

Арутюнян Вардан Геворгович

ПРОБЛЕМА ИЗВЛЕЧЕНИЯ ТЕКСТА ИЗ ПАМЯТИ: АССОЦИАТИВНЫЕ И СЕМАНТИЧЕСКИЕ СЕТИ (КОННЕКЦИОНИСТСКИЙ ПОДХОД)

Статья посвящена проблеме организации ментального лексикона как значимого компонента долговременной памяти человека. Представляются современные взгляды на специфику устройства и функционирования памяти в свете фактических данных о работе нейронной сети и структурной организации головного мозга. С позиций коннекционистского подхода предпринимаются попытки построить модель процесса извлечения текста из долговременной памяти человека. Обосновывается, что данный процесс – это сложная психологическая операция, которая реализуется благодаря особой характеристике устройства мозга – ассоциативно-семантическому сетевому принципу организации.

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2013/7/2.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2013. № 7 (74). С. 12-14. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2013/7/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

6. **Кристева Ю.** Бахтин, слово, диалог и роман // Французская семиотика: от структурализма к постструктурализму. М.: ИГ «Прогресс», 2000. С. 427-457.
7. **Словарь русского языка:** в 4-х т. М.: Русский язык, 1988.
8. **Чепасова А. М.** Фразеологизм как минимальный элемент интертекста // Интертекст в художественном и публицистическом дискурсе: сборник докладов международной научной конференции (г. Магнитогорск, 12-14 ноября 2003 г.) / ред.-сост. С. Г. Шулежкова. Магнитогорск: Изд-во МаГУ, 2003. С. 81-88.

УДК 81'23

Филологические науки

Статья посвящена проблеме организации ментального лексикона как значимого компонента долговременной памяти человека. Представляются современные взгляды на специфику устройства и функционирования памяти в свете фактических данных о работе нейронной сети и структурной организации головного мозга. С позиций коннекционистского подхода предпринимаются попытки построить модель процесса извлечения текста из долговременной памяти человека. Обосновывается, что данный процесс – это сложная психологическая операция, которая реализуется благодаря особой характеристике устройства мозга – ассоциативно-семантическому сетевому принципу организации.

Ключевые слова и фразы: долговременная память; мозг; ассоциативно-семантические сети; ментальный лексикон; извлечение текста; ментальное пространство человека.

Арутюнян Вардан Геворгович

*Балтийский федеральный университет им. И. Канта
vardan.arutyunyan89@gmail.com*

ПРОБЛЕМА ИЗВЛЕЧЕНИЯ ТЕКСТА ИЗ ПАМЯТИ: АССОЦИАТИВНЫЕ И СЕМАНТИЧЕСКИЕ СЕТИ (КОННЕКЦИОНИСТСКИЙ ПОДХОД)[©]

Языковая способность (language competence) является фактически единственной чертой, радикально отличающей человека от всех остальных биологических видов. При этом серьёзные исследования языка как особого психического конструкта (уникальной, специфической возможности мозга) стали проводиться лишь в XX столетии. Когнитивный междисциплинарный подход, в котором исчезли жёсткие границы между науками, позволил взглянуть на эту проблему по-новому: язык начал рассматриваться как одна из психических функций [6], а изучение его стало вестись конвергентно с памятью, мышлением и остальными ментальными феноменами [2].

Важно подчеркнуть, что язык представляет собой особые способности и умения, хранящиеся в мозге, «это определённый объём ресурсов и средств, служащих проведению речевой деятельности» [6, с. 378]. При этом необходимо понять, что представляют собой эти вербализованные знания, в каком виде они существуют в голове человека и как взаимосвязаны между собой.

Для того чтобы прояснить, как хранятся знания о языке, необходимо учесть принципы организации биологического субстрата/носителя, в котором эти знания реализуются. Известно, что мозг представляет собой огромную и сложную нейронную сеть, в которой при выполнении когнитивных задач нейроны объединяются во взаимодействующие специфические сетевые ансамбли и функциональные системы [1; 13].

Именно поэтому мы убеждены, что кортикальное представительство языка и языковых знаний/алгоритмов – это сетевое представительство. Интериоризованная система языка, репрезентированная в человеческом мозге, является *психологическим образованием, опирающимся на сетевое построение нейронной сети*; соответственно, и ментальное пространство человека организовано по сетевому принципу.

Очевидно, что эти вербализованные знания являются значимой частью долговременной памяти, которая структурно также представляет собой сложную сеть; память – «это способность сохранять накопленный опыт и знания в виде “следов” (энграмм) когнитивных и ментальных репрезентаций как определенных структур представления знаний» [5, с. 114]. Исследования, которые ведутся в когнитивной нейропсихологии, свидетельствуют, что память организована по ассоциативно-семантическому сетевому принципу [11]. Следовательно, те знания о языке, которые хранятся в долговременной памяти (и возможно, являются её основой), устроены подобным же образом.

В современной психо- и нейролингвистике эти вербальные знания стали описываться и обозначаться как *ментальный лексикон*. При этом следует оговорить, что если в традиционной лингвистике термин «лексикон» значит некий реестр словесных единиц, то ментальный лексикон – не просто список слов родного языка, хранящийся в сознании: «Ментальный лексикон содержит не только набор определённых слов данного языка, но также и информацию об их употреблении, а также определённые грамматические модели их изменения» [12, с. 255]. «Ментальный лексикон – это совокупность знаний человека о словах, их значениях и

взаимосвязи между собой. Он устроен по правилам, которые отражают орфографические, фонологические и семантические характеристики слов» [10, с. 236]. «Ментальный лексикон рассматривают в качестве хранилища декларативных знаний, как аналог семантической памяти» [7, с. 27]. Исследователи пишут, что в ментальном пространстве не существует границы между лексиконом и грамматиконом: «Сегодня, однако, надо пересмотреть наши взгляды на природу и функции лексикона, отстаивая не столько мнение о его противопоставленности грамматике, сколько, напротив, идеи их органичной связи» [6, с. 378].

Экспериментальные данные свидетельствуют о том, что базовым компонентом ментального лексикона является *слово*, и вся информация о нём (грамматическая, семантическая, прагматическая и др.) содержится вместе с ним [6; 7; 14]. Слово – это структурно-функциональная составляющая внутреннего языка; оно обеспечивает доступ к единой перцептивно-когнитивно-аффективной информационной базе человека [3].

Таким образом, вербализованные знания, хранящиеся в голове человека, представляют собой сложный психический конструкт, являющийся неотъемлемой (или даже базовой) частью долговременной памяти; он имеет многоярусное строение с множеством горизонтальных (внутриязычных) и вертикальных (межъязычных) связей; базовый компонент – это слово, при котором хранится грамматическая, семантическая, энциклопедическая и прочая информация; оно связывается с неограниченным количеством других слов ассоциативно-семантическими сетями, которые, в свою очередь, пронизывают весь ментальный лексикон.

Кроме того, следует отметить, что ментальный лексикон является *динамическим* образованием. Когда человек воспринимает вербальную информацию (текст), то вся структура связей в лексиконе меняется. Как же хранится целостный текст во внутреннем лексиконе / долговременной памяти? Как происходит процесс *вспоминания*, извлечения словесной информации? В данной статье с позиций коннекционистского (сетевого) подхода предпринимаются попытки построить модель извлечения текста из памяти.

Коннекционизм (от англ. *connection* – соединение) как научное направление возник в 1980-х гг., когда Д. Румельхарт и Дж. МакКлеелланд разработали «первую коннекционистскую модель как модель интерактивной обработки информации, происходящей при активации и распространении активации по узлам нейронной сетки» [8, с. 87]. Этот подход характеризуется идеей параллельно распределённого процесса обработки данных: «Работа модели ведется не пошагово, а параллельно, т.е. с одновременным возбуждением разных участков нейронной сетки» [Там же]. Кроме того, сами понятия, *единицы знания*, **не содержатся** в сознании: «... в коннекционистских моделях сами паттерны не хранятся; хранится сила связи между единицами, которая позволяет восстановить эти паттерны» [11, с. 323]. «Репрезентация какого-либо концепта здесь не является постоянной и “записанной” в самой сети – она возникает благодаря активации и возбуждению взаимосвязанных элементов. Будучи активизированной, каждая единица способна возбуждать или же гасить возбуждение других связанных с нею единиц, а весь активизированный участок сетки соответствует необходимой модели или структуре знания» [8, с. 87].

Таким образом, коннекционизм характеризуется определёнными чертами, отличающими его от других моделей:

- а) параллельная, а не пошаговая обработка информации;
- б) в долговременной памяти хранятся не понятия/образы, а сложная система связей, благодаря которой возможно восстановление паттернов;
- в) модель основана на представлениях об организации головного мозга, где нейроны имеют тесные связи друг с другом и способны взаимодействовать.

В принципе данный подход соотносится с современными взглядами на структуру и организацию памяти: «... семантическая память состоит из обширной сети понятий, которые составлены из единиц и свойств и соединены рядом ассоциативных связей» [11, с. 306]. Примечательно, что в ранних моделях семантических сетей уже выявлены недостатки и показана их упрощённость: считалось, что сеть представляет собой ассоциативную организацию связей, точками пересечения которой (узлами) выступают концепты [9]. Теперь же ясно, что точки пересечения – это не отдельные ментальные репрезентации: считается, что это некие *признаки/свойства понятий*, которые активируются и, в свою очередь, возбуждают или тормозят связанные с ними узлы, а весь участок активируемой сети и является структурой знания.

Подобный коннекционистский подход, соответственно, согласуется и с принципами организации ментального лексикона. Здесь мы представим модель процесса извлечения текста из долговременной памяти, которая основана на ассоциативно-семантическом сетевом представительстве разума.

Как говорилось выше, восприятие текста (как и любой вербальной информации) сопровождается изменением структуры ментального лексикона: происходит перестройка ассоциативно-семантических связей. Текст, закрепившийся в долговременной памяти, разумеется, не локализуется в одном месте, он распределён по всей нейронной сети. Для того чтобы извлечь его, необходимо активировать разные участки сети и связать их воедино. Как же это может происходить? И почему некоторые детали вспоминаемого текста могут быть заменены другими, а некоторые – нет? Попытаемся в этом разобраться и понять, какие процессы должны реализоваться в ментальном пространстве, чтобы текст, распределённо хранящийся в нейронной сети, «собрался» в единый комплекс при вспоминании.

Первый шаг вспоминания связан с активацией семантического ядра текста. При этом активируются те части сети, в которых представлены ключевые слова и понятия. Как правило, это наиболее общие единицы, входящие в *ядро* ментального лексикона. Известно, что элементы, «являющиеся точками пересечения наибольшего количества связей, составляют ядро ментального лексикона – самую активную его часть» [4, с. 43]. Ядро

представляет собой узлы, находящиеся на верхней ступени иерархической структуры, связи из которых распространяются вниз от самых общих/фундаментальных и наиболее участвующих в речемыслительной деятельности понятий к более частным (принцип категориальной иерархии).

Так, если во вспоминаемом тексте речь шла о женщине, то изначально будет активизирована та часть сети, в которой представлено понятие *человек* (общее), которое, в свою очередь, возбудит связанный с ним узел *женщина* и затормозит остальные – *мужчина*, *мальчик*, *девочка* и т.д.

Таким образом, на первом этапе происходит активация тех участков сети, которые представляют ключевые слова и понятия, входящие в семантическое ядро текста. Важно при этом, что они сразу связываются друг с другом ассоциативно-семантическими сетями. И даже если в тексте говорится о *женщине*, изначально активируется часть сети, репрезентирующая понятие *человек*, которое горизонтальными связями соединяется с другими общими ключевыми концептами, а нисходящими активирует частные (*женщина*).

Второй этап включает разрастание сети, вспоминание более частных элементов; здесь может происходить *замена деталей*, о которых говорилось выше. Понятия, входящие в семантическое ядро текста, не подвергнутся этому процессу, однако частные концепты подвержены ему. Вероятно, это можно объяснить теорией *распространения активации*, созданной А. Коллинзом и Э. Лофтус [11, с. 307]. Она заключается в идее, согласно которой сила ассоциативной связи элементов сети различна: между понятиями распространяется активация, и те концепты, которые расположены рядом (*огонь – пожар*), связаны сильнее, чем другие (*огонь – карандаш*).

Таким образом, чем ближе будут находиться частные ментальные репрезентации, тем больше вероятность их замены. Например, если в тексте говорилось о том, что *летом лил сильный дождь*, то позже при вспоминании *лето* может замениться на *осень*, поскольку *сильный дождь* связан более сильными ассоциативно-семантическими связями с *осенью*, а не с *летом*.

Итак, извлечение текста из долговременной памяти представляет собой сложный психологический процесс, проходящий в несколько этапов. Во-первых, происходит активация сети в разных участках и параллельная обработка информации – установление ключевых понятий, появление связи между ними, активация узлов, связанных с этими концептами, и торможение некоторых других. Во-вторых, разрастание сети, появление ассоциативно-семантических связей и зависимостей; при этом может происходить замена деталей текста.

Зная, что связи в ментальном пространстве устанавливаются в основном по ассоциативному и семантическому принципу, интересно исследовать неосознанную фиксацию текстовой информации со смысловыми аномалиями (например, *Маши ела суп с звездами*). Крайне любопытно проследить, какие связи и узлы активируются при извлечении текста с семантическими сбоями, поскольку процесс извлечения подобной вербальной информации – иной, ведь структура связей будет строиться совершенно по-другому. В настоящее время нами ведутся экспериментальные исследования по прояснению данного вопроса.

Список литературы

1. Анохин П. К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса. М.: Медицина, 1968. 546 с.
2. Залевская А. А. Введение в психолингвистику. М.: Изд-во РГГУ, 1999. 382 с.
3. Залевская А. А. Слово в лексиконе человека: психолингвистическое исследование. Воронеж: Изд-во Воронежского университета, 1990. 207 с.
4. Золотова Н. О. Ядро ментального лексикона как естественный метаязык: дисс. ... д. филол. н. Тверь, 2005. 306 с.
5. Кубрякова Е. С. Память // Краткий словарь когнитивных терминов. М.: МГУ им. М. В. Ломоносова, 1997. С. 114-118.
6. Кубрякова Е. С. Язык и знание. На пути получения знаний о языке: части речи с когнитивной точки зрения. Роль языка в познании мира. М.: Языки славянской культуры, 2004. 560 с.
7. Овчинникова И. Г. О влиянии частотности коллокации лексем на взаимосвязи единиц ментального лексикона // Вестник Пермского университета. 2010. Вып. 1 (7). С. 26-30.
8. Панкрац Ю. Г. Коннекционизм // Краткий словарь когнитивных терминов. М.: МГУ им. М. В. Ломоносова, 1997. С. 87-89.
9. Панкрац Ю. Г. Семантические сети // Краткий словарь когнитивных терминов. М.: МГУ им. М. В. Ломоносова, 1997. С. 169-170.
10. Секерина И. Психолингвистика // Современная американская лингвистика: фундаментальные направления. М.: Едиториал УРСС, 2002. С. 231-260.
11. Солсо Р. Когнитивная психология. СПб.: Питер, 2012. 589 с.
12. Черниговская Т. В., Ткаченко Е. С. Роль характеристик инпута в развитии языковой системы у детей и взрослых, изучающих русский язык как иностранный // Когнитивные исследования: проблема развития: сб. науч. тр. М., 2009. Вып. 3. С. 225-283.
13. Шульговский В. В. Основы нейрофизиологии. М.: Аспект Пресс, 2000. 277 с.
14. Caramazza A. How Many Levels of Processing Are There in Lexical Access? // Cognitive Neuropsychology. 1997. № 14 (1). P. 177-208.