

КОГНИТИВНАЯ НАУКА

В МОСКВЕ



НОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

МАТЕРИАЛЫ
КОНФЕРЕНЦИИ
2019

Под ред. Е.В. Печенковой, М.В. Фаликман

УДК 159.9
ББК 88.25
К57

Когнитивная наука в Москве: новые исследования. Материалы конференции 19 июня 2019 г. Под ред. Е. В. Печенковой, М. В. Фаликман. – М.: ООО «Буки Веди», ИППиП. 2019 г. – 656 стр.

ISBN 978-5-4465-2346-7

УДК 159.9
ББК 88.25

ISBN 978-5-4465-2346-7

©Авторы статей, 2019

ВИДЫ ФИКСИРОВАННОСТИ ПРИ РЕШЕНИИ АНАГРАММ

О. С. Пецева*, Д. Д. Козлов

olgapetseva@gmail.com

Самарский университет, Самара

Аннотация. Фиксированность возникает в ситуации, при которой активация иррелевантного знания делает информацию, необходимую для решения задачи, менее доступной для осознания и использования. При решении анаграмм возникновение фиксированности может быть связано с возникновением устойчивых ассоциаций как по смыслу (семантическая фиксированность), так и по звучанию (фонологическая фиксированность). Результаты исследования не позволяют делать выводы о существенном влиянии фонологической фиксированности. Выраженная семантическая фиксированность проявилась не для всех экспериментальных условий, причем полученные результаты невозможно объяснить исключительно сложностью решаемой анаграммы. Обсуждаются особенности анаграмм, способные повлиять на силу семантической фиксированности, и намечаются возможные направления дальнейшего исследования проблемы.

Ключевые слова: фиксированность, семантическая фиксированность, фонологическая фиксированность, решение анаграмм

Введение

Актуализированное знание может препятствовать поиску решения новой задачи (см. обзор в: Alipour et al., 2018). Для описания и объяснения этого явления используются во многом пересекающиеся понятия «когнитивная установка», «функциональная фиксированность», «негативный перенос», «эффрей серии». Общая интерпретация состоит в том, что ранее накопленные знания о типичном способе использования определенного предмета автоматически активируются и блокируют представления об альтернативных вариантах его применения, которые необходимы для решения задачи.

Фиксированность возникает, когда активируются конкурирующие ассоциации («блокаторы») (Kohn, Smith, 2009). В случае решения анаграмм это могут быть ассоциации как по смыслу (семантическая фиксированность), так и по звучанию (фонологическая фиксированность). В работе Эллис и Рейнголда (Ellis, Reingold, 2014) было показано, что если последовательность букв в составе анаграммы образует более короткое слово, то задача решается дольше, чем в случае, когда эти же буквы не складываются в какое-либо слово. Авторы предполагают, что знакомое слово в анаграмме создает активацию, иррелевантную решению, которая препятствует переструктурированию стимульного материала, что требуется для решения задачи. Однако природа такой активации (семантическая или фонологическая) остается непроясненной.

Согласно предложенной Ольссоном модели «тупик – инсайт», решение подобных задач может предполагать декомпозицию чанков (часто встречающихся в жизни человека паттернов) (Knoblich et al., 1999). Исследования на материале китайского языка, опирающиеся на модель Ольссона, показывают, что при решении задачи определенное значение могут играть как плотность чанка, так и его узнаваемость. Таким образом, в декомпозиции чанка могут быть задействованы два процесса: торможение знакомых значений и перцептивная обработка (Wu et al., 2013).

Произносимость анаграммы также может негативно повлиять на эффективность ее решения (Dominowski, 1969; Fink, Weisberg, 1981). Соответственно, при решении анаграмм образовывать чанк может как слово в составе анаграммы, так и, вероятно, легко произносимая последовательность букв. В таком случае можно предположить, что псевдослово (произносимая буквенная последовательность, не имеющая смысла) в составе анаграммы также будет образовывать чанк, на декомпозицию которого может быть затрачено некоторое время. Декомпозиция чанка-слова в составе анаграммы будет более сложной, поскольку для этого требуются как торможение семантических ассоциаций, так и декомпозиция перцептивного чанка (преодоление как семантической, так и фонологической фиксированности), в то время как для декомпозиции чанка-псевдослова необходимо преодоление только фонологической фиксированности.

Методика исследования

Для составления анаграмм были отобраны пяти- и шестибуквенные имена существительные, нарицательные, в единственном числе, именительном падеже (Ляшевская, Шаров, 2009), из букв которых можно составить более короткое слово. Отбирались слова с разным количеством букв, так как пятибуквенных слов, из которых было возможно составить анаграммы в соответствии с требующимися условиями, оказалось недостаточно. Всего было отобрано 21 слово из пяти букв и 24 слова из шести букв. Для каждого слова анаграммы, использованные в качестве стимульного материала, были составлены тремя способами. В первом случае буквы в центре анаграммы образуют слово русского языка (далее анаграммы типа С), что делает возможным одновременно как семантическую, так и фонологическую фиксированность. Во втором варианте буквы в центре анаграммы представляют собой псевдослово – легкочитаемую последовательность букв (далее анаграммы типа ПС): это сохраняет возможную фонологическую фиксированности при отсутствии семантической. В третьем варианте составления анаграмм буквы в середине образуют труднопроизносимую последовательность – «неслово» (далее анаграммы типа НС), что затрудняет возникновение какой-либо фиксированности (как семантической, так и фонологической).

Все анаграммы были написаны заглавными буквами. В каждой из анаграмм центральные буквы, образующие слово, псевдослово или неслово, выделены зеленым цветом – для того, чтобы сделать чанк более явным в группах С и ПС. Выделение цветом сохраняется и в группе НС для того, чтобы про-

контролировать возможное влияние цветового выделения как потенциальной побочной переменной. С помощью латинского квадрата были составлены три группы стимулов, в которых встречаются по семь анаграмм на каждое условие для пятибуквенных задач и по восемь для шестибуквенных (всего 45 заданий). Для нейтрализации эффекта последовательности порядок предъявления анаграмм был рандомизирован.

Таким образом, схема эксперимента представляет собой двухфакторный многоуровневый интрасубъектный дизайн с повторными измерениями.

Процедура эксперимента

В эксперименте приняло участие 45 добровольцев, среди которых 33 женщины, 12 мужчин ($M = 20.1$, $SD = 2.41$). Предъявление задач и запись ответов производились с помощью программы для проведения психофизических экспериментов PsychoPy 1.90.2 (Peirce, 2007) на личном ноутбуке. Время на решение каждой анаграммы было ограничено одной минутой. Перед основной процедурой каждый испытуемый проходил тренировочную серию, состоящую из пяти пятибуквенных анаграмм.

Гипотеза исследования

И семантическая, и фонологическая фиксированность будет снижать общее количество решенных анаграмм (предполагается, что эти эффекты будут аддитивными). Время решения анаграмм будет наибольшим при наличии фонологической и семантической фиксированности (анаграммы типа С) и наименьшим — при отсутствии какой-либо фиксированности (анаграммы типа НС).

Результаты

Из числа всех предъявленных пятибуквенных анаграмм испытуемые решили 71.7% анаграмм типа С, что статистически значимо меньше количества решенных анаграмм типа ПС (81.4%; $\chi^2(1) = 8.0$; $p = .009$) и НС (82.5%; $\chi^2(1) = 9.8$; $p = .005$). Из всех шестибуквенных анаграмм было решено 46.1% анаграмм типа С и по 54.9% анаграмм типа ПС и НС ($\chi^2(2) = 3.3$; $p = .195$).

Для сравнения среднего времени решения анаграмм были построены смешанные линейные модели с фиксированным эффектом типа фиксированности и длиной слова и случайными эффектами испытуемого и стимула, с аппроксимацией степеней свободы по методу Саттертуэйта. Перед началом анализа была применена box-cox трансформация времени решения для приведения распределения к нормальному виду. Было обнаружено статистически значимое влияние фактора длины слова ($F(1; 40.91) = 30.93$; $p < .001$) и группы ($F(2; 44.24) = 4.09$; $p = .024$). Взаимодействие факторов почти достигает уровня статистической значимости ($F(2; 44.17) = 3.03$; $p = .058$). Парные сравнения групп показывают, что эффект группы связан только с различиями во времени решения пятибуквенных анаграмм (среднее время решения больше для анаграмм типа С, чем для анаграмм типа ПС ($t(3, 24) = 3.24$; $p = .030$)).

и НС ($t(31, 7) = 3.01; p = .053$), в то время как время решения анаграмм в группах ПС и НС значимо не отличается ($t(33, 9) = 1.00; p > .9$); во всех попарных сравнениях использована аппроксимация степеней свободы Кенварда – Роджера и коррекция множественных сравнений методом Тьюки). Различия по времени решения шестибуквенных анаграмм оказались меньше и статистически незначимыми ($p > .65$ для всех попарных сравнений, рассчитанных аналогичным образом).

Предварительное обсуждение

Результаты, полученные для пятибуквенных анаграмм, свидетельствуют в пользу влияния семантической фиксированности и не позволяют сделать вывод о влиянии фонологической фиксированности на успешность решения анаграмм. Отсутствие ожидаемых результатов в случае шестибуквенных анаграмм, возможно, объясняется разной сложностью решаемых задач (шестибуквенные анаграммы сложнее, что подтверждается меньшим количеством решенных шестибуквенных анаграмм и существенно большим временем их решения). Если время решения анаграммы рассматривать как показатель сложности, то разделение анаграмм по медианному времени решения для каждого испытуемого позволяет выделить более простые и более сложные анаграммы, состоящие как из пяти, так и из шести букв. Предполагается, что для более быстрых решений пятибуквенных анаграмм эффект будет выражен сильнее, а для более быстрых решений шестибуквенных анаграмм будет обнаружен эффект влияния семантической фиксированности.

Поисковые результаты

Для проверки этого предположения был проведен дополнительный поисковый анализ результатов, в котором также использовались смешанные линейные модели. Для пятибуквенных анаграмм оказалось значимым взаимодействие фиксированных факторов деления по медиане и типа анаграммы ($F(2; 698.1) = 3.49; p = .031$). Попарные сравнения показали, что обнаруженный ранее эффект типа анаграммы сохраняется для быстрых решений, но не воспроизводится для медленных решений, что соответствует нашим предположениям. Для шестибуквенных анаграмм взаимодействие факторов времени решения и типа анаграммы статистически незначимо ($F(2, 466.4) = 0.39; p > .6$), что не подтверждает наше предположение.

Общее обсуждение

Полученные результаты для решения пятибуквенных анаграмм согласуются с данными из цитированной выше работы Эллис и Рейнголда (Ellis, Reingold, 2014), в которой также использовались пятибуквенные анаграммы. Эффект влияния фонологической фиксированности на время решения пятибуквенных анаграмм не был обнаружен, в то время как эффект семантической фиксированности оказался статистически значим и более выраженным для быстрых решений. Это позволяет предположить, что в случае решения пятибуквенных

анаграмм именно семантическая, а не фонологическая фиксированность затрудняет поиск верного решения.

Исходя из полученных результатов можно предположить, что псевдослова в нашем исследовании не образуют чанк и не затрудняют решение анаграмм. Соответственно, в проведенном исследовании не обнаружены свидетельства в пользу влияния фонологической фиксированности. Смит и Бланкеншип (Smith, Blankenship, 1991) описывают возможный механизм работы такой фиксации. В их работе делается предположение, что привлекающие внимание неверные ответы приводят к извлечению из памяти информации, релевантной этому ответу (которая в то же время иррелевантна искомому решению). Соответственно, доступность такой информации увеличивается, а доступность информации, иррелевантной неверному ответу (и необходимой для успешного решения) уменьшается. На проверку более доступных неверных решений требуется время; однако, в силу своей некорректности, извлеченный блок информации «изнашивается». В результате необходимая информация может снова стать доступной.

Отдельного внимания заслуживает тот факт, что при решении шестибуквенных анаграмм не было обнаружено влияния ни семантической, ни фонологической фиксированности. Этот неожиданный результат невозможно объяснить большей сложностью шестибуквенных анаграмм, которые требуют большего времени решения (в течение которого бы «изнашивался» извлеченный блок иррелевантной информации, препятствующий поиску решения), поскольку для быстрых решений шестибуквенных анаграмм какого-либо существенного влияния фиксированности также не было обнаружено. Другой возможный вариант объяснения полученных результатов заключается в том, что семантическая фиксированность будет в разной степени проявляться для разных способов решения анаграмм (инсайтного или нет), что никак не контролировалось в настоящем исследовании.

Литература

- Ляшевская О. Н., Шаров С. А. Новый частотный словарь русской лексики. М.: Азбуковник, 2009.
- Alipour L., Faizi M., Moradi A. M., Akrami G. A review of design fixation: Research directions and key factors // International Journal of Design Creativity and Innovation. 2018. Vol. 6. No. 1 – 2. P. 22 – 35. doi:10.1080/21650349.2017.1320232
- Dominowski R. L. The effect of pronunciation practice on anagram difficulty // Psychonomic Science. 1969. Vol. 16. No. 2. P. 99 – 100. doi:10.3758/BF03336641
- Ellis J. J., Reingold E. M. The Einstellung effect in anagram problem solving: Evidence from eye movements // Frontiers in Psychology. 2014. Vol. 5. No. 679. doi:10.3389/fpsyg.2014.00679
- Fink T. E., Weisberg R. W. The use of phonemic information to solve anagrams // Memory & Cognition. 1981. Vol. 9. No. 4. P. 402 – 410. doi:10.3758/bf03197566
- Knoblich G., Ohlsson S., Haider H., Rhenius D. Constraint relaxation and chunk decomposition in insight problem solving // Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition. 1999. Vol. 25. No. 6. P. 1534 – 1555. doi:10.1037/0278-7393.25.6.1534

Kohn N., Smith S. M. Partly versus completely out of your mind: Effects of incubation and distraction on resolving fixation // *The Journal of Creative Behavior*. 2009. Vol. 43. No. 2. P. 102 – 118. doi:10.1002/j.2162-6057.2009.tb01309.x

Peirce J. W. PsychoPy – Psychophysics software in Python // *Journal of Neuroscience Methods*. 2007. Vol. 162. No. 1–2. P. 8 – 13. doi:10.1016/j.jneumeth.2006.11.017

Smith S. M., Blankenship S. E. Incubation and the persistence of fixation in problem solving // *The American Journal of Psychology*. 1991. Vol. 104. No. 1. P. 61. doi:10.2307/1422851

Wu L., Knoblich G., Luo J. The role of chunk tightness and chunk familiarity in problem solving: Evidence from ERPs and fMRI // *Human Brain Mapping*. 2013. Vol. 34. No. 5. P. 1173 – 1186. doi:10.1002/hbm.21501

TYPES OF FIXEDNESS IN ANAGRAM SOLVING

O. S. Petseva*, D. D. Kozlov
olgapetseva@gmail.com
Samara University, Samara

Abstract. Fixedness appears in situations when irrelevant knowledge activation makes information needed for problem solving less available to awareness and use. Fixedness during anagram solving can appear because of stable semantic associations (semantic fixedness) or pronunciation (phonological fixedness). Our research results do not allow us to make a conclusion about any significant influence of phonological fixedness. There was no significant semantic fixedness in any of the experiment's conditions. Moreover, our results cannot be explained only by the difficulty of the anagram being solved. We discuss other features of anagrams that could influence the strength of semantic fixedness, and consider future research directions.

Keywords: fixedness, semantic fixedness, phonologic fixedness, anagram solving