщения эффективнее по сравнению с буквальными выражениями.

По данным ряда работ, метафора действительно помогает структурировать и организовывать аргументы сообщения гораздо лучше, чем буквальный язык (Read et al., 1990; Mio, 1996).

В качестве дополнительного убеждающего эффекта метафоры П. Тибодо (Thibodeau, 2016) вслед за другими исследователями пишет, что значение метафорического языка обрабатывается автоматически (Glucksberg et al., 1982). Имеется в виду то, что люди сознательно не принимают решение интерпретировать идиому или метафору – и такие выражения часто остаются не обнаруженными в естественном языке (Thibodeau, Boroditsky, 2013). Это означает, что некоторые метафоры влияют на мышление опосредованно - через периферические или эвристические сигналы, а не прямо – через процесс сознательного обсуждения и применения аналитического мышления (Chaiken et al., 1996; Petty, Cacioppo, 1986). Вместе с тем, преднамеренно вызванные метафоры с эксплицитной инструкцией также могут влиять на мышление (Steen, 2007). Кифер с соавт. (Keefer et al., 2014) указывают, что понимание метафорического соответствия также имеет важные последствия для широкого понимания убеждения. Например, в рекламной кампании американский университет представил проблему карьерного успеха через домен-источник путешествия и предложил свое учебное заведение

в качестве решения, метафорически описывая себя как «Карьерный GPS», способный направлять человека к успеху (Университет Феникса, 2013). Парные метафоры для проблемы (то есть как человек достигает карьерного успеха) и решения (например, образование в университете Феникса) предоставляют людям готовую основу для метафорического понимания проблемы и решения, разработанного для повышения воспринимаемой эффективности этого решения.

Одна из интересных сторон в исследовании метафорического языка состоит в том, что определение домена-цели через определенный домен-источник может повлиять не только на краткосрочную репрезентацию домена-цели, а в том числе и на выстраивание относительно долгосрочной определенной стратегии взаимодействия с ним. П. Тибодо (Thibodeau, 2016) указывает, что метафоры играют активную роль в оформлении репрезентаций сложных проблем. Эта роль может быть усилена активным применением психических реакций в отношении концептуальных следствий данного фрейма.

Иллюстрацию данного эффекта можно увидеть в работе П. Тибодо и Л. Бородицки (Thibodeau, Boroditsky, 2011): презентация информации о преступлении в контексте вируса и презентация информации о преступлении в контексте дикого животного приводят к различным мерам противодействия этому антисоциальному явлению. Причем меры против преступления чётко соответствуют тем мерам, которые применяют для противодействия вирусам и диким животным. Позже П. Тибодо, Р. Хендрикс и Л. Бородицки (Thibodeau et al., 2017) указывают, что к моменту выполнения задания люди уже обладают первоначальным знанием о домене-источнике (например, знанием о том, как решить проблему с вирусом или с диким зверем). Причем выделяют факторы, имеющие отношение к индивидуальным различиям в знаниях людей о доменах – цели и источнике; другие факторы относятся к заметности следствий, подразумеваемых значением. Например, лица с устойчивыми представлениями о том, как решать проблему преступления, менее подвержены влиянию того домена-источника, который определенным образом «обрамляет» проблему преступности.

П. Тибодо, Р. Хендрикс и Л. Бородицки (Thibodeau et al., 2017; С. 859) предлагают ряд утверждений о влиянии метафор на мышление и сопутствующих им факторов, которые опосредуют подтверждение ГиМО:

1. Метафоры с большей вероятностью влияют на рассуждения в том случае, когда может быть установлена точная проекция между доменом-источником и доменом-целью. Это произойдет в случае, когда ясная структура домена-источника может сформировать репрезентацию людьми домена-цели. Влияние произойдет с большей вероятностью в случае, если домены-цели будут абстрактными или сложными. Заставляя людей чувствовать себя менее уверенными в их знаниях о домене-цели, можно усилить эффект метафоры. Вместе с тем у людей должно быть некоторое ненулевое знание о домене-цели, достаточное для того, чтобы произошла проекция. Наличие же полного знания о домене-цели может привести к устойчивым и негибким убеждениям, которые будет сложно поменять с помощью домена-источника. Последний с большей вероятностью окажет влияние в том случае, если при его описании будут применяться средства, которые поспособствуют появлению отчетливой и четко очерченной структуры, имеющей отношение к разделяемому человеком воплощенному или культурному опыту. Это может привести к точкам соприкосновения и резонансу между составляющими метафоры. П. Тибодо с соавт. также указывают, что чем больше выводы по некоторому вопросу сопоставимы с определенной метафорой, тем в большей степени данная метафора повлияет на итоговое суждение человека по этому вопросу.

2. Метафоры обеспечивают структуру знания для ассимиляции последующей информации. В том случае, когда последующая информация конструируется образом, усиливающим метафорическую проекцию, определенная метафора будет в большей степени влиять на рассуждения. Отдельно выделены факторы времени предъявления метафоры и неоднозначности. Так, метафоры обладают большим влиянием в том случае, когда появляются в начале предъявляемой информации, оказывая таким образом влияние на то, как люди интерпретируют последующие данные; увеличение возможностей для понимания информации,

которая опирается на метафору, усиливает влияние метафоры. Соответственно, метафоры обладают меньшим влиянием в том случае, когда появляются в середине или в конце предъявляемой информации. В этом случае у метафор нет возможности формировать понимание связанной с ними информации. В этом пункте можно предположить, что подобный эффект может быть связан с возможностью появления и разворачивания во времени сенсомоторной репрезентации, позволяющей метафоре влиять на понимание информации. В случае же появления метафор в середине или в конце у сенсомоторной репрезентации оказывается недостаточно времени, а происходящая их обработка является недостаточно глубокой, чтобы оказать влияние. Это можно соотнести с подходом М. Луверс, и П. Жено (Louwerse, Jeuniaux, 2010), описываемом в первой главе, где эмпирически доказывается, что воплощенные факторы доминируют в более глубокой обработке.

3. Метафоры влияют на то, какие объекты люди выделяют из окружающей среды и как запоминают описания. Как иллюстрируют П. Тибодо с соавт., чтение о преступлении во фрейме вируса может побудить людей сосредоточиться и вспомнить причины, порождающие преступность (актуализация *профилактического* способа решения проблемы преступности, сродни решению проблемы вируса), тогда как чтение о преступлении во фрейме дикого зверя может побудить людей сосредоточиться и вспомнить негативные последствия серьезной проблемы преступности (актуализация того, как влияет преступность на общество).

4. Метафорическая аргументация не является просто результатом лексического прайминга. Это иллюстрируется тем, что обнаруженный в том же исследовании П. Тибодо и Л. Бородицки (Thibodeau, Boroditsky, 2011) эффект (выражающийся в том, что испытуемые с большей вероятностью отвечали, что социальная реформа станет более эффективной мерой решить проблему преступности во фрейме вируса, чем во фрейме зверя) был обнаружен только тогда, когда преступление описывалось метафорически - как вирус или зверь. В том случае, когда людей просили просто указать синоним для слов «вирус» или «зверь»,

прежде чем делать свои предположения о более эффективном способе справиться с проблемой преступности, эффект отсутствовал. Хотя лексический прайминг и может в том числе способствовать влиянию метафоры на рассуждение, но одного его недостаточно для объяснения обнаруженного влияния.

5. Метафорическая аргументация не является просто результатом того, как люди размышляют эксплицитно и стратегически о домене-цели в терминах домена-источника. То есть люди могут быть подвержены влиянию метафор без осознанного понимания значения конкретной метафоры.

Итак, как следует из позиции П. Тибодо с соавт., при одних условиях метафоры в большей степени могут обуславливать протекание познавательных процессов человека, а при других – в меньшей. Также существуют данные, демонстрирующие специфичность метафор по сравнению с буквальным языком, подробное представление которых не входит в цели настоящего раздела, но которые следует дополнительно проверять при построении дизайна исследований, связанных с ГиМО. Далее рассмотрим конкретные эмпирические исследования с имеющимися фактами в поддержку ГиМО и с ограничениями, ставящими под вопрос поддержку ГиМО.

Примеры эмпирических исследований, проверяющих гипотезу метафорической относительности, их результаты и ограничения

Через воплощенные метафоры описываются значимые аспекты большого числа абстрактных областей (например, время, причинность, пространственная ориентация, политические и математические идеи, эмоции, самость, понятия о познании, морали) (Gibbs, 1994, 2006; Kovecses, 2002; Lakoff, Johnson 1999; Yu, 1998). Результаты ряда исследований указывают на то, что метафоры могут вносить вклад в протекание познавательных процессов человека специфичным самой метафоре образом, что соотносится с выдвигаемой ГиМО. Лингвистические метафоры влияют на то, каким образом мы рассуждаем о физических явлениях (Dolscheid, Casasanto, 2015), социальных концептах (Gentner, Bowdle, 2008). В частности, ученый-мужчина будет считаться б**о**льшим гением, создавшим ис-

ключительные изобретения в том случае, когда его идеи (домен-цель) описываются через домен-источник *электрической лампочки*, а не *семян* (Elmore, Luna-Lucero, 2016); люди будут чаще поддерживать реформаторские (а не принудительные) подходы для сокращения преступности в тех случаях, когда преступность описывается как вирус, а не как зверь (Thibodeau, Boroditsky, 2011); обрамление рака метафорой «врага» в «войне» приводит к уменьшению намерения людей придерживаться самоограничительного профилактического поведения (например, есть меньше красного мяса, меньше курить) (Hauser, Schwarz, 2015) и к увеличению мыслей о том, что больным раком будет труднее смириться с ситуацией (Hendricks, Boroditsky, 2016). Существуют сведения о влиянии метафор на суждения даже при условиях имплицитных сигналов (cues): в соответствии с метафорой о том, что важные вещи весомы, объекты воспринимались как более важные, когда они физически тяжелее (Chandler et al., 2012); кроме того, слова, связанные с добром и божественностью, распознавались быстрее, когда предъявлялись выше (а не ниже) в вертикальном пространстве (Meier, Robinson, 2004; Meier et al., 2007) в соответствии с преобладающими метафорами относительно вертикальности (Schubert, 2005). Фельк Й. и Гиббс Р. (Falck & Gibbs, 2012) продемонстрировали, что различный опыт взаимодействия с тропами и дорогами в реальной жизни ведет к различному объяснению ряда выражений и слов через обращение к концептам тропы и дороги. Так, тропы более проблематичны для путешествий, часто меняют направление, реже имеют характеристику цели, представляют больше возможностей для передышки. Дороги же прямы, широки, ведут к более определённому финишу и отнимают больше времени. Поэтому слово *дорога* чаще используется в контексте большей эффективности при описании процесса и результата деятельности, а на *тропу* же вступают в случае нерешительности, нечёткости видения конечной цели путешествия. Рассмотрим подробнее некоторые исследования с особенно удачными, на наш взгляд, способами актуализации определенного фрейма метафоры, в том числе в рамках подхода «воплощенное познание», а также проведем их анализ.

С. Ли и Н. Шварц (Lee, Schwarz, 2014) исследовали, как описание концепта

«любовь» через различные домены-источники влияет на последующую оценку испытуемыми возникающих в процессе отношений сложностей. Авторы использовали два домена-источника: любовь как идеальный союз/единство и любовь как путешествие, которые подчеркивают различные аспекты романтических отношений и приписывают разные значения трудностям, возникающим в ходе отношений. Так, метафора любви как единства проиллюстрирована поэтической линией Аристотеля и обычно используется в повседневном общении (например, мы были созданы друг для друга, моя вторая половина). Это характеризует любовь как «совершенную гармонию, состояние идиллии» (Kovecses, 1988, p. 19); чувство, созданное и стабилизированное «связью или привязанностью между двумя частями» (Ibid, p. 20). Можно предположить, что в подобном фрейме трудности в отношениях будут сигнализировать о недостатке идеальной гармонии и ставить под сомнение, действительно ли один человек является идеальной парой для другого человека и действительно ли «два сердца бьются как *одно».* Напротив, метафора любви как путешествия, используемая и в свадебной клятве, подчеркивает «развитие и назначение любовных отношений и трудностей» (Ibid, p. 15). В подобном фрейме трудности пары присущи любым отношениям и абсолютно нормальны, поскольку возлюбленные совместно находятся в пути, на котором может случиться многое.

Учитывая расходящиеся способы интерпретации любви, фреймы единства и путешествия могут по-разному формировать то, как люди оценивают свои романтические отношения. В частности, могут оценивать их более негативно после конфликтов во фрейме единства (где конфликты сигнализируют об отсутствии единства), чем во фрейме путешествия (где конфликты являются частью развития). Напротив, эти два фрейма могут не иметь никакого различного влияния на оценку отношений в том случае, когда речь заходит о положительном опыте, например, праздниках. Их интерпретации в обоих фреймах, указанных выше, связаны с эмоцией удовольствия.

Авторы построили следующую процедуру исследования. В первом исследовании переменная типа метафорического фрейма была двух уровней: любовь

как единство и любовь как путешествие. Переменная того, что просилось воспроизвести испытуемым после актуализации определенного метафорического фрейма, также была двух уровней: воспоминание конфликтного события и воспоминание праздничного события.

Для актуализации определенного фрейма в первом исследовании использовался невоплощённый подход: испытуемые заполняли короткий опросник на осведомленность, в котором указывали, знакомы они или нет с определенным выражением. Использовались следующие выражения для актуализации фрейма любви как единства: «мы едины»; «моя лучшая половинка»; «созданы друг для друга». Для актуализации фрейма любви как путешествия использовались следующие выражения: «мы прошли вместе»; «длинная тропинка»; «посмотри, как далеко мы зашли». Также использовались выражения-филлеры, не имеющие отношения к актуализации определенного фрейма метафоры: «скрестить пальцы»; «пить как рыба» (drink like a fish). Далее испытуемых просили вспомнить и записать «две вещи, с которыми вы и ваш партнер воевали» или «две вещи, которые вы праздновали». Затем испытуемых просили ответить на вопросы: «Насколько вы удовлетворены своими романтическими отношениями?» и «Насколько вы удовлетворены своей жизнью в целом?».

Во втором исследовании осталась та же переменная типа метафорического фрейма с двумя уровнями: любовь как единство и любовь как путешествие. Вторая переменная была связана с релевантностью применяемой метафоры к отношениям (уровень 1) и нерелевантностью (уровень 2). На первом уровне экспериментатор во вступительной речи делал акцент на своем интересе в изучении того, как установки людей соотносятся с отношениями. На втором уровне такого акцента сделано не было.

Для актуализации определенного фрейма испытуемым предлагалось либо найти подходящие друг к другу пары фигурок (метафора любви как единства), либо выбрать между парами маршрутов, чтобы добраться до незнакомых мест. Данные задания представляют собой пример актуализации соответствующего

сенсомоторного опыта, который позже мог отразиться на оценке зависимой переменной. После все участники читали текст для представления себя в позитивных взаимоотношениях, но с незначительным конфликтом. Затем им задавались пять вопросов об их отношениях и о конфликте. После факторного анализа выделился первый фактор, «интенсивность конфликта» (вопросы «Насколько проблематичным вы считаете этот конфликт?»; «Как вы думаете, насколько серьезно этот конфликт повлияет на их отношения?»), и второй фактор, «ощущения от отношений в конфликте» (вопросы «Насколько вы были бы довольны этими отношениями?»; «Представив себя в этом сценарии, как вы себя чувствуете сейчас?»).

В итоге было обнаружено, что размышление о конфликтах со своим партнером приносит субъективно больше вреда, когда целостное описание отношений дано во фрейме единства независимо от способа актуализации этих фреймов (не воплощённо, через лингвистические выражения, или воплощённо, через физические сигналы (cues)). Задаваемые рамки влияют на оценку отношений только при размышлении на тему конфликтов, а не праздников. В то же время общие оценки удовлетворенности жизнью не были затронуты воздействием метафоры, что указывает на то, что различные любовные рамки влияют на суждение об отношениях, но не на жизнь в целом. Актуализация метафоры любви как единства снижает удовлетворенность отношениями, если в фокус внимания человека выводятся конфликты, а не праздники. Выходит, что ГиМО подтверждается, но только в определенной степени: так, метафоры любви влияют только на оценку явлений, к которым они непосредственно применимы (например, непосредственно отношения), но не на более общие явления (например, жизнь). Опять же, суждение об интенсивности конфликта не подвергалось значительному влиянию метафоры. Сами исследователи задаются вопросом, обладают ли введенные метафорические рамки силой изменить реальную оценку людьми своих отношений, то есть обладают ли они долгосрочным эффектом? Хотя полученные данные и согласуются с ГиМО, они не позволяют сделать вывод о спе-

цифичной связи конкретно метафор с различными доменами-источниками и последующей оценкой интересующих авторов исследования явлений, поскольку авторы не использовали в качестве контроля буквальные выражения, аналогичные по смыслу метафорам, а использовали для этого просто выражения, не имеющие непосредственного отношения к актуализации определенного фрейма метафоры. Также, в эксперименте с актуализацией определенного метафорического фрейма через действия поиска подходящих фигур, выбора маршрута и других способов не проверялось, действительно ли эти действия актуализировали у испытуемых именно необходимые исследователям типы метафорического фрейма. Если соотнести полученные результаты с рассматриваемыми ранее версиями подхода воплощенного познания, то они могут являться косвенным свидетельством в пользу вторичного воплощенного познания и слабой версии воплощенного познания, поскольку как чисто лингвистический, так и связанный с актуализацией сенсомоторных репрезентаций способы фрейминга смогли в равной степени повлиять на удовлетворенность отношениями.

Порой метафоры, используемые при описании некоторых явлений, могут быть концептуально неточными, что также может ограничивать некоторые способы решения проблемы. Например, Р. Хендрикс и Л. Бородицки (Hendricks, Boroditsky, 2016) приводят пример вслед за рядом исследователей, что доминирующей метафорой при обсуждении рака является «сражение». В своей работе они показали, что чтение о чьем-то опыте болезни раком в метафоре сражения побудило людей сделать вывод, что человек будет чувствовать больше вины, если не вылечится, по сравнению с чтением о том же опыте, но в метафоре путешествия (для актуализации той или иной метафоры испытуемые читали отрывки, описывающие опыт человека с раком либо согласно метафоре сражения, либо согласно метафоре путешествия). С другой стороны, метафора рака как путешествия позволяла людям полагать, что этот человек мог примириться со своей ситуацией в большей степени, чем при метафоре сражения. Метафора рака как сражения, указывают Р. Хендрикс и Л. Бородицки, концептуально неточна, по-

скольку рак не включает внешних врагов, враги в этом случае – клетки собственного организма (Reisfield, Wilson, 2004). Также метафора сражения подразумевает наличие победившей и проигравшей стороны, что способствует появлению негативных коннотаций у изначально объективно тяжелого заболевания. Д. Хаузер и Н. Шварц (Hauser, Schwarz, 2014) указывают, что поскольку метафоры формируют и структурируют мышление (Lakoff, Johnson, 1980), возможно, что метафорическое обрамление рака как врага непреднамеренно повлияет на понимание людьми болезни. Например, взгляд на рак как на врага может спровоцировать пациентов отдать предпочтение чрезмерно агрессивным вариантам лечения (потому что люди обычно действуют агрессивно против врагов (Aktipis et al., 2010)) и нанести ущерб намерению заниматься профилактикой. Это такой вариант действия, который с меньшей вероятностью можно применить к врагу. В исследовании Д. Хаузера и Н. Шварца проверялись потенциальные эффекты воинственных концептуальных метафор в отношении понимания людьми рака и намерения заниматься его профилактикой. Их результаты показывают, что метафора рака как вражеской силы подрывает мотивацию онкопрофилактики. Кроме того, эта метафора не увеличивает мотивацию для активного поведения, чтобы бороться с болезнью. Как таковые, данные свидетельствуют о том, что использование органами здравоохранения метафор врага для лечения рака не способствует мыслям людей об активном профилактическом поведении. Следовательно, дальнейшее применение метафоры врага в кампаниях по информированию общественности о раке в конечном итоге может причинить больше вреда, чем пользы общественному здоровью. Полученные в работе данные также согласуются с ГиМО, хотя и не подтверждают ее специфичность. Дополнительной проверки, насколько тот или иной отрывок текста актуализирует нужную авторам метафору, не проводилось.

Л. Кифер с соавт. (Keefer et al., 2014) в своей работе давали испытуемым задание оценить эффективность лекарств от депрессии, предварительно обрамляя этот недуг той или иной метафорой. В первом эксперименте депрессия обрамлялась метафорой пространства (депрессия – это низ). Для ее актуализации

испытуемые читали статью, в которой использовались соответствующие метафоре низа выражения. В контрольном условии выражения были заменены на буквальные парафразы. Затем испытуемые оценивали эффективность препарата под названием «Подъемникс» (Liftix) по семибалльной шкале. Препарат также описывался в метафоре пространства («поднимает настроение»). В экспериментальном условии данный препарат оценивался как более эффективный. Во втором эксперименте депрессия обрамлялась метафорой темноты, в остальном процедура и экспериментальный план повторяли первый эксперимент. В экспериментальном условии препарат «Осветикс» (Illuminix) оценивался как более эффективный. Сам Кифер приводит конкурирующее объяснение полученным в этих двух экспериментах эффектам, ограничивающее подтверждение ГиМО: возможно, что участники в депрессии с условием низа предпочитали «Подъемникс» просто потому, что он было описан в пространственном языке, подобном метафорическому обрамлению депрессии, тем самым увеличивая беглость его переработки и вызывая более положительную оценку. Для исключения данного конкурирующего объяснения были проведены еще два эксперимента.

Участники третьего эксперимента читали одну из двух статей о депрессии и отношениях. В пространственно-метафорическом условии содержались метафоры, сравнивающие эффективность отношений с тем, насколько они могут *вытянуть* человека из депрессии. В неметафорическом условии содержались буквальные пересказы этих метафорических выражений. Также испытуемые читали статью, в которой использовались соответствующие метафоре низа выражения. В контрольном условии выражения были заменены на буквальные парафразы. Затем участники оценивали свою степень согласия с восприятием того, что отношения могут эффективно лечить депрессивные симптомы. По результатам обнаружилось значимое взаимодействие факторов пространственного обрамления депрессии и отношений. Участники оценивали отношения более эффективными в лечении депрессии в группе с пространственно-метафорическим условием обрамления отношений и с обрамлением депрессии как низа по сравнению с условием описания депрессии без метафоры вовсе. Также при обрамлении депрессии

метафорой низа участники воспринимали отношения более эффективным способом лечения депрессии по сравнению с условием описания отношений без метафоры. Участники с неметафоричным описанием отношений рассматривали их в равной степени эффективными как в условиях обрамления депрессии метафорой низа, так и без метафоры вовсе.

В четвертом эксперименте испытуемым предварительно давалась задание по категоризации положительно и отрицательно эмоционально окрашенных слов. Испытуемым, у которых актуализировали метафору депрессии как низа, показывали положительные слова в верхней части экрана, а отрицательные – в нижней. Соответственно, испытуемым, у которых актуализировали метафору депрессии как темноты, показывали все слова в центре экрана, но положительно окрашенные слова были белого цвета, а негативно – черного. По результатам испытуемые, которым депрессия предъявлялась в метафоре низа, в больше степени предпочитали «Подъемникс» по сравнению с испытуемыми, которым депрессия предъявлялась в метафоре темноты. Предпочтение препарата «Эффектрикс» (Effectrix) (не обрамленного метафорой) не различалось у обеих групп испытуемых, у которых актуализировалась метафора депрессии и как низа, и как темноты. У группы с актуализацией депрессии как темноты, пространственно-ориентированное лечение депрессии рассматривалось как менее эффективное по сравнению с неметафорической альтернативой. Авторы объясняют, что подобно тому, как метафорическое соответствие улучшает оценку подходящих ему решений, метафорическое несоответствие (то есть, когда метафорические эффекты решения кажутся неподходящими для проблемы) снижает вероятность их выбора.

Описанные в четырех экспериментальных сериях результаты согласуются с ГиМО.

Данное исследование добавляет специфичности ГиМО, поскольку использует и группы с неметафорическим стимульным материалом, на котором эффект его влияния на последующие суждения об эффективности определенного препарата не обнаруживается.

К. Элмор и М. Луна-Лусеро (Elmore, Luna-Lucero, 2016) проводили исследование с целью ответить на вопрос – как обрамление идеи в различные домены-источники влияет на суждения человека о концепте гениальности. В своей работе авторы обращаются к ряду прайминговых исследований, которые продемонстрировали, что предъявление горящей лампочки улучшает решение участниками проблем, требующих инсайта (Slepian et al., 2010). В то время как предъявление погашенных лампочек снижает креативность (Marin et al., 2014). К. Элмор и М. Луна-Лусеро считают, что предъявление различных метафор об идеях может также повлиять на убеждения о роли усилий и способностей в создании идеи. Метафора лампочки означает, что идеи приходят быстро и неожиданно, и может предполагать, что наличие хороших идей не поддается контролю. По этой логике только некоторые люди наделены вдохновением (например, гении). Однако существуют другие метафоры идей (например, *идеи как семена, которые необходимо взращивать*), влекущие за собой альтернативные способы концептуализации генераций идей и различные выводы о том, кто может создавать идеи – эффекты, которые могут отражать широко распространенные стереотипы, связывающие гендерные и врожденные способности.

В первом исследовании авторов участники случайным образом определялись к одной из трех групп. Участникам предлагался короткий отрывок, описывающий ученого Алана Тьюринга и его идею для вычислительной машины. Участники первой группы (условие с метафорой идеи как лампочки) читали, что у Тьюринга была «яркая идея», которая «поразила его» как «свет внезапно зажженной лампочки». Участники второй группы (условие с метафорой идеи как семян) читали, что у Тьюринга была идея, которая «укоренилась, как растущее семя, принесшее наконец-то плоды». Участники третьей группы (контрольной) читали описание идеи Тьюринга, аналогичное предыдущим, но не включавшее никакие метафоры. Сразу после этого участники отвечали на ряд вопросов об исключительности идеи Тьюринга. Далее участники сообщили свои общие убеждения о происхождении идей. Результаты выявили значительное влияние условия метафоры на суждения об исключительности. В частности, идея

Тьюринга оценивалась как более исключительная в условии идеи как лампочки по сравнению с условием идеи как семени. В контрольной группе различий не было.

Во втором исследовании данной экспериментальной серии участникам сначала сообщили, что их спросят о способностях, которые могут отличаться у мужчин и женщин, и что они должны думать о «среднестатистическом мужчине или женщине» при ответе. Целевой пункт, относящийся к созданию идеи, был внедрен среди других способностей с различными гендерными стереотипами (память, пунктуальность и общительность). Каждый пункт содержал краткое изложение, описывающее способности, а затем вопрос об относительном превосходстве мужчин и женщин в этой области. Экспериментальная переменная была включена в формулировку целевого элемента. Как и в предыдущих исследованиях, участники были случайным образом отнесены к одному из трех условий. В результате участники, подвергшиеся воздействию метафоры идеи как семени, с большей вероятностью одобрили женщин как создателей превосходных идей (31%), чем те, которые подвергались воздействию метафоры идеи как лампочки (19%), по сравнению с убеждением, что оба гендера равны по этому параметру.

В третьем исследовании использовался экспериментальный дизайн 3 (условие метафоры) * 2 (гендер изобретателя). Участники, согласно инструкции, читали одну из версий отрывка, описывающего идею технологии «с расширенным спектром» в радиосвязи. Как и в предыдущих исследованиях, эта идея была описана с использованием метафоры идеи как лампочки, метафоры семени или вообще без метафор (контрольное условие). Кроме того, участники читали либо о женщине-изобретателе (Хеди Ламарр), либо об изобретателе-мужчине (Джордж Антейл) – ученых, которые совместно внесли свой вклад в развитие технологии с расширенным спектром. Кроме того, в отрывках использовались изображения: участники видели фотографию изобретателя (либо Ламарр, либо Антейла) вместе с изображением семени или лампочки (в контрольном условии без метафоры респонденты видели только фотографию изобретателя). После

этого участников попросили оценить гениальность и исключительность изобретателя и его идеи. Результаты показали значимое взаимодействие между условием метафоры и гендером изобретателя в восприятии гениальности изобретателя. Среди участников, которые читали о женщине-изобретателе (Хеди Ламарр), воздействие метафоры лампочки значительно уменьшило восприятие, что она была гением, по сравнению с метафорой семени. Напротив, среди участников, которые читали об изобретателе-мужчине (Джордж Антейл), воздействие метафоры семени незначительно уменьшало восприятие, что он был гением, относительно метафоры лампочки или условий контроля.

По мнению авторов, их результаты выходят за рамки предыдущих работ, демонстрирующих положительные эффекты метафоры лампочки по решению проблем и креативности (Marin et al., 2014; Slepian et al., 2010). Отрицательное значение данных результатов способствует подрывающему мотивацию утверждению о том, что идеи исходят не от усилий и решительности, а от необычайной гениальности. А необычайная гениальность в силу культурных стереотипов обычно оказывается связана с мужчинами. В свою очередь, метафора идей как семян может стимулировать более широкие и мотивирующие убеждения, особенно когда они применяются к восприятию женщин-инноваторов, которые обычно сталкиваются с негативными стереотипами об их способности в областях, являющихся сферой власти преимущественно мужчин (Chambers, 1983). Возможно, вызывая коннотации стереотипно-женских действий, таких как забота, уход за кем-либо/чем-либо, метафора семян способствует восприятию женщин как способных создателей идей и гениев (Fiske et al., 2007). Описанные в этой работе результаты также согласуются с ГиМО. Сильной методической стороной данного исследования является то, что в экспериментальном дизайне присутствовала контрольная группа, которой предъявлялось буквальное описание информации без метафоры, но аналогичное по смыслу самой метафоре.

М. Ценг с соавт. (Tseng et al., 2005) заметили, что схожие эмоциональные слова, такие как счастье и радость, по-разному связаны с метафорическими рам-

ками. Гипотеза исследователей была следующей: актуализация конкретного сенсомоторного опыта влияет на идентификацию двусмысленной эмоциональной экспрессии. Так, выражение «*искать счастье*» более распространено, чем «*искать радость*». Поэтому активация различных метафор через воплощенные элементы (действия) повлияет на то, какой эмоциональный термин (радость или счастье) будет применен к двусмысленному эмоциональному материалу. Для проверки данной гипотезы выборку в первом эксперименте составили испытуемые, ищущие что-то или пьющие (экспериментаторы специально их искали в библиотеках, книжных магазинах, кофейнях, барах и т.д.). Найдя подходящего человека, экспериментатор показывал испытуемому фото улыбающегося человека и задавал вопрос, выражает ли лицо эмоцию счастья или радости. Как и ожидалось, участники, которые совершали действия, связанные с питьевым процессом (и предположительно активизировали метафору контейнера), с большей вероятностью оценивали выражение лица на фото как радостное. В то время как участники, совершавшие движения, связанные с поиском, с большей вероятностью оценивали выражение лица на фото как счастливое. Для того, чтобы подсчитать относительную частоту выбора эмоции счастья или радости, было добавлено нейтральное условие эксперимента, выборкой для которого послужили студенты в классе, не вовлеченные в акт поиска или питья. После обработки данных с учетом относительных частот обнаружилось, что в условии поиска по сравнению с нейтральным люди чаще оценивали выражение лица человека как счастливое. В случае же с условием питья они реже оценивали выражение лица как радостное. Сами авторы указывают, что это могло произойти в том числе благодаря большей распространенности метафоры «искать счастье», что наводит на мысль использовать одинаковые по частотности выражения в подобных исследованиях. Результаты настоящей работы согласуются с ГиМО лишь в случае условия поиска.

Итак, в большинстве продемонстрированных случаев различный метафорический фрейм одного и того же концепта действительно обуславливает различия в функционировании познавательных процессов на примерах вынесения

определенных оценочных суждений, выбора способов решения проблемы, восприятия важности объектов, скорости распознавания объектов, идентификации эмоций. Но это происходит лишь в тех случаях, когда суждения в рамках определенного метафорического фрейма и задействованные в его понимании процессы симуляции действительно можно напрямую перенести (по процедуре исследования) на некоторое суждение / действие / оценку. Соответственно, возникает вопрос, насколько данная гипотеза может найти свое подтверждение не в моделируемых лабораторных условиях, а в реальной жизни. Важно отметить, что в ряде работ и экспериментальных серий внутри них не используется аналогичный по смыслу метафоры буквальный стимульный материал, что затрудняет вывод о специфичности ГиМО. Отсутствуют доказательства валидности выбранных методов операционализации связи метафор определенного типа с функционированием психических процессов. Также имеющиеся на сегодня исследования не охватывают все существующие когнитивные процессы, что несомненно ограничивает подтверждение ГиМО.

Подытожим: в настоящем разделе по аналогии с гипотезой лингвистической относительности, предполагающей, что носители разных языков отличаются в функционировании когнитивных процессов, выдвигалась ГиМО, предполагающая, что актуализация у людей различных метафорических фреймов приведёт к различиям в обработке ими последующей информации, а в ряде ситуаций - даже к различиям на уровне реализовываемого поведения. Принимая во внимание имеющиеся к сегодняшнему моменту теоретические и эмпирические данные, можно сказать, что ГиМО стоит особняком от гипотезы лингвистической относительности, поскольку предполагает различия в обработке информации в зависимости от определенной метафоры, актуализируемой у человека, независимо от языка, носителем которого он является. Вместе с тем данные, которые можно получить в последующих исследованиях, используя выборки носителей различных языков и билингвальные выборки, актуализируя у них определенные метафоры и сопоставляя протекание их когнитивных процессов, могут предоста-

вить данные в пользу того, что ГиМО – частная гипотеза в рамках общей гипотезы лингвистической относительности.

На основании проанализированной выше информации можно сделать вывод о том, что снабжение людей различными способами метафорического воплощения идеи или ситуации опосредует то, как они осуществляют познавательные действия, а знание метафорических репрезентаций людей способно прогнозировать определенный уклон в протекании их психических процессов на уровне поведенческих последствий. Это свидетельствует в пользу подтверждения ГиМО.

Дополнительно П. Тибодо, Р. Хендрикс и Л. Бородицки (Thibodeau et al., 2017) формулируют важные вопросы касательно обработки метафорического языка, ответы на которые до сих пор не найдены, но которые могут добавить больше фактов для подтверждения или опровержения ГиМО.

1. Отражают ли метафоры существующие сходства между концептуальными доменами или они создают сходство между концептуальными областями? В какой мере метафора является инструментом для создания новых знаний?

2. В какой степени паттерны использования метафоры в естественном языке отражают то, как люди мыслят об абстрактных понятиях и сложных вопросах?

3. Является ли семантическое знание об абстрактных понятиях всегда обоснованным метафорически, в репрезентациях более конкретных, опытных, понятий?

4. Когда и как следствия конвенциональных метафор переносятся от домена-источника в домен-цель для влияния на социальные оценки?

5. Когда метафоры могут быть надежным инструментом для размышлений о социальной сфере? Например, действительно ли межличностные симпатии *теплы* (Williams, Bargh, 2008), мораль *чиста* (Schnall et al., 2008), а важность *тяжела* (Ackerman et al., 2010)?

Для уточнения, большей конкретизации и в целом развития ГиМО могут быть предложены следующие теоретические, эмпирические и методические рекомендации:

1. Построить проверяемые эмпирически теоретические модели, объясняющие, в связи с чем люди, использующие различные по типу метафоры, отличаются в функционировании когнитивных процессов;
2. Прояснить соотношение гипотезы лингвистической относительности и ГиМО с использованием выборки носителей различных языков, билингвальных выборок и подбором синонимичных метафоричных выражений для каждой выборки;
3. Учитывать при подборе стимульного материала лингвистические характеристики выражений, например, частотность, длину и т.д.
4. Прояснить специфичность ГиМО путем добавления в исследования контрольных групп испытуемых с использованием в качестве стимульного материала, например, буквальных, не метафорических выражений (аналогичных по смыслу используемым метафорам); других форм метафорического языка: идиом, пословиц, гипербол, иронии и др.;
5. Учитывать при проверке ГиМО факторы, упомянутые П. Тибодо с соавт. (Thibodeau et al., 2017), в частности, уже имеющуюся у людей информацию о домене-источнике и домене-цели, время предъявления метафоры (в начале, середине или конце сообщения), степень неоднозначности метафоры;
6. Определить границы действия ГиМО путем построения исследований, проверяющих связь метафор определенного типа с протеканием всех известных когнитивных процессов;
7. Реплицировать исследования, проверявшие ГиМО;
8. Провести метаанализ с целью определить уровень гетерогенности размеров эффектов в исследованиях, проверявших ГиМО;
9. Разработать более точные и объективные методы операционализации, позволяющие установить связь метафор определенного типа с функционированием психических процессов; перспективным направлением здесь может быть разработка данных методов в парадигме воплощенного познания;
10. Проверить, что выбранные методы операционализации связи метафор

определенного типа с функционированием психических процессов являются валидными.

Итак, на основе проанализированной в данном разделе информации гипотезу метафорической относительности можно, хоть и со значительными ограничениями, скорее подтвердить, чем опровергнуть. ГиМО позволяет ввести *моторные последствия*, как новый индикатор того, что сенсомоторный компонент участвует в обработке языковой информации даже после момента непосредственного взаимодействия человека с языковым стимулом. В то время как описанные в предыдущих разделах настоящей работы объяснительные подходы к обработке языковой информации (вторичное воплощенное познание и слабая версия воплощенного познания) фокусируются на вкладе сенсомоторики непосредственно в момент обработки человеком того или иного языкового стимула через индикаторы, фиксируемые в момент непосредственно обработки языковых стимулов (например, через активацию моторных зон головного мозга, соответствующих значению предъявляемого материала, в момент непосредственно обработки языковых стимулов (Tettamanti et al., 2005; Desai et al., 2010)).

Дополнительно, отметим, что приведенные способы операционализации влияния метафорического языка на поведение человека не всегда точны. Соответственно, требуются более точные и объективные методы этой операционализации, в частности, чтобы можно было сделать вывод о том, что сенсомоторный компонент, принимающий функциональную роль в обработке метафорического языка, может, в том числе, вносить вклад в протекание и других психических процессов после ознакомления с метафорическими выражениями. Возможный вариант решения методического вопроса объективной операционализации для проверки характера отношений между языковыми и сенсомоторными процессами будет представлен и апробирован в эмпирической главе.

3.5. Предсказательное кодирование в планировании и осуществлении действий

В настоящем разделе рассмотрим подход предсказательного кодирования, а также укажем укладывающиеся в него представления отечественных физиологов о планировании и осуществлении действий. Нижеперечисленные подходы представляют для настоящей работы ценность в объяснении того, как именно сенсомоторные процессы могут проявлять себя как последствия после обработки того или иного языкового выражения.

Дж. Килнер с соавторами (Kilner, Friston, Frith, 2007) в работе, описывающей подход «предсказательное кодирование» указывают на то, что действия неразрывно связаны с восприятием. Нейрональным субстратом данной модели является система зеркальных нейронов. Следствием этого является то, что, с одной стороны, наблюдение, воображение или представление действия каким-либо другим образом активирует моторную программу, используемую для выполнения того же действия (по Kilner, Friston, Frith, 2007). С другой стороны, у всех исполняемых действий имеются «сенсорные» последствия. Авторы иллюстрируют это так: «…когда мы тянемся и берем бутылку вина будет изменение нашего проприоцептивного сигнала по мере того, как мы движемся, будет изменение нашего тактильного сигнала, когда мы коснемся бутылки вина, будет изменение визуального сигнала, когда мы увидим действие, которое мы выполняем, и может произойти изменение аудио сигнала, когда мы хватаем бутылку вина» (там же, С. 161). Выполняя движение, мы способны спрогнозировать сенсорные последствия этого же движения. Эти прогнозы затем можно использовать для более точного контроля за действием и управлением возможными проблемами при его реализации, способных возникнуть, например, из-за отложенной обратной связи о результате выполнения действия, сенсорной интерференции. «Опережающие» модели [forward models], которые генерируют прогнозируемую кинематику из моторных команд, считаются неотъемлемой частью самого выполнения действия. Дж. Килнер с соавторами предлагают инвертировать эти генеративные модели, чтобы можно было делать выводы о действии на основании сенсорной информации. Таким образом и вводится «… рамка подхода

«предсказательное кодирование», основанного на минимизации ошибки предсказания за счет повторяющихся или взаимных взаимодействий между уровнями корковой иерархии. В фрейме предсказательного кодирования каждый уровень иерархии использует генеративную модель для предсказания репрезентаций на нижнем уровне. Эта генеративная модель использует обратные связи [backward connections] для передачи прогноза на более низкий уровень, где оно сравнивается с репрезентацией на этом «подчиненном» уровне для вывода ошибки прогноза. Эта ошибка прогноза затем отправляется обратно на более высокий корковый уровень через опережающие связи для регулирования нейронной репрезентации сенсорных причин, которые, в свою очередь, изменяют прогноз. Этот самоорганизующийся взаимный обмен сигналами продолжается до тех пор, пока ошибка прогнозирования не будет минимизирована и не будет сгенерирована наиболее вероятная причина вводных данных [input] … прогнозирование, рассматриваемое в предсказательном кодировании, прогнозирует сенсорные эффекты от их причины. Речь идет о сопоставлении между причиной (двигательные команды для действия «схватить») и сенсорным выражением или следствием (визуальным или проприоцептивным) этой моторной причины» (там же, С. 161). Подытожим: по представленной схеме, наиболее вероятная причина наблюдаемого действия выводится путем минимизации ошибки предсказания на всех уровнях корковой иерархии, которая задействована во время наблюдения за действием.

Вслед за работами других авторов, Дж. Килнер с соавторами пишут о четырёх уровнях возможного описания действий:

(1) Уровень намерения, определяющий долгосрочную цель действия.

(2) Уровень цели, описывающий краткосрочные цели, необходимые для достижения долгосрочного намерения.

(3) Кинематический уровень, описывающий форму руки и движение руки в пространстве и времени.

(4) Мышечный уровень, описывающий структуру мышечной активности, необходимую для выполнения действия.

Следовательно, чтобы понять намерения или цели наблюдаемого действия, наблюдатель должен быть в состоянии описать наблюдаемое движение либо на уровне цели, либо на уровне намерения, имея доступ только к визуальному представлению кинематического уровня. Извлечение информации из контекста, в котором разворачивается происходящее действие, способствует увеличению ошибки предсказания намерения этого действия, менее подходящему контексту и уменьшению ошибки предсказания намерения этого действия, более подходящему контексту. Сами авторы иллюстрируют это на примере мысленного эксперимента с Доктором Джекилом и Мистером Хайдом. В этом эксперименте испытуемого приглашают посмотреть идентичные движения, сделанные доктором Джекилом и мистером Хайдом. В обоих случаях один и тот же человек берет скальпель и прикладывает его к человеческому телу. Однако в одном случае доктор Джекилл использует скальпель, чтобы вылечить пациента, а в другом цель мистера Хайда - причинить боль. П. Якоб и М. Жаннерод, например (по Kilner, Friston, Frith, 2007), по подходу восходящей модели [bottom–up] считают, что система зеркальных нейронов не сможет различить эти два разных намерения, однако по схеме предсказательного кодирования - сможет. По подходу же предсказательного кодирования наблюдателем строится модель четырёхуровневой атрибуции: кинематика (движение руки со скальпелем), кратковременная цель (схватить скальпель), намерение (вылечить или навредить) и контекст. По мыслям авторов, сам контекст не кодируется зеркальными нейронами, скорее система зеркальных нейронов является частью более крупной иерархии, в которой закодированы намерения. В этой схеме намерение, выводимое из наблюдения за действием, теперь зависит от предшествующей информации, полученной с уровня контекста. Другими словами, если бы действие наблюдалось в операционной, то была бы большая ошибка прогноза для намерения «причинить боль» и меньшая ошибка прогноза для намерения «излечить». Ошибка предсказания будет одинаковой на всех других уровнях иерархии для двух намерений. Минимизируя общую ошибку прогноза, система зеркальных нейронов сделает вывод, что наблюдаемое движение направлено на излечение. Следовательно, система зеркальных

нейронов «способна» вывести уникальное намерение, даже если два намерения приводят к идентичным движениям. Это наблюдение подтверждается эмпирически. Было показано, что зеркальные нейроны в области нижней теменной доли имеют разные паттерны возбуждения при просмотре движений, которые практически идентичны на кинематическом уровне, но различаются на уровне намерения. В этой задаче есть контекстная подсказка, объект, который был схвачен, который сообщает обезьяне о намерении наблюдаемого действия. В рамках учетной записи прогнозирующего кодирования система зеркальных нейронов всегда сможет сделать вывод о наиболее вероятном намерении наблюдаемого действия с учетом априорных значений наблюдателя.

Также предсказательное кодирование можно привлечь для объяснения эффекта «зловещей долины». Сам эффект заключается в том, что по мере того, как внешний вид какого-либо объекта становится более похожим на человека, отношение людей к нему становится более положительным до момента, когда увеличение сходства с человеком приводит к тому, что объект считается странным, сбивающим с толку и иногда даже вызывает эмоции страха, отвращения. А. Сайгин с соавт. (Saygin et al., 2012) выдвигают гипотезу (подтверждаемую в их исследовании), что эффект зловещей долины может, по крайней мере частично, быть вызван нарушением предсказаний мозга: когда некий агент выглядит как человек, основываясь на жизненном опыте, мозг генерирует предсказание, что этот вид будет связан с определенным типом поведение (например, определенной кинематикой движения). Когда поведение агента нарушает прогноз, генерируется ошибка.

Идеи некоторых отечественных физиологов также можно связать с вышеописанным подходом «предсказательное кодирование» и его возможными эмпирическими следствиями. Рассмотрим релевантные подходу «предсказательное кодирование» части из работ Н.А. Бернштейна и П.К. Анохина.

Советский психофизиолог Н.А. Бернштейн предложил новый принцип управления сложными двигательными актами, направленными на решение чело-

веком задач для достижения необходимого результата - принцип сенсорных коррекций, смысл которого состоит во внесении в моторные импульсы исправлений на основании полученной сенсорной информации («афферентных сигналов») об актуальном ходе движения (Бернштейн, 1966). Данный принцип лёг в основу разработанной Бернштейном схемы рефлекторного кольца для описания механизма движений, формирующих активное поведение. Схема рефлекторного кольца стала противоположностью общепринятой тогда механистичной схемы рефлекторной дуги, соотносящейся с условно-рефлекторным взглядом на построение движений (внешний стимул активирует двигательную реакцию) и вывела в фокус внимания принцип активности – т.е. внутреннюю программу организма, детерминирующую все акты его жизнедеятельности. Ключевым отличием рефлекторного кольца, позволяющим реализовать опережающее отражение, является наличие обратной эфферентной связи, т.е. связи между эффектором (мышцей) и рецептором. Информация об исполненном эффектором действии сравнивается в приборе сличения с запрограммированным прежде результатом этого действия в задающем элементе. Если по итогам сравнения полученный результат совпадает с ожидаемым результатом задающего прибора, то тогда действие заканчивается, а временная функциональная система, сформированная для его достижения, распадается. Если не совпадает, то на блок перешифровки подаются соответствующие сигналы и действие корректируется регулятором.

Принцип сенсорных коррекций, введённый Бернштейном, аналогичен по своей функции элементу «акцептор результата действия» в теории функциональных систем советского физиолога П.К. Анохина, описывающей в широком смысле поведение организма. Как пишет сам Анохин: «Акцептор результатов действия на основе многостороннего механизма афферентного синтеза … «предвосхищает» афферентные свойства того результата, который должен быть получен в соответствии с принятым решением, и, следовательно, опережает ход событий в отношениях между организмом и внешним миром» (Анохин, 1973, С. 52). Помимо функции «предвосхищения» акцептор выполняет функцию удержа-

ния цели действия, а также функцию сличения/сравнения реального и предполагаемого результата после реализации некоторого действия. Если ожидаемый и полученный результаты совпадают – действие останавливается, т.к. запустившая его потребность удовлетворилась. Если не совпадают – запускается ориентировочная деятельность и действие начинается заново. Так будет до тех пор, пока результат действия не будет соответствовать запланированной цели в акцепторе: «… афферентная модель будущего результата … должна направлять активность человека и животных вплоть до получения запрограммированного результата» (Анохин, 1973, С. 54).

Таким образом, подход «предсказательное кодирование» и соотносящиеся с ним представления Н.А. Бернштейна и П.К. Анохина хорошо согласуются с представлением о восприятии как активном процессе, который включает в себя создание прогнозов об окружающей среде, о собственных состояниях мозга (Barsalou, 2009), а также позволяют объяснить возможную механику моторных последствий при осуществлении познавательной деятельности в целом.

ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 3

В третьей главе «Роль сенсомоторных процессов в обработке метафорической языковой информации» были сформулированы теоретические представления о концепте метафоры, дающем возможность описывать одни явления в терминах отличных от них других явлений и вносящем свой вклад в протекание психической деятельности людей в целом; представлены невоплощённый, воплощённый и интегративный подходы к пониманию метафорического языка; приведён аналитический обзор исследований метафор и идиом в рамках различных версий подхода «воплощённое познание»; поведенческие последствия обработки языковой информации в рамках гипотезы метафорической относительности, а также подход «предсказательное кодирование» и соотносящиеся с ним

представления о сенсомоторных последствиях при осуществлении познавательной деятельности. На основании проведенного обзора ГиМО означает предположение о том, что актуализация у людей различных метафорических фреймов приведёт к различиям в обработке ими последующей информации, а в ряде ситуаций - даже к различиям на уровне реализовываемого поведения. Аргументами, позволяющими отчасти подтвердить данную гипотезу, являются результаты рассмотренных в настоящем разделе работ, на основании которых продемонстрировано, что актуализация специфичной метафоры, в частности, через сенсомоторные процессы, приводит к специфичному уклону в протекании последующей познавательной деятельности (как на уровне мышления, так и на уровне поведения) на примерах вынесения оценочных суждений, выбора способов решения проблемы, восприятия важности объектов, скорости распознавания объектов, идентификации эмоций (Tseng et al., 2005; Hauser, Schwarz, 2014; Lee, Schwarz, 2014; Keefer et al., 2014; Hendricks, Boroditsky, 2016; Elmore, Luna-Lucero, 2016; Thibodeau et al., 2017).

На основании информации в разделах главы 3 были обозначены проблемы по прояснению, включены ли сенсомоторные процессы в обработку языковой информации на примере идиом как подкатегории метафор и если включены, то какую роль они могут здесь выполнять. Стимульным материалом для эмпирической части исследования по установлению моторных последствий в обработке языковой информации послужат идиомы, т.к. в настоящей главе (раздел 3.3.) было продемонстрировано, что в ряде работ на материале идиом не выявляется вклад сенсомоторного компонента (Aziz-Zadeh et al., 2006; van Dam et al., 2014; Cacciari C. et al., 2011; Raposo et al., 2009). Соответственно, если будет обнаружено, что в обработке языковой информации на примере идиом есть определенная роль сенсомоторных процессов, то полученные данные будет возможно генерализовать на более широкий круг явлений, относящихся к языковой информации. Введенный конструкт ГиМО позволит проверить в эмпирической части работы положение о том, участвуют ли сенсомоторные процессы в обработке

языковой информации через ответ на вопрос возникают ли в ходе обработки лексического значения пространственных идиом моторные последствия, семантически связанные с актуализируемой репрезентацией обрабатываемых языковых выражений. Наконец, была обозначена проблема ограниченного число объективных способов операционализации связи языковых и сенсомоторных процессов в контексте введённого конструкта гипотезы метафорической относительности. Все эти проблемы и будут решаться в эмпирической главе настоящей диссертации.

ГЛАВА 4. ЭМПИРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МОТОРНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ОБРАБОТКИ ЛЕКСИЧЕСКОГО ЗНАЧЕНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ИДИОМ

4.1. Обзор и обоснование основных методов исследования

Цель эмпирической части настоящего диссертационного исследования состоит в поиске моторных последствий обработки значения пространственных идиом, семантически связанных с актуализируемой репрезентацией обрабатываемых языковых выражений. Если в теоретической части при обсуждении целого спектра исследовательских проблем использовался более широкий термин – сенсомоторные процессы, то в эмпирической части при описании собственных исследований будет использоваться более узкий термин – моторные последствия, т.к. именно эта часть сенсомоторного компонента напрямую операционализировалась в экспериментах. При обнаружении моторных последствий можно будет сделать вывод о том, что по меньшей мере моторная часть сенсомоторных процессов участвует в обработке значения пространственных идиом. Под моторными последствиями понимаются различные непроизвольные движения (или изменение характеристик произвольных движений), наблюдающиеся у человека после предъявления ему пространственных идиом и выражающиеся, например, в ускорении моторного ответа или в движении глаз в определенном направлении при выполнении последующего задания. Выдвигаемые гипотезы служат для проверки следующего утверждения: обработка лексического значения пространственных идиом имеет моторные последствия. Более подробное обоснование экспериментальных гипотез будет дано в разделе с соответствующими экспериментами:

1) первым экспериментом, проверяющим слабую версию утверждения выше о том, что пространственные идиомы могут влиять на последующий моторный ответ (фасилитировать или, наоборот, ингибировать, моторный ответ в зависимости от конгруэнтности или неконгруэнтности условий);

2) вторым экспериментом, проверяющим сильную версию утверждения выше о том, что пространственные идиомы влияют на глазодвигательные реакции при последующем выполнении задачи на внимание - задания на эффект «слепота к изменениям».

Идея о наличии моторных последствий обработки значения пространственных идиом становится возможной благодаря сформулированной в третьей главе ГиМО. Под ГиМО понимается предположение, согласно которому существует связь между складывающимися репрезентациями метафорических выражений (включающими и сенсомоторные репрезентации) и функционированием познавательных процессов, которые опираются на эти репрезентации или связаны с ними. По аналогии с гипотезой лингвистической относительности, из ГиМО следует, что актуализация у людей различных метафор приведёт к различиям в обработке ими последующей информации, а в ряде ситуаций - даже к различиям на уровне реализовываемого поведения.

Для решения поставленных в конце трёх теоретических глав проблем первоначально необходимо разработать методику, на основании которой и будут проводиться дальнейшие эксперименты для установления того, возникают ли в ходе обработки лексического значения пространственных идиом моторные последствия, семантически связанные с актуализируемой репрезентацией обрабатываемых языковых выражений, как предлагаемый индикатор участия сенсомоторных процессов в обработке языковой информации. Для дополнительной возможности проверить основную гипотезу была создана группа двунаправленных идиоматических языковых выражений «вверх-вниз», сочетающая в себе 2 разнонаправленных пространственных локуса.

В первом эксперименте операционализация моторных последствий представляла собой выполнение испытуемыми задания по нажатию кнопки «вверх» или «вниз» на вертикально расположенной клавиатуре в зависимости от смысла выражения. Идея экспериментальной установки для первого эксперимента взялась из работы Л. Лебуа с соавт. (Lebois et al., 2015). Наличие моторных последствий обработки пространственных идиом проверялось через гипотезы о том,

что конгруэнтность семантических, моторных и перцептивных факторов обработки языковых выражений (соотносящихся только с одним пространственным локусом – верха или низа) сокращает время реакции на подобное языковое выражение; а также, что время реакции на выражения типа «вверх-вниз» (т.е. одновременно содержащие указания на оба пространственных локуса) больше по сравнению со временем реакции на однонаправленные языковые выражения (верха или низа).

Во втором исследовании к решению добавилась методическая проблема, сформулированная на основании второй и третьей глав диссертации - проблема ограниченного числа объективных способов операционализации связи языковых и сенсомоторных процессов в контексте введённого конструкта гипотезы метафорической относительности, а также проверка того, имеются ли моторные последствия при актуализации определённого фрейма лексического значения метафоры. Используемые способы операционализации на основании проанализированных работ содержали самоотчётные методы, дающие малонадёжные результаты или же использовали более трудоёмкие в обработке и интерпретации нейровизуализационные методы, не всегда доступные к использованию в стандартных психологических исследованиях. Для решения данной проблемы было разработано сочетание айтрекерного метода регистрации параметров моторной активности во время переработки языковой информации в ходе решения задачи на внимание, реализуемой через задание на эффект «слепоты к изменениям». Айтрекерный метод фиксации глазодвигательных реакций, по А. Ярбусу, позволит сделать выводы об особенностях мышления смотрящего при направлении взгляда на тот или иной объект, о порядке фиксаций при рассматривании того или иного стимула и соответствующих мыслительных операций, связанных с рассматриванием конкретных частей изображения (Ярбус, 1965). «Анализ записей движений глаз показывает, что элементы, привлекающие внимание, содержат или могут, по мнению наблюдателя, содержать сведения полезные и нужные в момент восприятия. Элементы, на которых глаз не останавливается, таких сведений не содержат или, по мнению наблюдателя, содержать не могут …» (по

Гиппенрейтер, 2002, С. 411 - 412). Подытожим: глазодвигательные реакции отражают процесс мышления человеком, а стратегия рассматривания некоего объекта направляется задачей, стоящей перед наблюдателем.

Собственно моторные последствия во втором эксперименте операционализировались через особенности движений глаз в частях экрана выше и ниже фиксационного креста во время поиска отличий между изображениями, составляющими задание на эффект «слепоты к изменениям». Задание появлялось на экране после предъявления языковых выражений, относящихся к однонаправленным и двунаправленным пространственным локусам. Наличие моторных последствий проверялось через гипотезы о том, что зоны поиска, выражаемые через показатели «время пребывания» в зоне интереса и «фиксации в зоне интереса» сконцентрированы в большей степени в конгруэнтном для однонаправленного типа идиомы месте в случае соответствия факторов реального места отличий и типа идиомы (гипотеза 1); зоны поиска, выражаемые через показатели «время пребывания» в зоне интереса; «фиксации в зоне интереса» сконцентрированы в большей степени в конгруэнтном реальному месту отличия в случае несоответствия факторов реального места отличий и типа идиомы (гипотеза 2); зоны поиска, выражаемые через показатели айтрекера «длительность первой фиксации», «количество всех фиксаций при первом визите в каждую зону интереса» и показатель числа посещенных зон интереса до первых фиксаций в актуальной зоне интереса сконцентрированы в большей степени в конгруэнтном для однонаправленного типа идиомы месте в случае как соответствия факторов реального места отличий и типа идиомы, так и их несоответствия (гипотеза 3); для идиом группы «вверх-вниз» и любого места реального отличия в верхней и нижней части экрана нет различий в особенностях глазодвигательных реакций (гипотеза 4). Сами зоны поиска измерялись через следующие показатели айтрекера: относительный показатель «время пребывания» в зоне интереса; относительный показатель «фиксации в зоне интереса»; число посещенных зон интереса до первой фиксаций в актуальной зоне интереса; длительность первой фиксации; количество всех фиксаций при первом визите в каждую зону интереса.

4.2. Пилотажное исследование 1. Разработка методики с использованием пространственных идиом

Цель первого пилотажного исследования – отобрать стимульный материал с выраженным пространственным компонентом для дальнейшего установления того, возникают ли в ходе обработки лексического значения пространственных идиом моторные последствия, семантически связанные с обрабатываемым смысловым содержанием.

Мы пользуемся понятием «идиома» (оборот речи, значение которого не определяется значением входящих в него слов), так как с точки зрения лингвистики словосочетания с переносным смыслом, которые мы использовали в качестве стимульного материала, относятся скорее к идиомам, нежели метафорам в строгом смысле слова.

Процедура и материал

Испытуемые: 28 человек, средний возраст – 21,7.

Первоначальные 119 идиом отбирались из текстов Национального корпуса русского языка[4] при условии наличия у них пространственного компонента верха или низа. Далее было проведено пилотажное исследование, в котором испытуемые оценивали предложенные им выражения по шкалам «вниз», «вверх». Пример инструкции для «вниз»: *«Некоторые выражения, которые мы вам сейчас покажем, явно или не явно задают направление движения вниз или заставляют вас буквально посмотреть вниз. Оцените выражения ниже по шкале от 0 до -3, насколько сильно выражено в них, с вашей точки зрения, направление вниз»*. Аналогичные инструкции предлагались для оценки по шкале «вверх». Одна группа испытуемых давала оценки по шкале «вниз» (в этих случаях испытуемым предлагались шкалы оценки от -3 до 0, где -3 означало б**о**льшую выраженность признака), другая – по шкале «вверх» (здесь же шкалы оценки были представлены в

4 http://www.ruscorpora.ru/

диапазоне от 0 до 3, где 3 означало б**о**льшую выраженность признака). Также задавался вопрос для проверки понимания смысла идиом: *«Напротив каждого выражения в правой колонке поставьте значок «+», если оно представляется вам известным, вы понимаете его смысл и можете объяснить другим. Или значок «-», если оно представляется вам неизвестным, вы не понимаете его смысл и не можете объяснить другим».* Выражения, которые были понятны менее 50% испытуемых, были отсеяны.

Далее были посчитаны средние оценки для каждой идиомы. Так как каждая идиома разными испытуемыми оценивалась как по шкале «низ» (от -3 до 0), так и по шкале «верх» (от 0 до 3), средние значения этих показателей по каждой идиоме были сложены, для определения степени «высотности» идиомы. Таким образом, если по низкой шкале идиома была оценена на -0,1, а по высокой – на 2,9, то в целом коэффициент высотности составляет 2,8 балла. Это позволило также исключить идиомы, получившие разнополярные оценки. Затем были выбраны идиомы, попавшие в первый и четвертый квартили по коэффициенту «высотности». Коэффициент идиом, попавших в группу «низ», составил значения от -1,1 и меньше, а у идиом группы «верх» – от 1,6 и больше. Отдельно обрабатывались идиомы, получившие множество разнополярных оценок: если их коэффициент был от -1,1 до 1,6, а оценки по шкалам «верх» и «низ» по модулю различались не более, чем на 0,6, то они отбирались в группу «верх-низ».

В итоге на материале 119 первоначальных выражений мы получили 56 отобранных идиом и отсеяли 63. Отбор выражений производился на основании попадания в крайние квартили для групп верха и низа; анализа выражений, получивших разнополярные оценки; анализа процента понимания.

В результате были получены следующие группы:

1) группа «вверх» (20);
2) группа «вниз» (20);
3) группа «вверх-вниз» (16).

В таблице 2 представлены примеры материала, отобранного в ходе исследования.

Таблица 2. Примеры отобранных идиом, их значения по шкалам и общий коэффициент «высотности»

Идиомы	**"Вниз"**	**"Вверх"**	**Коэффициент "высотности"**
Идиомы "вверх"			
вершина славы	-0,1	2,0	1,9
взлететь до небес	0,0	2,4	2,4
пик достижений	-0,1	2,2	2,1
прыгать от счастья	-0,2	2,4	2,2
Идиомы "вниз"			
дно социума	-2,0	0,2	-1,8
прятать голову в песок	-1,8	0,2	-1,6
сквозь землю провалиться	-1,6	0,3	-1,4
упасть духом	-1,6	0,3	-1,4
Идиомы "вверх-вниз"			
из-под земли достать	-0,7	0,6	-0,1
как кирпич на голову	-0,8	0,8	0,0
плевать с высокой колокольни	-1,5	1,9	0,4

В таблице 3 представлены описательные статистики количества знаков в отобранном материале.

Таблица 3. Описательные статистики количества знаков в идиомах

Группа идиом	Среднее	Минимум	Максимум	Дисперсия	Стд. отклонение
Вверх	18,6	13	26	13,5	3,8
Вниз	17,8	11	25	20,9	4,6
Вверх-вниз	19,4	13	28	20,7	4,5

Результаты данной методики в дальнейшем будут применены для следующих экспериментов, которые позволили бы решить сформулированные выше проблемы.

Результаты пилотажного исследования

Таблица 4. Показатели α Кронбаха для шкал «вверх», «вниз»

	Альфа Кронбаха	Количество пунктов
«вверх»	0,904	51
«вниз»	0,855	38

Показатели α Кронбаха говорят о высокой внутренней согласованности шкал (см. табл. 4).

Выводы

Сформирован стимульный материал с выраженным пространственным компонентом для дальнейшего установления в экспериментах того, возникают ли в ходе обработки лексического значения пространственных идиом моторные последствия, семантически связанные с обрабатываемым смысловым содержанием.

4.3. Эксперимент 1. Влияние пространственных идиом на скорость моторного ответа

Цель первого экспериментального исследования (Мигун, Бангура, Спиридонов, 2019) – определить вклад моторных и перцептивных процессов в обработку языковой информации на примере пространственных идиом или идиом с пространственным значением через проверку моторных последствий. Понятие пространственной идиомы (идиомы, в значении которой есть образная составляющая, связанная с идеей пространства) мы используем по аналогии с понятием пространственной метафоры (spatial metaphor): фигурального выражения, использующего категорию пространства как метафорическую. В данную категорию обычно включают направление движения (вперед, назад), статические пространственные координаты (верх, низ, право лево) и некоторые другие «значения» (напр., Лакофф, Джонсон, 2004; Gentner et al., 2002; Boroditsky, 1999, 2000).

Мы изучаем влияние перцептивных, моторных и семантических факторов на обработку идиоматических выражений, относящихся к пространственным локусам верха или низа. Если названные факторы принимает функциональное участие в обработке языковой информации, то при их конгруэнтности время реакции на выполнение задания, актуализирующего у испытуемого пространственный локус, будет меньше, чем при их неконгруэнтности, т.е. будет наблюдаться фасилитирующий эффект.

Таким образом, основная **теоретическая гипотеза для эксперимента № 1:** обработка значения пространственных идиом имеет моторные последствия, а именно значение пространственных идиом влияет на последующий моторный ответ.

Данная гипотеза проверяется через следующие экспериментальные гипотезы.

1. Конгруэнтность семантических, моторных и перцептивных факторов обработки языковых выражений (соотносящихся только с одним пространственным локусом – верха или низа) сокращает время реакции на подобное языковое выражение. Если выражение «прыгать от счастья» (семантический компонент «вверх») предъявлено в верхней части экрана (перцептивный компонент) и по инструкции испытуемому при обработке его значения нужно нажать кнопку «вверх» (моторный компонент), то время выполнения задания в этом условии будет меньше по сравнению с условием, когда хотя бы один из компонентов будет неконгруэнтен остальным.

Также, впервые в экспериментах используется материал, сочетающий в себе разнонаправленные пространственные характеристики «верха» и «низа» (например, *с луны свалился*). Если выражение, семантически связанное с разнонаправленными пространственными локусами, обрабатываются при участии сенсомоторных процессов, то это приводит к увеличению времени выполнения моторного задания. Выражение, активирующее оба локуса, вызывает ситуацию выбора между ними, что приводит к замедлению ответа.

2. Время реакции на выражения типа «вверх-вниз» (т.е. одновременно содержащие указания на оба пространственных локуса) больше по сравнению со временем реакции на однонаправленные языковые выражения (верха или низа).

Материал

Идиомы для эксперимента были предварительно отобраны в пилотажном исследовании (Мигун, Бангура, 2017). Процедура отбора была описана разделом выше. Для настоящего исследования из 56 отобранных в пилотажном исследовании идиом было использовано 28 выражений, уравненных по показателям «длина слова» и «знакомость/понятность[5]» (См. таблица 5):

- по 10 идиом «вверх» (например, «взлететь до небес») и «вниз» («упасть духом»);

- 8 идиом «вверх-вниз» (например, «вешаться на шею») – эти идиомы одновременно получили высокие оценки по шкалам «верха» и «низа».

Таблица 5. Используемый стимульный материал

	Идиомы группы 1 «вверх»	**Идиомы группы 2 «вверх-вниз»**	**Идиомы группы 3 «вниз»**
1	прыгнуть выше головы	докопаться до сути	дно социума
2	взлететь до небес	как кирпич на голову	одной ногой в могиле
3	душа воспарила над землей	с дуба рухнуть	упасть духом
4	вершина славы	с луны свалился	опустить руки от горя
5	воспрянуть духом	плевать с высокой колокольни	неизведанные глубины
6	личностный рост	погружаться в воспоминания	прыжок в пропасть

[5] В настоящем исследовании частотность вербального выражения контролировалась через характеристику, в большей степени учитывающую индивидуальные различия – «знакомость»

7	дела идут в гору	вешаться на шею	прятать голову в песок
8	возвыситься в глазах	испить чашу до дна	преклонить колени
9	голова в облаках	-	зарыть правду поглубже
10	брать верх над проблемой	-	держать под каблуком
Средняя длина выражений	18.2	19.25	18.2
Средний процент понимания	96.4	97.63	97.3

Экспериментальный план

Эксперимент имел смешанный план.

Межсубъектная переменная: положение выражения на экране относительно фиксационного креста (выше, ниже или на уровне фикс. креста). Выбор данного фактора в качестве межсубъектного был обусловлен стремлением избежать перемещения взгляда испытуемого по экрану в зависимости от предыдущих проб.

Внутрисубъектная переменная 1 («Конгруэнтность»): значение идиомы конгруэнтно моторному ответу (на выражения группы «вверх» испытуемому по инструкции нужно нажать кнопку со стрелкой «вверх») или неконгруэнтно (на идиомы группы «вверх» испытуемому нужно нажать кнопку со стрелкой «вниз»).

Внутрисубъектная переменная 2 («Тип идиомы»): идиомы типа «вверх», «вниз» и «вверх-вниз».

Зависимая переменная – время моторной реакции при выполнении задания.

Методика и процедура

Испытуемые: 90 абитуриентов РГГУ (68 – женщин, от 17 до 20 лет, средний возраст – 18 лет, стандартное отклонение – 1,7).

Испытуемым на экране ноутбука с помощью программы PsychoPy 1.85.0 (Peirce, 2009) по одному предъявлялись выражения. Испытуемые были поделены на три группы в зависимости от места предъявления выражения на экране: выше, ниже или на уровне фиксационного креста.

Эксперимент был разделен на два этапа, которые различались по внутрисубъектной переменной «Конгруэнтность». На каждом этапе испытуемым предъявлялось по 28 выражений всех трех типов с использованием блоковой рандомизации. Задание для конгруэнтного условия – нажимать на стрелку «вверх», если семантически выражение для испытуемого связано с верхом, либо – на стрелку «вниз» в противоположном случае. В неконгруэнтном условии кнопка «вверх» соответствовала локусу «вниз» и наоборот. В случае непонимания выражения испытуемые нажимали пробел.

Для эксперимента мы использовали ноутбук и клавиатуру, установленные вертикально (по аналогии с рис. 4). На кнопку P стандартной клавиатуры была наклеена стрелка «вверх», на кнопку Q – «вниз». См. приложение 1, где дана полная экспериментальная инструкция для обоих условий.

Рисунок 4. Экспериментальная установка (по Lebois et al., 2015)

Результаты

При обработке результатов были исключены пробы, в которых испытуемый нажимал неверную кнопку[6] либо пробел, а также пробы, в которых время реакции выходило за пределы трех стандартных отклонений от среднего, рассчитанных для каждой идиомы в каждом условии. Всего мы получили 2380 проб, из них исключено – 83 (около 3.5 %).

В таблице 6 представлены данные о времени реакции при выполнении задания во всех типах условий.

Таблица 6. Время реакции при выполнении задания во всех типах условий

Условие	Положение идиомы относительно фикс. креста	Тип идиомы	Среднее	Стд. откл
Конгруэнтное	Выше	Вниз	2.011	0.397
		Вверх-вниз	2.318	0.500
		Вверх	1.944	0.285
	Ниже	Вниз	1.914	0.171
		Вверх-вниз	2.442	0.324
		Вверх	1.898	0.133
Неконгруэнтное	Выше	Вниз	2.625	0.621
		Вверх-вниз	2.980	0.715
		Вверх	2.238	0.494
	Ниже	Вниз	2.397	0.245
		Вверх-вниз	2.852	0.278
		Вверх	2.320	0.325

Для проверки гипотез мы использовали трехфакторную ANOVA с повторными измерениями для двух внутрисубъектных факторов (конгруэнтность моторного ответа: кнопка со стрелкой «вверх» для выражений группы «вверх» - конгруэнтное условие; кнопка со стрелкой «вниз» для выражений группы «вверх» - неконгруэнтное условие; тип идиомы: идиомы типа «вверх», «вниз» и «вверх-вниз») и одного межсубъектного (положение выражения на экране: выше

[6] В случае предъявления идиом группы «вверх-вниз» нажатие любой из кнопок (вверх или вниз) засчитывалось как верное независимо от инструкции.

или ниже фиксационного креста). Значимого взаимодействия всех трех указанных факторов обнаружено не было, однако наблюдались значимые основные эффекты для факторов «Конгруэнтность»: $F(1, 53) = 43.770$, $p < 0.001$, $\eta_p^2 = 0.452$ и «Тип идиомы» $F(2,106) = 60.434$, $p < 0.001$, $\eta_p^2 = 0.533$ (во всех случаях была использована поправка Гринхауса-Гайссера, поскольку значение критерия сферичности Мокли для обоих факторов и их взаимодействия было значимым). См. полные данные по основным эффектам и взаимодействиям факторов в рамках трехфакторной ANOVA с повторными измерениями в приложении 2. Независимо от типа идиомы и места ее предъявления на экране время реакции было всегда выше в неконгруэнтном условии, чем в конгруэнтном (см. рис. 5); идиомы «вверх-вниз» обрабатывались значимо дольше любого другого типа идиом, а идиомы «вверх» – быстрее других типов идиом (см. табл. 7).

Таблица 7. Апостериорные множественные сравнения времени реакции на каждый тип идиом с поправкой Бонферрони в рамках трехфакторной ANOVA

Тип идиомы		t	p
Вниз	вверх-вниз	-7.891	< 0.001
	вверх	2.953	0.014
вверх-вниз	вверх	9.202	< 0.001

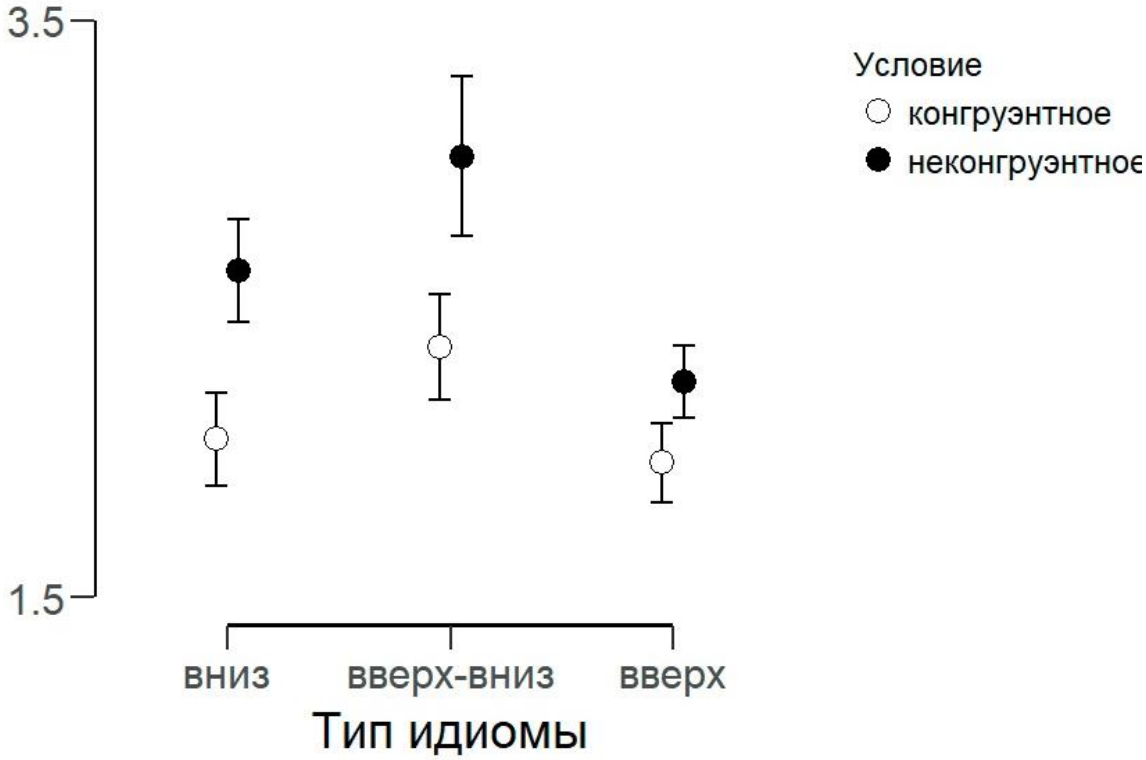


Рисунок 5. Время реакции на три типа идиом при предъявлении выражений выше фиксационного креста[7] (отрезками обозначены 95% доверительные интервалы).

Взаимодействие факторов «Конгруэнтность» и «Тип идиомы» оказалось незначимым, также незначимо было и влияние межгруппового фактора «Положение на экране».

Обсуждение результатов

Выдвинутая нами первая гипотеза частично подтвердилась: результаты показывают, что конгруэнтность семантической и моторной составляющих обработки пространственных идиоматических выражений уменьшает время реакции, а неконгруэнтность тех же составляющих - увеличивает время реакции. Косвенным свидетельством в пользу участия моторной части сенсомоторных

[7] В условии «Предъявление выражения ниже фиксационного креста» наблюдался сходный паттерн результатов

процессов в обработке языкового материала служат и результаты, подтвердившие нашу вторую гипотезу: время реакции на идиоматические выражения «вверх-вниз» значимо больше по сравнению со временем реакции на «однонаправленные» идиомы. «Двунаправленные» идиомы обрабатываются медленнее других несмотря на то, что здесь в качестве правильного годится любой моторный ответ: и вверх, и вниз. Однако последний эффект может быть связан и с семантическим компонентом обработки (с необходимостью отнести идиому к одному из пространственных локусов, когда они оба содержатся в выражении), а не только с воплощенным познанием (активацией конфликтующих моторных и перцептивных процессов).

Стоит также отметить, что в целом идиомы «вверх» обрабатываются быстрее остальных выражений. Обнаруженный эффект частично подтверждает результаты предыдущих исследований. Например, было показано, что время моторной реакции, связанной с кнопкой «вверх», меньше, чем с кнопкой «вниз» (Schubert, 2005), а для слов, семантически связанных с верхом (и только для них), наблюдается ускорение обработки данного слова, предъявленного в верхней части экрана (Ostarek, Huettig, 2017).

Таким образом, мы получили определенные (безусловно, не решающие) экспериментальные аргументы в пользу участия моторной части сенсомоторных процессов в обработке значения пространственных идиом и выполнения ими в зависимости от условий фасилитирующей (выражается в меньшем времени моторного ответа в конгруэнтном условии) или ингибирующей (выражается в большем времени моторного ответа в неконгруэнтном условии) функции. Относительно продолжительная обработка разнонаправленных идиом, видимо, объясняется конфликтующими процессами, однако вклад воплощенного компонента в данный конфликт еще требует уточнения. Роль перцептивных процессов в нашем исследовании не выявлена. Возможно, этому помешал не самый удачный экспериментальный план.

Итак, несмотря на свидетельства, что сенсомоторные репрезентации всегда активируются при обработке языковой информации (см., например: Meteyard

et al., 2012), проведенный эксперимент не дает окончательного положительного ответа на вопрос о том, является ли участие сенсомоторных процессов обязательным условием понимания идиом, хотя и добавляет аргументы в пользу участия как минимум моторной части сенсомоторных процессов. Результаты первого эксперимента можно соотнести с исследовательскими линиями вторичного воплощенного познания и слабой версии воплощенного познания. Основная теоретическая гипотеза первого эксперимента о том, что обработка значения пространственных идиом имеет моторные последствия, выражающиеся во влиянии пространственных идиом на последующий моторный ответ, частично подтвердилась (в части с активацией моторных процессов).

4.4. Эксперимент 2. Влияние пространственных идиом на направление глазодвигательных реакций при выполнении задания на эффект «слепоты к изменениям»

Цель второго экспериментального исследования состоит в дальнейшей проверке того, участвуют ли сенсомоторные процессы в обработке пространственных идиом через ответ на вопрос возникают ли в ходе обработки лексического значения пространственных идиом моторные последствия, семантически связанные с обрабатываемым значением. Дополнительно, предлагается вариант решения методического вопроса объективной операционализации для проверки характера отношений между языковыми и сенсомоторными процессами.

Гипотезы

Если обработка языкового стимула действительно происходит при активации сенсомоторных процессов, и эта активация имеет определенную продолжительность, то это может повлиять на глазодвигательные реакции при последующем выполнении задачи на внимание - задания на эффект «слепота к изменениям».

Таким образом, основная **теоретическая гипотеза для эксперимента №2**:

обработка лексического значения пространственных идиом имеет моторные последствия, а именно пространственные идиомы определяют направление глазодвигательных реакций при последующем выполнении задачи на внимание – задания на эффект «слепоты к изменениям».

Данная гипотеза проверяется через экспериментальные гипотезы, связанные с показателями глазодвигательных реакций **в течение всего периода** выполнения задания на эффект «слепоты к изменениям»:

Гипотеза 1. Зоны поиска, выражаемые через показатели «время пребывания» в зоне интереса и «фиксации в зоне интереса» сконцентрированы в большей степени в конгруэнтном для однонаправленного типа идиомы месте **в случае соответствия факторов реального места отличий и типа идиомы**;

1.1. Доля времени, проведённого в конкретной области интереса ото всей пробы (измеряется через относительный показатель «время пребывания» в зоне интереса) больше в конгруэнтной для однонаправленного типа идиомы зоне интереса в случае соответствия факторов реального места отличий и типа идиомы: после предъявления идиом группы «вверх» и реального места отличий выше фиксационного креста процент проведенного времени больше в верхней части экрана, после предъявления идиом группы «вниз» и реального места отличий ниже фиксационного креста процент проведенного времени больше в нижней части экрана.

1.2. Процент всех фиксаций в пробе, попавших в конкретную зону интереса (измеряется через относительный показатель «фиксации в зоне интереса») больше в конгруэнтной для однонаправленного типа идиомы зоне интереса в случае соответствия факторов реального места отличий и типа идиомы: после предъявления идиом группы «вверх» и реального места отличий выше фиксационного креста общее число фиксаций больше в верхней части экрана, после предъявления идиом группы «вниз» и реального места отличий ниже фиксационного креста общее число фиксаций больше в нижней части экрана.

Гипотеза 2. Зоны поиска, фиксируемые с помощью показателей «время пребывания в зоне интереса» и «фиксации в зоне интереса», сконцентрированы в реальном месте отличия в случае несоответствия факторов реального места отличий и типа идиомы;

2.1. Доля времени, проведённого в конкретной области интереса ото всей пробы (измеряется через относительный показатель «время пребывания» в зоне интереса) больше в зоне интереса, конгруэнтной реальному месту отличия в случае несоответствия факторов реального места отличий и типа идиомы: после предъявления идиом группы «вверх» и реального места отличий ниже фиксационного креста процент проведенного времени больше в нижней части экрана, после предъявления идиом группы «вниз» и реального места отличий выше фиксационного креста процент проведенного времени больше в верхней части экрана.

2.2. Процент всех фиксаций в пробе, попавших в конкретную зону интереса (измеряется через относительный показатель «фиксации в зоне интереса больше в зоне интереса, конгруэнтной реальному месту отличия в случае несоответствия факторов реального места отличий и типа идиомы: после предъявления идиом группы «вверх» и реального места отличий ниже фиксационного креста общее число фиксаций больше в нижней части экрана, после предъявления идиом группы «вниз» и реального места отличий выше фиксационного креста общее число фиксаций больше в верхней части экрана.

Также теоретическая гипотеза выше проверяется через экспериментальные гипотезы, связанные с показателями айтрекера, фиксирующими **первые глазодвигательные реакции** во время выполнения задания на эффект «слепоты к изменениям»:

Гипотеза 3. Зоны поиска, выражаемые через показатели айтрекера «длительность первой фиксации», «количество всех фиксаций при первом визите в каждую зону интереса», и показатель числа посещенных зон интереса до первых фиксаций в актуальной зоне интереса сконцентрированы в большей степени в

конгруэнтном для однонаправленного типа идиомы месте **в случае как соответствия** факторов реального места отличий и типа идиомы, **так и их несоответствия**;

3.1. Первые фиксации (измеряется через показатель числа посещенных зон интереса до первых фиксаций в актуальной зоне интереса) происходят в зоне интереса, конгруэнтной типу идиомы в случае как соответствия факторов реального места отличий и типа идиомы, так и их несоответствия: после предъявления идиом группы «вверх» и любого места реального отличия первые глазодвигательные реакции в верхней части экрана происходят чаще в сравнении с идиомами группы «вниз»; после предъявления идиом группы «вниз» и любого места реального отличия первые глазодвигательные реакции в нижней части экрана происходят чаще в сравнении с идиомами группы «вверх».

3.2. Продолжительность первой фиксации, попавшей в конкретную зону интереса (измеряется через абсолютный показатель «длительность первой фиксации») в случае как соответствия факторов реального места отличий и типа идиомы, так и их несоответствия больше в конгруэнтной для однонаправленного типа идиомы зоне интереса: после предъявления идиом группы «вверх» и любого места реального отличия продолжительность первой фиксации больше в верхней части экрана, после предъявления идиом группы «вниз» и любого места реального отличия продолжительность первой фиксации больше в нижней части экрана.

3.3. Число всех фиксаций в пробе, попадающих при первом заходе в конкретную зону интереса (измеряется через абсолютный показатель «количество всех фиксаций при первом визите в каждую зону интереса») в случае как соответствия факторов реального места отличий и типа идиомы, так и их несоответствия больше в конгруэнтной для однонаправленного типа идиомы зоне интереса: после предъявления идиом группы «вверх» и любого места реального отличия количество всех фиксаций при первом визите больше в верхней части экрана, после предъявления идиом группы «вниз»

и любого места реального отличия количество всех фиксаций при первом визите больше в нижней части экрана.

Обоснование выдвинутых гипотез состоит в том, что после предъявления однонаправленной идиомы у испытуемого запускается процесс симуляции, который приводит к возникновению сенсомоторной репрезентации, соответствующей пространственному локусу идиомы. Некоторое время сенсомоторная репрезентация является активной, активность сенсомоторной репрезентации влияет на особенности выполнения последующего задания в парадигме «слепота к изменению» на всём временном промежутке следующим образом:

1. человек проводит больше времени и совершает больше фиксаций в той зоне интереса, которая конгруэнтна типу идиомы при соответствии факторов реального места отличий и типа идиомы (**гипотеза 1**);
2. в случае несоответствия факторов реального места отличий и типа идиомы человек проводит больше времени и совершает больше фиксаций в той зоне интереса, которая конгруэнтна реальному месту отличий, т.к. этот фактор «перетягивает» на себя распределение зон поиска на всём временном промежутке выполнения задания «слепота к изменению» (**гипотеза 2**).

В случае самых первых глазодвигательных реакций при выполнении последующего задания в парадигме «слепота к изменению» влияние сенсомоторной репрезентации, возникшей после обработки идиомы, не будет зависеть от соответствия или несоответствия факторов реального места отличий и типа идиомы. Это выражается в том, что человек посещает первой ту зону интереса, в которую его направляет сенсомоторная репрезентация идиомы, его первая фиксация в конгруэнтную типу идиомы зону интереса длится дольше; а также человек совершает больше фиксаций при первом визите в часть экрана, конгруэнтную активизируемому пространственному локусу идиомы (**гипотеза 3**). Первая фиксация может попасть и в отличное от задаваемое типом идиомы место экрана, т.к., например, внимание человека изначально могут перехватить некоторые

«выделяющиеся» детали в части экрана, противоположной типу идиомы. Однако из-за актуализируемой сенсомоторной репрезентации человек всё равно будет смотреть дольше и совершать больше фиксаций в месте экрана, конгруэнтному типу идиомы.

Гипотеза 4. Для идиом группы «вверх-вниз» и любого места реального отличия в верхней и нижней части экрана нет различий ни по одному из следующих показателей айтрекера: относительному показателю «время пребывания» в зоне интереса; относительному показателю «фиксации в зоне интереса»; длительности первой фиксации; количеству всех фиксаций при первом визите в каждую зону интереса.

Обоснование четвертой гипотезы состоит в том, что в случае выражений группы «вверх-вниз» у испытуемого также запускается процесс симуляции, возникают сенсомоторные репрезентации, соответствующие сразу двунаправленным пространственным локусам идиомы (и верху, и низу) и эта двунаправленная активация выражается в одинаковых значениях показателей айтрекера и в нижней, и верхней частях экрана.

Материал

Идиомы для эксперимента были отобраны в предыдущем исследовании (Мигун, Бангура, 2017). См. приложение 3, где указаны используемые в основном эксперименте идиомы с сочетанием фактора «реальное место изменений».

Изображения для задания на эффект «слепоты к изменениям» были взяты из работы И.С. Уточкина и Дж. Вольфа (Utochkin, Wolfe, 2018). См. приложение 4, где указаны используемые в основном эксперименте идиомы с изображениями для выполнения задания на эффект «слепоты к изменениям».

4.4.1. Пилотажный эксперимент

Экспериментальный план

Пилотажный эксперимент имел внутрисубъектный план.

Внутрисубъектная переменная («Тип выражения») с тремя уровнями:

1. идиомы типа «вверх»,
2. «вниз»
3. «вверх-вниз».

Группирующая переменная:

1. часть экрана выше фиксационного креста (верхняя);
2. часть экрана ниже фиксационного креста (нижняя)

Зависимая переменная – показатели айтрекера в каждой части экрана (длительность первой фиксации; число фиксаций; длительность пребывания; число визитов/«заходов»); время моторной реакции при поиске отличий.

Методика и процедура пилотажного исследования

Испытуемые: 12 человек (6 – женщин, от 17 до 45 лет, средний возраст – 25 лет).

Эксперимент проводился с использованием метода айтрекинга. Испытуемым предъявлялись идиоматические выражения, связанные с пространственным расположением трёх типов: «вверх» («вершина славы»), «вниз» («дно социума») и «вверх-вниз» («с луны свалился»). По инструкции испытуемым нужно было нажать кнопку Enter, как только они понимали смысл выражения. Далее испытуемые выполняли задание на эффект «слепоты к изменениям» - найти место отличия между двумя изображениями. Всего было 15 проб, содержащих сочетания разных идиом и пар изображений с отличиями. В конце эксперимента испытуемые отмечали те выражения, которые они не поняли по смыслу. Такие выражения убирались из последующей обработки.

Выводы

На основании проведенного пилотажного эксперимента были сформулированы предложения по модификации основного эксперимента, в частности: добавление межгрупповой переменной «время предъявления идиомы» с двумя уровнями (250 и 800 мс.) (Ostarek & Huettig, 2017); добавление переменной для дополнительного контроля «реальное место изменений» с тремя уровнями (в верхней части экрана; в нижней части экрана; на месте фиксационного креста);

увеличение количества проб; контроль за тем, чтобы было сочетание всех уровней независимых переменных.

4.4.2. Основной эксперимент

Экспериментальный план

Эксперимент имеет смешанный план.

Внутрисубъектная переменная 1 («Тип выражения») с тремя уровнями:

1. идиомы типа «вверх»,
2. «вниз»
3. «вверх-вниз».

Внутрисубъектная переменная 2 («Реальное место отличий») с тремя уровнями:

1. на уровне фиксационного креста,
2. выше фиксационного креста,
3. ниже фиксационного креста.

На этапе формирования стимульного материала контролировалось, чтобы были все возможные комбинации между всеми тремя уровнями двух внутрисубъектных переменных («Тип выражения» и «Реальное место отличий»).

Межсубъектная переменная 1 («Время предъявления выражения») с двумя уровнями:

1. 250 мс.
2. 800 мс.

Группирующая переменная:

1. часть экрана выше фиксационного креста (верхняя);
2. часть экрана ниже фиксационного креста (нижняя)

Зависимые переменные – показатели айтрекера (см. таблицу 8) в каждой части экрана: время пребывания (относительный показатель); общее число фиксаций (относительный показатель); число посещенных зон интереса до первой

фиксаций в актуальной зоне интереса; длительность первой фиксации; количество всех фиксаций при первом визите в каждую зону интереса; время моторной реакции при поиске отличий.

Таблица 8. Показатели айтрекера, выступающие в роли зависимых переменных (EyeLink Data Viewer 4.1.1, 2019)

Относительный показатель «время пребывания» в зоне интереса IA_DWELL_TIME_%	процент времени, проведённого в конкретной области интереса ото всей пробы
Относительный показатель «все фиксации» в зоне интереса IA_FIXATION_%	процент всех фиксаций в пробе, попавших в конкретную зону интереса
Число посещенных зон интереса до первой фиксаций в актуальной зоне интереса IA_FIRST_FIXATION_VISITED_IA_COUNT	количество различных областей интересов, посещенных испытуемым до того, как будет сделана первая фиксация в текущей области интересов
Длительность первой фиксации IA_FIRST_FIXATION_DURATION	продолжительность первой фиксации, попавшей в конкретную зону интереса
Количество всех фиксаций при первом визите в каждую зону интереса IA_FIRST_RUN_FIXATION_COUNT	число всех фиксаций в пробе, попадающих при первом заходе в конкретную зону интереса

Методика и процедура

Испытуемые: 68 человек в возрасте от 17 до 30 лет (средний возраст –

18,48; станд. откл. – 2,16). Среди участников исследования 59 женщин и 9 мужчин. Большинство респондентов – студенты факультета Liberal Arts и факультета Психологии РАНХиГС. Из-за сбоев ПО и повреждения ряда файлов в итоговой обработке использовались данные 56 человек. Испытуемые получали дополнительные баллы по курсам, связанным с психологией, за участие в исследовании.

Эксперимент проводился в парадигме воплощенного познания с использованием метода айтрекинга. Использовался айтрекер EyeLink Portable Duo для фиксации зрачковых показателей, программа SR Research WebLink 1.1.218 (2020) для записи айтрекинговых данных, язык C# и визуальный редактор Visual Studio 2017 от Microsoft для конструирования самого эксперимента и программа Images на базе ОС Windows 10 для его запуска на ПК.

Сперва через WebLink производилась калибровка для каждого испытуемого, далее использовалась команда записи экрана, затем запускался эксперимент через программу Images, после выполнения испытуемым последнего задания запись экрана останавливалась так же через WebLink.

Испытуемым сперва предъявлялся фиксационный крест на 1000 мс., далее предъявлялись идиоматические выражения на 250 или 800 мс. (в зависимости от группы испытуемых), связанные с пространственным расположением трёх типов: «вверх» (например, «вершина славы»), «вниз» (например, «дно социума») и «вверх-вниз» (например, «с луны свалился»). По инструкции испытуемым нужно было внимательно прочитать каждое выражение и постараться понять его, их предупреждали, что выражение будет на экране ограниченное время. Далее испытуемые выполняли те же задания в парадигме слепоты к изменению, что и в пилотажном исследовании 3.1. - искали место отличия между двумя изображениями. См. приложение 5, где дана полная экспериментальная инструкция, единая для условий 250 и 800 мс. Пара целевых изображений, включая серый экран-маску между ними, будут обозначаться, как *цикл*. Испытуемым указывалось, что после того, как они найдут отличие – им надо нажать Enter или *пробел* в случае невозможности найти отличие. После этого на экране появлялось одно

из уже виденных ими целевых изображений цикла в статичном виде, где их просили левой кнопкой мыши нажать на место отличия изображения #1 от изображения #2. Если испытуемые не могли найти отличие - их просили нажать «пробел». Процедура эксперимента схематично изображена на рисунке 6.

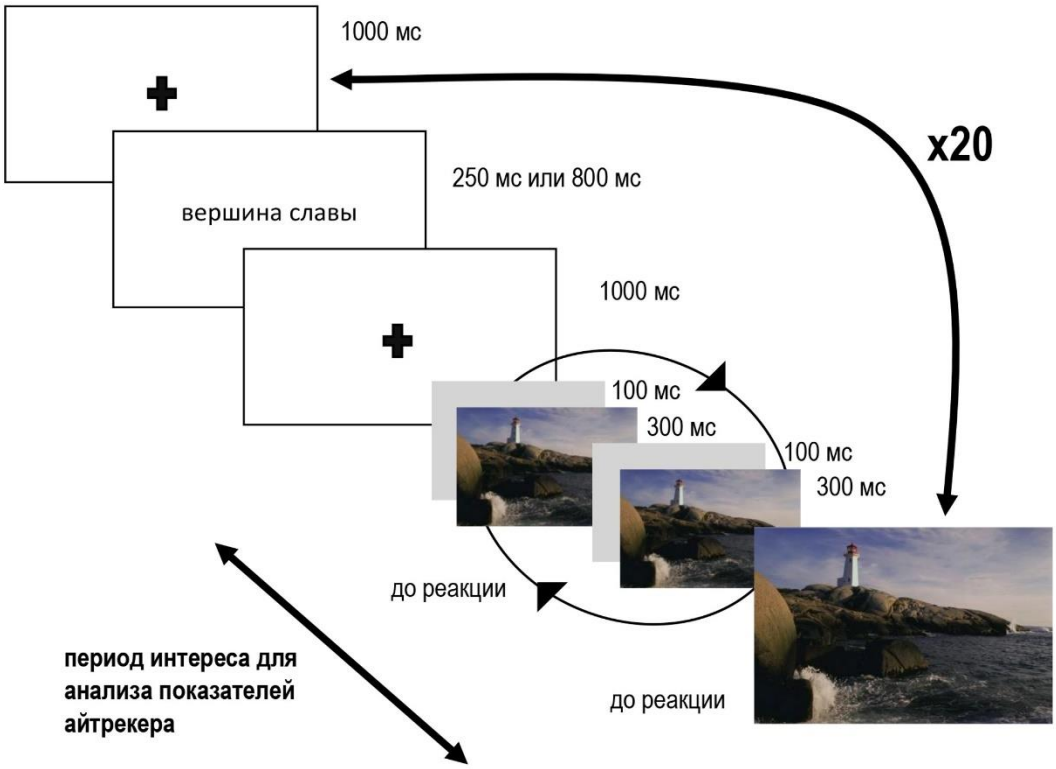


Рисунок 6. Процедура эксперимента

Всего у каждого испытуемого было 20 проб, содержащих сочетания разных идиом и пар изображений с отличиями. Идиомы и пары изображений с отличиями будут обозначаться, как *блок*, составляющие блока остаются постоянными для каждого нового испытуемого. Каждая проба начинается с момента предъявления фиксационного креста перед появлением новой идиомы и продолжается до того момента, как испытуемый найдёт место отличия на неподвижном изображении цикла и нажмёт на его место левой клавишей мыши или *пробел* в случае невозможности найти отличие. 2 пробы в начале составляли тренировочную серию эксперимента. 18 проб были включены в основную серию эксперимента. У каждого испытуемого 2 тренировочные пробы содержали одинаковые

блоки. 18 основных проб предъявлялись в рандомном порядке для каждого испытуемого. В конце эксперимента испытуемые отмечали те выражения, которые они не поняли по смыслу. Далее такие выражения убирались из последующей обработки.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Первым шагом после этапа сбора все записанные данные просматривались; пробы, где испытуемые некорректно находили место отличия или не понимали выражения, исключались из дальнейшего анализа; создавались периоды интереса, включающие в себя временные промежутки, где испытуемые выполняли задание в парадигме слепоты к изменению (с начала появления серого экрана-маски в цикле и до того, как испытуемый даст сигнал, что обнаружено отличие нажатием клавиши Enter, см. рисунок 6); создавались зоны интереса (выше фиксационного креста и ниже фиксационного креста); извлекались необходимые показатели айтрекера по каждому созданному периоду интереса по каждой зоне интереса. Соответственно, каждый период интереса имеет ряд показателей айтрекера по зоне интереса «верх» - выше фиксационного креста и по зоне интереса «вниз» - ниже фиксационного креста. Все действия выше производилась в ПО EyeLink Data Viewer 4.1.1 (2019).

Затем исключались пробы, в которых различные показатели айтрекера выходили за пределы трех стандартных отклонений от среднего, рассчитанных для каждого периода интереса. Всего мы получили 835 проб, из них исключили – от 19 до 32 (от 2,28% до 3,83%) в зависимости от каждого отдельного показателя айтрекера (для каждого показателя были свои значения средних и стандартных отклонений, соответственно количество выбросов различается по каждому показателю айтрекера).

Третьим шагом производился анализ данных в статистических пакетах JASP Version 0.14.1 и SPSS 20.0. Обобщённая линейная модель со смешанными эффектами (далее - GLMM) использовалась для проверки того, влияет ли тип выражения, реальное место отличий и время предъявления выражения на зоны

поиска, выражаемые через показатели айтрекера в верхней и нижней частях экрана. Фиксированными эффектами в моделях для всех зависимых переменных выступали тип выражения, реальное место отличий и время предъявления выражения (без взаимодействия). Случайными эффектами в моделях также для всех зависимых переменных выступали испытуемые и стимулы. Для проверки возможности использовать метод GLMM сперва проверялось допущение о том, что ошибки (остатки) имеют равную дисперсию (гомоскедастичны) и распределены нормально. Для проверки этого допущения были построены графики остаточных и прогнозируемых моделью показателей; стандартизированная гистограмма остатков; Q-Q плот (квантиль-квантиль плот), затем был проведён их визуальный анализ. При несоблюдении допущения по некоторым показателям было произведено преобразование в Z-единицы и логарифмирование. В случае, если и после преобразования необходимые для GLMM допущения всё ещё не соблюдались, использовалась трехфакторная ANOVA с повторными измерениями для двух внутрисубъектных факторов (тип выражения: идиомы типа «вверх», «вниз» и «вверх-вниз»; реальное место отличий: на уровне фиксационного креста, выше фиксационного креста, ниже фиксационного креста) и одного межсубъектного (время предъявления выражения: 250 мс. и 800 мс.).

Информация в этом разделе далее будет структурирована по двум типам глазодвигательных реакций:

1) глазодвигательных реакций в течение всего периода выполнения задания на эффект «слепоты к изменениям»;
2) самых первых глазодвигательных реакций при выполнении задания на эффект «слепоты к изменениям».

Дополнительно информация в этом разделе будет структурирована по проверяемым гипотезам. По каждой зависимой переменной из гипотез будет дана описательная статистика и наиболее подходящая обобщённая линейная модель со смешанными эффектами, в тех случаях, когда соблюдается допущение по гомоскедастичности остатков и нормальности их распределения, или показатели

трёхфакторной ANOVA с повторными измерениями в случае несоблюдения допущений. Для показателя «число посещенных зон интереса до первой фиксаций в актуальной зоне интереса» будут представлены результаты таблиц сопряжённости и показатель хи-квадрата по верхней части экрана, как выбранной зоне интереса и те же данные по нижней части экрана.

1) Результаты для проверки гипотез 1 и 2, связанных с показателями глазодвигательных реакций в течение всего периода выполнения задания на эффект «слепоты к изменениям»

1.1. Результаты для проверки гипотез 1.1. и 2.1. с относительным показателем «время пребывания» в зоне интереса

Относительный показатель «время пребывания» в зоне интереса (IA_DWELL_TIME_%) означает долю времени, проведённого в конкретной области интереса ото всей пробы. Далее будут представлены описательная статистика и показатели обобщённой линейной модели со смешанными эффектами по верхней части экрана, как выбранной зоне интереса и те же данные по нижней части экрана для показателя «время пребывания». В конце раздела 1.1. полученные результаты будут соотнесены с выдвинутыми гипотезами.

Описательная статистика и обобщённая линейная модель для относительного показателя «время пребывания» в верхней части экрана

В таблице 9 представлена описательная статистика относительного показателя «время пребывания» по всем типам условий в верхней части экрана, как выбранной зоне интереса.

Таблица 9. Время пребывания при выполнении задания во всех типах условий в верхней части экрана

Время предъявления			Среднее	Стд.

выражения	Реальное место отличий	Тип идиомы		откл
250 мс.	На уровне фиксационного креста	Вверх	0.486	0.235
		Вниз	0.466	0.279
		Вверх-вниз	0.633	0.298
	Выше фиксационного креста	Вверх	0.763	0.200
		Вниз	0.556	0.233
		Вверх-вниз	0.660	0.260
	Ниже фиксационного креста	Вверх	0.340	0.183
		Вниз	0.092	0.149
		Вверх-вниз	0.200	0.193
800 мс.	На уровне фиксационного креста	Вверх	0.518	0.212
		Вниз	0.440	0.268
		Вверх-вниз	0.628	0.273
	Выше фиксационного креста	Вверх	0.686	0.194
		Вниз	0.532	0.224
		Вверх-вниз	0.716	0.245
	Ниже фиксационного креста	Вверх	0.312	0.180
		Вниз	0.137	0.201
		Вверх-вниз	0.219	0.206

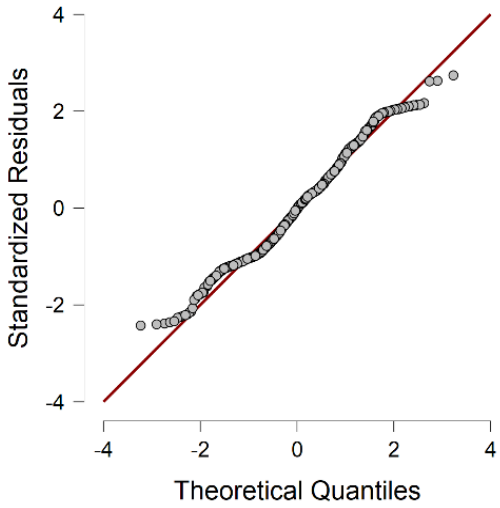


Рисунок 7. Q-Q график стандартизованных остатков

При визуальной проверке графиков по остаткам для относительного показателя «время пребывания» в верхней части экрана не было обнаружено явного

отклонения от гомоскедастичности (см. рис 7), но было обнаружено отклонение от нормальности (см. рис. 8).

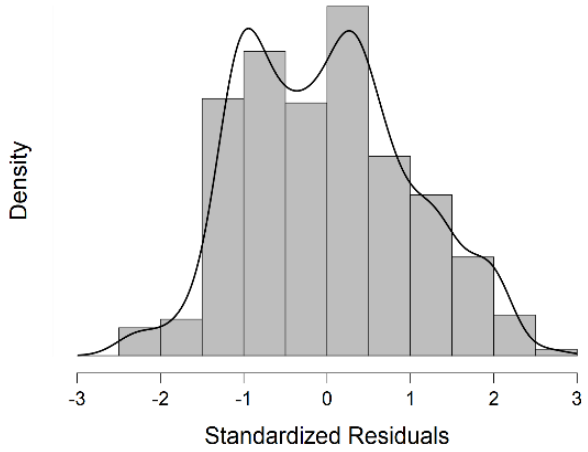


Рисунок 8. Гистограмма стандартизованных остатков

Таким образом, данные лишь частично пригодны для применения метода GLMM и имеются ограничения при интерпретации полученных результатов.

При применении GLMM обнаружилось, что в верхней части экрана у относительного показателя «время пребывания» предиктором на уровне значимости является лишь реальное место отличий (см. табл. 10). Имеются следующие регрессионные коэффициенты для фиксированных членов модели: **идиомы группы вниз B = -.164**, p = .031**;** реальное место отличий на уровне фиксационного креста B = .302, p < .001; **реальное место отличий выше фиксационного креста B = .406**, p < .001. Это означает, что идиомы группы вниз уменьшают время пребывания в верхней части экрана, а реальное место отличий на уровне фиксационного креста и выше его увеличивают время пребывания в верхней части экрана.

Таблица 10. Анализ смешанной модели для процента времени пребывания в верхней части экрана, фиксированные эффекты

Наименование фиксированного эффекта	*F*	*p*
Тип выражения	2.911	.055
Реальное место отличий	15.606	< .001
Время предъявления выражения	.009	.925

Примечание: *F* —значение F-критерия; *p* — уровень статистической значимости каждого предиктора.

Описательная статистика и обобщённая линейная модель для относительного показателя «время пребывания» в нижней части экрана

В таблице 11 представлена описательная статистика относительного показателя «время пребывания» по всем типам условий в нижней части экрана, как выбранной зоне интереса.

Таблица 11. Время пребывания при выполнении задания во всех типах условий в нижней части экрана

Время предъявления выражения	Реальное место отличий	Тип идиомы	Среднее	Стд. откл
250 мс.	На уровне фиксационного креста	Вверх	0.504	0.238
		Вниз	0.532	0.278
		Вверх-вниз	0.359	0.301
	Выше фиксационного креста	Вверх	0.237	0.199
		Вниз	0.444	0.233
		Вверх-вниз	0.331	0.260
	Ниже фиксационного креста	Вверх	0.659	0.182
		Вниз	0.907	0.150
		Вверх-вниз	0.800	0.193
800 мс.	На уровне фиксационного креста	Вверх	0.478	0.213
		Вниз	0.556	0.268
		Вверх-вниз	0.340	0.263
	Выше фиксационного креста	Вверх	0.302	0.186
		Вниз	0.443	0.219
		Вверх-вниз	0.281	0.243
	Ниже фиксационного креста	Вверх	0.686	0.180
		Вниз	0.862	0.204
		Вверх-вниз	0.780	0.208

При визуальной проверке графиков по остаткам для относительного показателя «время пребывания» в нижней части экрана не было обнаружено явного отклонения от гомоскедастичности (рис. 9), но было обнаружено отклонение от

нормальности (рис. 10).

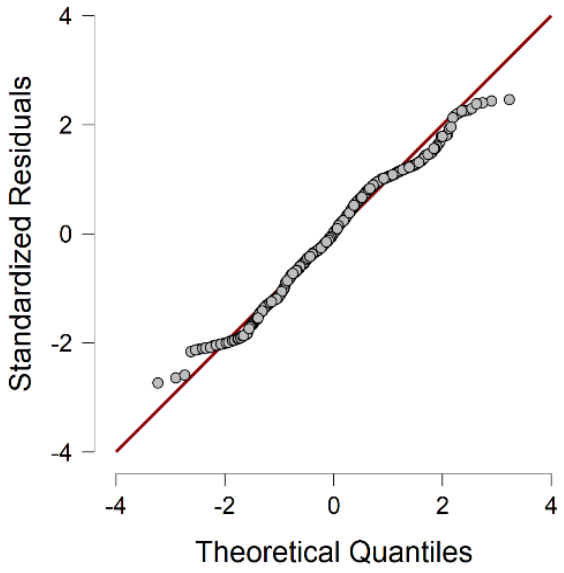


Рисунок 9. Q-Q график стандартизованных остатков

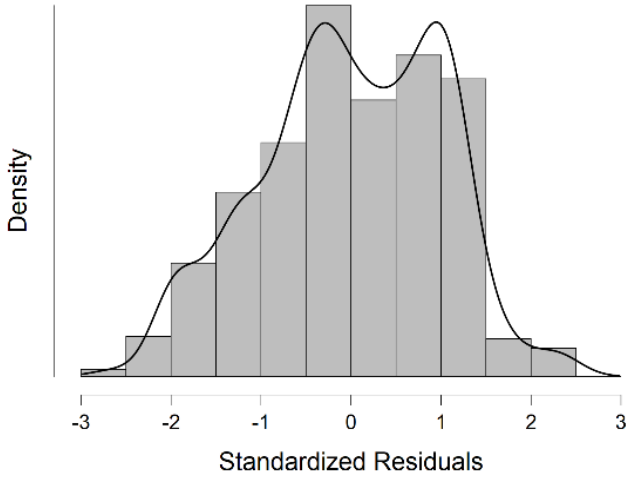


Рисунок 10. Гистограмма стандартизованных остатков

Таким образом, данные лишь частично пригодны для применения метода GLMM и имеются ограничения при интерпретации полученных результатов.

При применении метода GLMM обнаружилось, что в нижней части экрана у относительного показателя «время пребывания» предиктором на уровне значимости является реальное место отличий (см. табл. 12). Имеются следующие регрессионные коэффициенты для фиксированных членов модели: **идиомы**

группы вниз B = .167, p = .031; реальное место отличий на уровне фиксационного креста B = -.312, p < .001; **реальное место отличий выше фиксационного креста B = -.412**, p < .001. Это означает, что идиомы группы вниз увеличивают время пребывания в нижней части экрана, а реальное место отличий на уровне и выше фиксационного креста уменьшают время пребывания в нижней части экрана.

Таблица 12. Анализ смешанной модели для процента времени пребывания, фиксированные эффекты

Наименование фиксированного эффекта	*F*	*p*
Тип выражения	2.864	.058
Реальное место отличий	15.681	< .001
Время предъявления выражения	.119	.73

Примечание: *F* —значение F-критерия; *p* — уровень статистической значимости каждого предиктора.

Полученные результаты позволяют принять гипотезу 2.1. о том, что доля времени, проведённого в конкретной области интереса, конгруэнтной реальному месту отличия, в случае несоответствия факторов реального места отличий и типа идиомы больше (для сочетания факторов *идиомы группы вниз и реальное место отличий выше фиксационного креста)*: после предъявления идиом группы «вниз» и реального места отличий выше фиксационного креста процент проведенного времени больше в верхней части экрана (за счёт большего вклада уровневого фактора «реальное место отличий выше фиксационного креста», увеличивающего время пребывания в верхней части экрана) и меньше в нижней части экрана (за счёт большего вклада уровневого фактора «реальное место отличий выше фиксационного креста», уменьшающего время пребывания в нижней части экрана). Для сочетаний идиома группы «вверх» и реальное место отличий ниже фиксационного креста в нижней части экрана отсутствуют данные для подтверждения гипотезы 2.1. Данных для подтверждения гипотезы 1.1. обнаружено не было.

1.2. Результаты для проверки гипотез 1.2. и 2.2. с относительным показателем «число фиксаций» в зоне интереса

Относительный показатель «число фиксаций» (IA_FIXATION_%) в зоне интереса означает процент всех фиксаций в пробе, оказавшихся в конкретной области интереса. Далее будут представлены описательная статистика и показатели обобщённой линейной модели со смешанными эффектами по верхней части экрана, как выбранной зоне интереса и те же данные по нижней части экрана для показателя «число фиксаций». В конце раздела 1.2. полученные результаты будут соотнесены с выдвинутыми гипотезами.

Описательная статистика и обобщённая линейная модель для относительного показателя «число фиксаций» в верхней части экрана

В таблице 13 представлена описательная статистика относительного показателя «число фиксаций» по всем типам условий в верхней части экрана, как выбранной зоне интереса.

Таблица 13. Относительное число фиксаций при выполнении задания во всех типах условий в верхней части экрана

Время предъявления выражения	Реальное место отличий	Тип идиомы	Среднее	Стд. откл
250 мс.	На уровне фиксационного креста	Вверх	0.496	0.217
		Вниз	0.478	0.214
		Вверх-вниз	0.616	0.284
	Выше фиксационного креста	Вверх	0.714	0.217
		Вниз	0.533	0.226
		Вверх-вниз	0.619	0.258
	Ниже фиксационного креста	Вверх	0.361	0.178
		Вниз	0.126	0.158
		Вверх-вниз	0.205	0.186
800 мс.	На уровне фиксационного креста	Вверх	0.498	0.190
		Вниз	0.441	0.261

		Вверх-вниз	0.633	0.237
	Выше фиксационного креста	Вверх	0.619	0.185
		Вниз	0.487	0.208
		Вверх-вниз	0.695	0.251
	Ниже фиксационного креста	Вверх	0.369	0.193
		Вниз	0.168	0.191
		Вверх-вниз	0.258	0.207

При визуальной проверке графиков по остаткам для относительного показателя «число фиксаций» в верхней части экрана не было обнаружено явных отклонений от гомоскедастичности и нормальности (см. приложение 6). Дополнительно, проверка нормальности распределения остатков по критерию Колмогорова-Смирнова показала p = 0,056.

При применении GLMM обнаружилось, что у относительного показателя «число фиксаций» в верхней части экрана предиктором на уровне значимости является реальное место отличий (см. табл. 14) Имеются следующие регрессионные коэффициенты для фиксированных членов модели: **идиомы группы вниз B = -.152**, p = .032; реальное место отличий на уровне фиксационного креста B = .269, p < .001**; реальное место отличий выше фиксационного креста B = .336**, p < .001. Это означает, что идиомы группы вниз уменьшают число фиксаций в верхней части экрана, а реальное место отличий на уровне фиксационного креста и выше его увеличивают число фиксаций в верхней части экрана (см. рис. 21).

Таблица 14. Анализ смешанной модели для относительного показателя «число фиксаций» в верхней части экрана, фиксированные эффекты

Наименование фиксированного эффекта	*F*	*p*
Тип выражения	2.871	.057
Реальное место отличий	12.673	< .001
Время предъявления выражения	.041	.839

Примечание: *F* —значение F-критерия; *p* — уровень статистической значимости каждого предиктора.

Описательная статистика и обобщённая линейная модель для относительного показателя «число фиксаций» в нижней части экрана

В таблице 15 представлена описательная статистика относительного показателя «число фиксаций» по всем типам условий в нижней части экрана, как выбранной зоне интереса.

Таблица 15. Относительное число фиксаций при выполнении задания во всех типах условий в нижней части экрана

Время предъявления выражения	Реальное место отличий	Тип идиомы	Среднее	Стд. откл
250 мс.	На уровне фиксационного креста	Вверх	0.492	0.218
		Вниз	0.518	0.212
		Вверх-вниз	0.375	0.286
	Выше фиксационного креста	Вверх	0.285	0.216
		Вниз	0.466	0.226
		Вверх-вниз	0.373	0.254
	Ниже фиксационного креста	Вверх	0.636	0.177
		Вниз	0.872	0.159
		Вверх-вниз	0.794	0.187
800 мс.	На уровне фиксационного креста	Вверх	0.498	0.192
		Вниз	0.558	0.261
		Вверх-вниз	0.333	0.228
	Выше фиксационного креста	Вверх	0.370	0.181
		Вниз	0.488	0.208
		Вверх-вниз	0.302	0.249
	Ниже фиксационного креста	Вверх	0.630	0.193
		Вниз	0.829	0.194
		Вверх-вниз	0.741	0.209

При визуальной проверке графиков по остаткам для относительного показателя «число фиксаций» в нижней части экрана не было обнаружено явных отклонений от гомоскедастичности и нормальности (см. приложение 6). Дополнительно, проверка нормальности распределения остатков по критерию Колмогорова-Смирнова показала p = 0, 189.

При применении GLMM обнаружилось, что у относительного показателя «число фиксаций» в нижней части экрана предиктором на уровне значимости является реальное место отличий (см. табл. 16) Имеются следующие регрессионные коэффициенты для фиксированных членов модели: **идиомы группы вниз B = .155**, p = .032; реальное место отличий на уровне фиксационного креста B = -.279, p < .001; **реальное место отличий выше фиксационного креста B = -.341**, p < .001. Это означает, что идиомы группы вниз увеличивают число фиксаций в нижней части экрана, а реальное место отличий на уровне фиксационного креста и выше его уменьшают число фиксаций в нижней части экрана (см. рис. 11).

Таблица 16. Анализ смешанной модели для относительного показателя «число фиксаций» в нижней части экрана, фиксированные эффекты

Наименование фиксированного эффекта	*F*	*p*
Тип выражения	2.822	.06
Реальное место отличий	12.81	< .001
Время предъявления выражения	.189	.664

Примечание: *F* — статистический критерий для проверки значимости модели; *p* — уровень статистической значимости каждого предиктора.

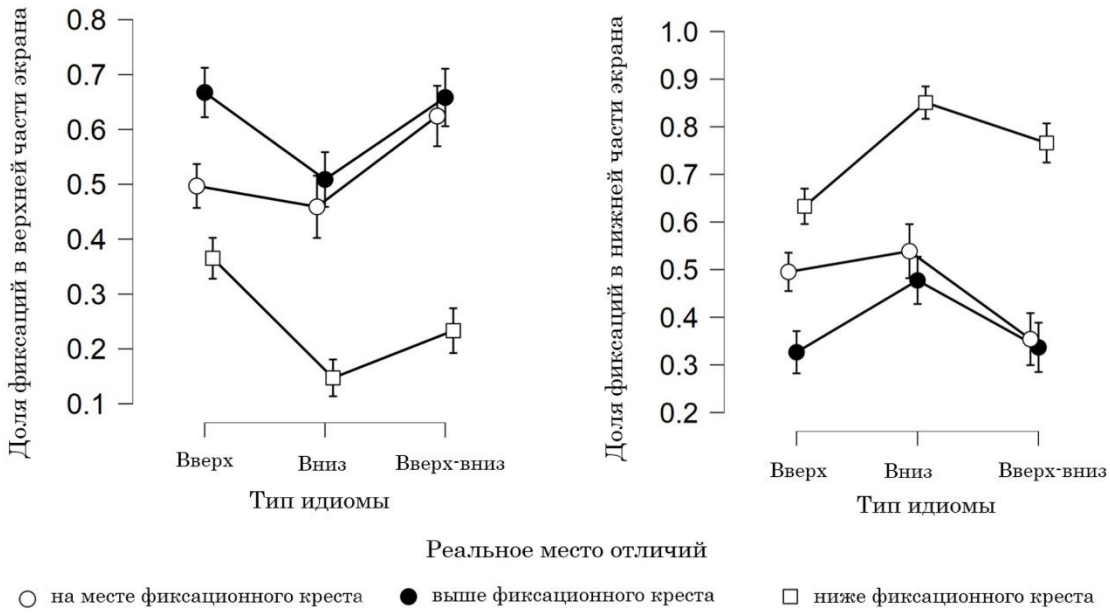


Рисунок 11. Число фиксаций в верхней и нижней частях экрана для трёх типов идиом (отрезками обозначены 95% доверительные интервалы)

Полученные результаты позволяют принять гипотезу 2.2. для сочетания факторов *идиомы группы вниз и реальное место отличий выше фиксационного креста* о том, что доля всех фиксаций в пробе, попавших в конкретную зону интереса больше в зоне интереса, конгруэнтной реальному месту отличия в случае несоответствия факторов реального места отличий и типа идиомы: после предъявления идиом группы «вниз» и реального места отличий выше фиксационного креста общее число фиксаций больше в верхней части экрана (за счёт большего вклада уровневого фактора «реальное место отличий выше фиксационного креста», увеличивающего число фиксаций в верхней части экрана) и меньше в нижней части экрана (за счёт большего вклада уровневого фактора «реальное место отличий выше фиксационного креста», уменьшающего число фиксаций в нижней части экрана). Для сочетаний идиома группы «вверх» и реальное место отличий ниже фиксационного креста в нижней части экрана отсутствуют данные для подтверждения гипотезы 2.2. Данных для подтверждения гипотезы 1.2. обнаружено не было.

2) Результаты для проверки гипотезы 3, связанной с первыми глазодвигательными реакциями во время выполнения задания на эффект «слепоты к изменениям»

2.1. Результаты для проверки гипотезы 3.1. с показателем «число посещенных зон интереса до первой фиксаций в актуальной зоне интереса»

Показатель «число посещенных зон интереса до первой фиксаций в актуальной зоне интереса» (IA_FIRST_FIXATION_VISITED_IA_COUNT) в зоне интереса означает количество различных областей интересов, посещенных испытуемым до того, как будет сделана первая фиксация в текущей области интересов. Далее будут представлены результаты таблиц сопряжённости и показатель хи-квадрата по верхней части экрана, как выбранной зоне интереса и те же данные по нижней части экрана для показателя «число посещенных зон интереса до первой фиксаций в актуальной зоне интереса». В конце раздела 2.1. полученные результаты будут соотнесены с выдвинутой гипотезой.

Таблица сопряжённости и хи-квадрат для показателя «число посещенных зон интереса до первой фиксаций в верхней части экрана»

В таблице 17 представлены результаты частотного анализа по соотношению фактора «тип идиомы» и зависимой переменной «число посещенных зон интереса до первой фиксаций в верхней части экрана».

Таблица 17. Таблица сопряжённости для фактора «тип идиомы» и зависимой переменной «число посещенных зон интереса до первой фиксаций в верхней части экрана»

Тип идиомы		**Первая фиксация в верхней части экрана**	**Вторая фиксация в верхней части экрана**	**Не обнаружено фиксаций в верхней части экрана**
Вверх	Абсолютное количество	155	124	9
	% по столбцам	**57.4 %**	56.1 %	15.3 %

Вниз	Абсолютное количество	115	97	50
	% по столбцам	**42.6 %**	43.9 %	84.7 %
Всего	Абсолютное количество	270	221	59
	% по столбцам	100 %	100 %	100 %

После идиом группы вверх первая фиксация происходит чаще в верхней части экрана (в сравнении с идиомами группы вниз) независимо от места реального отличия: 57.4 %, n = 155, против 42.6 %, n = 115, χ^2 (2) = 36.57, V = .26.

Таблица сопряжённости и хи-квадрат для показателя «число посещенных зон интереса до первой фиксаций в нижней части экрана»

В таблице 18 представлены результаты частотного анализа по соотношению фактора «тип идиомы» и зависимой переменной «число посещенных зон интереса до первой фиксаций в нижней части экрана».

Таблица 18. Таблица сопряжённости для фактора «тип идиомы» и зависимой переменной «число посещенных зон интереса до первой фиксаций в нижней части экрана»

Тип идиомы		**Первая фиксация в нижней части экрана**	**Вторая фиксация в нижней части экрана**	**Не обнаружено фиксаций в нижней части экрана**
Вверх	Абсолютное количество	133	136	19
	% по столбцам	**47.7 %**	55.3 %	76 %
Вниз	Абсолютное количество	146	110	6
	% по столбцам	**52.3 %**	44.7 %	24 %
Всего	Абсолютное количество	279	246	25
	% по столбцам	100 %	100 %	100 %

После идиом группы вниз первая фиксация происходит чаще в нижней части экрана (в сравнении с идиомами группы вверх) независимо от места реального отличия: 52.3 %, n = 146, против 47.7 %, n = 133, χ^2 (2) = 8.91, V = .13.

Полученные результаты позволяют принять гипотезу 3.1. о том, что первые глазодвигательные реакции происходят чаще в зоне интереса, конгруэнтной типу идиомы: после идиом группы вверх первая фиксация происходит чаще в верхней части экрана (в сравнении с идиомами группы вниз), а после идиом группы вниз первая фиксация происходит чаще в нижней части экрана (в сравнении с идиомами группы вверх).

2.2. Результаты для проверки гипотезы 3.2. с абсолютным показателем «длительность первой фиксации»

Показатель «длительность первой фиксации» в зоне интереса (first fixation duration) означает продолжительность первой фиксации, попавшей в конкретную зону интереса. Далее будут представлены описательная статистика и показатели трехфакторной ANOVA с повторными измерениями по верхней части экрана, как выбранной зоне интереса и те же данные по нижней части экрана для показателя «число фиксаций». В конце раздела 2.2. полученные результаты будут соотнесены с выдвинутыми гипотезами.

Описательная статистика и результаты трёхфакторной ANOVA для показателя «длительность первой фиксации» в верхней части экрана

В таблице 19 представлена описательная статистика абсолютного показателя «длительность первой фиксации» по всем типам условий в верхней части экрана, как выбранной зоне интереса.

Таблица 19. Длительность первой фиксации при выполнении задания во всех типах условий в верхней части экрана

Время предъявления выражения	Реальное место отличий	Тип идиомы	Среднее	Стд. откл

250 мс.	На уровне фиксационного креста	Вверх	256.184	206.617
		Вниз	348.939	254.152
		Вверх-вниз	313.372	245.262
	Выше фиксационного креста	Вверх	227.023	151.632
		Вниз	233.028	171.552
		Вверх-вниз	237.233	173.913
	Ниже фиксационного креста	Вверх	201.283	139.433
		Вниз	103.547	167.653
		Вверх-вниз	178.659	223.873
800 мс.	На уровне фиксационного креста	Вверх	323.729	240.104
		Вниз	293.132	243.683
		Вверх-вниз	341.409	218.857
	Выше фиксационного креста	Вверх	270.930	212.225
		Вниз	268.476	163.258
		Вверх-вниз	257.936	142.190
	Ниже фиксационного креста	Вверх	273.429	230.586
		Вниз	143.057	187.473
		Вверх-вниз	150.843	167.318

При визуальной проверке графиков по остаткам для показателя «длительность первой фиксации» в верхней части экрана были обнаружены явные отклонения от гомоскедастичности (см. приложение 6) и нормальности. Поэтому дальнейший анализ будет проведён с помощью трехфакторной ANOVA с повторными измерениями.

По результатам трехфакторной ANOVA с повторными измерениями обнаружено:

1. значимое взаимодействие между внутрисубъектными факторами «тип выражения» и «реальное место отличий» $F(3, 134) = 4.646$, $p = 0.004$, $\eta_p^2 = 0.098$ (использована поправка Гринхауса-Гайссера, поскольку значение критерия сферичности Мокли было значимым);
2. значимый основной эффект для внутрисубъектного фактора «реальное

место отличий» $F(2, 86) = 25.227$, $p < 0.001$, $\eta_p^2 = 0.370$;

3. значимый основной эффект для межсубъектного фактора «время предъявления выражения» $F(1, 43) = 4.874$, $p = 0.033$, $\eta_p^2 = 0.102$.

В таблице 20 представлены результаты апостериорных множественных сравнений различных значимых сочетаний уровней внутрисубъектных факторов «тип выражения» и «реальное место отличий», до этого обнаруживших своё значимое взаимодействие. Как видно из таблицы, в случае реального места отличия ниже фиксационного креста длительность первой фиксации в верхней части экрана больше у идиом группы «вверх» по сравнению с идиомами группы «вниз», остальные направления различий обусловлены, главным образом, фактором «реальное место отличий», чем типом выражения (см. табл. 20, рис. 12).

Таблица 20. Апостериорные множественные сравнения длительности первой фиксации в верхней части экрана для взаимодействия факторов «тип выражения» и «реальное место отличий» с поправкой Бонферрони в рамках трехфакторной ANOVA

Сочетания уровней факторов «тип выражения» и «реальное место отличий»		**t**	**p** **bonf**
Идиомы «вверх», на месте фикс. креста	Идиомы «вниз», ниже фикс. креста	4.608	< .001
	Идиомы «вверх-вниз», ниже фикс. креста	4.012	0.003
Идиомы «вниз», на месте фикс. креста	Идиомы «вниз», ниже фикс. креста	5.768	< .001
	Идиомы «вверх-вниз», ниже фикс. креста	5.003	< .001
Идиомы «вверх-вниз», на месте фикс. креста	Идиомы «вверх», выше фикс. креста	3.257	0.045
	Идиомы «вниз», выше фикс. креста	3.229	0.050
	Идиомы «вверх-вниз», выше фикс. креста	3.893	0.005

	Идиомы «вверх», ниже фикс. креста	3.525	0.018
	Идиомы «вниз», ниже фикс. креста	6.800	< .001
	Идиомы «вверх-вниз», ниже фикс. креста	6.390	< .001
Идиомы «вверх», выше фикс. креста	**Идиомы «вниз», ниже фикс. креста**	3.544	0.017
Идиомы «вниз», выше фикс. креста		3.678	0.010
Идиомы «вверх», ниже фикс. креста		3.451	0.024

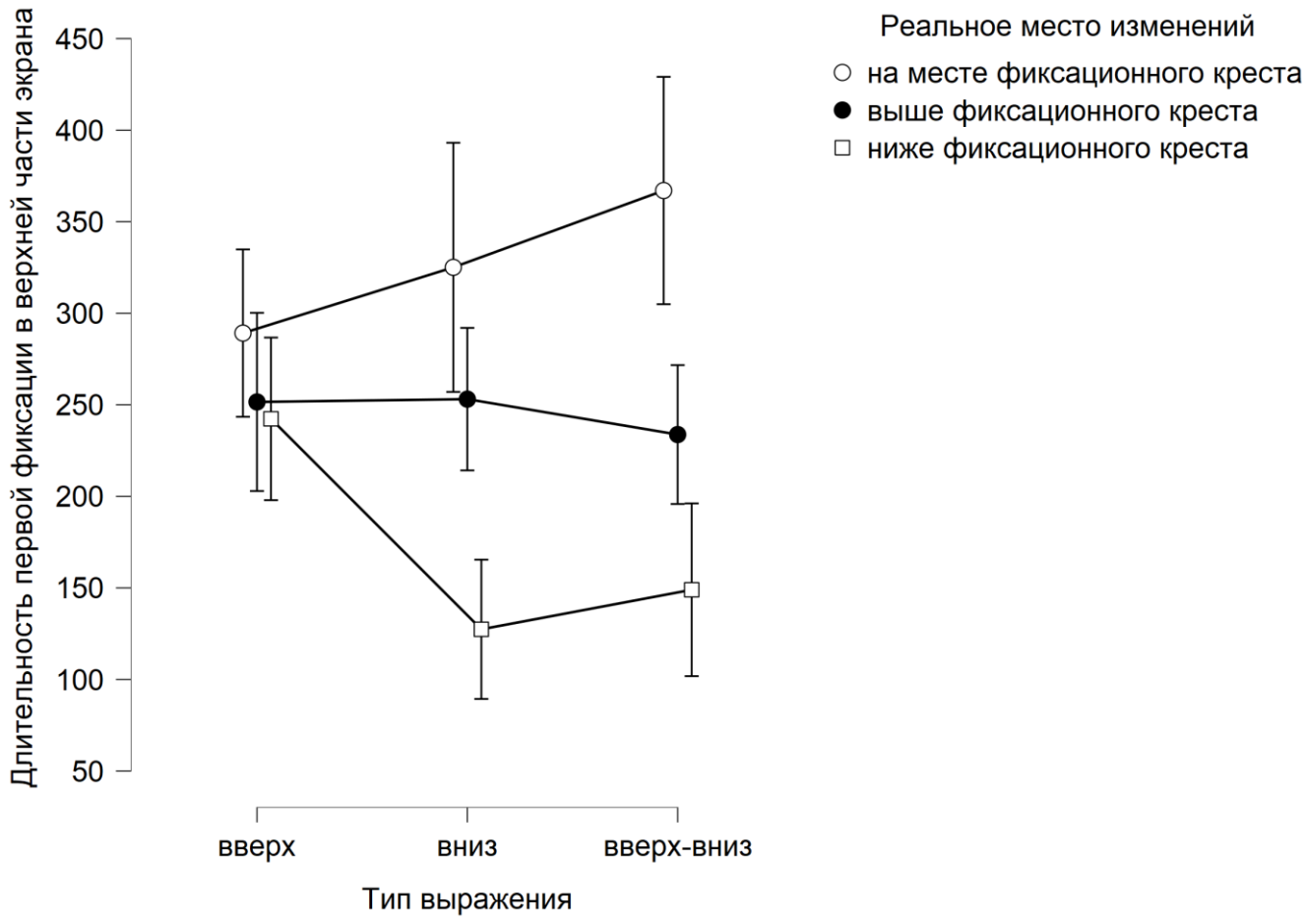


Рисунок 12. Длительность первой фиксации в верхней части экрана для трёх типов идиом в зависимости от реального места изменений (отрезками обозначены 95% доверительные интервалы)

Апостериорные множественные сравнения длительности первой фиксации в верхней части экрана для межсубъектного фактора «время предъявления выражения» показали, что после предъявления выражения на 250 мс. длительность первой фиксации в верхней части экрана меньше, чем после предъявления выражения на 800 мс.: t = - 2.208, p = 0.033.

Влияние изолированного фактора «Тип выражения» оказалось незначимым.

Описательная статистика и результаты трёхфакторной ANOVA для показателя «длительность первой фиксации» в нижней части экрана

В таблице 21 представлена описательная статистика показателя «длительность первой фиксации» по всем типам условий в нижней части экрана, как выбранной зоне интереса.

Таблица 21. Длительность первой фиксации при выполнении задания во всех типах условий в нижней части экрана

Время предъявления выражения	Реальное место отличий	Тип идиомы	Среднее	Стд. откл
250 мс.	На уровне фиксационного креста	Вверх	252.837	168.671
		Вниз	300.667	224.559
		Вверх-вниз	253.000	239.371
	Выше фиксационного креста	Вверх	220.256	222.321
		Вниз	259.222	191.202
		Вверх-вниз	219.907	224.267
	Ниже фиксационного креста	Вверх	333.326	239.452
		Вниз	265.170	166.826
		Вверх-вниз	249.909	157.572
800 мс.	На уровне фиксационного креста	Вверх	285.854	215.407
		Вниз	338.263	251.814
		Вверх-вниз	281.182	215.491
	Выше фиксационного креста	Вверх	207.698	163.846
		Вниз	253.286	169.309
		Вверх-вниз	186.085	183.835
	Ниже фиксационного креста	Вверх	302.531	207.409
		Вниз	311.038	173.908
		Вверх-вниз	268.529	175.854

При визуальной проверке графиков по остаткам для показателя «длительность первой фиксации» в нижней части экрана были обнаружены явные отклонения от гомоскедастичности и нормальности (см. приложение 6). Поэтому дальнейший анализ будет проведён с помощью трехфакторной ANOVA с повторными измерениями.

По результатам трехфакторной ANOVA с повторными измерениями обнаружен единственный значимый основной эффект для внутрисубъектного фактора «реальное место отличий» $F(2, 86) = 6.855$, $p = 0.002$, $\eta_p^2 = 0.138$.
Влияние фактора «Тип выражения» оказалось значимым лишь на уровне тенденции $F(2, 86) = 2.996$, $p = 0.055$, $\eta_p^2 = 0.065$.

Полученные результаты позволяют принять гипотезу 3.2. для сочетания факторов *идиомы группы вверх, реальное место отличий ниже фиксационного креста и идиомы группы вниз, реальное место отличий ниже фиксационного креста* о том, что продолжительность первой фиксации, попавшей в конкретную зону интереса в случае как соответствия факторов реального места отличий и типа идиомы, так и их несоответствия больше в конгруэнтной для однонаправленного типа идиомы зоне интереса: после предъявления идиом группы «вверх» продолжительность первой фиксации больше в верхней части экрана по сравнению с идиомами группы «вниз» в условии «место реального отличия ниже фиксационного креста». Данных для подтверждения гипотезы 3.2. в нижней части экрана обнаружено не было.

2.3. Результаты для проверки гипотезы 3.3. с показателем «количество всех фиксаций при первом визите в каждую зону интереса»

Показатель «количество всех фиксаций при первом визите в каждую зону интереса» (IA_FIRST_RUN_FIXATION_COUNT) означает число всех фиксаций в пробе, попадающих при первом заходе в конкретную зону интереса. Далее будут представлены описательная статистика и показатели трехфакторной ANOVA с повторными измерениями по верхней части экрана, как выбранной зоне интереса и те же данные по нижней части экрана для показателя «количество всех фиксаций при первом визите в каждую зону интереса». В конце раздела 2.3. полученные результаты будут соотнесены с выдвинутыми гипотезами.

Описательная статистика и результаты трёхфакторной ANOVA для показателя «количество всех фиксаций при первом визите в верхнюю часть экрана».

В таблице 22 представлена описательная статистика показателя «количество всех фиксаций при первом визите в каждую зону интереса» по всем типам условий в верхней части экрана, как выбранной зоне интереса.

Таблица 22. Количество всех фиксаций при первом визите в верхнюю часть экрана во всех типах условий

Время предъявления выражения	Реальное место отличий	Тип идиомы	Среднее	Стд. откл
250 мс.	На уровне фиксационного креста	Вверх	2.865	2.567
		Вниз	3.226	2.837
		Вверх-вниз	3.696	2.699
	Выше фиксационного креста	Вверх	4.953	3.539
		Вниз	4.111	3.319
		Вверх-вниз	4.977	2.874
	Ниже фиксационного креста	Вверх	3.565	2.841
		Вниз	1.212	2.032
		Вверх-вниз	1.705	2.141
800 мс.	На уровне фиксационного креста	Вверх	2.800	2.382
		Вниз	3.081	2.650
		Вверх-вниз	4.111	3.433
	Выше фиксационного креста	Вверх	3.581	2.196
		Вниз	2.850	2.497
		Вверх-вниз	4.156	2.969
	Ниже фиксационного креста	Вверх	3.896	3.012
		Вниз	1.189	1.871
		Вверх-вниз	2.082	2.871

При визуальной проверке графиков по остаткам для показателя «количество всех фиксаций при первом визите» в верхнюю часть экрана были обнаружены явные отклонения от гомоскедастичности (см. приложение 6) и нормальности. Поэтому дальнейший анализ будет проведён с помощью трехфакторной ANOVA с повторными измерениями.

По результатам трехфакторной ANOVA с повторными измерениями обнаружены:

1. значимый основной эффект для внутрисубъектного фактора «тип выражения» $F(2, 78) = 8.508$, $p < 0.001$, $\eta_p^2 = 0.179$;
2. значимый основной эффект для внутрисубъектного фактора «реальное место изменений» $F(2, 78) = 31.754$, $p < 0.001$, $\eta_p^2 = 0.449$;
3. значимое взаимодействие между внутрисубъектными факторами «тип выражения» и «реальное место изменений» $F(3, 127) = 11.811$, $p < 0.001$, $\eta_p^2 = 0.232$ (использована поправка Гринхауса-Гайссера, поскольку значение критерия сферичности Мокли было значимым);
4. значимое взаимодействие между внутрисубъектным фактором «реальное место изменений» и межсубъектным фактором «время предъявления выражения» $F(2, 78) = 3.213$, $p = 0.046$, $\eta_p^2 = 0.076$.

В таблице 23 представлены результаты апостериорных множественных сравнений между уровнями фактора «тип выражения». Как видно из таблицы, количество всех фиксаций при первом визите в верхнюю часть экрана больше у идиом группы «вверх» по сравнению с идиомами группы «вниз», а у идиом группы «вниз» меньше в сравнении с идиомами группы «вверх-вниз» независимо от реального места отличий (табл. 23, рис. 17).

В таблице 24 представлены результаты апостериорных множественных сравнений различных значимых сочетаний уровней внутрисубъектных факторов «тип выражения» и «реальное место отличий», до этого обнаруживших своё значимое взаимодействие. Как видно из таблицы, в случае реального отличия ниже фиксационного креста видно, что количество всех фиксаций при первом визите в верхнюю часть экрана больше после идиом группы «вверх» по сравнению с идиомами группы «вниз» (табл. 24, рис. 13).

Таблица 23. Апостериорные множественные сравнения количества всех фиксаций при первом визите в верхнюю часть экрана для всех типов идиом с поправкой Бонферрони в рамках трехфакторной ANOVA

Тип идиомы		t	p
Вверх	вниз	4.024	< .001

	Вверх-вниз	1.227	0.670
Вниз	Вверх-вниз	-2.797	0.019

Таблица 24. Апостериорные множественные сравнения количества всех фиксаций при первом визите в верхнюю часть экрана для взаимодействия факторов «тип выражения» и «реальное место отличий» с поправкой Бонферрони в рамках трехфакторной ANOVA

Сочетания уровней факторов «тип выражения» и «реальное место отличий»		**t**	**p** **bonf**
Идиомы группы «вверх», на месте фикс. креста	Идиомы группы «вверх», выше фикс. креста	-4.452	< .001
	Идиомы группы «вверх-вниз», выше фикс. креста	-4.730	< .001
	Идиомы группы «вниз», ниже фикс. креста	3.612	0.013
Идиомы группы «вниз», на месте фикс. креста	Идиомы группы «вверх-вниз», выше фикс. креста	-3.625	0.013
	Идиомы группы «вниз», ниже фикс. креста	5.025	< .001
Идиомы группы «вверх-вниз», на месте фикс. креста	Идиомы группы «вниз», ниже фикс. креста	5.734	< .001
	Идиомы группы «вверх-вниз», ниже фикс. креста	4.526	< .001
Идиомы группы «вверх», выше фикс. креста	Идиомы группы «вниз», ниже фикс. креста	7.791	< .001
	Идиомы группы «вверх-вниз», ниже фикс. креста	6.306	< .001
Идиомы группы «вниз», выше фикс. креста	Идиомы группы «вниз», ниже фикс. креста	5.949	< .001
	Идиомы группы «вверх-вниз», ниже фикс. креста	4.099	0.002
Идиомы группы «вверх-вниз», выше фикс. креста	Идиомы группы «вниз», ниже фикс. креста	8.342	< .001
	Идиомы группы «вверх-вниз», ниже фикс. креста	7.305	< .001
Идиомы группы «вверх», ниже фикс. креста	**Идиомы группы «вниз», ниже фикс. креста**	6.665	< .001
	Идиомы группы «вверх-вниз», ниже фикс. креста	5.134	< .001

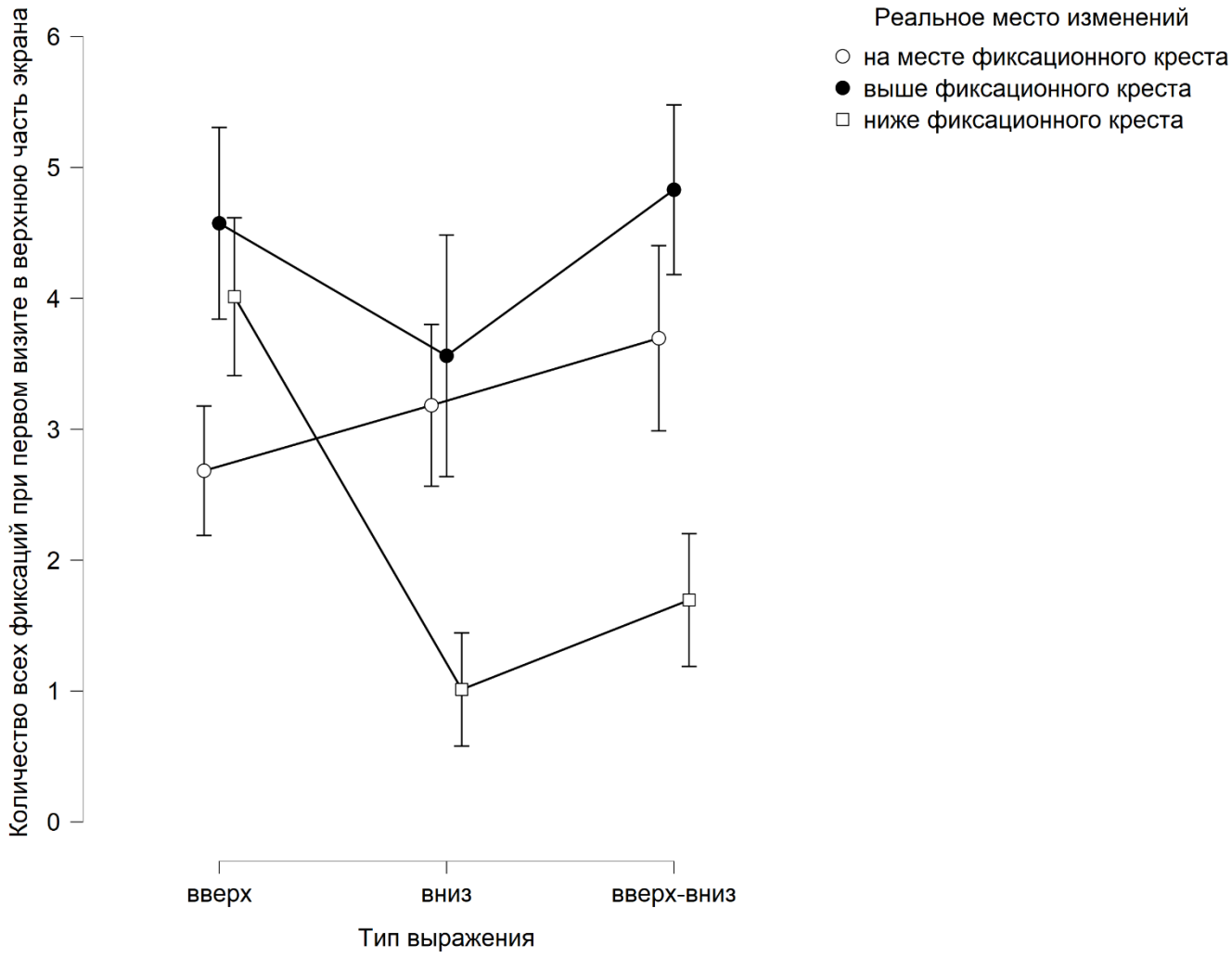


Рисунок 13. Количество всех фиксаций при первом визите в верхнюю часть экрана для трёх типов идиом в зависимости от реального места изменений (отрезками обозначены 95% доверительные интервалы)

Влияние межсубъектного фактора «время предъявления выражения» оказалось незначимым.

Описательная статистика и результаты трёхфакторной ANOVA для показателя «количество всех фиксаций при первом визите в нижнюю часть экрана».

В таблице 25 представлена описательная статистика показателя «количество всех фиксаций при первом визите в каждую зону интереса» по всем типам условий в нижней части экрана, как выбранной зоне интереса.

Таблица 25. Количество всех фиксаций при первом визите в нижнюю

часть экрана во всех типах условий

Время предъявления выражения	Реальное место отличий	Тип идиомы	Среднее	Стд. откл
250 мс.	На уровне фиксационного креста	Вверх	2.385	2.302
		Вниз	2.581	1.945
		Вверх-вниз	1.739	1.769
	Выше фиксационного креста	Вверх	2.395	3.118
		Вниз	4.944	4.810
		Вверх-вниз	3.000	3.658
	Ниже фиксационного креста	Вверх	3.630	3.193
		Вниз	5.923	3.067
		Вверх-вниз	5.864	3.676
800 мс.	На уровне фиксационного креста	Вверх	2.740	2.776
		Вниз	3.270	2.546
		Вверх-вниз	1.889	1.682
	Выше фиксационного креста	Вверх	2.721	2.576
		Вниз	4.600	4.081
		Вверх-вниз	1.711	2.332
	Ниже фиксационного креста	Вверх	3.875	2.833
		Вниз	5.396	3.254
		Вверх-вниз	5.224	3.448

При визуальной проверке графиков по остаткам для показателя «количество всех фиксаций при первом визите» в нижнюю часть экрана были обнаружены явные отклонения от гомоскедастичности (см. приложение 6) и нормальности. Поэтому дальнейший анализ будет проведён с помощью трехфакторной ANOVA с повторными измерениями.

По результатам трехфакторной ANOVA с повторными измерениями обна-ружены:

1. значимый основной эффект для внутрисубъектного фактора «тип выражения» $F(2, 78) = 8.802$, $p < 0.001$, $\eta_p^2 = 0.184$;
2. значимый основной эффект для внутрисубъектного фактора «реальное место отличий» $F(2, 78) = 201.116$, $p < 0.001$, $\eta_p^2 = 0.504$;
3. значимое взаимодействие между внутрисубъектными факторами «тип выражения» и «реальное место отличий» $F(4, 156) = 4.478$, $p = 0.002$, $\eta_p^2 = 0.103$.

В таблице 26 представлены результаты апостериорных множественных сравнений между уровнями фактора «тип выражения». Как видно из таблицы, количество всех фиксаций при первом визите в нижнюю часть экрана больше у идиом группы «вниз» по сравнению с идиомами группы «вверх» и «вверх-вниз» независимо от реального места отличий (табл. 26, рис. 14).

Таблица 26. Апостериорные множественные сравнения количества всех фиксаций при первом визите в нижнюю часть экрана для всех типов идиом с поправкой Бонферрони в рамках трехфакторной ANOVA

Тип идиомы		t	p
Вверх	вниз	-3.960	< .001
	Вверх-вниз	-0.778	1.000
Вниз	Вверх-вниз	3.181	0.006

В таблице 27 представлены результаты апостериорных множественных сравнений различных значимых сочетаний уровней внутрисубъектных факторов «тип выражения» и «реальное место отличий», до этого обнаруживших своё значимое взаимодействие. Как видно из таблицы, в случае реального отличия ниже фиксационного креста видно, что количество всех фиксаций при первом визите в нижнюю часть экрана больше после идиом группы «вниз» по сравнению с идиомами группы «вверх» (табл. 27, рис. 14).

Таблица 27. Апостериорные множественные сравнения количества всех фиксаций при первом визите в нижнюю часть экрана для взаимодействия факторов «тип выражения» и «реальное место отличий» с поправкой Бонферрони в рамках трехфакторной ANOVA

Сочетания уровней факторов «тип выражения» и «реальное место отличий»		**t**	**p** **bonf**
Идиомы группы «вверх», на месте фикс. креста	Идиомы группы «вниз», ниже фикс. креста	-6.101	< .001
	Идиомы группы «вверх-вниз», ниже фикс. креста	-5.281	< .001
Идиомы группы «вниз», на месте фикс. креста	Идиомы группы «вниз», ниже фикс. креста	-5.891	< .001
	Идиомы группы «вверх-вниз», ниже фикс. креста	-4.836	< .001
Идиомы группы «вверх-вниз», на месте фикс. креста	Идиомы группы «вниз», выше фикс. креста	-3.742	0.008
	Идиомы группы «вниз», ниже фикс. креста	-7.323	< .001
	Идиомы группы «вверх-вниз», ниже фикс. креста	-6.773	< .001
Идиомы группы «вверх», выше фикс. креста	Идиомы группы «вниз», ниже фикс. креста	-6.181	< .001
	Идиомы группы «вверх-вниз», ниже фикс. креста	-5.361	< .001
Идиомы группы «вниз», выше фикс. креста	Идиомы группы «вверх-вниз», выше фикс. креста	3.430	0.026
	Идиомы группы «вниз», ниже фикс. креста	-3.729	0.009
Идиомы группы «вверх-вниз», выше фикс. креста	Идиомы группы «вниз», ниже фикс. креста	-6.993	< .001
	Идиомы группы «вверх-вниз», ниже фикс. креста	-6.430	< .001
Идиомы группы «вверх», ниже фикс. креста	**Идиомы группы «вниз», ниже фикс. креста**	-4.319	< .001
	Идиомы группы «вверх-вниз», ниже фикс. креста	-3.495	0.020

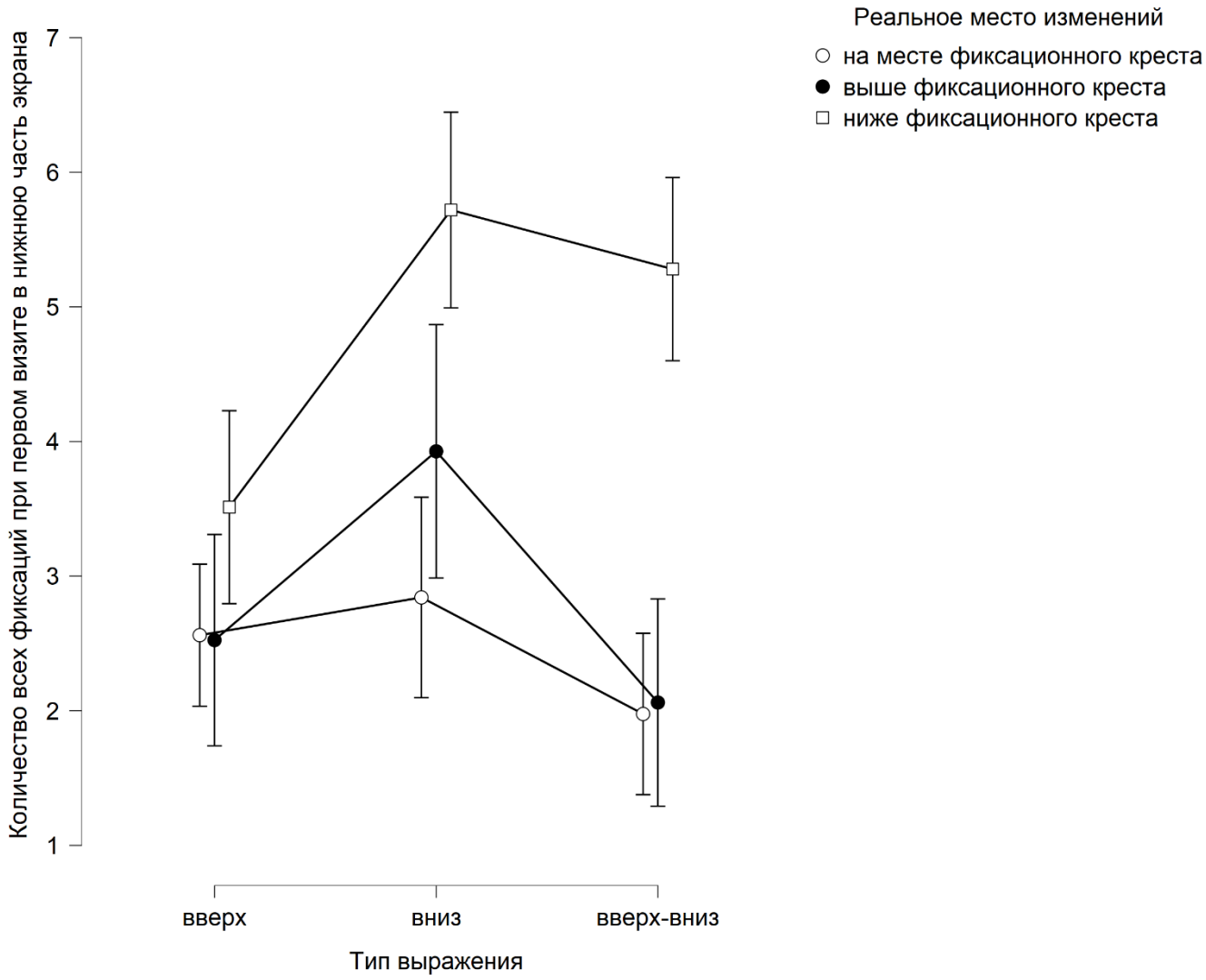


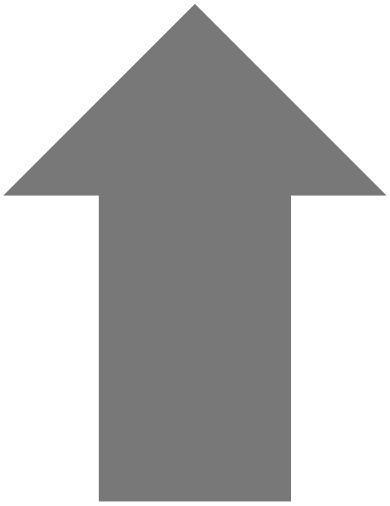
Рисунок 14. Количество всех фиксаций при первом визите в нижнюю часть экрана для трёх типов идиом в зависимости от реального места изменений (отрезками обозначены 95% доверительные интервалы)

Влияние межсубъектного фактора «время предъявления выражения» оказалось незначимым.

Полученные результаты позволяют полностью принять гипотезу 3.3. о том, что число всех фиксаций в пробе, попадающих при первом заходе в конкретную зону интереса в случае как соответствия факторов реального места отличий и типа идиомы, так и их несоответствия больше в конгруэнтной для однонаправленного типа идиомы зоне интереса: после предъявления идиом группы «вверх» и любого места реального отличия количество всех фиксаций при первом визите

больше в верхней части экрана, а после предъявления идиом группы «вниз» и любого места реального отличия количество всех фиксаций при первом визите больше в нижней части экрана.

Все обнаруженные эффекты и их направления для однонаправленных идиом для большей наглядности изображены на рисунке 15.



- **первая фиксация** происходит **чаще в верхней части экрана** (в сравнении с идиомами группы вниз, гипотеза 3.1.)

- **продолжительность первой фиксации больше в верхней части экрана** при реальном месте отличий ниже фиксационного креста (по сравнению с идиомами группы «вниз», гипотеза 3.2.)

- **количество всех фиксаций при первом визите больше в верхней части экрана** при любом месте реального отличия (по сравнению с идиомами группы «вниз», гипотеза 3.3.)

- **уменьшают время пребывания в верхней части экрана** в сочетании с реальным местом отличия выше фиксационного креста, увеличивающим время пребывания в верхней части экрана (в случае несоответствия факторов реального места отличий и типа идиомы, гипотеза 2.1.)

- **увеличивают время пребывания в нижней части экрана** в сочетании с реальным местом отличия выше фиксационного креста, уменьшающим время пребывания в нижней части экрана (в случае несоответствия факторов реального места отличий и типа идиомы, гипотеза 2.1.)

-**уменьшают число фиксаций в верхней части экрана** в сочетании с реальным местом отличия выше фиксационного креста, увеличивающим число фиксаций в верхней части экрана (в случае несоответствия факторов реального места отличий и типа идиомы, гипотеза 2.1.)

- **увеличивают число фиксаций в нижней части экрана** в сочетании с реальным местом отличия выше фиксационного креста, уменьшающим число фиксаций в нижней части экрана (в случае несоответствия факторов реального места отличий и типа идиомы, гипотеза 2.1.)

- **первая фиксация** происходит **чаще в нижней части экрана** (в сравнении с идиомами группы вверх, гипотеза 3.1.)

- **продолжительность первой фиксации меньше в верхней части экрана** при реальном месте отличий ниже фиксационного креста (по сравнению с идиомами группы «вверх», гипотеза 3.2.)

- **количество всех фиксаций при первом визите больше в нижней части экрана** при любом месте реального отличия (по сравнению с идиомами группы «вверх» и «вверх-вниз», гипотеза 3.3.)

- **количество всех фиксаций при первом визите в верхнюю часть экрана меньше** в сравнении с идиомами группы «вверх-вниз»

Рисунок 15. Обнаруженные эффекты и их направления для однонаправленных идиом (стрелкой с направлением вверх обозначены идиомы группы «вверх»; стрелкой с направлением вниз обозначены идиомы группы «вниз»)

Обсуждение результатов

В таблице 28 представлены результаты проверки гипотез эксперимента №2.

Таблица 28. Результаты проверки гипотез эксперимента №2

Гипотеза **1**. Зоны поиска, выражаемые через показатели «время пребывания» в зоне интереса и «фиксации в зоне интереса» сконцентрированы в большей степени в конгруэнтном для однонаправленного типа идиомы месте **в случае соответствия факторов реального места отличий и типа идиомы**	
Частные гипотезы	Результат проверки гипотез
1.1. Доля времени, проведённого в конкретной области интереса ото всей пробы (измеряется через относительный показатель «время пребывания» в зоне интереса) больше в конгруэнтной для однонаправленного типа идиомы зоне интереса в случае соответствия факторов реального места отличий и типа идиомы: после предъявления идиом группы «вверх» и реального места отличий выше фиксационного креста процент проведенного времени больше в верхней части экрана, после предъявления идиом группы «вниз» и реального места отличий ниже фиксационного креста процент проведенного времени больше в нижней части экрана.	× Данных для подтверждения гипотезы 1.1. обнаружено не было.

1.2. Процент всех фиксаций в пробе, попавших в конкретную зону интереса (измеряется через относительный показатель «фиксации в зоне интереса») больше в конгруэнтной для однонаправленного типа идиомы зоне интереса в случае соответствия факторов реального места отличий и типа идиомы: после предъявления идиом группы «вверх» и реального места отличий выше фиксационного креста общее число фиксаций больше в верхней части экрана, после предъявления идиом группы «вниз» и реального места отличий ниже фиксационного креста общее число фиксаций больше в нижней части экрана.	× Данных для подтверждения гипотезы 1.2. обнаружено не было.
Гипотеза **2.** Зоны поиска, выражаемые через показатели «время пребывания» в зоне интереса; «фиксации в зоне интереса» сконцентрированы в большей степени в конгруэнтном реальному месту отличия **в случае несоответствия факторов реального места отличий и типа идиомы**	
Частные гипотезы	Результат проверки гипотез
2.1. Доля времени, проведённого в конкретной области интереса ото всей пробы (измеряется через относительный показатель «время пребывания» в зоне интереса) больше в зоне интереса, конгруэнтной реальному месту отличия в случае несоответствия факторов реального места отличий и типа идиомы: после предъявления идиом группы «вверх» и реального места отличий ниже фиксационного креста процент проведенного времени больше в нижней части экрана, после предъявления идиом группы «вниз» и ре-	✓ Полученные результаты позволяют принять (оговорим, что с не менее, чем 5% вероятностью совершения ошибки в долгосрочной перспективе (with a 5% long run error rate)) гипотезу 2.1. для сочетания факторов *идиомы группы вниз и реальное место отличий выше фиксационного креста*: после предъявления идиом группы «вниз» и реального места отличий выше фиксационного креста процент проведенного времени больше в верхней части экрана (за счёт б**о**льшего

ального места отличий выше фиксационного креста процент проведенного времени больше в верхней части экрана.	вклада уровневого фактора «реальное место отличий выше фиксационного креста», увеличивающего время пребывания в верхней части экрана) и меньше в нижней части экрана **(**за счёт б**о**льшего вклада уровневого фактора «реальное место отличий выше фиксационного креста», уменьшающего время пребывания в нижней части экрана**).** × Для сочетаний идиома группы «вверх» и реальное место отличий ниже фиксационного креста в нижней части экрана отсутствуют данные для подтверждения гипотезы
2.2. Процент всех фиксаций в пробе, попавших в конкретную зону интереса (измеряется через относительный показатель «фиксации в зоне интереса больше в зоне интереса, конгруэнтной реальному месту отличия в случае несоответствия факторов реального места отличий и типа идиомы: после предъявления идиом группы «вверх» и реального места отличий ниже фиксационного креста общее число фиксаций больше в нижней части экрана, после предъявления идиом группы «вниз» и реального места отличий выше фиксационного креста общее число фиксаций больше в верхней части экрана.	✓ Полученные результаты позволяют принять гипотезу 2.2. для сочетания факторов идиомы группы вниз и реальное место отличий выше фиксационного креста: после предъявления идиом группы «вниз» и реального места отличий выше фиксационного креста общее число фиксаций больше в верхней части экрана (за счёт большего вклада уровневого фактора «реальное место отличий выше фиксационного креста», увеличивающего число фиксаций в верхней части экрана) и меньше в нижней части экрана (за счёт большего вклада уровневого фактора «реальное место отличий выше

	фиксационного креста», уменьшающего число фиксаций в нижней части экрана). × Для сочетаний идиома группы «вверх» и реальное место отличий ниже фиксационного креста в нижней части экрана отсутствуют данные для подтверждения гипотезы
Гипотеза **3**. Зоны поиска, выражаемые через показатели айтрекера «длительность первой фиксации», «количество всех фиксаций при первом визите в каждую зону интереса» и показатель числа посещенных зон интереса до первых фиксаций в актуальной зоне интереса сконцентрированы в большей степени в конгруэнтном для однонаправленного типа идиомы месте **в случае как соответствия** факторов реального места отличий и типа идиомы, **так и их несоответствия**	
Частные гипотезы	Результат проверки гипотез
3.1. Первые фиксации (измеряется через показатель числа посещенных зон интереса до первых фиксаций в актуальной зоне интереса) происходят в зоне интереса, конгруэнтной типу идиомы в случае как соответствия факторов реального места отличий и типа идиомы, так и их несоответствия: после предъявления идиом группы «вверх» и любого места реального отличия первые глазодвигательные реакции в верхней части экрана происходят чаще в сравнении с идиомами группы «вниз»; после предъявления идиом группы «вниз» и любого места реального отличия первые глазодвигательные реакции в нижней части экрана происходят чаще в сравнении с идиомами группы	✓ Полученные результаты позволяют полностью принять гипотезу 3.1.: после идиом группы вверх первая фиксация происходит чаще в верхней части экрана (в сравнении с идиомами группы вниз), а после идиом группы вниз первая фиксация происходит чаще в нижней части экрана (в сравнении с идиомами группы вверх).

«вверх».	
3.2. Продолжительность первой фиксации, попавшей в конкретную зону интереса (измеряется через абсолютный показатель «длительность первой фиксации») в случае как соответствия факторов реального места отличий и типа идиомы, так и их несоответствия больше в конгруэнтной для однонаправленного типа идиомы зоне интереса: после предъявления идиом группы «вверх» и любого места реального отличия продолжительность первой фиксации больше в верхней части экрана, после предъявления идиом группы «вниз» и любого места реального отличия продолжительность первой фиксации больше в нижней части экрана.	✓ Полученные результаты позволяют принять гипотезу 3.2. только для сочетания факторов идиомы группы вверх, реальное место отличий ниже фиксационного креста и идиомы группы вниз, реальное место отличий ниже фиксационного креста: после предъявления идиом группы «вверх» продолжительность первой фиксации больше в верхней части экрана по сравнению с идиомами группы «вниз» в условии «место реального отличия ниже фиксационного креста». × Данных для подтверждения гипотезы 3.2. в нижней части экрана обнаружено не было.
3.3. Число всех фиксаций в пробе, попадающих при первом заходе в конкретную зону интереса (измеряется через абсолютный показатель «количество всех фиксаций при первом визите в каждую зону интереса») в случае как соответствия факторов реального места отличий и типа идиомы, так и их несоответствия больше в конгруэнтной для однонаправленного типа идиомы зоне интереса: после предъявления идиом группы «вверх» и любого места реального отличия количество всех	✓ Полученные результаты позволяют полностью принять гипотезу 3.3.: после предъявления идиом группы «вверх» и любого места реального отличия количество всех фиксаций при первом визите больше в верхней части экрана, а после предъявления идиом группы «вниз» и любого места реального отличия количество всех фиксаций при первом визите больше в нижней части экрана.

фиксаций при первом визите больше в верхней части экрана, после предъявления идиом группы «вниз» и любого места реального отличия количество всех фиксаций при первом визите больше в нижней части экрана.	При анализе полученных результатов также отметим, что только в случае показателя «количество всех фиксаций при первом визите в каждую зону интереса» целостный фактор «тип выражения» доходит до уровня именно статистической значимости, а не тенденции в нижней части экрана (и по результатам GLMM, и по результатам RManova); а также является значимым и в нижней, и в верхней частях экрана (согласно RManova).
Гипотеза 4. Для идиом группы «вверх-вниз» и любого места реального отличия в верхней и нижней части экрана нет различий ни по одному из следующих показателей айтрекера: относительному показателю «время пребывания» в зоне интереса; относительному показателю «фиксации в зоне интереса»; длительности первой фиксации; количеству всех фиксаций при первом визите в каждую зону интереса.	✓ Гипотезу можно принять: ни для одного показателя айтрекера не было обнаружено различий в верхней и нижней части экрана для группы идиом «вверх-вниз»

Таким образом, на основании полученных результатов можно сказать, что получены аргументы в сторону изначально выдвигаемой основной теоретической гипотезы эксперимента №2 о том, что обработка лексического значения пространственных идиом имеет моторные последствия. Пространственные идиомы групп «вниз», «вверх» и «вверх-вниз» определяют направление глазодвигательных реакций при последующем выполнении задачи на внимание - задания

на эффект «слепоты к изменениям».

Только для идиом группы «вниз» это выражается в большем времени пребывания и большем общем числе фиксаций в нижней части экрана (в сочетании с реальным местом отличия выше фиксационного креста, уменьшающим время пребывания и число фиксаций в нижней части экрана) по сравнению с верхней частью экрана после предъявления идиом группы вниз; в меньшем времени пребывания и меньшем общем числе фиксаций в верхней части экрана (в сочетании с реальным местом отличия выше фиксационного креста, увеличивающим время пребывания и число фиксаций в верхней части экрана) по сравнению с нижней частью экрана после предъявления идиом группы вниз.

В обработке значений идиом и группы «вверх», и группы «вниз» моторные последствия зафиксированы на месте первой фиксации, показателе числа фиксаций при первом визите в конкретную зону интереса и, частично, показателе длительности первой фиксации. Это выражается в том, что после идиом группы «вверх» первая фиксация происходит чаще в верхней части экрана (в сравнении с идиомами группы вниз), а после идиом группы «вниз» первая фиксация происходит чаще в нижней части экрана (в сравнении с идиомами группы вверх); в большем числе фиксаций при первом визите в верхнюю часть экрана после идиом группы «вверх» в сравнении с идиомами группы «вниз»; в большем числе фиксаций при первом визите в нижнюю часть экрана после идиом группы «вниз» в сравнении с идиомами группы «вверх» и «вверх-вниз», в меньшем числе фиксаций при первом визите в верхнюю часть экрана в сравнении с идиомами группы «вверх-вниз, а также в более длительной первой фиксации в верхней части экрана в случае реального места отличия ниже фиксационного креста у идиом группы «вверх» по сравнению с идиомами группы «вниз».

Свидетельством наличия моторных последствий в обработке идиом «вверх-вниз» является то, что после предъявления идиом группы «вверх-вниз» не было обнаружено различий ни по одному из следующих показателей айтрекера: относительному показателю «время пребывания» в зоне интереса; относи-

тельному показателю «фиксации в зоне интереса»; длительности первой фиксации; количеству всех фиксаций при первом визите в каждую зону интереса.

Объяснением полученных результатов является то, что после чтения однонаправленной идиомы у человека через процесс симуляции возникает сенсомоторная репрезентация, соответствующая пространственному локусу идиомы, некоторое время она является активной и как раз эта активация сенсомоторной репрезентации отражается на последующем выполнении задания в парадигме «слепота к изменению» в том, что человек при его выполнении проводит больше времени, совершает больше фиксаций (только для идиом группы «вниз»), а также совершает более длительную по времени первую фиксацию (напомним, что только в верхней части экрана и в случае реального места отличия ниже фиксационного креста), больше фиксаций при первом визите и сам первый визит (для идиом и группы «вверх», и группы «вниз»), в место, конгруэнтное активизируемому пространственному локусу.

Данный результат можно соотнести с исследовательской линией Л. Коннелл и Д. Линотта (Connell, Lynott, & Dreyer, 2012; van Dantzig et al., 2008; Connell & Lynott, 2012), продемонстрировавших в своих работах, что направление внимания на конкретную перцептивную модальность фасилитирует концептуальную обработку информации в этой модальности, предварительно активируя специфичную для модальности перцептивную систему. В нашей работе предъявляемые перед заданием на эффект «слепоты к изменениям» идиомы могли также направлять внимание посредством активизации сенсомоторных репрезентаций не только на конкретную визуально-пространственную модальность, но и на определённый полюс этой модальности. Соотносимы полученные результаты и с идеей М. Остарека и Р. Боттини (Ostarek, Bottini, 2021), формулируемой ими на основе анализа других работ о том, что понимание пространственных предложений активирует визуальную симуляцию, которая, в свою очередь, фасилитирует визуальную обработку подходящих изображений. Данную формулировку М. Остарек и Р. Боттини выдвигают на основе зависимой переменной времени реакции и далее объясняют, что это можно объяснить и в рамках амодальных, не

воплощённых подходов через эффект прайминга, не основанного на сенсомоторных репрезентациях, а функционирующий в рамках амодальных систем. Поскольку в нашем эксперименте зависимыми переменными служили показатели айтрекера, берущие данные из непосредственно движений глаз, то вероятность объяснения через амодальные процессы здесь менее вероятна.

М. Остарек и Р. Боттини анализируют цикл работ в широко используемой парадигме (Zwaan et al., 2002; Zwaan & Pecher, 2012), где испытуемым предъявляются предложения, которые подразумевают, что объекты имеют определенную форму (например, *рейнджер видел орла в небе*). Сразу после предложения они видят картинку и должны решить, был ли этот предмет, упомянут в предложении, или нет. В пробах, где представлен объект, упомянутый в предложении (орел), он либо совпадает (с распростертыми крыльями), либо не совпадает (закрытые крылья) с формой, подразумеваемой в предложении. И в результатах меньшее время реакции фиксируется в условии соответствия формы, что как раз и приводилось в качестве доказательства того, что обработка предложений включает перцептивную симуляцию форм объектов.

В случае выражений группы «вверх-вниз» у человека возникают сенсомоторные репрезентации, соответствующие сразу двунаправленным пространственным локусам идиомы (и верху, и низу) и эта двунаправленная активация выражается в одинаковом времени и количестве фиксаций и в нижней, и верхней частях экрана; в меньшем количестве всех фиксаций при первом визите в нижнюю часть экрана и большем количестве всех фиксаций при первом визите в верхнюю часть экрана по сравнению с однонаправленными идиомами группы «вниз». Данный результат соотносим с результатами первого эксперимента, где в случае идиом того же типа было максимальное время реакции при выполнении задания на моторную реакцию, что может являться индикатором активизации разнонаправленных локусов контроля, что как раз удлиняет время ответа.

Неожиданным результатом явилось не подтверждение появления моторных последствий в случае идиом группы вверх с помощью показателей, отражающих глазодвигательные реакции в течение всего периода выполнения задания

на эффект «слепоты к изменениям» - время пребывания и общее число фиксаций в каждой зоне интереса, как в случае соответствия факторов реального места отличий и типа идиомы, так и в случае их несоответствия. Только по показателям место первой фиксации, количества всех фиксаций при первом визите и длительности первой фиксации (только в верхней части экрана и в случае реального места отличия ниже фиксационного креста) обнаружено, что после предъявления идиом группы вверх человек концентрирует зону поиска в верхней части экрана. Для возможного объяснения полученного результата можно обратиться к результатам первого эксперимента, где оказалось, что идиомы группы «вверх» обрабатывались быстрее остальных выражений. Во втором эксперименте все идиомы предъявлялись в течение 250 или 800 мс., а перед выполнением задания на слепоту к изменениям предъявлялся фиксационный крест на 1000 мс. Возможно, появившаяся сенсомоторная репрезентация успевала исчезнуть к моменту необходимости выполнения задания на слепоту к изменениям, что как раз и не позволило ей оказать влияние на выполнения этого задания на всём временном промежутке, но позволило на самых первых моментах его выполнения, что как раз и было зафиксировано через показатели, фиксирующие первые глазодвигательные реакции во время выполнения задания на эффект «слепоты к изменениям» - место первой фиксации, длительность первой фиксации и количество всех фиксаций при первом визите в каждую зону интереса. Ещё отсутствие эффекта для идиом вверх на показателях времени пребывания и общего числа фиксаций можно соотнести с результатами М. Луверса, и П. Женио (Louwerse, Jeuniaux, 2010), где было обнаружено, что лингвистические факторы доминируют в поверхностной обработке, а воплощенные факторы доминируют в более глубокой обработке: поскольку идиомы группы вверх и так обрабатываются меньше времени, чем все остальные, а для более глубокой обработки требуется больше времени и ресурсов, то сенсомоторные репрезентации просто не смогли продержаться на протяжении всего периода выполнения задания на эффект «слепоты к изменениям», а потому и оказались не обнаруженными через показатели время

пребывания и общее число фиксаций в каждой зоне интереса. Но для такого объяснения эффект с идиомами группы вверх теоретически мог появиться в группе с предъявлением выражений на 800 мс., чего не произошла (напомним, что это могло произойти из-за предъявляемого на 1000 мс. фиксационного креста сразу после идиомы). Плюс, при таком объяснении возникает вопрос, почему для идиом группы вниз эффект был обнаружен при всех уровнях переменной время предъявления выражений, причём само время предъявления не вносило значимые отличия ни само по себе, ни на отдельных уровнях 250 и 800 мс. Возможно, помочь разобраться с отсутствием эффекта в случае идиом группы вверх могла бы группа, где все выражения предъявлялись без ограничения во времени.

Конкурирующее объяснение отсутствия эффекта для идиом группы вверх в случае показателей, отражающих глазодвигательные реакции в течение всего периода выполнения задания на эффект «слепоты к изменениям» - время пребывания и общее число фиксаций в каждой зоне интереса, можно выдвинуть, соотнеся полученный результат с работой Остарека и Виглиокко (Ostarek & Vigliocco, 2017). На основании этой работы как раз и использовалось определённое время предъявления выражений, в которой было показано, что только во временное окно 250 мс. (но ни 100 мс., ни 800 мс.) наблюдался сильный эффект фасилитации после слов, связанных с верхом, в случае предъявления изображения в типичном для него месте экрана. Т.е. предъявляемый фиксационный крест на 1000 мс. мог оказаться по времени длиннее отрезка активизации сенсомоторной репрезентации верха (которая происходит в промежутке от 100 до 250 мс., судя по работе Остарека и Виглиокко) и воспрепятствовать влиянию этой репрезентации на последующее задание. Ещё отсутствие ожидаемого эффекта в случае идиом группы вверх на показателях время пребывания и общее число фиксаций можно связать с тем, что в инструкции перед исследованием испытуемым эксплицитно не сообщалось, что представляемые им выражения будут связаны с пространственными компонента верха или низа. А как известно на примерах других работ это как раз и может вести к не обнаружению ожидаемого эффекта

(Lebois et al., 2015), поскольку испытуемым не ставилась задача, напрямую актуализирующая пространственный компонент идиом. Также в работе А. Рапосо с соавт. (Raposo et al., 2009) указывалось, что для идиоматических предложений моторные репрезентации могут задействоваться только при определенных условиях и что их эффекты являются вариативными и контекстно-зависимыми. В работе Метеярда с соавт. также указывается на контекстность участия сенсомоторики в обработке языковой информации: взаимодействия между семантикой и сенсомоторикой могут зависеть от требований к задаче, например, влияние внимания сверху вниз, которое усиливает влияние на первичную сенсорную и моторную обработку, делая конкретные стимулы задачи более заметными (Meteyard et al., 2012). Все вышеперечисленные аргументы из приведённых теорий и исследований особенно усиливают полученный нами эффект для идиом группы вниз и позволяют сказать, что на него не влияет отсутствие актуализации в самой инструкции пространственного компонента и что он проявляется даже в условиях отсутствия осознания пространственного компонента выражений, т.е. является контекстно-независимым и предположительно автоматическим.

Отсутствие данных для подтверждения первой гипотезы как для идиом группы «вверх», так и для идиом группы «вниз» относительно того, что зоны поиска, выражаемые через показатели «время пребывания» в зоне интереса и «фиксации в зоне интереса» сконцентрированы в большей степени в конгруэнтном для однонаправленного типа идиомы месте в случае соответствия факторов реального места отличий и типа идиомы в целом можно объяснить особенностью изображений, служивших стимулами для задания на эффект «слепоты к изменениям». Хотя отобранные изображения изначально и уравнивались по количеству объектов, привлекающих к себе внимание, возможно актуализируемый после чтения идиом сенсомоторный компонент не смог привести к ожидаемым поведенческим последствиям из-за направления внимания испытуемых на перцептивно выделяющиеся детали изображений в зоне интереса, противоположной сенсомоторной репрезентации, возникавшей при обработке идиомы. Лучший

подбор изображений с точки зрения абсолютного уравнивания «захватывающих» внимание объектов и деталей, вероятно, мог бы устранить необнаружение влияния на поведение в этом случае. Разбираемое выше побочное влияние предъявления фиксационного креста на 1000 мс. также могло послужить причиной отсутствия подтверждения выдвигаемой гипотезы №1. Оба эти аргумента, в дополнение сформулированных выше версий, можно применить и в качестве объяснения того, почему на некоторых уровнях сочетания факторов реального места отличий и типа идиомы в других гипотез также не было обнаружено отличий.

Подведём итог обсуждения: хотя в ряде исследований для идиоматического языкового материала не обнаруживалось задействования сенсомоторных процессов (Aziz-Zadeh et al., 2006; van Dam et al., 2014; Cacciari C. et al., 2011; Raposo et al., 2009), по результатам настоящего эксперимента для идиом группы «вниз», «вверх» и «вверх-вниз» активизация по меньшей мере моторной части сенсомоторных процессов, фиксируемая айтрекером в ходе решения задачи на внимание (задание на эффект «слепоты к изменениям») обнаружена. Это даёт основание считать, что моторная часть сенсомоторных процессов включена в обработку идиом, как подвида языковой информации, на основании экспериментально зафиксированных моторных последствий. Основываясь на полученных результатах, можно сказать, что появляющаяся сенсомоторная репрезентация играет роль ориентации / направления внимания на определенную часть пространства. Т.е. выдвигаемая в третьей главе ГиМО частично находит своё подтверждение на основании результатов второго эксперимента.

Полученные результаты можно отнести как к подходу вторичного воплощенного познания, так и в рамки слабой версии воплощенного познания.

Ограничения интерпретации полученных результатов могут быть вызваны следующими методическими, процедурными и экспериментальными факторами, которые перспективно учесть в последующих работах:

1. убрать или сделать меньшим по времени предъявления фиксационный крест на 1000 мс. после предъявления выражения на 250 мс. и 800 мс. и перед

предъявлением задания на эффект «слепоты к изменениям», поскольку он мог нивелировать возможный эффект, связанный с временем предъявления выражения и временным окном, необходимым для активизации сенсомоторной репрезентации;

2. включить отсутствующее в настоящем исследовании условие с идиомами без пространственного компонента;

3. добавить условие или группу, где выражения предъявлялись бы без ограничения во времени;

4. более тщательно уравнять количество деталей в верхней и нижней частях от фиксационного креста в центре на стимульном материале для задания на эффект «слепоты к изменениям»;

5. для подтверждения именно ГиМО необходимо добавить и неидиоматические буквальные выражения (аналогичные по смыслу используемым идиомам); другие формы метафорического языка: собственно метафоры, пословицы, гиперболы, иронию и др.;

6. ввести дополнительную переменную, например, сложность выполнения задания на эффект «слепоты к изменениям» для каждой пробы.

ОБЩЕЕ ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Итак, в двух проведенных поведенческих экспериментах обнаружились свидетельства в пользу участия моторного компонента сенсомоторных процессов в обработке языковой информации на материале пространственных идиом через моторные последствия, семантически связанные с обрабатываемым значением идиомы, как и прогнозировалось ГиМО.

В первом эксперименте на моторные последствия обработки пространственных идиом указывают полученные результаты о том, что конгруэнтность семантической и моторной составляющих обработки пространственных идиоматических выражений уменьшает время реакции, а также, что время реакции на

идиоматические выражения «вверх-вниз» значимо больше по сравнению со временем реакции на «однонаправленные» идиомы. Во втором эксперименте на моторные последствия обработки значения пространственных идиом указывают полученные результаты о том, что после чтения однонаправленной идиомы у человека возникает сенсомоторная репрезентация, влияющая на последующее выполнение задания в парадигме «слепота к изменению» в том, что человек при его выполнении проводит больше времени, совершает больше фиксаций (только для идиом группы «вниз»), а также совершает более длительную по времени первую фиксацию (напомним, что только в верхней части экрана и в случае реального места отличия ниже фиксационного креста), больше фиксаций при первом визите и сам первый визит (для идиом и группы «вверх», и группы «вниз»), в место, конгруэнтное активизируемому пространственному локусу. Для двунаправленных идиом группы «вверх-вниз» индикатором моторных последствий служат полученные результаты о том, что в верхней и нижней части экрана нет различий ни по одному из следующих показателей айтрекера: относительному показателю «время пребывания» в зоне интереса; относительному показателю «фиксации в зоне интереса»; длительности первой фиксации; количеству всех фиксаций при первом визите в каждую зону интереса.

Полученные результаты можно также подытожить следующим образом. В первом эксперименте демонстрируется, что актуализация моторного компонента в лексическом значении идиомы через инструкцию, эксплицитно указывающую на связь выражений с тем или иным пространственным локусом, ускоряет или замедляет решение последующей когнитивной задачи — соотнесение определенного аспекта содержания идиомы (верха и низа) и моторного ответа (нажимать на стрелку «вверх», если семантически выражение для испытуемого связано с верхом, либо – на стрелку «вниз» в противоположном случае). Во втором эксперименте в инструкции отсутствует эксплицитное указание на то, что выражения связаны с тем или иным пространственным локусом, и что в зависимости от того или иного содержания метафоры нужно, как это было в первом экспери-

менте, выполнять последующую когнитивную задачу на эффект «слепоты к изменениям». Но результаты второго эксперимента даже без эксплицитной актуализации моторного компонента значения идиомы демонстрируют её [идиомы] влияние на решение последующей когнитивной задачи по нахождению отличий, которое, отметим, наблюдается не во всех экспериментальных условиях. Это обстоятельство мы связываем преимущественно с особенностями перцептивной организации изображений, использованных для заданий на эффект «слепоты к изменениям».

Полученные экспериментальные результаты допускают множественную интерпретацию в следующем отношении:

1. наблюдаемые эффекты можно описать как актуализируемую моторную программу – т.е. лишь подготовку к осуществлению тех или иных действий, а не только как собственно моторные последствия;
2. наблюдаемые эффекты можно поместить в теоретические рамки как вторичного воплощенного познания, так и слабой версии воплощенного познания, подразумевающие различные точки зрения на участие сенсорных и моторных процессов в переработке языковой информации.

Ограничением полученных результатов и их интерпретации могут являться следующие пункты:

1. реализация исследования только на материале изолированных пространственных идиом, не включённых в естественную речь с расширенным контекстом;
2. реализация исследования только на материале конкретных экспериментальных заданий, использованных в экспериментах: отнесение значения идиомы к определенному пространственному локусу через моторный ответ и выполнение задания на эффект «слепоты к изменениям»;
3. реализация исследования только на материале моторных последствий обработки пространственных идиом;
4. отсутствие контроля такой возможной побочной переменной,

как эмоциональная оценка испытуемыми предъявляемых им стимулов, теоретически способная повлиять на б**о**льший вклад воплощенных факторов обработки идиом;

5. выборка преимущественно молодого возраста (средний возраст испытуемых 19,4 лет) с неполным высшим образованием. Данные на другой возрастной выборке теоретически могут отличаться из-за повышающегося с возрастом кристаллизованного интеллекта и общего уровня эрудиции, способного повлиять на глубину обработки предъявляемых идиом и, соответственно, вклада в обработку языковых выражений как невоплощенных, так и воплощенных факторов.

Учёт ограничений при проведении будущих исследований, представленных в этом разделе и разделе выше, позволит более надежно и содержательно полно установить роль сенсомоторных процессов в обработке языковой информации.

Вместе с тем в настоящей работе была впервые применена новая экспериментальная парадигма, опирающаяся на айтрекерный метод регистрации движений глаз во время переработки языковой информации в ходе решения задачи на внимание (задание на эффект «слепоты к изменениям») для установления отношений между языковыми и сенсомоторными процессами. Исследование с применением данной парадигмы позволило получить новые эмпирические аргументы в пользу участия моторных процессов в обработке языковой информации на материале пространственных идиом в рамках подхода «Воплощённое познание». Анализируемые нами моторные последствия – это фасилитация/ ингибиция моторного ответа (в зависимости от условий конгруэнтности или неконгруэнтности) и направление внимания, что является дополнительным к уже имеющимся в других работах аргументом в поддержку ГиМО. Всё это позволяет сказать, что в настоящей работе выявлены следующие функции моторных процессов в обработке пространственных идиом:

1) фасилитирующая или ингибирующая (в зависимости от условий конгруэнтности или неконгруэнтности),

2) ориентирующая/направляющая.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ВЫВОДЫ

В работе представлено исследование моторных последствий обработки лексического значения пространственных идиом. В первой главе работы был дан сравнительный анализ объяснительных моделей обработки языковой информации с позиций невоплощённого познания, вторичного воплощённого познания, слабой и сильной версий воплощённого познания, а также обрисована роль аффективных процессов в обработке языковой информации. Во второй главе был проведен аналитический обзор исследований, демонстрирующих аргументы в пользу сенсомоторных репрезентаций, как необходимого условия понимания языковой информации, а также как ситуативного и не обязательного условия понимания языковой информации для ответа на вопрос о роли сенсомоторного компонента в обработке языковой информации. В третьей главе были проанализированы теоретические представления о концепте метафоры, как подвида языковой информации; представлены невоплощённый, воплощённый и интегративный подходы к пониманию метафор; приведён аналитический обзор исследований метафор и идиом в рамках версий подхода «воплощённое познание»; аналитический обзор исследований в рамках гипотезы метафорической относительности при участии сенсомоторных процессов, а также описан подход предсказательного кодирования и укладывающиеся в него представления о планировании и осуществлении действий. В четвёртой главе были описаны два основных экспериментальных исследования (с двумя предваряющими их пилотажными) для установления моторных последствий обработки значения пространственных идиом.

Итак, проведённое теоретико-экспериментальное исследование позволяет сформулировать следующие выводы.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ:

1) Обработка лексического значения пространственных идиом вызывает

моторные последствия, проявляющиеся при решении конкретных когнитивных задач (выполнение задания на эффект «слепоты к изменениям»): обработка значения идиомы активирует моторный компонент, семантически связанный с обрабатываемым значением, который проявляется в последующем поведении.

2) Моторные последствия – это индикатор того, что моторная часть сенсомоторных процессов участвует в обработке языковой информации. Что было показано на скоростных особенностях моторного ответа (ускорение/замедление), а также пространственной и временной специфике движений глаз после обработки пространственных идиом.
3) Гипотеза метафорической относительности – это предположение, согласно которому существует связь между складывающимися репрезентациями метафорических выражений (включающими и сенсомоторные репрезентации) и функционированием познавательных процессов, которые опираются на эти репрезентации или связаны с ними. Также, данная гипотеза предлагает объяснение для моторных последствий, которые могут быть обнаружены при обработке значения пространственных идиом.
4) Обработку языковой информации на примере пространственных идиом можно объяснить в рамках вторичной версии воплощенного познания или слабой версии воплощенного познания. Идиомы первоначально вызывают амодальную концептуальную репрезентацию, затем её характеристики связываются с релевантным сенсомоторным опытом (вторичная версия). Также возможен вариант, где выражение первоначально вызывает сенсомоторную репрезентацию, которая является посредником появления и амодальной концептуальной репрезентации (слабая версия). Наши результаты соответствуют обеим объяснительным моделям. Подходам невоплощенного познания и сильной версии воплощенного познания полученные результаты не соответствуют.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ:

1) Моторные процессы при обработке лексического значения пространственных идиом могут выполнять фасилитирующую или ингибирующую функцию, т.е. в зависимости от условий конгруэнтности или неконгруэнтности ускорять или замедлять последующую моторную реакцию. По результатам эксперимента №1 это выражается в следующем:
   1.1. Обнаружено, что конгруэнтность семантической и моторной составляющих обработки однонаправленных пространственных идиоматических выражений уменьшает время реакции при нажатии на стрелку «вверх», если семантически выражение для испытуемого связано с верхом, либо – на стрелку «вниз» в случае, если выражение связано с низом, а неконгруэнтность семантической и моторной составляющих обработки однонаправленных пространственных идиоматических выражений увеличивает время реакции при нажатии на стрелку «вверх», если семантически выражение для испытуемого связано с низом, либо – на стрелку «вниз» в случае, если выражение связано с верхом;
   1.2. Обнаружено, что время реакции на двунаправленные идиоматические выражения «вверх-вниз» (при выполнении того же задания, см. пункт 1.1.) значимо больше по сравнению со временем реакции на «однонаправленные» идиомы.

2) Моторные процессы при обработке лексического значения пространственных идиом обладают ориентирующей функцией: направление движений глаз при последующем выполнении задачи зрительного поиска (на материале стимулов, вызывающих эффект «слепоты к изменениям») оказывается связанным со смысловым содержанием обрабатываемой идиомы. По результатам эксперимента №2 это выражается в следующем:

2.1. Обнаружено, что однонаправленные идиомы влияют на последующее выполнение задания в парадигме «слепота к изменению» так, что человек при его выполнении проводит больше времени, совершает больше фиксаций (только для идиом группы «вниз»), а также совершает более длительную по времени первую фиксацию (только в верхней части экрана и в случае реального места отличия ниже фиксационного креста), больше фиксаций при первом визите и сам первый визит (для идиом и группы «вверх», и группы «вниз»), в место, конгруэнтное активизируемому пространственному локусу;

2.2. Обнаружено, что для двунаправленных идиом группы «вверх-вниз» в верхней и нижней части экрана нет различий ни по одному из следующих показателей айтрекера: относительному показателю «время пребывания» в зоне интереса; относительному показателю «фиксации в зоне интереса»; длительности первой фиксации; количеству всех фиксаций при первом визите в каждую зону интереса.

МЕТОДИЧЕСКИЕ:

1) Разработана и апробирована в двух экспериментах новая методика на основе пространственных идиом, включающая в том числе ранее не используемый в исследованиях вид стимульного материала, а именно языковые выражения с разнонаправленными пространственными координатами верха и низа;
2) Разработан и апробирован новый метод для проверки моторных последствий лексического значения пространственных идиом: айтрекерный метод регистрации параметров моторной активности после переработки языковой информации в ходе решения задачи на внимание (задание на эффект «слепоты к изменениям»).

Таким образом, основная теоретическая гипотеза работы о том, что обра-

ботка лексического значения пространственных идиом имеет моторные последствия, проявляющиеся при решении определенных когнитивных задач, подтвердилась на различных зависимых переменных в двух экспериментальных исследованиях. Это означает, что после предъявления пространственных идиом происходит их влияние на непроизвольные движения и особенности произвольных при выполнении последующих когнитивных заданий. По результатам проведённых экспериментов обнаруженное влияние выражается через следующие показатели:

1) скорость моторного ответа (меньшую или большую в зависимости от конгруэнтности или неконгруэнтности экспериментальных условий и используемого типа идиомы) при соотнесении определенного аспекта содержания идиомы (верха и низа) и моторного ответа (нажимать на стрелку «вверх», если семантически выражение для испытуемого связано с верхом, либо – на стрелку «вниз» в противоположном случае);
2) направление глазодвигательных реакций при последующем выполнении задачи на внимание – задания на эффект «слепоты к изменениям».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1) Аванесян М. О. Психологические механизмы понимания и создания метафоры. – 2013.

2) Анохин П. К. Принципиальные вопросы общей теории функциональных систем. – 1973.

3) Арнхейм Р. Визуальное мышление // Хрестоматия по общей психологии. Психология мышления. – 1981. – С. 173-180.

4) Бернштейн Н.А. Очерки о физиологии движений и физиологии активности. М.: Медицина, 1966.

5) Будаев Э. В. Становление когнитивной теории метафоры // Лингвокультурология. – 2007. – №. 1.

6) Гиппенрейтер Ю. Б. Введение в общую психологию: курс лекций / Ю. Б Гиппенрейтер // М., ЧеРо, при участии издательства «Юрайт. – 2002.

7) Гордон Д. Терапевтические метафоры. СПб.: Белый кролик, 1995. С. 66-71.

8) Лакофф Д., Джонсон М. Метафоры, которыми мы живем. – М., 2004.

9) Мигун Ю. П. Гипотеза метафорической относительности: признать нельзя отвергнуть // Психологические исследования. – 2020. – Т. 13. – №. 73. – С. 5-5.

10) Мигун Ю. П., Бангура М. Воплощенное познание в обработке языка: методика пространственных идиом // Когнитивная наука в Москве: новые исследования. – 2017. – С. 533-538.

11) Мигун Ю. П., Бангура М., Спиридонов В. Ф. Со «дна социума» к «вершине славы»: воплощенное познание в обработке пространственных идиом //Психология. Журнал Высшей школы экономики. – 2019. – Т. 16. – №. 4. С. 752-761.

12) Мигун Ю. П., Спиридонов В. Ф. Роль сенсомоторного компонента в обработке языковой информации: воплощенное познание vs когнитивная фасилитация? //Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Психология и педагогика. – 2018. – Т. 15. – №. 2. С. 192-208.

13) Шрагина Л. И. Процесс конструирования метафоры как объект психологического исследования. – 1997.

14) Ярбус А. Л. Роль движений глаз в процессе зрения. М.: Наука, 1965.

15) Ackerman J.M., Nocera C.C., Bargh J.A. Incidental haptic sensations influence social judgments and decisions // Science. 2010. Т. 328. № 5986. С. 1712-1715. DOI: 10.1126/science.1189993

16) Adolphs R. et al. Fear and the human amygdala //Journal of neuroscience. – 1995. – Т. 15. – №. 9. – С. 5879-5891.

17) Aktipis C.A., Maley C.C., Neuberg S.L. Psychological barriers to evolutionary thinking in medicine // Evolution and Medicine Review. 2010. Т. 231.

18) Amanzio M. et al. Metaphor comprehension in Alzheimer's disease: Novelty matters //Brain and language. – 2008. – Т. 107. – №. 1. – С. 1-10.

19) Anderson S. E., Spivey M. J. The enactment of language: Decades of interactions between linguistic and motor processes //Language and Cognition. – 2009. – Т. 1. – №. 1. – С. 87-111.

20) Aziz-Zadeh L. et al. Congruent embodied representations for visually presented actions and linguistic phrases describing actions // Current biology. – 2006. – Т. 16. – №. 18. – С. 1818-1823.

21) Aziz-Zadeh L., Damasio A. Embodied semantics for actions: Findings from functional brain imaging //Journal of Physiology-Paris. – 2008. – Т. 102. – №. 1-3. – С. 35-39.

22) Bak T. H. et al. Clinical, imaging, and pathological correlates of a hereditary deficit in verb and action processing //Brain. – 2006. – Т. 129. – №. 2. – С. 321-332.

23) Bak T. H., Hodges J. R. The effects of motor neuron disease on language: further evidence //Brain and language. – 2004. – Т. 89. – №. 2. – С. 354-361.

24) Barsalou L. W. et al. Language and simulation in conceptual processing //Symbols, embodiment, and meaning. – 2008. – С. 245-283.

25) Barsalou L. W. et al. Perceptual symbol systems //Behavioral and brain sciences. – 1999. – Т. 22. – №. 4. – С. 577-660.

26) Barsalou L. W. Grounded cognition //Annu. Rev. Psychol. – 2008. – Т. 59. – С. 617-645.

27) Barsalou L. W. On staying grounded and avoiding quixotic dead ends //Psychonomic bulletin & review. – 2016. – Т. 23. – №. 4. – С. 1122-1142.

28) Barsalou L.W. Abstraction as dynamic interpretation in perceptual symbol systems // Building object categories. 2005. Т. 30322. P. 389-431.

29) Barsalou L.W. Perceptual symbol systems // Behavioral and brain sciences. 1999. Т. 22. No. 4. P. 577-660. DOI: 10.1.1.4.5511&rep=rep1&type=pdf.

30) Beck B. Metaphors, cognition, and artificial intelligence // Cognition and symbolic structure: The psychology of metaphoric transformation, 1987. P. 9-30.

31) Bedny M. et al. There's more to "sparkle" than meets the eye: Knowledge of vision and light verbs among congenitally blind and sighted individuals //Cognition. – 2019. – Т. 189. – С. 105-115.

32) Beveridge M. E. L., Pickering M. J. Perspective taking in language: integrating the spatial and action domains //Frontiers in human neuroscience. – 2013. – Т. 7. – С. 577.

33) Borghi A. M., Cimatti F. Words as tools and the problem of abstract word meanings //Proceedings of the annual meeting of the cognitive science society. – 2009. – Т. 31. – №. 31.

34) Boroditsky L. How languages construct time //Space, time and number in the brain. – Academic Press, 2011. – С. 333-341.

35) Boroditsky L. Linguistic relativity. Encyclopedia of cognitive science, 2006. DOI: 10.1002/0470018860.s00567

36) Boroditsky L. Metaphoric structuring: Understanding time through spatial metaphors //Cognition. – 2000. – Т. 75. – №. 1. – С. 1-28.

37) Boroditsky L., Ramscar M. The roles of body and mind in abstract thought //Psychological science. – 2002. – Т. 13. – №. 2. – С. 185-189.

38) Bottini R. et al. Brain regions involved in conceptual retrieval in sighted and blind people //Journal of cognitive neuroscience. – 2020. – Т. 32. – №. 6. – С. 1009-1025.

39) Bottini R., Bucur M., Crepaldi D. The nature of semantic priming by subliminal spatial words: Embodied or disembodied? //Journal of Experimental Psychology:

General. – 2016. – Т. 145. – №. 9. – С. 1160.

40) Boulenger V. et al. Word processing in Parkinson's disease is impaired for action verbs but not for concrete nouns //Neuropsychologia. – 2008. – Т. 46. – №. 2. – С. 743-756.

41) Boulenger V., Hauk O., Pulvermüller F. Grasping ideas with the motor system: semantic somatotopy in idiom comprehension // Cerebral cortex. – 2009. – Т. 19. – №. 8. – С. 1905-1914.

42) Bower G. H. Mood and memory //American psychologist. – 1981. – Т. 36. – №. 2. – С. 129.

43) Bradley M. M., Lang P. J. Affective norms for English words (ANEW): Instruction manual and affective ratings. – Technical report C-1, the center for research in psychophysiology, University of Florida, 1999. – Т. 30. – №. 1. – С. 25-36.

44) Cacciari C. et al. Literal, fictive, and metaphorical motion sentences preserve the motion component of the verb: a TMS study //Brain and language. – 2011. – Т. 119. – №. 3. – С. 149-157.

45) Calvo-Merino B. et al. Action observation and acquired motor skills: an FMRI study with expert dancers //Cerebral cortex. – 2005. – Т. 15. – №. 8. – С. 1243-1249.

46) Calvo-Merino B. et al. Seeing or doing? Influence of visual and motor familiarity in action observation //Current biology. – 2006. – Т. 16. – №. 19. – С. 1905-1910.

47) Calvo-Merino B. et al. Towards a sensorimotor aesthetics of performing art //Consciousness and cognition. – 2008. – Т. 17. – №. 3. – С. 911-922.

48) Chaiken S., Wood W., Eagly A.H. Principles of persuasion, 1996.

49) Chambers D.W. Stereotypic images of the scientist: The Draw-a-Scientist Test // Science education. 1983. Т. 67. No. 2. P. 255-265. DOI: 10.1002/sce.3730670213

50) Chandler J.J., Reinhard D., Schwarz N. To judge a book by its weight you need to know its content: Knowledge moderates the use of embodied cues // Journal of Experimental Social Psychology. 2012. Т. 48. No. 4. P. 948-952. DOI: 10.1016/j.jesp.2012.03.00

51) Charteris-Black J. Fire metaphors: Discourses of awe and authority. Bloomsbury Publishing, 2016.

52) Chemero A. Radical embodied cognitive science. – MIT press, 2011.
53) Chen M., Bargh J. A. Consequences of automatic evaluation: Immediate behavioral predispositions to approach or avoid the stimulus //Personality and social psychology bulletin. – 1999. – Т. 25. – №. 2. – С. 215-224.
54) Chomsky N. et al. New horizons in the study of language and mind. – Cambridge University Press, 2000.
55) Chomsky N. Knowledge of language: Its nature, origin, and use. – Greenwood Publishing Group, 1986.
56) Clausner T. C., Croft W. Productivity and schematicity in metaphors //Cognitive science. – 1997. – Т. 21. – №. 3. – С. 247-282.
57) Collins A. M., Loftus E. F. A spreading-activation theory of semantic processing //Psychological review. – 1975. – Т. 82. – №. 6. – С. 407.
58) Connell L., Lynott D. I see/hear what you mean: Semantic activation in visual word recognition depends on perceptual attention //Journal of Experimental Psychology: General. – 2014. – Т. 143. – №. 2. – С. 527.
59) Connell L., Lynott D. Is a bear white in the woods? Parallel representation of implied object color during language comprehension //Psychonomic Bulletin & Review. – 2009. – Т. 16. – №. 3. – С. 573-577.
60) Connell L., Lynott D. When does perception facilitate or interfere with conceptual processing? The effect of attentional modulation //Frontiers in Psychology. – 2012. – Т. 3. – С. 474.
61) Damasio A. R. The brain binds entities and events by multiregional activation from convergence zones //Neural computation. – 1989. – Т. 1. – №. 1. – С. 123-132.
62) Davidoff J., Davies I., Roberson D. Colour categories in a stone-age tribe // Nature. 1999. Т. 398. No. 6724. P. 203-204.
63) De Gelder B. et al. Fear fosters flight: a mechanism for fear contagion when perceiving emotion expressed by a whole body //Proceedings of the National Academy of Sciences. – 2004. – Т. 101. – №. 47. – С. 16701-16706.
64) Decety J., Grèzes J. The power of simulation: imagining one's own and other's behavior //Brain research. – 2006. – Т. 1079. – №. 1. – С. 4-14.

65) Desai R. H. et al. Activation of sensory–motor areas in sentence comprehension //Cerebral Cortex. – 2010. – Т. 20. – №. 2. – С. 468-478.

66) Dolscheid S., Casasanto D. Spatial congruity effects reveal metaphorical thinking, not polarity correspondence // Frontiers in psychology. 2015. T. 6. P. 1836. DOI: 10.3389/fpsyg.2015.01836

67) Elmore K.C., Luna-Lucero M. Light bulbs or seeds? How metaphors for ideas influence judgments about genius // Social Psychological and Personality Science. 2017. T. 8. No. 2. P. 200-208. DOI: 10.1177/1948550616667611

68) Eviatar Z., Just M. A. Brain correlates of discourse processing: An fMRI investigation of irony and conventional metaphor comprehension // Neuropsychologia. – 2006. – Т. 44. – №. 12. – С. 2348-2359.

69) EyeLink Data Viewer 4.1.1 [Computer software]. (2019). Mississauga, Ontario, Canada: SR Research Ltd.

70) Fadiga L. et al. Speech listening specifically modulates the excitability of tongue muscles: a TMS study //European journal of Neuroscience. – 2002. – Т. 15. – №. 2. – С. 399-402.

71) Farah M. J., McClelland J. L. A computational model of semantic memory impairment: modality specificity and emergent category specificity //Journal of experimental psychology: General. – 1991. – Т. 120. – №. 4. – С. 339.

72) Fillmore C. J. et al. Frame semantics and the nature of language //Annals of the New York Academy of Sciences: Conference on the origin and development of language and speech. – 1976. – Т. 280. – №. 1. – С. 20-32.

73) Fischer M. H., Zwaan R. A. Embodied language: A review of the role of the motor system in language comprehension //Quarterly journal of experimental psychology. – 2008. – Т. 61. – №. 6. – С. 825-850.

74) Fiske S.T., Cuddy A.J.C., Glick P. Universal dimensions of social cognition: Warmth and competence // Trends in cognitive sciences. 2007. T. 11. No. 2. P. 77-83. DOI: 10.1016/j.tics.2006.11.005

75) Fodor J. A. The language of thought. – Harvard university press, 1975. – Т. 5.

76) Galati G. et al. A selective representation of the meaning of actions in the auditory mirror system //Neuroimage. – 2008. – Т. 40. – №. 3. – С. 1274-1286.

77) Gallese V., Lakoff G. The brain's concepts: The role of the sensory-motor system in conceptual knowledge //Cognitive neuropsychology. – 2005. – Т. 22. – №. 3-4. – С. 455-479.

78) Gentner D. Verb semantic structures in memory for sentences: Evidence for componential representation //Cognitive Psychology. – 1981. – Т. 13. – №. 1. – С. 56-83.

79) Gentner D., Bowdle B.F. Metaphor as structure-mapping. The Cambridge handbook of metaphor and thought. 2008. P. 109-128.

80) Gibbs Jr R. W. Figurative thought and figurative language. – 1994.

81) Gibbs Jr R. W. Why many concepts are metaphorical //Cognition. – 1996. – Т. 61. – №. 3. – С. 309-319.

82) Gibbs Jr R. W., Gould J. J., Andric M. Imagining metaphorical actions: Embodied simulations make the impossible plausible //Imagination, Cognition and Personality. – 2006. – Т. 25. – №. 3. – С. 221-238.

83) Gibbs Jr R. W., Lima P. L. C., Francozo E. Metaphor is grounded in embodied experience // Journal of pragmatics. 2004. Т. 36. No. 7. P. 1189-1210. DOI: 10.1016/j.pragma.2003.10.009

84) Gibson J. J. The theory of affordances. The ecological approach to visual perception. – 1979.

85) Giora R. Literal vs. figurative language: Different or equal? //Journal of pragmatics. – 2002. – Т. 34. – №. 4. – С. 487-506.

86) Giora R. Understanding figurative and literal language: The graded salience hypothesis. – 1997.

87) Giora R., Fein O. Irony: Context and salience //Metaphor and Symbol. – 1999. – Т. 14. – №. 4. – С. 241-257.

88) Glenberg A. M. et al. Processing abstract language modulates motor system activity //Quarterly Journal of Experimental Psychology. – 2008. – Т. 61. – №. 6. – С. 905-919.

89) Glenberg A. M., Kaschak M. P. Grounding language in action //Psychonomic bulletin & review. – 2002. – Т. 9. – №. 3. – С. 558-565.
90) Glenberg A. M., Kaschak M. P. The body's contribution to language //Psychology of learning and motivation. – 2003. – Т. 43. – С. 93-126.
91) Glenberg A. M., Robertson D. A. Indexical understanding of instructions //Discourse processes. – 1999. – Т. 28. – №. 1. – С. 1-26.
92) Glenberg A. M., Robertson D. A. Symbol grounding and meaning: A comparison of high-dimensional and embodied theories of meaning //Journal of memory and language. – 2000. – Т. 43. – №. 3. – С. 379-401.
93) Glucksberg S., Gildea P., Bookin H.B. On understanding nonliteral speech: Can people ignore metaphors? // Journal of verbal learning and verbal behavior. 1982. T. 21. No. 1. P. 85-98. DOI: 10.1016/S0022-5371(82)90467-4.
94) Glucksberg S., McGlone M.S., Manfredi D. Property attribution in metaphor comprehension // Journal of memory and language. 1997. T. 36. No. 1. P. 50-67.
95) Grady J. Foundations of meaning: Primary metaphors and primary scenes, 1997.
96) Grèzes J., Frith C. D., Passingham R. E. Inferring false beliefs from the actions of oneself and others: an fMRI study //Neuroimage. – 2004. – Т. 21. – №. 2. – С. 744-750.
97) Günther F. et al. Immediate sensorimotor grounding of novel concepts learned from language alone //Journal of Memory and Language. – 2020. – Т. 115. – С. 104172.
98) Hald L. A. et al. Switching modalities in a sentence verification task: ERP evidence for embodied language processing //Frontiers in Psychology. – 2011. – Т. 2. – С. 45.
99) Hauk O., Johnsrude I., Pulvermüller F. Somatotopic representation of action words in human motor and premotor cortex //Neuron. – 2004. – Т. 41. – №. 2. – С. 301-307.
100) Hauser D.J., Schwarz N. The war on prevention: Bellicose cancer metaphors hurt (some) prevention intentions // Personality and Social Psychology Bulletin. 2015. T. 41. No. 1. P. 66-77. DOI: 10.1177/0146167214557006

101) Havas D. A., Glenberg A. M., Rinck M. Emotion simulation during language comprehension //Psychonomic bulletin & review. – 2007. – Т. 14. – №. 3. – С. 436-441.
102) Hendricks R.K., Boroditsky L. Emotional implications of metaphor: consequences of metaphor framing for mindset about hardship. Proceedings of the 38th Annual Conference of the Cognitive Science Society, 2016. P. 1164-1169.
103) Hoey M. Lexical priming: A new theory of words and language. – Routledge, 2012.
104) Horchak O. V., Giger J. C., Pochwatko G. Discourse comprehension and simulation of positive emotions //Psicologica: International Journal of Methodology and Experimental Psychology. – 2014. – Т. 35. – №. 1. – С. 17-37.
105) Horchak O.V. et al. From demonstration to theory in embodied language comprehension: a review. Cognitive Systems Research. 2014. T. 29. P. 66-85. DOI: 10.1016/j.cogsys.2013.09.002
106) Jackson P. L., Meltzoff A. N., Decety J. How do we perceive the pain of others? A window into the neural processes involved in empathy //Neuroimage. – 2005. – Т. 24. – №. 3. – С. 771-779.
107) Jäger G., Rogers J. Formal language theory: refining the Chomsky hierarchy //Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences. – 2012. – Т. 367. – №. 1598. – С. 1956-1970.
108) Johnson M. The philosophical significance of image schemas //Embodied Mind, Meaning, and Reason. – University of Chicago Press, 2021. – С. 123-141.
109) Johnson-Laird P. N. Mental models: Towards a cognitive science of language, inference, and consciousness. – Harvard University Press, 1983. – №. 6.
110) Kable J. W. et al. Conceptual representations of action in the lateral temporal cortex //Journal of cognitive neuroscience. – 2005. – Т. 17. – №. 12. – С. 1855-1870.
111) Kable J. W., Lease-Spellmeyer J., Chatterjee A. Neural substrates of action event knowledge //Journal of cognitive neuroscience. – 2002. – Т. 14. – №. 5. – С. 795-805.
112) Keefer L.A. et al. Embodied metaphor and abstract problem solving: Testing a

metaphoric fit hypothesis in the health domain // Journal of Experimental Social Psychology. 2014, T. 55. P. 12-20. DOI: 10.1016/j.jesp.2014.05.012 0022-1031
113) Khatin-Zadeh O. et al. The strong versions of embodied cognition: Three challenges faced //Psychology & Neuroscience. – 2021. – T. 14. – №. 1. – C. 16.
114) Kilner J. M., Friston K. J., Frith C. D. Predictive coding: an account of the mirror neuron system //Cognitive processing. – 2007. – T. 8. – №. 3. – C. 159-166.
115) Klatzky R. L. et al. Can you squeeze a tomato? The role of motor representations in semantic sensibility judgments //Journal of memory and language. – 1989. – T. 28. – №. 1. – C. 56-77.
116) Kousta S. T. et al. The representation of abstract words: why emotion matters //Journal of Experimental Psychology: General. – 2011. – T. 140. – №. 1. – C. 14.
117) Kousta S. T., Vinson D. P., Vigliocco G. Emotion words, regardless of polarity, have a processing advantage over neutral words //Cognition. – 2009. – T. 112. – №. 3. – C. 473-481.
118) Kövecses Z. Metaphor in culture: Universality and variation. Cambridge University Press, 2005.
119) Kövecses Z. The language of love: The semantics of passion in conversational English. Bucknell University Press, 1988.
120) Kurby C. A., Zacks J. M. The activation of modality-specific representations during discourse processing //Brain and language. – 2013. – T. 126. – №. 3. – C. 338-349.
121) Lakoff G. The contemporary theory of metaphor. – 1993.
122) Lakoff G., Johnson M. Metaphors we live by. University of Chicago Press, 1980.
123) Lakoff M.J., Johnson M.M. Philosophy in the Flesh. Nova Iorque: A Member of the Persus Books Group, 1999.
124) Landauer T. K., Dumais S. T. A solution to Plato's problem: The latent semantic analysis theory of acquisition, induction, and representation of knowledge //Psychological review. – 1997. – T. 104. – №. 2. – C. 211.
125) Lebois L. A. M., Wilson-Mendenhall C. D., Barsalou L. W. Are automatic conceptual cores the gold standard of semantic processing? The context-dependence of

spatial meaning in grounded congruency effects //Cognitive science. – 2015. – Т. 39. – №. 8. – С. 1764-1801.

126) Lee S.W.S., Schwarz N. Framing love: When it hurts to think we were made for each other // Journal of Experimental Social Psychology. 2014. Т. 54. P. 61-67. DOI: 10.1016/j.jesp.2014.04.007

127) Levelt, W. J. M. *Speaking: From Intention to Articulation*. London, England.: MIT Press, 1989.

128) Louwerse M. M. Symbol interdependency in symbolic and embodied cognition //Topics in Cognitive Science. – 2011. – Т. 3. – №. 2. – С. 273-302.

129) Louwerse M. M., Jeuniaux P. The linguistic and embodied nature of conceptual processing //Cognition. – 2010. – Т. 114. – №. 1. – С. 96-104.

130) Louwerse M., Connell L. A taste of words: Linguistic context and perceptual simulation predict the modality of words //Cognitive science. – 2011. – Т. 35. – №. 2. – С. 381-398.

131) Lucy J.A. Language diversity and thought: A reformulation of the linguistic relativity hypothesis. Cambridge University Press, 1992.

132) Lynott D., Connell L. Modality exclusivity norms for 400 nouns: The relationship between perceptual experience and surface word form //Behavior research methods. – 2013. – Т. 45. – №. 2. – С. 516-526.

133) Lytinen S. L. Conceptual dependency and its descendants //Computers & Mathematics with Applications. – 1992. – Т. 23. – №. 2-5. – С. 51-73.

134) Mahon B. Z., Caramazza A. A critical look at the embodied cognition hypothesis and a new proposal for grounding conceptual content //Journal of physiology-Paris. – 2008. – Т. 102. – №. 1-3. – С. 59-70.

135) Marin A., Reimann M., Castano R. Metaphors and creativity: Direct, moderating, and mediating effects (vol. 24, pg 290, 2014) // Journal of consumer psychology. 2016. Т. 26. No. 1. P. 167.

136) McGlone M.S., Manfredi D.A. Topic-vehicle interaction in metaphor comprehension // Memory & Cognition. 2001. Т. 29. No. 8. P. 1209-1219. DOI: 10.3758/BF03206390

137) Meier B.P. et al. What's "up" with God? Vertical space as a representation of the divine // Journal of personality and social psychology. 2007. T. 93. No. 5. P. 699. DOI: 10.1037/0022-3514.93.5.699
138) Meier B.P., Robinson M.D. Why the sunny side is up: Associations between affect and vertical position // Psychological science. 2004. T. 15. No. 4. P. 243-247.
139) Meister I. G. et al. Playing piano in the mind—an fMRI study on music imagery and performance in pianists //Cognitive Brain Research. – 2004. – T. 19. – №. 3. – C. 219-228.
140) Meteyard L. et al. Coming of age: A review of embodiment and the neuroscience of semantics //Cortex. – 2012. – T. 48. – №. 7. – C. 788-804.
141) Mio J.S., Thompson S.C., Givens G.H. The commons dilemma as metaphor: Memory, influence, and implications for environmental conservation // Metaphor and Symbol. 1993. T. 8. No. 1. P. 23-42. DOI: 10.1207/s15327868ms0801_2
142) Morrison I., Peelen M. V., Downing P. E. The sight of others' pain modulates motor processing in human cingulate cortex //Cerebral cortex. – 2007. – T. 17. – №. 9. – C. 2214-2222.
143) Moseley R. et al. A role for the motor system in binding abstract emotional meaning //Cerebral cortex. – 2012. – T. 22. – №. 7. – C. 1634-1647.
144) Newell A. et al. Human problem solving. – Englewood Cliffs, NJ : Prentice-hall, 1972. – T. 104. – №. 9.
145) Nijhof A. D., Willems R. M. Simulating fiction: individual differences in literature comprehension revealed with fMRI //PLoS One. – 2015. – T. 10. – №. 2. – C. e0116492.
146) Núñez R. E., Sweetser E. With the future behind them: Convergent evidence from Aymara language and gesture in the crosslinguistic comparison of spatial construals of time //Cognitive science. – 2006. – T. 30. – №. 3. – C. 401-450.
147) Ostarek M., Bottini R. Towards strong inference in research on embodiment–Possibilities and limitations of causal paradigms //Journal of Cognition. – 2021. – T. 4. – №. 1.

148) Ostarek M., Huettig F. Sensory representations are causally involved in cognition but only when the task requires it //the 3rd Attentive Listener in the Visual World (AttLis) workshop. – 2016.
149) Ostarek M., Vigliocco G. Reading sky and seeing a cloud: On the relevance of events for perceptual simulation //Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition. – 2017. – Т. 43. – №. 4. – С. 579.
150) Paivio A. Dual coding theory and the mental lexicon //The Mental Lexicon. – 2010. – Т. 5. – №. 2. – С. 205-230.
151) Papagno C. et al. Idiom comprehension in aphasic patients //Brain and Language. – 2004. – Т. 89. – №. 1. – С. 226-234.
152) Papagno C., Caporali A. Testing idiom comprehension in aphasic patients: The effects of task and idiom type //Brain and Language. – 2007. – Т. 100. – №. 2. – С. 208-220.
153) Patterson K., Nestor P. J., Rogers T. T. Where do you know what you know? The representation of semantic knowledge in the human brain //Nature reviews neuroscience. – 2007. – Т. 8. – №. 12. – С. 976-987.
154) Patterson K.J. The analysis of metaphor: to what extent can the theory of lexical priming help our understanding of metaphor usage and comprehension? // Journal of psycholinguistic research. 2016. Т. 45. No. 2. P. 237-258. DOI: 10.1007/s10936-014-9343-1
155) Pecher D., Zeelenberg R., Barsalou L. W. Verifying different-modality properties for concepts produces switching costs //Psychological science. – 2003. – Т. 14. – №. 2. – С. 119-124.
156) Pecher D., Zwaan R. A. (ed.). Grounding cognition: The role of perception and action in memory, language, and thinking. – Cambridge University Press, 2005.
157) Peirce J. W. Generating stimuli for neuroscience using PsychoPy //Frontiers in neuroinformatics. – 2009. – Т. 2. – С. 10.
158) Petty R.E., Cacioppo J.T. The elaboration likelihood model of persuasion. Communication and persuasion. New York, NY: Springer, 1986. P. 1-24.
159) Pobric G. et al. The role of the right cerebral hemisphere in processing novel

metaphoric expressions: a transcranial magnetic stimulation study //Journal of cognitive neuroscience. – 2008. – Т. 20. – №. 1. – С. 170-181.

160) Postle N. et al. Action word meaning representations in cytoarchitectonically defined primary and premotor cortices //Neuroimage. – 2008. – Т. 43. – №. 3. – С. 634-644.

161) Pulvermüller F. Brain reflections of words and their meaning //Trends in cognitive sciences. – 2001. – Т. 5. – №. 12. – С. 517-524.

162) Pulvermüller F. et al. Therapy-related reorganization of language in both hemispheres of patients with chronic aphasia //Neuroimage. – 2005. – Т. 28. – №. 2. – С. 481-489.

163) Pulvermüller F. Words in the brain's language //Behavioral and brain sciences. – 1999. – Т. 22. – №. 2. – С. 253-279.

164) Quillian, M. R. Semantic Memory. In M. Minsky (Ed.), Semantic Information Processing, 216-271. London, England.: MIT Press, 1968.

165) Raposo A. et al. Modulation of motor and premotor cortices by actions, action words and action sentences // Neuropsychologia. – 2009. – Т. 47. – №. 2. – С. 388-396.

166) Read S.J. et al. When is the federal budget like a baby? Metaphor in political rhetoric // Metaphor and Symbol. 1990. T. 5. No. 3. P. 125-149. DOI: 10.1207/s15327868ms0503_1

167) Reisfield G.M., Wilson G.R. Use of metaphor in the discourse on cancer // Journal of clinical oncology. 2004. T. 22(19). P. 4024-4027.

168) Richardson D. C. et al. Spatial representations activated during real-time comprehension of verbs //Cognitive science. – 2003. – Т. 27. – №. 5. – С. 767-780.

169) Rüschemeyer S. A., Brass M., Friederici A. D. Comprehending prehending: neural correlates of processing verbs with motor stems //Journal of cognitive neuroscience. – 2007. – Т. 19. – №. 5. – С. 855-865.

170) Salovey P., Mayer J. D. Emotional intelligence //Imagination, cognition and personality. – 1990. – Т. 9. – №. 3. – С. 185-211.

171) Sanford A. J., Sturt P. Depth of processing in language comprehension: Not noticing the evidence //Trends in cognitive sciences. – 2002. – Т. 6. – №. 9. – С. 382-386.
172) Saygin A. P. et al. The thing that should not be: predictive coding and the uncanny valley in perceiving human and humanoid robot actions //Social cognitive and affective neuroscience. – 2012. – Т. 7. – №. 4. – С. 413-422.
173) Schank R. C., Abelson R. P. Scripts, plans, and knowledge //IJCAI. – 1975. – Т. 75. – С. 151-157.
174) Schnall S., Benton J., Harvey S. With a clean conscience: Cleanliness reduces the severity of moral judgments // Psychological science. 2008. Т. 19. No. 12. P. 1219-1222. DOI: 10.1111/j.1467-9280.2008.02227.x
175) Schubert T.W. Your highness: vertical positions as perceptual symbols of power // Journal of personality and social psychology. 2005. Т. 89. No. 1. P. 1. DOI: 10.1037/0022-3514.89.1.1
176) Semin G. R., Smith E. R. Embodied grounding: Social, cognitive, affective, and neuroscientific approaches. – Cambridge University Press, 2008.
177) Sera M.D. et al. When language affects cognition and when it does not: An analysis of grammatical gender and classification // Journal of Experimental Psychology: General. 2002. Vol. 131. No. 3. P. 377. DOI: 10.1037/0096-3445.131.3.377.
178) Simmons W. K., Barsalou L. W. The similarity-in-topography principle: Reconciling theories of conceptual deficits //Cognitive neuropsychology. – 2003. – Т. 20. – №. 3-6. – С. 451-486.
179) Slepian M. L. et al. The physical burdens of secrecy //Journal of Experimental Psychology: General. – 2012. – Т. 141. – №. 4. – С. 619.
180) Slepian M.L. et al. Shedding light on insight: Priming bright ideas // Journal of Experimental Social Psychology. 2010. Т. 46. No. 4. P. 696-700. DOI: 10.1016/j.jesp.2010.03.009
181) Snefjella B., Kuperman V. It’s all in the delivery: Effects of context valence, arousal, and concreteness on visual word processing //Cognition. – 2016. – Т. 156. – С. 135-146.

182) Sopory P., Dillard J.P. The persuasive effects of metaphor: A meta-analysis // Human communication research. 2002. T. 28. No. 3. P. 382-419. DOI: 10.1111/j.1468-2958.2002.tb00813.x
183) Sprengelmeyer R. et al. Knowing no fear //Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences. – 1999. – T. 266. – №. 1437. – C. 2451-2456.
184) SR Research WebLink 1.1.218 [Computer software]. (2020). Mississauga, Ontario, Canada: SR Research Ltd.
185) Steen G. Finding metaphor in discourse: Pragglejaz and beyond, 2007.
186) Strack F., Martin L. L., Stepper S. Inhibiting and facilitating conditions of the human smile: a nonobtrusive test of the facial feedback hypothesis //Journal of personality and social psychology. – 1988. – T. 54. – №. 5. – C. 768.
187) Tettamanti M. et al. Listening to action-related sentences activates fronto-parietal motor circuits //Journal of cognitive neuroscience. – 2005. – T. 17. – №. 2. – C. 273-281.
188) Thibodeau P. H., Boroditsky L. Metaphors we think with: The role of metaphor in reasoning. PloS one. 2011. T. 6. No. 2.
189) Thibodeau P. H., Hendricks R. K., Boroditsky L. How linguistic metaphor scaffolds reasoning //Trends in cognitive sciences. – 2017. – T. 21. – №. 11. – C. 852-863.
190) Thibodeau P.H. Extended metaphors are the home runs of persuasion: Don't fumble the phrase // Metaphor and Symbol. 2016. T. 31. No. 2. P. 53-72. DOI: 10.1080/10926488.2016.1150756
191) Thibodeau P.H., Boroditsky L. Natural language metaphors covertly influence reasoning // PloS one. 2013. T. 8. No. 1. DOI: 10.1371/journal.pone.0052961
192) Thibodeau P.H., Hendricks R.K., Boroditsky L. How linguistic metaphor scaffolds reasoning // Trends in cognitive sciences. 2017. T. 21. No. 11. P. 852-863. DOI: 10.1016/j.tics.2017.07.001
193) Thornton T. et al. The highs and lows of the interaction between word meaning and space //Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance. – 2013. – T. 39. – №. 4. – C. 964.

194) Tseng M. et al. “Searching for Happiness” or “Full of Joy”? Source Domain Activation Matters // Annual meeting of the Berkeley linguistics society. 2005. T. 31. No. 1. P. 359-370.
195) Turner M. Death is the mother of beauty: Mind, metaphor, criticism. University of Chicago Press, 1987.
196) Turner M., Lakoff G. More than cool reason: A field guide to poetic metaphor // Journal of Women`s Health, 1989.
197) Ulrich R. et al. With the past behind and the future ahead: Back-to-front representation of past and future sentences //Memory & cognition. – 2012. – Т. 40. – №. 3. – С. 483-495.
198) Utochkin I. S., Wolfe J. M. Visual search for changes in scenes creates long-term, incidental memory traces //Attention, Perception, & Psychophysics. – 2018. – Т. 80. – №. 4. – С. 829-843.
199) Utsumi A. Computational exploration of metaphor comprehension processes using a semantic space model // Cognitive science. – 2011. – Т. 35. – №. 2. – С. 251-296.
200) van Dam W. O. et al. Flexibility in embodied language processing: Context effects in lexical access //Topics in Cognitive Science. – 2014. – Т. 6. – №. 3. – С. 407-424.
201) Van Dantzig S. et al. Perceptual processing affects conceptual processing //Cognitive science. – 2008. – Т. 32. – №. 3. – С. 579-590.
202) Vigliocco G. et al. Representing the meanings of object and action words: The featural and unitary semantic space hypothesis //Cognitive psychology. – 2004. – Т. 48. – №. 4. – С. 422-488.
203) Vigliocco G. et al. The representation of abstract words: What matters? Reply to Paivio's (2013) comment on Kousta et al. (2011). – 2013.
204) Vigliocco G. et al. Toward a theory of semantic representation //Language and Cognition. – 2009. – Т. 1. – №. 2. – С. 219-247.
205) Vinson D., Ponari M., Vigliocco G. How does emotional content affect lexical processing? //Cognition & emotion. – 2014. – Т. 28. – №. 4. – С. 737-746.

206) Vukovic N. et al. Primary motor cortex functionally contributes to language comprehension: An online rTMS study // Neuropsychologia. – 2017. – Т. 96. – С. 222-229.
207) Wang X. et al. Two forms of knowledge representations in the human brain //Neuron. – 2020. – Т. 107. – №. 2. – С. 383-393. e5.
208) Whorf B.L. In J.B. Carroll (Ed.). Language, thought, and reality: Selected writings of Benjamin Lee Whorf. [Cambridge], 1956. (Original work published 1940).
209) Wiemer-Hastings K., Krug J., Xu X. Imagery, context availabilty, contextual constraint and abstractness //Proceedings of the annual meeting of the cognitive science society. – 2001. – Т. 23. – №. 23.
210) Willems R. M. et al. Neural dissociations between action verb understanding and motor imagery //Journal of cognitive neuroscience. – 2010. – Т. 22. – №. 10. – С. 2387-2400.
211) Willems R. M., Casasanto D. Flexibility in embodied language understanding //Frontiers in psychology. – 2011. – Т. 2. – С. 116.
212) Williams L.E., Bargh J.A. Experiencing physical warmth promotes interpersonal warmth // Science. 2008. Т. 322. No. 5901. P. 606-607. DOI: 10.1126/science.1162548
213) Wilson M. Psychonomic bulletin & review //Six views of embodied cognition. – 2002. – Т. 9. – С. 625-636.
214) Wilson M. Six views of embodied cognition //Psychonomic bulletin & review. – 2002. – Т. 9. – №. 4. – С. 625-636.
215) Wilson N. L., Gibbs Jr R. W. Real and imagined body movement primes metaphor comprehension //Cognitive science. – 2007. – Т. 31. – №. 4. – С. 721-731.
216) Wolff P., Gentner D. Structure-mapping in metaphor comprehension // Cognitive science. 2011. Т. 35. No. 8. P. 1456-1488. DOI: 10.1111/j.1551-6709.2011.01194.x
217) Yap M. J. et al. Individual differences in visual word recognition: insights from the English Lexicon Project //Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance. – 2012. – Т. 38. – №. 1. – С. 53.

218) Yu N. The contemporary theory of metaphor: A perspective from Chinese. John Benjamins Publishing, 1998. T. 1.
219) Zwaan R. A. et al. The immersed experiencer: Toward an embodied theory of language comprehension //Psychology of learning and motivation. – 2004. – T. 44. – C. 35-62.
220) Zwaan R. A., Madden C. J. Embodied sentence comprehension //Grounding cognition: The role of perception and action in memory, language, and thinking. – 2005. – C. 224-245.
221) Zwaan R. A., Taylor L. J. Seeing, acting, understanding: Motor resonance in language comprehension //Journal of Experimental Psychology: General. – 2006. – T. 135. – №. 1. – C. 1.
222) Zwaan R. A., Yaxley R. H. Spatial iconicity affects semantic relatedness judgments //Psychonomic bulletin & review. – 2003. – T. 10. – №. 4. – C. 954-958.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1. Экспериментальная инструкция для конгруэнтного и неконгруэнтного условий в основном эксперименте №1 «Влияние пространственных идиом на скорость моторного ответа» (глава 4)

1.1. Экспериментальная инструкция для конгруэнтного условия

«Вам будут предъявлены выражения. Внимательно ознакомьтесь с выражением на экране, убедитесь, что Вы его поняли и можете объяснить его смысл.
Если выражения задают направление движения ВВЕРХ или заставляют вас буквально посмотреть вверх, нажмите стрелку ВВЕРХ.
Если выражения задают направление движения ВНИЗ или заставляют вас буквально посмотреть вниз, нажмите стрелку ВНИЗ.
Если выражение вам непонятно, то нажмите ПРОБЕЛ.
Нажмите Enter, если вы поняли инструкцию и готовы к работе».

1.2. Экспериментальная инструкция для неконгруэнтного условия

Вам будут предъявлены выражения. Внимательно ознакомьтесь с выражением на экране, убедитесь, что Вы его поняли и можете объяснить его смысл.
Если выражения задают направление движения ВВЕРХ или заставляют вас буквально посмотреть вверх, нажмите стрелку ВНИЗ.
Если выражения задают направление движения ВНИЗ или заставляют вас буквально посмотреть вниз, нажмите стрелку ВВЕРХ.
Нажмите Enter, если вы поняли инструкцию и готовы к работе.

Приложение №2. Основные эффекты и взаимодействия факторов в рамках трехфакторной ANOVA с повторными измерениями (во всех случаях была использована поправка Гринхауса-Гайссера) для результатов основного эксперимента №1 «Влияние пространственных идиом на скорость моторного ответа» (глава 4)

	Сумма квадратов	**df**	**Средний квадрат**	**F**	**p**	**η^2_p**

Конгруэнтность	17.719	1.000	17.719	43.770	< .001	0.452
Конгруэнтность ✻ Положение выражения на экране	0.170	1.000	0.170	0.419	0.520	0.008
Тип идиомы	19.917	1.742	11.434	60.434	< .001	0.533
Тип идиомы ✻ Положение выражения на экране	0.675	1.742	0.388	2.048	0.141	0.037
Конгруэнтность ✻ Тип идиомы	0.569	1.629	0.349	1.369	0.258	0.025
Конгруэнтность ✻ Тип идиомы ✻ Положение выражения на экране	0.544	1.629	0.334	1.308	0.272	0.024

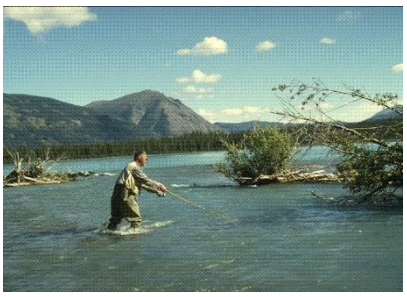
Примечание: *df* – число степеней свободы, *F* —значение F-критерия; *p* — уровень статистической значимости каждого фактора/ взаимодействия факторов, η^2_p – частичная эта в квадрате, ✻ - взаимодействия между факторами.

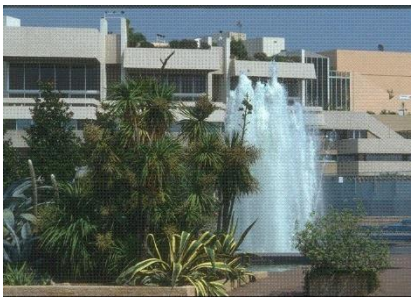
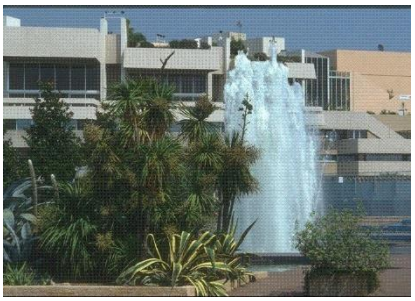
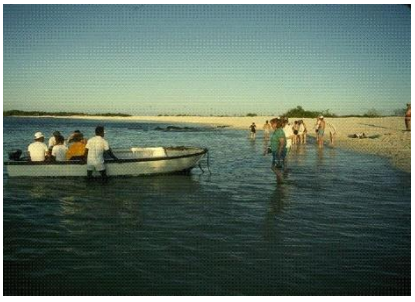
Приложение №3. Сочетания идиом и реального места изменений у изображений для выполнения задания на эффект «слепоты к изменениям» в основном эксперименте №2 «Влияние пространственных идиом на направление глазодвигательных реакций при выполнении задания на эффект “слепоты к изменениям”» (глава 4)

Типы идиом/ Реальное место изменений	**На уровне фиксационного креста**	**Выше фиксационного креста**	**Ниже фиксационного креста**
Вверх	• брать верх над проблемой • ликование до небес	• карьерная лестница • пик достижений	• личностный рост, • прыгать от счастья, • воспрянуть духом
Вниз	• преклонить колени • прыжок в пропасть	• снизить планку достижений, • рыть себе могилу • держать под каблуком	• опуститься в глазах, • упасть духом
Вверх-вниз	• как кирпич на голову, • испить чашу до дна	• вешаться на шею • в омут с головой	• как снег на голову, • страна встала на ноги

Примечание: подчёркиванием выделены идиомы, относящиеся к тренировочной серии.

Приложение №4. Сочетания идиом и пар изображений для выполнения задания на эффект «слепоты к изменениям» в основном эксперименте №2 «Влияние пространственных идиом на направление глазодвигательных реакций при выполнении задания на эффект “слепоты к изменениям”» (глава 4)

Вверх	Вниз	Вверх-вниз
1_личностный рост	2_упасть духом	3_как кирпич на голову
		

19_воспрянуть духом 	5_преклонить колени 	6_вешаться на шею  
7_прыгать от счастья 	8_опуститься в глазах 	9_испить чашу до дна 

10_карьерная лестница 	11_снизить планку достижений 	12_как снег на голову
13_брать верх над проблемой 	20_держать под каблуком 	15_страна встала на ноги

16_ликование до небес 	17_пик достижений 	18_в омут с головой
	4_рыть себе могилу 	

	14_прыжок в пропасть 	

Примечание: подчёркиванием выделены идиомы, относящиеся к тренировочной серии.

Приложение №5. Экспериментальная инструкция для основного эксперимента №2 «Влияние пространственных идиом на направление глазодвигательных реакций при выполнении задания на эффект “слепоты к изменениям”» (глава 4)

Уважаемый участник, здравствуйте!

В данном исследовании нас интересует Ваша скорость обработки словосочетаний и картинок, поэтому выполняйте задания по инструкции как можно быстрее.

Вам предстоит выполнить следующие задания:

1) На экране Вам будут предъявляться различные выражения. Ваше задание – внимательно прочитать каждое выражение, чтобы понять его. **Выражение будет находиться на экране ограниченное количество времени, поэтому предпримите усилие, чтобы успеть его прочитать и понять**.

Пожалуйста, перечитайте пункт 1 инструкции ещё раз, и Если Вы его поняли, то нажмите сейчас Enter для ознакомления с пунктом 2.

[После ознакомления с пунктом 1]

2) Затем Вам будут показаны две картинки. Вам нужно будет как можно быстрее найти различия между ними. **Во время поиска отличия НЕ отводите глаза от экрана.** Если Вы не можете найти отличие, - нажмите «пробел».
Пожалуйста, перечитайте пункт 2 инструкции ещё раз, и Если Вы его поняли, то нажмите сейчас Enter для ознакомления с пунктом 3.

[После ознакомления с пунктом 2]

3) После того, как Вы найдёте отличие, – сразу нажмите Enter, на экране появится одно из уже виденных Вами изображений. Левой кнопкой мыши нажмите на место отличия изображения #1 от изображения #2. Если Вы не можете найти отличие, - нажмите «пробел».
Перед каждым новым предъявлением выражения и картинки в середине экрана будет предъявляться крест – пожалуйста, смотрите на него.
Если у Вас остались вопросы, задайте их экспериментатору. Первые 2 пробы будут тренировочными – чтобы мы удостоверились, что Вы поняли инструкцию.
Пожалуйста, перечитайте пункт 3 инструкции ещё раз, и Если Вы его поняли, то нажмите сейчас Enter для начала работы.

[После прохождения тренировочной серии]

Вы успешно прошли Тренировочную серию.
Обратите внимание, что во время выполнения задания с поиском отличия Вы НЕ можете отводить глаза от экрана! При предъявлении в центре экране фиксационного креста – ВСЕГДА смотрите на него
Нажмите Enter для того, чтобы приступить к Основной серии эксперимента.
Обратите внимание, что как только вы нажмёте Enter – на экране тут же появится выражение, которое Вам будет нужно успеть прочитать и понять за

ограниченное время. Затем Вам сразу же будут показаны картинки, на которых Вам нужно будет найти отличие.

[После прохождения основной серии]

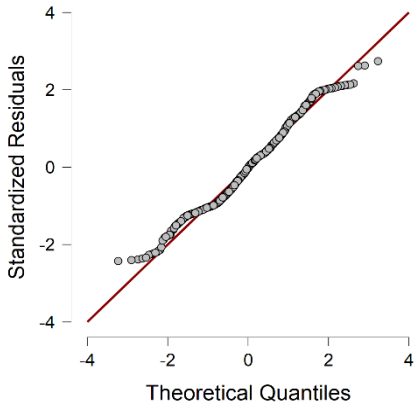
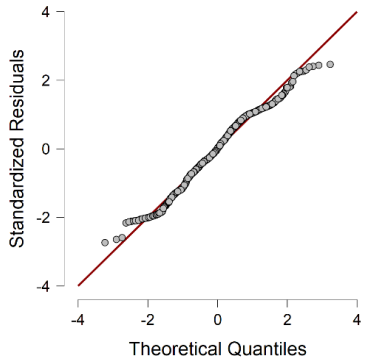
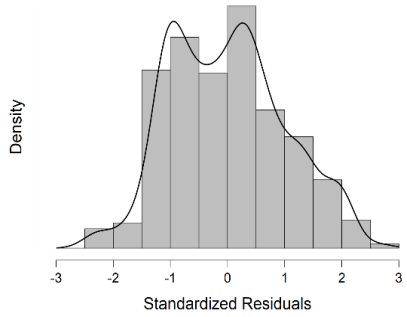
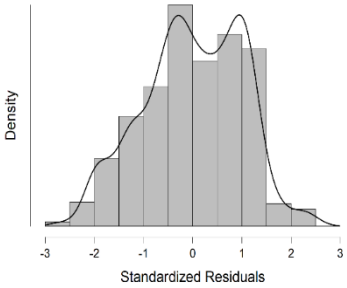
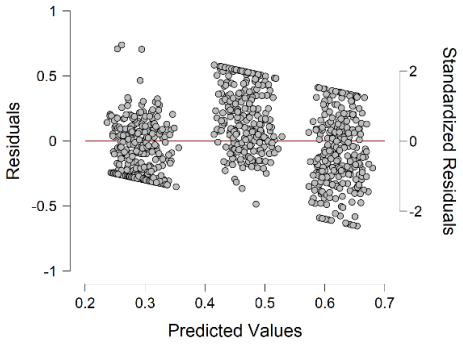
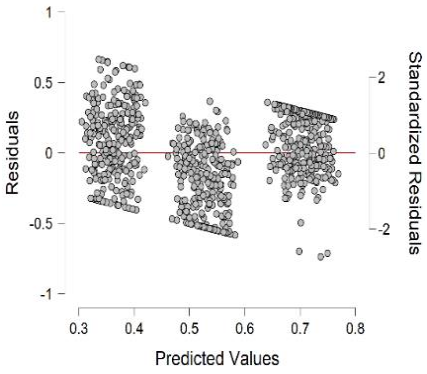
Ниже представлены все выражения, которые были Вам сегодня показаны во время эксперимента. Если какие-то из выражений были Вам непонятны – отметьте их. Как только Вы отметили все непонятные выражения – нажмите кнопку Enter. Если все выражения были Вам понятны – нажмите «пробел».

[После проверки понятности выражений для испытуемого]

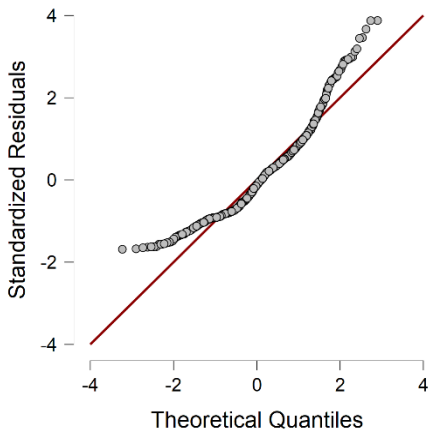
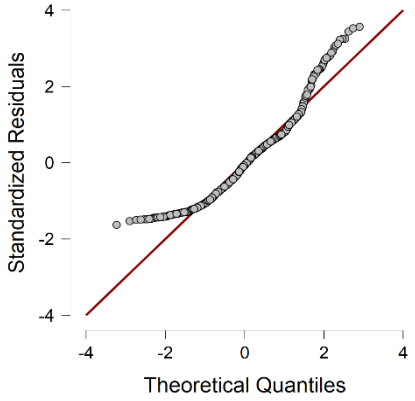
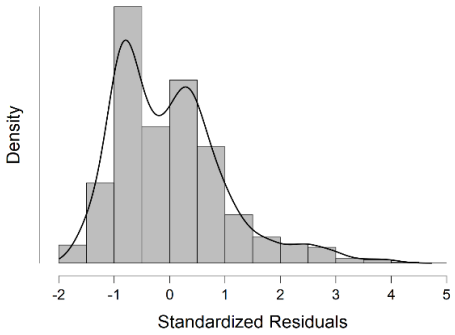
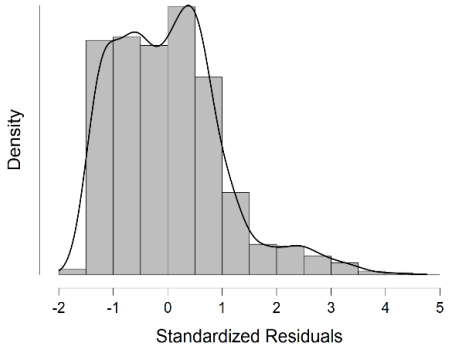
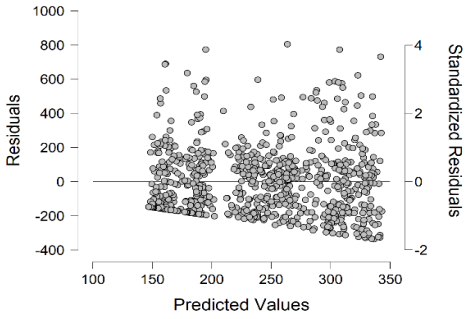
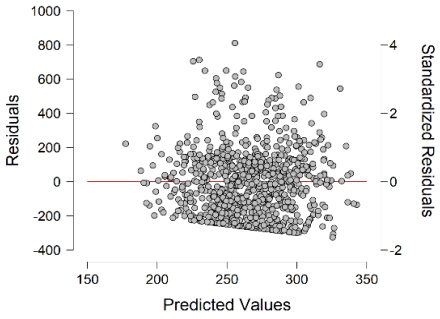
Вы успешно прошли эксперимент.
Благодарим за участие!

Приложение №6. Анализ допущений по зависимым переменным для применения обобщённой линейной модели со смешанными эффектами для основного эксперимента №2 «Влияние пространственных идиом на направление глазодвигательных реакций при выполнении задания на эффект “слепоты к изменениям”» (Q-Q график (квантиль-квантиль плот); гистограмма стандартизованных остатков; графики остаточных и прогнозируемых моделью показателей) **(глава 4)**.

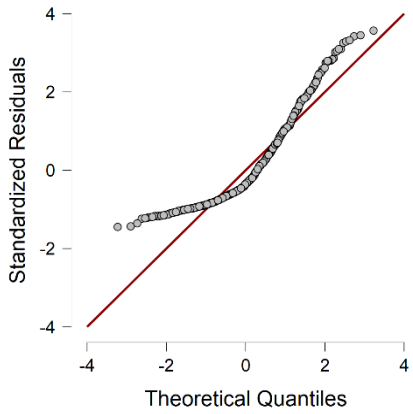
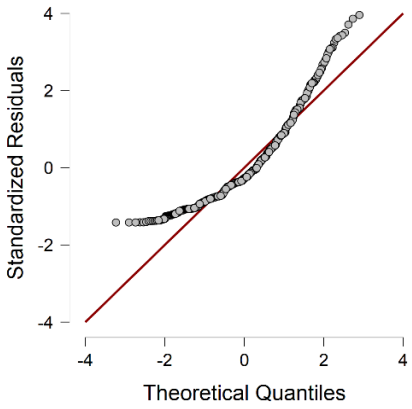
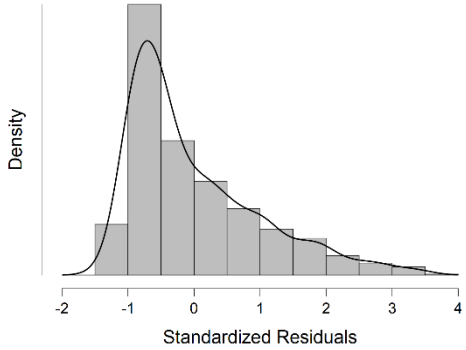
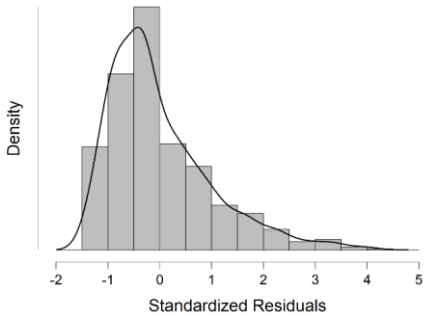
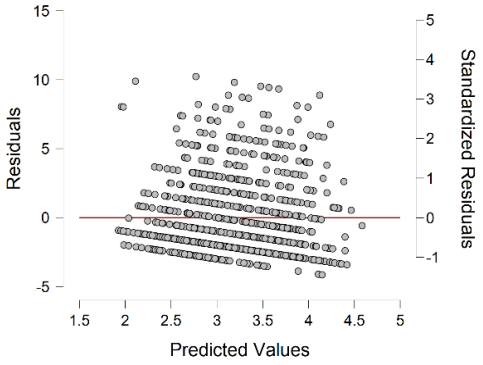
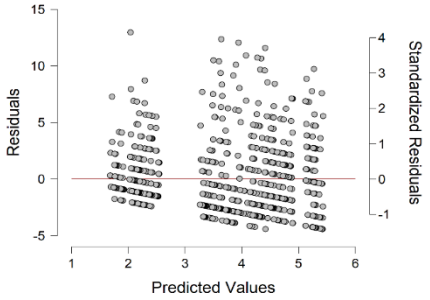
Типы графиков	**Время пребывания в верхней части экрана**	**Время пребывания в нижней части экрана**
Нормальность	нет	нет
Равенство дисперсий	скорее да	скорее да
Q-Q график стандартизованных остатков		

		
Гистограмма стандартизованных остатков		
Остаточные и прогнозируемые значения остатков		

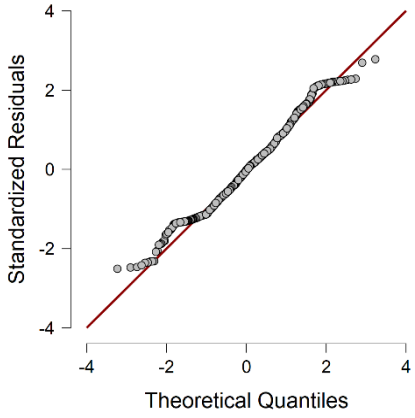
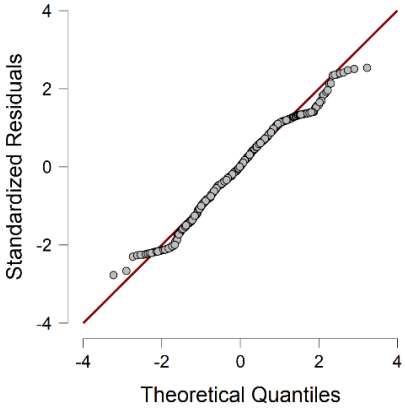
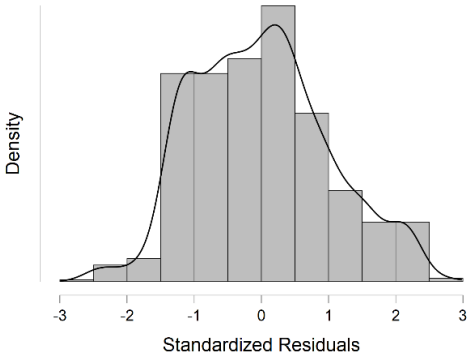
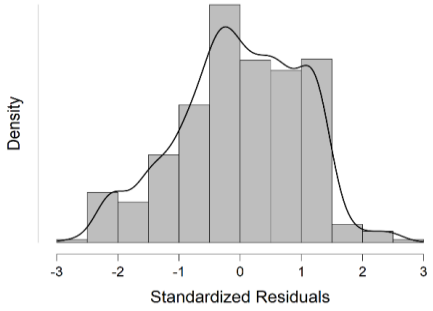
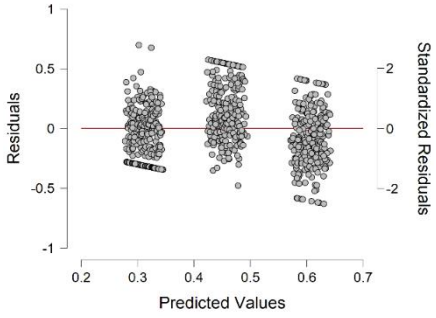
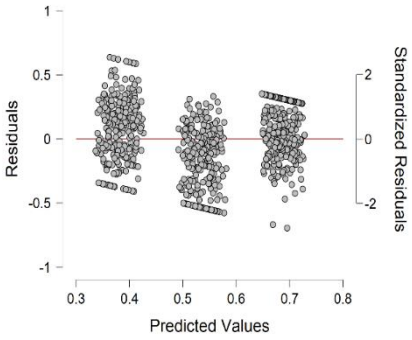
Типы графиков	**Длительность первой фиксации в верхней части экрана**	**Длительность первой фиксации в верхней части экрана**
Нормальность	нет	нет
Равенство дисперсий	нет	нет
Q-Q график стандартизованных		

остатков		
Гистограмма стандартизованных остатков		
Остаточные и прогнозируемые значения остатков		

Типы графиков	**Количество всех фиксаций при первом визите в верхнюю часть экрана**	**Количество всех фиксаций при первом визите в нижнюю часть экрана**
Нормальность	нет	нет
Равенство дисперсий	нет	нет

Q-Q график стандартизованных остатков		
Гистограмма стандартизованных остатков		
Остаточные и прогнозируемые значения остатков		

Типы графиков	**Все фиксации в верхней части экрана**	**Все фиксации в нижхней части экрана**
Нормальность	p = 0,056 (по колм.- смир.)	p =,189 (по колм.- смир.)
Равенство дисперсий	скорее да	скорее да

Q-Q график стандартизованных остатков		
Гистограмма стандартизованных остатков		
Остаточные и прогнозируемые значения остатков