

Научная статья

УДК 81'23,81-13,81-139

DOI 10.25205/1818-7935-2023-21-3-73-83

Противопоставление абстрактного конкретному: в поисках нейрокогнитивных обоснований лингвистической дихотомии

Лилия Константиновна Шамина

Институт филологии СО РАН
Новосибирск, Россия
shamina.contact@gmail.com

Аннотация

В статье представлен подробный обзор исследований зарубежных авторов на предмет изучения нейрофизиологического субстрата абстрактных слов. Анализируются основные различия между абстрактными и конкретными знаниями, и способы их категоризации. Исследуется понятие семантической ассоциации у абстрактных концептов. Семантическая ассоциация, или ассоциированные слова, – это слова, смысл которых не трактуется в терминах синонимии, но которые часто связаны в реальном мире или в контексте. Исследование представлений в памяти, которые поддерживают использование абстрактных знаний в контексте, является существенным отходом от предыдущих традиций, сосредоточенных на лингвистической или иной обработке. В настоящее время уделяется большое внимание изучению более глубокой, контекстуально основанной обработки абстрактных слов, которая имеет центральное значение для понимания человеческого мышления и работы мозга. Обширная программа зарубежных исследований за последние два десятилетия была сосредоточена на роли модальных сенсорных, моторных и аффективных систем мозга в хранении и извлечении знаний. Статья рассматривает работы авторов, которые проводили анализ на основе методов нейровизуализации, экспериментов в свободном воспроизведении, воспроизведении по команде, парно-ассоциированном распознавании, лабораторных исследований. В ходе проведения обзора статей были сделаны выводы относительно четких критериев разграничения абстрактных и конкретных понятий.

Ключевые слова

абстрактные понятия, конкретные понятия, семантическое сходство, ассоциации, ассоциативно-вербальная гиперсеть, нейрофизиологический субстрат, когнитивные процессы, принцип семантической ассоциации, нейровизуализация, нейронная система, абстрактные и конкретные знания, нейронные связи, ментальная репрезентация

Для цитирования

Шамина Л. К. Противопоставление абстрактного конкретному: в поисках нейрокогнитивных обоснований лингвистической дихотомии // Вестник НГУ. Серия: Лингвистика и межкультурная коммуникация. 2023. Т. 21, № 3. С. 73–83. DOI 10.25205/1818-7935-2023-21-3-73-83

© Шамина Л. К., 2023

Abstract vs Concrete: In Search for Neurocognitive Justification of the Linguistic Dichotomy

Liliya K. Shamina

Institute of Philology SB RAS
Novosibirsk, Russian Federation
shamina.contact@gmail.com

Abstract

The article presents a detailed review of the studies by foreign authors on the subject of the neurophysiological substrate of abstract words. It analyses the main differences between abstract and concrete words, and the ways in which they are categorized. The article also investigates the notion of semantic association of abstract concepts. Semantic association, or associated words, are the words whose meanings are not synonymous, but which are often linked together in the real world or context. The study of memory representations that support the use of abstract knowledge in context shows significant deviation from the previous studies focusing on linguistic or other processing that occurs quickly and similarly for many different abstract concepts. Much attention is currently being paid to the research of the deeper, context-based processing of abstract words, which is central to understanding of human thought, reasoning, and decision-making processes. An extensive foreign research program over the past two decades has focused on the role of the brain's modal sensory, motor, and affective systems in the storage and retrieval of conceptual knowledge. The article considers the works by foreign authors who conducted their research based on neuroimaging methods, experiments in free reproduction, reproduction on command, pair-associated recognition, and laboratory studies. As the result, conclusions were drawn regarding clear criteria for distinguishing between abstract and concrete concepts.

Keywords

abstract concepts, concrete concepts, semantic similarity, associations, associative-verbal network, neurophysiological substrate, cognitive processes, semantic association principle, neuroimaging, neural system, abstract and concrete knowledge, neural connections

For citation

Shamina L. K. Abstract vs Concrete: In Search for Neurocognitive Justification of the Linguistic Dichotomy. *Vestnik NSU. Series: Linguistics and Intercultural Communication*, 2023, vol. 21, no. 3, pp. 73–83. (in Russ.) DOI 10.25205/1818-7935-2023-21-3-73-83

Введение

Данная статья является обзорной. В статье рассматриваются работы в области нейрокогнитивных исследований различных зарубежных ученых на тему абстрактных и конкретных слов и особенностей обработки их мозгом. Целью статьи является выделение основных параметров разграничения абстрактных и конкретных понятий.

Абстрактные концепты чаще всего обсуждаются с точки зрения их общих отличий от конкретных. Классические теории репрезентации знаний представляют собой дихотомии, в которых абстрактные знания в первую очередь представлены лингвистическими символами, а конкретные – перцептивно обоснованными или производными символами [Paivio, 1991]. Эти теории стали активно обсуждаться, когда были разработаны методики нейровизуализации, способные проверять гипотезы на практике. Концептуальные знания лежат в основе интерпретации опыта и направляют действия в мире. Исследования того, как концепты развиваются и действуют, в основном сосредоточены на конкретных объектах, которые можно воспринимать напрямую: вещах, инструментах, зданиях, животных, продуктах питания, музыкальных инструментах и т. д). Несмотря на распространенность и важность репрезентации конкретных объектов, существует еще достаточно мало исследований о том, как представлены абстрактные понятия, например, описывающие когнитивные процессы (*сосредоточение*, *размышление*), эмоции (*радость*, *волнение*), социальную деятельность (*прогулка*, *встреча*) и многие другие.

Важность различия между конкретными и абстрактными понятиями уже давно признается в ряде когнитивных областей [Crutch, Warrington, 2005]. Как правило, испытываемые демон-

стрируют преимущество относительно скорости обработки конкретных слов (например, *стол, кровать, тарелка*) над абстрактными словами. Время реакций на конкретные слова намного быстрее, чем на абстрактные. Это преимущество объясняется несколькими причинами: (1) абстрактные слова не имеют прямой сенсорной привязки к конкретным объектам [Paivio, 1991]; (2) существует более высокая доступность контекстуальной информации в базе знаний носителя языка для конкретных слов [Schwanenflugel, 1991]; и (3) конкретные слова имеют более выраженные семантические особенности, чем абстрактные слова. Именно семантическое посредничество в решении задач подбора слов открывает путь для изучения области абстрактных концептуальных знаний. Действительно, одна из причин нехватки абстрактных экспериментов со словами заключается в том, что по своей природе концепты низкой конкретности имеют низкую визуальность и, следовательно, не могут быть с легкостью переданы для исследования с использованием традиционных нейропсихологических методов, таких как «описание изображения» или «идентификация изображения».

В своей статье *Abstract and concrete concepts have structurally different representational frameworks* Себастьян Кратч и Элизабет Уоррингтон рассматривают семантическую структуру абстрактных и конкретных слов [Crutch, Warrington, 2005]. Эквивалентные эффекты семантического сходства в области абстрактных слов ранее не изучались другими авторами. В своем эксперименте Кратч и Уоррингтон исследовали понимание двух классов абстрактных слов, а именно прилагательных и глаголов. В отличие от конкретных слов, где «семантические отношения» чаще всего определяются принадлежностью к общей семантической категории, среди абстрактных концептов лишь немногие могут быть классифицированы таким же образом. Из чего следует, что для изучения абстрактных понятий необходимо формировать не отдельные семантические категории, а семантически связанные кластеры концептов. Установив, что на абстрактные представления слов не влияет семантическое сходство (т. е. категория), авторы начали предпринимать попытки поиска альтернативных потенциальных принципов организации абстрактных знаний. По мнению авторов, наиболее продуктивным из них был признан *принцип семантической ассоциации*. Семантическая ассоциация, или ассоциированные слова, – это слова, смыслы которых не являются синонимами, но которые часто связаны в реальном мире или в контексте (например, *театр, сцена, актеры*). Существенное влияние семантической ассоциации на понимание абстрактных слов резко контрастирует с отсутствием семантического сходства между абстрактными синонимами. Авторами было экспериментально установлено, что нейронное соединение складывается гораздо прочнее среди ассоциативно близких, чем синонимичных абстрактных слов. Из этого следует, что представления, лежащие в основе связанных абстрактных слов, являются гораздо более близкими нейронными связями, чем представления, поддерживающие абстрактные синонимы [Crutch, Warrington, 2005. С. 622].

В области исследования конкретных слов было документально подтверждено обратное. Авторы утверждают, что отсутствие влияния семантической ассоциации на понимание конкретных слов контрастирует с сильным эффектом семантического сходства. Таким образом, эти результаты придают дополнительную силу утверждению о том, что конкретные концепты организованы по семантической категории, а абстрактные концепты – по семантической ассоциации. Именно в этом, по мнению Кратч и Уоррингтон, и заключается основное отличие конкретных понятий от абстрактных.

Если абстрактные понятия распознаются через ассоциации с другими словами, можно предположить, что центральные для языка области мозга должны быть более активными для абстрактных, чем для конкретных понятий. Согласно этой точке зрения, абстрактные слова имеют более богатые ассоциации и даже больше смысла, чем конкретные слова. В частности, значение конкретных слов (например, «куртка») имеет тенденцию быть постоянным в большинстве контекстов, в то время как абстрактные слова (например, «обращение») часто имеют родственные, но различные значения в зависимости от контекста, в котором они используются. Таким образом, мы имеем документальное подтверждение двойной диссоциации между

абстрактными словами, которые показывают эффект семантической контекстуальной ассоциации, но не семантического сходства, и конкретными словами, которые показывают эффект семантического подобия, но не семантической ассоциации. На основе этих контрастных моделей можно утверждать, что абстрактные концепты представлены в ассоциативной нейронной сети, в то время как конкретные концепты имеют категориальную организацию. Однако следует отметить, что, учитывая вероятное существование континуума между абстрактностью и конкретностью, можно предположить, что эта ассоциативная/категориальная дихотомия является очень подвижной. Например, когда мы имеем дело с элементами «средней конкретности» (например, «искусство», «творчество»), то можем наблюдать как ассоциативные, так и категориальные связи. Авторы исследования утверждают, что множество значений абстрактных слов в большей степени представлено именно при помощи ассоциативной сети, чем посредством более формальной, понятийно-категориальной структуры. Такая репрезентативная структура также обладает большей гибкостью для отражения естественной изменчивости в семантике абстрактных слов.

Что касается активации различных участков мозга при обработке абстрактных и конкретных стимулов, то недавний метаанализ ряда исследований в области нейровизуализации показал, что левая нижняя лобная, верхняя височная и средняя височная кора более активны для абстрактных, чем для конкретных понятий [Wang, Conder, Blitzer, & Shinkareva, 2010. С. 1462]. И наоборот, левая задняя поясная извилина, предклинье, веретенообразная извилина и парагиппокампальная извилина активировались в большей степени для конкретных концептов. Уонгом, Кондером и др. был сделан вывод о том, что абстрактные слова опираются на вербальные системы, тогда как конкретные слова полагаются на системы восприятия, поддерживающие ментальные образы [Wang, Conder, Blitzer, & Shinkareva, 2010. С. 1465].

Простое различие между абстрактными и конкретными концептами в широком смысле этого слова недостаточно для понимания того, как люди накапливают богатые репертуары абстрактных знаний [Wilson-Mendenhall, Simmons, Martin, Barsalou, 2013. С. 921]. Проблема в изучении абстрактных понятий заключается в том, что семантическое содержание, лежащее в основе их значений, часто является довольно сложно организованным. Относительно конкретных концептов, которые обычно классифицируют локальные элементы ситуаций (например, слово «печенье»/”cookie” может классифицировать часть события, в котором ребенок пытается убедить родителя дать ему/ей это «печенье»); абстрактные концепты обычно интегрируют эти локальные элементы в конфигурационные реляционные структуры во время концептуализации (например, глагол «убеждать» интегрирует различные части события, включая ребенка, родителя, их умственные состояния, их взаимодействие и т. д.) [Wilson-Mendenhall, Simmons, Martin, Barsalou, 2013. С. 924]. Наиболее полные иллюстрации этой сложности в настоящее время найдены в лингвистике. Многие абстрактные существительные действуют как «концептуальные ракурсы». Неотъемлемым элементом оценки семантического значения абстрактных концептов является более глубокое понимание динамической обработки, связанной с получением доступа к этим знаниям. То, что представляет собой абстрактное понятие в определенной ситуации, зависит от автоматической и стратегической обработки, связанной с доступом к информации, хранящейся в памяти (включая языковые ассоциации и обоснованные концептуальные знания), изменения в контексте экспериментальных лабораторий и в контексте реальной жизни. Многие исследования показывают, что информация, активируемая в ходе быстрой автоматической обработки, является относительно поверхностной, в то время как информация, активированная в ходе расширенной стратегической обработки, является ключевым значением [Keihl, 1999]. Во время понимания языка одним из важных элементов семантического поиска, который ведет наш мозг, является синтаксическая структура и разделение слов по различным частям речи. Недавние обзоры показывают, что модели нейронной активности, наблюдаемые для глаголов (например, «убеждать») и существительных (как «арифметика») подвижны в первую очередь семантикой (в отличие от собственно грамматического различия) [Wilson-

Mendenhall, Simmons, Martin, Barsalou, 2013. С. 930]. Абстрактные концепты представлены распределенными нейронными связями, которые отражают их семантическое содержание. Однако, как показывают эксперименты, семантическое содержание, уникальное для абстрактных слов, в полной мере раскрывается только в определенном контексте [Hoffman, 2015]. Исследование представлений в памяти, которые поддерживают использование абстрактных знаний в контексте, является существенным отходом от предыдущих исследований, сосредоточенных на лингвистической или иной обработке, которая происходит быстро и аналогично для многих различных абстрактных концептов. В настоящее время уделяется большое внимание исследованию более глубокой, контекстуально мотивированной обработки абстрактных слов, которая имеет центральное значение для понимания человеческого мышления, рассуждений и принятия решений. Многое еще предстоит узнать о разнообразии абстрактных знаний, которые люди приобретают и используют в ходе своей жизни, и о том, как эти знания поддерживают идеи и действия в сложном мире.

В своем метааналитическом исследовании итальянские ученые Бакур и Папаньо также исследуют особенности обработки мозгом конкретных и абстрактных слов [Bucur, Paragno, 2002]. Авторы выяснили, что неврологически здоровые участники лучше справляются с конкретными, чем с абстрактными словами, в свободном воспроизведении, воспроизведении по команде, парно-ассоциированном распознавании; время их реакции при визуальном лексическом решении для конкретных слов намного короче, чем для абстрактных. Этот эффект известен как «эффект конкретности». Для объяснения этого преимущества относительно скорости обработки мозгом авторы используют теорию двойного кодирования, которая постулирует, что конкретные концепты поддерживаются как перцептивными, так и вербальными представлениями, в то время как абстрактные концепты основаны исключительно на лингвистической информации [Bucur, Paragno, 2002]. С точки зрения теории двойного кодирования преимущество конкретного по сравнению с абстрактными понятиями объясняется дополнительным вкладом сенсомоторных систем, запускаемых более богатыми изображениями, предположительно с участием обоих полушарий (не только левого полушария) и большего числа единиц, активированных в семантической системе для конкретных слов. Было предложено, что абстрактные и конкретные слова различаются по способу их усвоения и по относительному весу сенсорно-перцептивных характеристик в их репрезентации. Альтернативное объяснение указывает на фундаментальное различие в архитектуре конкретных и абстрактных слов: первичная организация конкретных понятий категориальна, тогда как абстрактные понятия преимущественно представлены ассоциацией с другими предметами (что в свою очередь уже упоминалось в работе других авторов [Crutch, Warrington, 2005]). Нейропсихологические исследования также предполагают большую роль боковой префронтальной коры в обработке абстрактных слов и левой передней височной доли в обработке конкретных [Bucur, Paragno, 2002]. Данные нейровизуализации показывают, что обработка конкретных концептов плотно связана с системой восприятия, а также опирается на ментальные образы (предклинье, верхняя затылочная извилина) [Bucur, Paragno, 2002].

Обширная программа зарубежных исследований за последние два десятилетия была сосредоточена на роли модальных сенсорных, моторных и аффективных систем мозга в хранении и извлечении концептуальных знаний. Этот фокус привел в некоторых кругах к недооценке потребности в более абстрактных, супрамодалных концептуальных репрезентациях в семантическом познании. Доказательства супрамодалной обработки изложены в различных работах в области нейровизуализации, где показано, что при реагировании на значимые стимулы затрагивается большая часть коры головного мозга независимо от модального содержания [Binder, 2016]. Узлы в этой сети соответствуют высокоуровневым зонам конвергенции, которые получают широкий межмодальный ввод и предположительно обрабатывают межмодальные соединения. Биндер предполагает, что высококонъюнктивные представления необходимы для нескольких критических функций, в том числе для фиксации структуры концептуального

сходства, обеспечения тематических ассоциативных отношений, независимых от концептуального подобия, и обеспечения эффективного группирования концептуальных представлений для ряда задач более высокого порядка, требующих конфигурирования знаний. Согласно мнению атора, эти гипотетические функции учитывают широкий спектр результатов нейровизуализации, показывающих модуляцию сети супрамодалных зон конвергенции за счет ассоциативной силы, узнаваемости, визуализации, частоты и семантической композиционности [Binder, 2016]. Свидетельства подтверждают иерархическую модель представления абстрактных знаний, в которой модалные системы обеспечивают механизм для приобретения знаний и служат для представления отдельных концептов во внешней реальности. Конъюнктивные супрамодалные представления играют важную роль в ассоциативной структуре концептов и формировании знаний.

Концепты – это обобщения, полученные из сенсорных, моторных и аффективных переживаний, и принцип, согласно которому модалные системы мозга, ответственные за эти переживания, участвуют в извлечении знаний, дает своеобразный отчет о приобретении и хранении знаний [Barsalou, 1999; Damasio, 1989]. Необходимо, конечно, провести гораздо больше исследований, чтобы прояснить, в какой степени различные уровни сенсорных, моторных, аффективных и других иерархических систем обработки вовлечены в представление концептов, роль бимодалных и мультимодалных областей, участие этих систем в представлении концептов временных и пространственных событий, а также их роль в формировании абстрактных понятий. Распределенные модалные представления концептуальных знаний способны к контекстно-зависимым вариациям в паттернах и относительной силе активации компонентных модалных функций, обеспечивая динамически гибкое концептуальное представление [Barsalou, 1999]. Но какова точная природа информации, представленной в этих зонах конвергенции высокого уровня, и какую роль эти представления могут играть в семантическом познании? Стандартные модели когнитивной обработки, безусловно, зависят от модалных символических представлений, но необходимы ли эти абстрактные представления для фактической концептуальной обработки в мозге или просто для удобства создания вычислительных моделей? Свидетельства того, что сенсорные, моторные и аффективные системы играют роль в концептуальной обработке, все труднее отрицать, а принцип представления знаний, зависящий от модалности, дает подробный отчет о приобретении и обосновании концептов. Если концептуальное содержание реального человеческого сознания может быть полностью определено активацией сенсомоторной аффективной информации, то в чем именно заключается потребность в исключительно абстрактных представлениях? [Barsalou, 1999; Gallese, Lacoff, 2005].

Абстрактные представления в мозгу возникают в результате процесса иерархического конъюнктивного (сочетающего в себе несколько разнородных аспектов: два и более) кодирования, и важна их комбинаторная природа, а не их абстрактность как таковая. Конъюнктивное представление происходит, когда нейрон или нейронный ансамбль преимущественно реагирует на определенную комбинацию входных сигналов. Существенная функция нейронов – собирать и комбинировать информацию, а конъюнктивное представление, по-видимому, является повсеместной особенностью систем восприятия в головном мозге [Barlow, 1991]. Абстракция происходит на уровне конъюнктивного представления, потому что представление кодирует одновременное появление двух или более входов [Damasio, 1989].

В своем исследовании Биндер предлагает использовать термин *межмодалное конъюнктивное представление* (далее МКП; CCR – *crossmodal conjunctive representation*), чтобы подчеркнуть существенную комбинаторную функцию этих представлений и их происхождение в нейробиологических системах [Binder, 2016. С. 1098]. Конъюнктивные представления организованы иерархически в системах восприятия и действия с множеством уровней сложности представления. Степень, в которой информация более низкого уровня (например, информация, кодирующая конкретную форму, цвет или действие) сохраняется на более высоких уровнях представления, предположительно, варьируется в зависимости от значимости информации

и уровня представления. На очень высоких уровнях этой конвергентной иерархии МКП могут сохранять настолько слабое представление о фактической экспериментальной информации, что они функционально напоминают произвольные символы. Ключевой момент, однако, заключается в том, что МКП не являются теоретическими конструкциями; они возникают в результате нейробиологической конвергенции информации. Они настолько абстрактны, насколько и должны быть для представления комбинации входных данных. С этой точки зрения не существует абсолютного разграничения между воплощенным/перцептивным и абстрактным/концептуальным представлением в мозгу.

В области семантического познания Роджерс и Паттерсон утверждали, что широко конвергентные, супрамодалные концептуальные представления позволяют мозгу распознавать основную структуру сходства объектов перед лицом различных перекрывающихся и конфликтующих характеристик [Rogers, 2004; Patterson, 2007]. Например, люди знают, что яблоки, апельсины, бананы, виноград и лимоны – все это фрукты, несмотря на существенные различия в их внешнем виде, вкусе, связанных действиях и названиях. В компьютерном моделировании, в котором нейронные сети были обучены отображать сенсорные, моторные и вербальные характеристики объектов, только сети, содержащие сильно конвергентные представления, могли фиксировать отношения семантического сходства между объектами [Rogers, 2004. С. 216]. Таким образом, МКП, которые фиксируют мультимодальные конвергенции, по-видимому, необходимы для изучения взаимосвязей таксономических категорий. Связанное и столь же повсеместное явление, которым МКП дают столь необходимое объяснение, – это тематическая ассоциация. Рассмотрим утверждение: «Мальчик гулял со своей собакой в парке». Заключение о том, что собака, вероятно, носит поводок, не может быть сделано исключительно на основании сенсомоторных особенностей собаки, прогулки, парка или поводка. Скорее, поводок – это тематическая или зависящая от ситуации ассоциация, основанная на совместном опыте. Тематические ассоциации такого рода (собачья кость, кофейная чашка, карандаш, шнурки для обуви и т. д.) широко распространены в повседневном опыте и составляют большую часть основы наших прагматических знаний. Какой нейронный механизм поддерживает такие ассоциации? Механизм, который чувствителен только к сходству сенсомоторных функций, сочтет это сложной проблемой. Любая ассоциация между кофе и чашкой, основанная на содержании характеристик, вряд ли будет распространена на другие ассоциации с кофе (например, сливки, сахар, кофе, бариста) [Rogers, 2004]. Проблема в том, что тематические ассоциации в первую очередь отражают ситуативное совпадение, а не структуру содержания признаков, и огромное разнообразие таких ассоциаций, казалось бы, делают невозможными связи, основанные исключительно на линейной функции перекрывающихся признаков. МКП решают эту проблему, предоставляя высоко абстрактные концептуальные репрезентации, активируемые соединением функций, которые затем могут соединяться вместе с другими высоко абстрактными концептуальными представлениями, с которыми они совместно возникают. То есть активация «концептуального поводка» в контексте «прогулки», «собаки» и «парка» является результатом прямой активации МКП независимо от наложения сенсомоторных функций между этими концептами. Сопоставление понятий, которые имеют незначительное или совсем не совпадают по систематическим признакам, например, «собака» и «поводок», концептуально аналогично другим задачам произвольного сопоставления, таким как сопоставление орфографических или фонологических словоформ и значения. В таких случаях выходные данные не являются простой линейной комбинацией характеристик входных данных, и для обеспечения нелинейных преобразований необходимы промежуточные представления, объединяющие информацию по нескольким функциям [Rogers, 2004].

Другая функция МКП высокого уровня состоит в обеспечении нейронного механизма для активации области тематически связанных понятий независимо от какой-либо общей структуры сенсомоторных функций. Однако изучение и поиск таксономических и тематических ассоциаций не является самоцелью. Способность изучать и извлекать ассоциации между

концептами делает возможным ряд других способностей. Среди них выделяется способность мысленно восстанавливать типичную ситуацию или определенный контекст. Таким образом, тематические ассоциации можно рассматривать как форму предсказания, которая позволяет предвидеть будущие события и делать обширные выводы о текущих ситуациях. Определяющая черта человеческой мысли – ее плодородность и творческая способность. Эта способность к воспроизводству зависит от способности вычислять ментальные репрезентации ситуаций (т. е. события, состояния и др.). Ситуацию в самом общем смысле можно рассматривать как простую конфигурацию понятий, обычно включающую сущности, действия, свойства и отношения.

Барслоу предположил, что концепты кажутся абстрактными, потому что их содержание распределено по множеству компонентов ситуаций [Barsalou, 2005]. Согласно этой точке зрения, способность создавать ментальные представления ситуаций посредством реляционной конфигурации МКП высокого уровня является центральной для представления многих абстрактных концептов. Часто отмечаемым ограничением символических представлений является их статический характер, который исключает контекстную гибкость при поиске концептов. Однако важно понимать, что эта проблема возникает только в моделях, полностью состоящих из статических символов. Иерархические модели зоны конвергенции содержат смесь (субсимволических) распределенных модальных представлений и более абстрактных конъюнктивных кодов и разрешают взаимодействие между уровнями и внутри них. Эффекты контекста могут возникать в этих структурах с помощью двух механизмов. Во-первых, взаимодействия на высоких уровнях между МКП, представляющими контекст и МКП, представляющими концепты темы, могут модулировать активацию других МКП высокого уровня, связанных с темой [Shebani and Pulvermüller, 2013]. Важный вывод заключается в том, что активация концептуальных узловых областей известными словами сильнее, когда требуется решение задачи семантического поиска, нежели несемантического (например, фонологическое или орфографическое решение). Еще одна особенность, объясняемая общим принципом ассоциации, – это активация концептуальных узлов, в частности угловой извилины, вентральной височной доли и задней поясной части при обработке конкретных понятий. Конкретные слова демонстрируют множество преимуществ поведенческой обработки по сравнению с абстрактными словами, включая более быстрое время отклика в лексических и семантических задачах принятия решений и лучшее вспоминание в задачах эпизодической памяти [Bedny and Caramazza, 2011].

И, наконец, еще одна функция МКП высокого уровня – это способность создавать ментальные репрезентации ситуаций. Важность этого процесса для человеческого познания трудно переоценить, поскольку он обеспечивает семантическое содержание для нашей эпизодической памяти, воображения будущих событий, оценки предложений на предмет истинности, моральных суждений, постановки целей и решения проблем, мечтаний и блуждания разума и все другие мыслительные процессы, которые включают формирование реляционных конфигураций понятий. Одна часто обсуждаемая проблема, для которой такие конфигурации могут обеспечить общее решение, – это представление очень абстрактных понятий, таких как «справедливость», «зло», «правда», «верность», «идея» и др. Многие из таких концептов, кажется, усваиваются на опыте сложных социальных и интроспективных ситуаций, которые разворачиваются с течением времени и включают множество агентов, физических и ментальных событий [Barsalou, 2005].

Выводы

На основе анализа работ упомянутых выше зарубежных исследователей, можно выделить несколько основных параметров разграничения абстрактных и конкретных понятий.

(1) Конкретные слова организованы по семантической категории, а абстрактные – по семантической ассоциации. Абстрактные понятия (знания) представлены через ассоциации с другими словами.

(2) Центральные для языка области мозга являются более активными для абстрактных, чем для конкретных понятий.

(3) Абстрактные слова имеют более богатые ассоциации и даже несут больше смысла, чем конкретные слова.

(4) Значения конкретных слов имеют тенденцию быть постоянными в большинстве контекстов, в то время как абстрактные слова часто имеют родственные, но различные значения в зависимости от контекста, в котором они используются.

(5) Значения абстрактных слов контекстуально варьируемы. Абстрактные слова имеют родственные, но различные значения в зависимости от контекста, в котором они используются. Таким образом, в отношении абстрактных слов мы можем говорить об эффекте семантической контекстуальной ассоциативности, но не семантического сходства. Что же касается конкретных понятий, здесь мы наблюдаем обратное – эффект семантического подобию, но не семантической ассоциации.

(6) Абстрактные концепты представлены в ассоциативной нейронной сети и воплощаются в более тесные нейронные соединения, чем конкретные. Было экспериментально установлено, что нейронное соединение складывается гораздо прочнее среди ассоциативно близких абстрактных слов, чем конкретных. Представления, лежащие в основе связанных абстрактных слов, являются гораздо более близкими нейронными связями, чем представления, выраженные конкретными словами.

(7) При прохождении экспериментов неврологически здоровые участники лучше справляются с конкретными, чем с абстрактными словами (в свободном воспроизведении, воспроизведении по команде, парно-ассоциированном распознавании); время их реакции при визуальном лексическом решении для конкретных слов намного короче, чем для абстрактных. Этот эффект известен как «эффект конкретности».

(8) Абстрактные слова в большей мере опираются на вербальные смысловые системы, тогда как конкретные слова полагаются на системы восприятия, поддерживающие ментальные образы. Абстрактные слова не имеют прямой сенсорной привязки к конкретным объектам.

(9) Конкретные концепты поддерживаются как перцептивными, так и вербальными представлениями, в то время как абстрактные концепты основаны исключительно на вербальной информации. С точки зрения теории двойного кодирования характерное отличие конкретных понятий от абстрактных заключается в дополнительном вкладе сенсомоторных систем, запускаемых более богатыми изображениями, предположительно с участием обоих полушарий (не только левого полушария) и большего числа единиц, активированных в семантической системе для конкретных слов. Было предложено, что абстрактные и конкретные слова различаются по способу их усвоения и по относительному весу сенсорно-перцептивных характеристик в их репрезентации.

(10) Нейропсихологические исследования также предполагают большую роль боковой префронтальной коры в обработке абстрактных слов и левой передней височной доли в обработке конкретных. Данные нейровизуализации показывают, что обработка конкретных концептов плотно связана с системой восприятия, а также опирается на ментальные образы (предклинье, верхняя затылочная извилина).

(11) В отличие от конкретных слов, где «семантические отношения» чаще всего определяются принадлежностью к общей семантической категории, среди абстрактных концептов лишь немногие могут быть классифицированы таким же образом. Из чего следует, что для изучения абстрактных понятий необходимо формировать не отдельные семантические категории, а семантически связанные кластеры концептов.

(12) Проблема в изучении абстрактных понятий заключается в том, что смысловое содержание, лежащее в основе их значений, часто является довольно сложно организованным. Относительно конкретных концептов, которые обычно классифицируют локальные элементы ситуаций, абстрактные концепты обычно интегрируют эти локальные элементы в конфигурационные реляционные структуры во время концептуализации. Наиболее полные иллюстрации этой сложности в настоящее время найдены в лингвистике. Многие абстрактные слова дей-

ствуют как «концептуальные ракурсы». Крайне важным элементом оценки смыслового наполнения абстрактных концептов является более глубокое понимание динамической обработки, связанной с получением доступа к этим знаниям.

Список литературы / References

- Barlow, H.** The neuron doctrine in perception. In M. S. Gazzaniga (Ed.), *The cognitive neurosciences*. Cambridge: MIT Press. 1995, pp. 415–435.
- Barsalou, L. W.** Perceptual symbol systems. *Behavioral and Brain Sciences*, 22. 1999, pp. 577–660.
- Bedny, M., and Thompson-Schill, S. L.** Neuroanatomically separable effects of imageability and grammatical class during single-word comprehension. *Brain*, 98. 2006, pp. 127–139.
- Binder, J. R.** In defense of abstract conceptual representations. *Psychonomic Bulletin and Review*, 23 (4). 2016, pp. 1096–1108.
- Binder, J. R., Conant, L. L., Humphries, C. J., Fernandino, L., Simons, S. B., Aguilar, M., Desai, R. H.** Toward a brain-based componential semantic representation. *Cognitive Neuropsychology*, 33 (3-4). 2016, pp. 130–174.
- Binder, J. R., Westbury, C. F., McKiernan, K. A., Possing, E. T., Medler, D. A.** Distinct brain systems for processing concrete and abstract concepts. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 17 (6). 2005, pp. 905–917.
- Bird, H., Howard, D., and Franklin, S.** Why is a verb like an inanimate object. Grammatical category and semantic category deficits. *Brain*, 72. 2000, pp. 246–309.
- Bird, H., Howard, D., and Franklin, S.** Verbs and nouns: the importance of being imageable. *Neurolinguistics* 16. 2003, pp. 113–149.
- Borghesani, V., Piazza, M.** The neuro-cognitive representations of symbols: the case of concrete words. *Neuropsychologia*, 105. 2017, pp. 4–17.
- Bucur M., Papagno C.** An ALE meta-analytical review of the neural correlates of abstract and concrete words. *Center for Mind/Brain Sciences (CIMEC), University of Trento, Italy*, 11(1). 2021, pp. 156–167.
- Cousins, K. A. Q., York, C., Bauer, L., Grossman, M.** Cognitive and anatomic double dissociation in the representation of concrete and abstract words in semantic variant and behavioral variant frontotemporal degeneration. *Neuropsychologia*, 84. 2016, pp. 244–251.
- Crepaldi, D., Berlingeri, M., Cattinelli, I., Borghese, N.A., Luzzatti, C., Paulesu, E.** Clustering the lexicon in the brain: A meta-analysis of the neurofunctional evidence on noun and verb processing. *Frontiers in Human Neuroscience*, 26. 2013, pp. 512–524.
- Crutch, S. J., Warrington, E. K.** Abstract and concrete concepts have structurally different representational frameworks. *Brain*, 128 (3). 2005, pp. 615–627.
- Damasio, A. R.** Time-locked multiregional retroactivation: A systems-level proposal for the neural substrates of recall and recognition. *Cognition*, 33. 1989, pp. 25–62.
- Gallese, V., & Lakoff, G.** The brain's concepts: The role of the sensory-motor system in conceptual knowledge. *Cognitive Neuropsychology*, 22. 2005, pp. 455–479.
- Hauk, O., Johnsrude, I., and Pulvermüller, F.** Somatotopic representation of action words in human motor and premotor cortex. *Neuron* 41. 2004, pp. 301–307.
- Hoffman, P., Binney, R. J., Lambon Ralph, M. A.** Differing contributions of inferior prefrontal and anterior temporal cortex to concrete and abstract conceptual knowledge. *Cortex*, 63. 2015, pp. 250–266.
- Kiehl, K. A., Liddle, P. F., Smith, A. M., Mendrek, A., Forster, B. B., Hare, R. D.** Neural pathways involved in the processing of concrete and abstract words. *Human Brain Mapping*, 7 (4). 1999, pp. 225–233.
- Loiselle, M., Rouleau, I., Nguyen, D. K., Dubeau, F., Macoir, J., Whatmough, C., Lepore, F., Joubert, S.** Comprehension of concrete and abstract words in patients with selective

- anterior temporal lobe resection and in patients with selective amygdalo-hippocampectomy. *Neuropsychologia*, 50 (5). 2012, pp. 630–639
- Orena, E. F., Caldiroli, D., Acerbi, F., Barazzetta, I., Papagno, C.** Investigating the functional neuroanatomy of concrete and abstract word processing through direct electric stimulation (DES) during awake surgery. *Cognitive Neuropsychology*, 36 (3-4). 2019, pp. 167–177.
- Paivio, A.** Dual coding theory: Retrospect and current status. *Canadian Journal of Psychology*, 45. 1991, pp. 255–287
- Rogers, T. T., Garrard, P., McClelland, J. L., Lambon Ralph, M. A., Bozeat, S., Hodges, J. R., & Patterson, K.** Structure and deterioration of semantic memory: A neuropsychological and computational investigation. *Psychological Review*, 111. 2004, pp. 205–235.
- Patterson, K., Nestor, P. J., & Rogers, T. T.** Where do you know what you know? The representation of semantic knowledge in the human brain. *National Review of Neuroscience*, 8. 2007, pp. 976–987.
- Reilly, J., Peelle, J. E., Garcia, A., Crutch, S. J.** Linking somatic and symbolic representation in semantic memory: the dynamic multilevel reactivation framework. *Psychonomic Bulletin and Review*, 23. 2016, pp. 1002–1014
- Shebani, Z., and Pulvermüller, F.** Moving the hands and feet specifically impairs working memory for arm- and leg-related action words. *Cortex* 49. 2013, pp. 222–231.
- Schwartz, M. F., Kimberg, D. Y., Walker, G. M., Brecher, A., Faseyitan, O. K., Dell, G. S., Mirman, D., Coslett, H. B.** Neuroanatomical dissociation for taxonomic and thematic knowledge in the human brain. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108 (20). 2011, pp. 8520–8524
- Tyler, L. K., Moss, H. E., Jennings, F.** Abstract word deficits in aphasia: Evidence from semantic priming. *Neuropsychology*, 9 (3). 1995, pp. 354–363.
- Vigliocco, G., Kousta, S.-T., Della Rosa, P. A., Vinson, D. P., Tettamanti, M., Devlin, J. T., & Cappa, S. F.** The neural representation of abstract words: The role of emotion. *Cerebral Cortex*, 24. 2014, pp. 1767–1777.
- Wang, J., Conder, J. A., Blitzer, D. N., & Shinkareva, S. V.** Neural representation of abstract and concrete concepts: A meta-analysis of neuroimaging studies. *Human Brain Mapping*, 31, 2010, pp. 1459–1468.
- Wilson-Mendenhall, C. D., Simmons, W. K., Martin, A., Barsalou, L. W.** Contextual processing of abstract concepts reveals neural representations of nonlinguistic semantic content. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 25 (6). 2013, pp. 920–935.

Информация об авторе

Шамина Лилия Константиновна, аспирант второго курса Института филологии Сибирского отделения Российской академии наук

Information about the Author

Liliya K. Shamina, 2-nd year postgraduate student, Institute of Philology of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences

Статья поступила в редакцию 27.02.2023;

одобрена после рецензирования 23.04.2023; принята к публикации 05.07.2023

The article was submitted 27.02.2023;

approved after reviewing 23.04.2023; accepted for publication 05.07.2023