



DOI: 10.22363/2313-1683-2018-15-2-192-208

УДК 159.955

РОЛЬ СЕНСОМОТОРНОГО КОМПОНЕНТА В ОБРАБОТКЕ ЯЗЫКОВОЙ ИНФОРМАЦИИ: ВОПЛОЩЕННОЕ ПОЗНАНИЕ VS КОГНИТИВНАЯ ФАСИЛИТАЦИЯ?

Ю. П. Мигун, В. Ф. Спиридонов

Российская академия народного хозяйства и государственной службы
при Президенте Российской Федерации
Вернадского пр-т, 82, Москва, Россия, 119571

В настоящее время в когнитивной психологии набирает влияние подход «воплощенное познание» (англ. *embodied cognition*). Его представители говорят о важности понимания того, как организован сенсомоторный опыт в ходе взаимодействия человека с внешней средой при решении познавательных задач. Статья посвящена обсуждению роли сенсомоторного компонента в обработке языковой информации. Ставится вопрос о том, являются ли сенсомоторные репрезентации необходимым условием обработки языковых стимулов (как это предполагается подходом «воплощенное познание») или же они просто содействуют обработке языковой информации [феномен «когнитивной фасилитации» (англ. *cognitive enhancement*)], уменьшая время ее переработки. Для ответа на этот вопрос описываются ключевые характеристики нескольких вариантов подхода, связанного с воплощенным познанием в обработке языковых стимулов. Анализируются работы, демонстрирующие: конгруэнтную активность сенсомоторных зон при переработке информации; ситуативный характер влияния сенсомоторного компонента на обработку пространственных понятий; роль сенсомоторных репрезентаций в обработке языковых метафор. На основе проведенного обзора формулируется общее резюме: текущие исследования демонстрируют аргументы в поддержку фасилитирующей роли сенсорики и моторики в обработке языковой информации.

Ключевые слова: обработка языковой информации, воплощенное познание, когнитивная фасилитация, репрезентация, сенсомоторные процессы, метафора

Введение.

Подходы к обработке языковой информации: воплощенное познание или когнитивная фасилитация

В настоящее время в когнитивной науке продолжает набирать влияние подход «воплощенное познание» (далее — ВП) (Wilson, 2002). Вопреки утверждению, сформулированному ранними когнитивными психологами (Newell & Simon, 1972; Collins & Loftus, 1975), о том, что познание есть основанная на правилах манипуляция абстрактными символическими репрезентациями, приверженцы ВП подчеркивают, 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 координации. В контексте ВП представляется существенным понимать, как организован сенсомоторный опыт в ходе решения познавательных задач, в частности, при обработке языковой информации.

Цель данной статьи — обзор исследований, связанных с ответом на вопрос, действительно ли сенсомоторный опыт — необходимое условие обработки языковых стимулов (подход «воплощенное познание») или он просто упрощает и ускоряет (фасилитирует) обработку языковой информации (феномен «когнитивной фасилитации»)?

В данной работе подход ВП будет означать следующее: познавательные процессы укоренены в актах восприятия и действия (Meteyard, Cuadrado, Bahrami, & Vigliocco, 2012). Понять слово — означает произвести симуляцию его референта (предмета или явления, которое оно обозначает), что включает и активацию соответствующих сенсомоторных зон мозга. Термин «когнитивная фасилитация» в данной работе будет означать лишь то, что познавательные процессы осуществляются быстрее при участии в них актов восприятия и действия; вместе с тем познание возможно и без этих актов.

Так, когда мы берем в руки чашку кофе и собираемся сделать глоток, то мы получаем различный как сенсорный (вкус, запах, температурные ощущения), так и моторный (сам процесс питья) опыт. Если мы услышим выражение *чашка кофе*, согласно подходу ВП, необходимо воссоздать эту полученную ранее сенсорную и моторную информацию, без которой переработка выражения *чашка кофе* невозможна. Оно просто не будет понято. Согласно же идее фасилитации, сенсорная и моторная информация лишь поспособствует более быстрому пониманию этого выражения. Но понять выражение *чашка кофе* представляется возможным и без воссоздания свойственных использованию референта сенсомоторных процессов.

Метеярд Л. с соавторами (Meteyard et al., 2012) выделяют четыре подхода к познанию и указывают роль сенсомоторного компонента в каждом из них (таблица).

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 ВП (подхода, подразумевающего, что выражение сперва активировывает абстрактную концептуальную репрезентацию, а лишь затем по ассоциативному принципу сенсомоторную систему) согласуется с подходом когнитивной фасилитации: обработка языковой информации может осуществляться независимо от сенсомоторной системы, но при ее участии ускоряется. Слабая и сильная же версии подхода ВП утверждают, что понимание вербальных стимулов может быть только при вовлечении сенсомоторных систем. Стоит отметить, что особенно радикальные представители сильной версии подхода ВП 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, 2009, с. 25).

Рассмотрим на примере экспериментальных работ, в пользу какой из версий свидетельствуют факты.

Таблица

Роль сенсорной системы в обработке языковой информации в невоплощенном и воплощенном познании (по Meteyard et al., 2012; p. 57)
[The role of the sensorimotor system in the language processing in embodied and unembodied cognition (Meteyard et al., 2012; p. 57)]

Характеристики подхода	Название подхода			Сильная версия ВП
	Невоплощенное познание	Вторичное ВП	Слабая версия ВП	
Связь обработки языковой информации с сенсорными системами	Полная независимость обработки языковой информации от сенсорной системы	Независимость обработки языковой информации от сенсорной системы, с наличием ассоциативной связи между амодальными ¹ и сенсо-моторными характеристиками языкового выражения	Частичная зависимость обработки языковой информации от сенсорной системы	Полная зависимость обработки языковой информации от сенсорной системы
Как происходит переработка языковой информации	Выражение вызывает амодальную концептуальную репрезентацию и понимается без обращения к его сенсорным характеристикам	Выражение вызывает амодальную концептуальную репрезентацию, характеристики которой связываются с релевантным сенсорным опытом	Выражение вызывает сенсорную репрезентацию, которая является посредником появления амодальной концептуальной репрезентации	Выражение вызывает сенсорную репрезентацию и понимается без обращения к его амодальной концептуальной репрезентации

¹ Не имеющими отношение к перцептивным характеристикам.

Конгруэнтная активность сенсомоторных зон при обработке языковой информации

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, Wilson, Rizzolatti, & Iacoboni, 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 с помощью функциональной магнитно-резонансной томографии (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).

Уиллемс Р. с коллегами (Willems, Toni, Nagoort, & Casasanto, 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 подчеркивает важность разделения процессов семантической обработки и построения ментальных образов. Особенно значимым это является в свете теорий, подчеркивающих важность комплексной симуляции сенсорных характеристик объекта при обработке информации.

С интерпретацией приведенных 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. Ван Дам (van Dam, Brazil, Bekkering, & Rueschemeyer, 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: береза 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 служит лучшим объяснением снижения времени реакции на определенные стимулы. Роль ВП в обработке языка в таком случае зависима от ситуации: в соответствии с целями читателя могут извлекаться и использоваться различные компоненты этого комплексного смыслового поля.

Боттини Р. с соавторами (Bottini, Vucur, & Crepaldi, 2016) пишут, что воплощенные 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 определенному 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, орел) и могут объединять дополнительную лингвистическую информацию (например, к какому роду относятся слова «якорь» и «орел») 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 осознания 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 моз-

га. Вывод о том, что активность в моторных зонах есть причина понимания языкового выражения в данных условиях непропорционален.

Чтобы справиться с данной методической проблемой, Ф. Пульвермюллер (Pulvermüller, Hauk, Nikulin, & Ilmoniemi, 2005) в своем исследовании давал испытуемым задание принимать лексические решения (например, определить, является ли предъявляемый стимул 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. Аналогичный 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 специфическую функциональную роль в обработке, по меньшей мере, слов, связанных с движением.

Кальво-Мерино Б. с соавторами (Calvo-Merino, Grèzes, Glaser, Passingham, & Haggard, 2006) обнаружили значительную активацию соответствующих зон мозга в ситуации, когда танцоры смотрели движения из своего собственного репертуара по сравнению с движениями танцоров противоположного пола, которые они часто видели, но сами не повторяли.

Идею внутренней симуляции при предъявлении не только действия, но и вербального стимула подтверждает и работа Л. Фадига с соавторами (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 транскраниальная магнитная стимуляция (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.

Подытожим: 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 проанализируем, всегда ли сенсомоторные процессы влияют на понимание языковой информации.

Ситуативность воплощенного познания в обработке языка

Результаты некоторых исследований свидетельствуют о том, что сенсомоторные процессы вносят вклад в обработку языковой информации. Вместе с тем языковые стимулы могут обрабатываться и без их участия (Willems & Casasanto, 2011; Meteyard et al., 2012). Так, Л. Лебуа с соавторами (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 показали 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 актуализируем, — такую реакцию и получаем. Как пишут Л. Лебуа с соавторами (Lebois et al., 2015, с. 30) «Барсалу отмечает, что симуляции могут часто исключать всю ... информацию, включая лишь информацию, релевантную задаче, выполняемой здесь и сейчас».

Торнтон Т. 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 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 четвертой 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 определенный временной промежуток. В это время визуально-пространственная система способствует реагированию на объекты, конгруэнтные прошлому перцептивному опыту. При этом не исключается и семантическая составляющая обработки.

Резюмируем: при определенных условиях сенсомоторный компонент прекращает оказывать эффект на обработку языковой информации, что дает аргументы в поддержку теорий когнитивной фасилитации. Теперь проиллюстрируем роль сенсорики и моторики на метафорическом материале, который по данным исследователей особенно укоренен в телесном опыте (Lakoff & Johnson, 1999; Gibbs, Gould & Andric, 2016).

Воплощенное познание и метафоры

В воплощенном познании понимание метафоры связано с восприятием и действием. Говоря о роли воплощенного познания применительно к метафорам, Лакофф и Джонсон (Lakoff & Johnson, 1999) показали, что основным источником метафор является тело человека в его пространственных взаимоотношениях с окружающей средой.

Большое количество исследований свидетельствует о распространенности воплощенных метафор: «время течет»; «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 вовлекает некоторое частичное повторение сенсомоторного опыта 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 слов (например, их орфографию и фонетику), так и эмпирические ре-

презентации, связанные с их референтами (например, перцептивную, кинестетическую и эмоциональную информацию) (Hauk, Johnsrude, & Pulvermüller, 2004). Эта функциональная сеть активизирует зависящие от ситуационного и лингвистического контекста репрезентации (т.е. сеть активизируется одним словом, которое может наложить ограничение сетями предыдущих слов и их ситуационными моделями дискурса до этого момента). Направляется она и собственными целями, и интересами слушателя.

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, уронить, заменить и др. Таким образом, Н. Уилсон (N. L. Wilson et al., 2011) считает, что метафорические конструкции понимаются через симуляцию их сенсомоторных характеристик. Симуляция ограничена прошлым и настоящим телесным опытом. Приведенная гипотеза радикально отлична от традиционного убеждения, что подобные языковые конструкции раньше были метафоричны в большей степени, но с течением времени утратили свою оригинальную метафоричность и теперь существуют как *клише* или *мертвые метафоры* (Gibbs, 1996; Utsumi, 2011).

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 областей 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 значение. Такая позиция отрицает, что движения тела, относящиеся к метафоре, должны повышать эффективность понимания ее значения.

Предыдущие исследования показывают, что соответствующие движения тела улучшают семантические суждения для фраз-действий таких как *наводить дротик на цель* (Klatzky, Pelligrino, McCloskey, & Doherty, 1989) и *закрывать ящик* (Glenberg & Kaschak, 2002). Уилсон Н. 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.

Фельк Й. и Гиббс Р. (Falck & Gibbs, 2012) продемонстрировали, что различный опыт взаимодействия с тропами и дорогами в реальной жизни ведет к различно-

му 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 прямые, широкие, ведут к более определенному 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, нечеткости видения конечной цели путешествия.

Таким образом, можно выделить следующее значение ВП в обработке метафор:

— снабжение людей определенным способом метафорического воплощения идеи или ситуации четко влияет на то, как они осуществляют познавательные действия;

— при участии воплощенного познания в нашем языке появляются определенные выражения с опорой на сенсорные, моторные и перцептивные признаки;

— знание метафорических репрезентаций людей способно прогнозировать определенный уклон в протекании их психических процессов.

Обобщая приведенные данные, можно утверждать, что сенсомоторный компонент принимает функциональное участие в обработке метафор, но вывод о невозможности понимания метафор без влияния актов сенсорики и моторики сделать по-прежнему нельзя.

Заключение:

критика подхода «воплощенное познание» и выводы

По-видимому, «воплощенная» симуляция требуется для обработки не всех языковых стимулов и не всегда. Использование симуляции ситуативно: если задача может быть решена без генерирования сенсорных и моторных процессов — они не возникают. С этой позиции сенсорная и моторная информация лишь отдельные компоненты комплексной репрезентации значения концепта.

Применительно к обработке вербальных метафор и роли в ней сенсомоторного опыта представляется существенным различать две версии ВП:

1) *слабая версия ВП* — сенсомоторная репрезентация обеспечивает первоначальный источник для понимания метафоры, но порождает и абстрактные концептуальные структуры. Как только некая абстракция появилась, она может быть использована в диапазоне концептов цели (например, «замужество — путешествие» и «жизнь — путешествие»);

2) *сильная версия ВП* — высокоуровневые процессы познания основываются на операциях в режиме реального времени на модально-специфичных репрезентациях в перцептивно-моторной системе. Хотя в этом процессе и могут генерироваться абстракции (применительно к обработке именно метафор) — они не являются долгоживущими репрезентациями.

Многие представители ВП в своих работах обращают внимание на активацию (часто автоматическую) модально-специфичных сенсомоторных зон мозга во время обработки языковых стимулов, но это не дает ответа на вопрос: играет ли наблюдаемая активация некую функциональную роль в понимании языка? Так-

же это не исключает и невоплощенный подход: да, сенсомоторные репрезентации действительно появляются при обработке языковой информации, но какова их природа? Представим классическую ситуацию исследования, где испытуемым предъявляется глагол «пинать», и через 200 мс моторная зона мозга, отвечающая за обработку информации, связанной с движением ног, активируется. Какие четыре возможные объяснения этому могут быть?

1. Глагол «пинать» непосредственно активирует моторную систему без обращения к абстрактному концептуальному содержанию.

2. Глагол «пинать» непосредственно активирует моторную систему и параллельно обращается к абстрактному концептуальному содержанию.

3. Глагол «пинать» непосредственно активирует моторную систему, а уже впоследствии обращается к абстрактному концептуальному содержанию.

4. Глагол «пинать» непосредственно активирует абстрактную концептуальную репрезентацию, а уже впоследствии — моторную систему (Mahon & Caramazza, 2008).

Ключевой момент остается неясен: моторная система активизируется до или после доступа к абстрактной концептуальной репрезентации? Ман Б. и Карамазза А. (Mahon & Caramazza, 2008) подчеркивают, что стремление разработать теорию концептов так и останется стремлением, если исследователи будут продолжать коллекционировать однотипные данные: очередной эксперимент с фМРТ, показывающий активацию моторной коры во время обработки языковых выражений не подтвердит гипотезу ВП применительно к обработке языка; очередной пациент с нарушением моторных процессов, но при этом успешно распознающий объекты, не подтвердит гипотезу о невоплощенном подходе.

Действия движения могут активировать чисто ментальные метафоры, состоящие из ассоциативных связей между амодальными репрезентациями домена источника как, например, *движение* и *пространство* и домена цели как, например, *эмоции* (Wilson-Mendenhall, Barrett, & Barsalou, 2011), *время* (Voroditsky, 2000).

Похоже, что существуют семантические эффекты, для которых перцептивное и моторное моделирование не является необходимым. Один из способов дальнейшего решения этого вопроса состоит в том, чтобы определить, насколько интенсивно человек симулирует значения слов в реальной жизни и в какой степени эти процессы вызваны поставленными экспериментатором в лаборатории специальными задачами. Первое указывает, что они необходимы для понимания слов, тогда как второе, — что они могут быть активированы дополнительно к другим механизмам, обрабатывающим основное значение слов.

Возможно, стоит разделять подход «воплощенное познание», акцентирующий укорененность нашего познания в сенсомоторных процессах, и подход «когнитивная фасилитация», акцентирующий внимание на ускорении познавательных процессов при привлечении сенсомоторных процессов к обработке слов. В обоих случаях экспериментальные эффекты представляют собой ускорение обработки языковой информации и активацию специализированных зон коры, поэтому разведение предсказаний обеих моделей затруднительно. Дальнейшие работы должны быть связаны с поиском дополнительных параметров (кроме времени

реакции), которые позволяют операционализировать (т.е. сделать наблюдаемым и измеряемым) понимание языковой информации.

Итак, на материале проанализированных работ, «сенсомоторные репрезентации это не *a sine qua non*¹ (Willems & Casasanto, 2011, с.9) в обработке языка», а лишь способ ее фасилитации и ускорения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Aziz-Zadeh L., Wilson S.M., Rizzolatti G., Iacoboni M.* Congruent Embodied Representations for Visually Presented Actions and Linguistic Phrases Describing Actions // *Current Biology*. 2006. Vol. 16. No. 18. P. 1818—1823. doi: 0.1016/j.cub.2006.07.060
- Boroditsky L.* Metaphoric structuring: Understanding time through spatial metaphors // *Cognition*. 2000. Vol. 75. No. 1. P. 1—28. doi: 10.1016/S0010-0277 99 00073-6
- Boroditsky L.* How Languages Construct Time // *Space, Time and Number in the Brain*. 2011. P. 333—341. doi: 10.1016/B978-0-12-385948-8.00020-7
- Bottini R., Bucur M., Crepaldi D.* The nature of semantic priming by subliminal spatial words: Embodied or disembodied? // *Journal of Experimental Psychology: General*. 2016. Vol. 145. No. 9. P. 1160—1176. doi: 10.1037/xge0000197
- Calvo-Merino B., Grèzes J., Glaser D.E., Passingham R.E., Haggard P.* Seeing or Doing? Influence of Visual and Motor Familiarity in Action Observation // *Current Biology*. 2006. Vol. 16. No. 19. P. 1905—1910. doi: 10.1016/j.cub.2006.07.065
- Chemero A.* *Radical embodied cognitive science*. Cambridge, MA: The MIT Press, 2009.
- Collins A.M., Loftus E.F.* A spreading-activation theory of semantic processing // *Psychological Review*. 1975. Vol. 82. No. 6. P. 407—428. doi: 10.1037/0033-295X.82.6.407
- Fadiga L., Craighero L., Buccino G., Rizzolatti, G.* Speech listening specifically modulates the excitability of tongue muscles: A TMS study // *European Journal of Neuroscience*. 2002. Vol. 15. No. 2. P. 399—402. doi: 10.1046/j.0953-816x.2001.01874.x
- 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. Vol. 61. No. 6. P. 825—850. doi: 10.1080/17470210701623605
- Gallese V., Lakoff G.* The brain's concepts: The role of the sensory-motor system in conceptual knowledge // *Cognitive Neuropsychology*. 2005. Vol. 22. No. 3—4. P. 455—479. doi: 10.1080/02643290442000310
- Gibbs R.W.* Why many concepts are metaphorical // *Cognition*. 1996. No. 61. P. 309—319. Retrieved from http://psychology.illinoisstate.edu/jccutti/psych480_24/readings/gibbs1996.pdf
- Gibbs R., Gould J., Andric M.* Imagining metaphorical actions: Embodied simulations make the impossible plausible // *Imagination, Cognition, Personality*. 2006. No. 25. P. 221—238.
- Gibson J.* *The Ecological Approach to Visual Perception*. Boston: Houghton Mifflin., 1979.
- Giora R.* Understanding figurative and literal language: The Graded Salience Hypothesis // *Cognitive Linguistics*. 1997. No. 7. P. 183—206.
- Glenberg A.M., Kaschak M.P.* Grounding language in action // *Psychonomic Bulletin and Review*. 2002. Vol. 9. No. 3. P. 558—565. doi: 10.3758/BF03196313
- Johansson Falck, M., & Gibbs, Jr., R. W.* (2012). Embodied motivations for metaphorical meanings. *Cognitive Linguistics*, 23(2). doi:10.1515/cog-2012-0008

¹ «...то, без чего невозможно» (лат.); необходимое условие.

- Hauk O., Johnsrude I., Pulvermüller F.* Somatotopic Representation of Action Words in Human Motor and Premotor Cortex // *Neuron*. 2004. Vol. 41. No. 2. P. 301—307. doi: 10.1016/S0896-6273 03 00838-9
- Klatzky R.L., Pellegrino J.W., McCloskey B.P., Doherty S.* Can you squeeze a tomato? The role of motor representations in semantic sensibility judgments // *Journal of Memory and Language*. 1989. No. 28. P. 56—77.
- Lakoff G.* The Contemporary Theory of Metaphor // *Metaphor and Thoughts*. New York: Cambridge University Press., 1993. P. 202—251. doi: 10.1207/s15327868ms1401_6
- Lakoff G., Johnson M.* Philosophy in the Flesh: The embodied mind and its challenge to Western thought. New York: Basic Books. 1999. 590 p.
- 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. Vol. 39. No. 8. P. 1764—1801. <https://doi.org/10.1111/cogs.12174>
- 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. Vol. 102. No. 1—3. P. 59—70. doi: 10.1016/j.jphysparis.2008.03.004
- Meteyard L., Cuadrado S.R., Bahrami B., Vigliocco G.* Coming of age: A review of embodiment and the neuroscience of semantics // *Cortex*. 2012. Vol. 48. No. 7. P. 788—804. doi: 10.1016/j.cortex.2010.11.002
- Newell A., Simon H.A.* Human problem solving. Englewood Cliffs. New Jersey: Prentice-Hall, 1972.
- 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. Vol. 43. No. 4. P. 579—590.
- Pulvermüller F., Hauk O., Nikulin V.V., Ilmoniemi R.J.* Functional links between motor and language systems // *European Journal of Neuroscience*. 2005. Vol. 21. No. 3. P. 793—797. doi: 10.1111/j.1460-9568.2005.03900.x
- Thibodeau P.H., Boroditsky L.* Metaphors we think with: The role of metaphor in reasoning // *PLoS ONE*. 2011. Vol. 6. No. 2. doi: 10.1371/journal.pone.0016782
- Thornton T., Loetscher T., Yates M.J., Nicholls M.E.R.* The highs and lows of the interaction between word meaning and space // *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 2013. Vol. 39. No. 4. P. 964—973. doi: 10.1037/a0030467
- Utsumi A.* Computational Exploration of Metaphor Comprehension Processes Using a Semantic Space Model // *Cognitive Science*. 2011. Vol. 35. No. 2. P. 251—296. doi: 10.1111/j.1551-6709.2010.01144.x
- van Dam W.O., Brazil I.A., Bekkering H., Rueschemeyer S.* A Flexibility in Embodied Language Processing: Context Effects in Lexical Access // *Topics in Cognitive Science*. 2014. Vol. 6. No. 3. P. 407—424. doi: 10.1111/tops.12100
- Willems R.M., Casasanto D.* Flexibility in embodied language understanding // *Frontiers in Psychology*. 2011. No. 2 JUN. P. 1—11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00116>
- Willems R.M., Toni I., Hagoort P., Casasanto D.* Neural Dissociations between Action Verb Understanding and Motor Imagery // *Journal of Cognitive Neuroscience*. 2010. Vol. 22. No. 10. P. 2387—2400. doi: 10.1162/jocn.2009.21386
- Wilson-Mendenhall C.D., Barrett L.F., Simmons W.K., Barsalou L.W.* Grounding emotion in situated conceptualization // *Neuropsychologia*. 2011. No. 49. P. 1105—1127.
- Wilson M.* Six views of embodied cognition // *Psychonomic Bulletin and Review*. 2002. Vol. 9. No. 4. P. 625—636. doi: 10.3758/BF03196322

Wilson N.L., Gibbs R.W., Goodman G.O., McClelland, J.L., Gibbs R.W. Real and imagined body movement primes metaphor comprehension // *Journal of Pragmatics*. 2011. No. 26. P. 580—586. doi: 10.1016/S0093-934X(02)00517-5

© Мигун Ю.П., Спиридонов В.Ф., 2018

История статьи:

Поступила в редакцию: 25 февраля 2018

Принята к печати: 17 апреля 2018

Для цитирования:

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. doi: 10.22363/2313-1683-2018-15-2-192-208

Сведения об авторах:

Мигун Юлия Петровна — научный сотрудник лаборатории когнитивных исследований института общественных наук Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (Москва, Россия). E-mail: uliaumig@mail.ru

Спиридонов Владимир Феликсович — доктор психологических наук, профессор, профессор кафедры общей психологии института общественных наук Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (Москва, Россия). E-mail: vfspiridonov@yandex.ru

ROLE OF SENSORIMOTOR COMPONENT IN LANGUAGE PROCESSING: EMBODIED COGNITION VS COGNITIVE ENHANCEMENT?

Julia P. Migun, Vladimir F. Spiridonov

Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration
82 Prospect Vernadskogo, Moscow, Russia, 119571

Abstract. Nowadays the “embodied cognition” approach is still gaining influence in cognitive psychology. The representatives of this paradigm stress the importance of understanding how the sensorimotor experience is organized during the interaction with the environment in solving cognitive problems. This article is dedicated to the discussion of the role of the sensorimotor component in the processing of linguistic information. The question is whether sensorimotor representations are an essential condition for processing language stimuli (as suggested by the “embodied cognition” approach) or they just facilitate the processing of linguistic information (the phenomenon of “cognitive enhancement”, reducing the time of its processing)? To answer this question, we describe the key characteristics of several kinds for the approach associated with the embodied cognition of the processing of language stimuli. The following studies are analyzed: demonstrating congruent activity during

information processing, the situational nature of the influence of the sensorimotor component on the processing of spatial concepts, the role of sensorimotor representations in the processing of linguistic metaphors. The general summary is formulated on the basis of the survey: the current research demonstrates the arguments in support of the facilitating role of sensorics and motor skills in the processing of language information.

Key words: language processing, embodied cognition, cognitive facilitation, representation, sensorimotor processes, metaphor

REFERENCES

- Aziz-Zadeh, L., Wilson, S.M., Rizzolatti, G., & Iacoboni, M. (2006). Congruent Embodied Representations for Visually Presented Actions and Linguistic Phrases Describing Actions. *Current Biology*, 16(18), 1818—1823. doi: 10.1016/j.cub.2006.07.060
- Boroditsky, L. (2000). Metaphoric structuring: Understanding time through spatial metaphors. *Cognition*, 75(1), 1—28. doi: 10.1016/S0010-0277(99)00073-6
- Boroditsky, L. (2011). How Languages Construct Time. *Space, Time and Number in the Brain*, 333—341. doi: 10.1016/B978-0-12-385948-8.00020-7
- Bottini, R., Bucur, M., & Crepaldi, D. (2016). The nature of semantic priming by subliminal spatial words: Embodied or disembodied? *Journal of Experimental Psychology: General*, 145(9), 1160—1176. doi: 10.1037/xge0000197
- Calvo-Merino, B., Grèzes, J., Glaser, D.E., Passingham, R.E., & Haggard, P. (2006). Seeing or Doing? Influence of Visual and Motor Familiarity in Action Observation. *Current Biology*, 16(19), 1905—1910. doi: 10.1016/j.cub.2006.07.065
- Chemero, A. (2009). *Radical embodied cognitive science*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Collins, A.M., & Loftus, E.F. (1975). A spreading-activation theory of semantic processing. *Psychological Review*, 82(6), 407—428. doi: 10.1037/0033-295X.82.6.407
- Fadiga, L., Craighero, L., Buccino, G., & Rizzolatti, G. (2002). Speech listening specifically modulates the excitability of tongue muscles: A TMS study. *European Journal of Neuroscience*, 15(2), 399—402. doi: 10.1046/j.0953-816x.2001.01874.x
- Fischer, M.H., & Zwaan, R.A. (2008). Embodied language: A review of the role of the motor system in language comprehension. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 61(6), 825—850. doi: 10.1080/17470210701623605
- Gallese, V., & Lakoff, G. (2005). The brain's concepts: The role of the sensory-motor system in conceptual knowledge. *Cognitive Neuropsychology*, 22(3—4), 455—479. doi: 10.1080/02643290442000310
- Gibbs, R.W. (1996). Why many concepts are metaphorical. *Cognition*, 61, 309—319. Retrieved from http://psychology.illinoisstate.edu/jccutti/psych480_24/readings/gibbs1996.pdf
- Gibbs, R., Gould, J., & Andric, M. (2006). Imagining metaphorical actions: Embodied simulations make the impossible plausible. *Imagination, Cognition, & Personality*, 25, 221—238.
- Gibson, J. (1979). *The Ecological Approach to Visual Perception*. Boston: Houghton Mifflin.
- Giora, R. (1997). Understanding figurative and literal language: The Graded Salience Hypothesis. *Cognitive Linguistics*, 7, 183—206.
- Glenberg, A.M., & Kaschak, M.P. (2002). Grounding language in action. *Psychonomic Bulletin and Review*, 9(3), 558—565. doi: 10.3758/BF03196313
- Johansson Falck, M., & Gibbs, Jr., R. W. (2012). Embodied motivations for metaphorical meanings. *Cognitive Linguistics*, 23(2). doi:10.1515/cog-2012-0008

- Hauk, O., Johnsrude, I., & Pulvermüller, F. (2004). Somatotopic Representation of Action Words in Human Motor and Premotor Cortex. *Neuron*, 41(2), 301–307. doi: 10.1016/S0896-6273(03)00838-9
- Klatzky, R.L., Pellegrino, J.W., McCloskey, B.P., & Doherty, S. (1989). Can you squeeze a tomato? The role of motor representations in semantic sensibility judgments. *Journal of Memory and Language*, 28, 56–77.
- Lakoff, G. (1993). The Contemporary Theory of Metaphor. *Metaphor and Thoughts* (pp. 202–251). New York: Cambridge University Press. doi: 10.1207/s15327868ms1401_6
- Lakoff, G., & Johnson, M. (1999). *Philosophy in the Flesh: The embodied mind and its challenge to Western thought*. New York: Basic Books.
- Lebois, L.A.M., Wilson-Mendenhall, C.D., & Barsalou, L.W. (2015). Are Automatic Conceptual Cores the Gold Standard of Semantic Processing? The Context-Dependence of Spatial Meaning in Grounded Congruency Effects. *Cognitive Science*, 39(8), 1764–1801. doi: 10.1111/cogs.12174
- Mahon, B.Z., & Caramazza, A. (2008). A critical look at the embodied cognition hypothesis and a new proposal for grounding conceptual content. *Journal of Physiology Paris*, 102(1–3), 59–70. doi: 10.1016/j.jphysparis.2008.03.004
- Meteyard, L., Cuadrado, S.R., Bahrami, B., & Vigliocco, G. (2012). Coming of age: A review of embodiment and the neuroscience of semantics. *Cortex*, 48(7), 788–804. doi: 10.1016/j.cortex.2010.11.002
- Newell, A., & Simon, H.A. (1972). *Human problem solving*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- Ostarek, M., & Vigliocco, G. (2017). Reading sky and seeing a cloud: On the relevance of events for perceptual simulation. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 43(4), 579–590.
- Pulvermüller, F., Hauk, O., Nikulin, V.V., & Ilmoniemi, R.J. (2005). Functional links between motor and language systems. *European Journal of Neuroscience*, 21(3), 793–797. doi: 10.1111/j.1460-9568.2005.03900.x
- Thibodeau, P.H., & Boroditsky, L. (2011). Metaphors we think with: The role of metaphor in reasoning. *PLoS ONE*, 6(2). doi: 10.1371/journal.pone.0016782
- Thornton, T., Loetscher, T., Yates, M.J., & Nicholls, M.E.R. (2013). The highs and lows of the interaction between word meaning and space. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 39(4), 964–973. doi: 10.1037/a0030467
- Utsumi, A. (2011). Computational Exploration of Metaphor Comprehension Processes Using a Semantic Space Model. *Cognitive Science*, 35(2), 251–296. doi: 10.1111/j.1551-6709.2010.01144.x
- van Dam, W.O., Brazil, I.A., Bekkering, H., & Rueschemeyer, S.-A. (2014). Flexibility in Embodied Language Processing: Context Effects in Lexical Access. *Topics in Cognitive Science*, 6(3), 407–424. doi: 10.1111/tops.12100
- Willems, R.M., & Casasanto, D. (2011). Flexibility in embodied language understanding. *Frontiers in Psychology*, 2(JUN), 1–11. doi: 10.3389/fpsyg.2011.00116
- Willems, R.M., Toni, I., Hagoort, P., & Casasanto, D. (2010). Neural Dissociations between Action Verb Understanding and Motor Imagery. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 22(10), 2387–2400. doi: 10.1162/jocn.2009.21386
- Wilson-Mendenhall, C.D., Barrett, L.F., Simmons, W.K., & Barsalou, L.W. (2011). Grounding emotion in situated conceptualization. *Neuropsychologia*, 49, 1105–1127.
- Wilson, M. (2002). Six views of embodied cognition. *Psychonomic Bulletin and Review*, 9(4), 625–636. doi: 10.3758/BF03196322

Wilson, N.L., Gibbs, R.W., Goodman, G.O., McClelland, J.L., & Gibbs R.W. (2011). Real and imagined body movement primes metaphor comprehension. *Journal of Pragmatics*, 26(spe), 580—586. doi: 10.1016/S0093-934X(02)00517-5

© Migun J.P., Spiridonov V.F., 2018

Article history:

Received 25 February 2018

Revised 17 April 2018

Accepted 17 April 2018

For citation:

Migun, J.P., & Spiridonov, V.F. (2018). Role of Sensorimotor Component in Language Processing: Embodied Cognition VS Cognitive Enhancement? *RUDN Journal of Psychology and Pedagogics*, 15(2), 192—208. doi: 10.22363/2313-1683-2018-15-2-192-208

Bio Note:

Julia P. Migun — Researcher, Cognitive Research Laboratory, School of Public Policy, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (Moscow, Russia). E-mail: uliyamig@mail.ru

Vladimir F. Spiridonov — Doctor of Psychology, Professor, Professor of General Psychology Department, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (Moscow, Russia). E-mail: vfspiridonov@yandex.ru