

КОГНИТИВНАЯ НАУКА В МОСКВЕ
НОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ



**МАТЕРИАЛЫ
КОНФЕРЕНЦИИ
2017**

ПОД РЕД. Е.В. ПЕЧЕНКОВОЙ, М.В. ФАЛИКМАН

УДК 159.9

ББК 81.002

К57

К57 Коллективный

Когнитивная наука в Москве: новые исследования. Материалы конференции 15 июня 2017 г.

Под ред. Е.В. Печенковой, М.В. Фаликман. – М.: ООО «Буки Веди», ИППИП. 2017 г. – 596 стр.

Электронная версия

ISBN 978-5-4465-1509-7

УДК 159.9

ББК 81.002

ISBN 978-5-4465-1509-7

© Авторы статей, 2017

РОЛЬ РАБОЧЕЙ ПАМЯТИ И ПЕРЦЕПТИВНОГО СХОДСТВА В ЗРИТЕЛЬНОМ ПОИСКЕ ДВУХ ЦЕЛЕВЫХ СТИМУЛОВ

К. С. Козлов*, Е. С. Горбунова

caseylanson@gmail.com

Национальный исследовательский университет

«Высшая школа экономики», Москва

Аннотация. Во время выполнения зрительного поиска нескольких стимулов может возникнуть эффект «пропусков при продолжении поиска». Данный феномен заключается в том, что после успешного обнаружения первого целевого стимула второй может быть пропущен. В данном исследовании изучалось влияние загрузки объектной рабочей памяти, сходства целевых стимулов и сходства стимулов в задачах на рабочую память и зрительный поиск на эффект «ПППП». Загрузка рабочей памяти и тип информации, которой загружали рабочую память, не имеют значимого влияния, в то время как число сходств между объектами — имеет. Кроме того, было обнаружено значимое взаимодействие между загрузкой рабочей памяти и числом общих признаков целевых стимулов, что может говорить об общем механизме, лежащем в их основе.

Ключевые слова: зрительный поиск, пропуски при продолжении поиска, рабочая память

Зрительный поиск является одной из наиболее разработанных тем в современной когнитивной психологии, однако большая часть исследований посвящена поиску одного объекта, в то время как достаточно часто можно столкнуться с ситуациями, в которых искомым целевым стимулов может быть несколько. С подобного рода задачами достаточно часто имеют дело рентгенологи, которые порой могут допускать различного рода ошибки. Одной из таких ошибок является эффект «пропусков при продолжении поиска» (ПППП) (Cain et al., 2013), заключающийся в том, что после успешного обнаружения первого объекта второй может быть пропущен.

В данный момент существует три типа теорий, так или иначе объясняющих эффект ПППП (Adamo et al., 2015). Первая из этих теорий носит название «теория насыщения поиска». Изначально данный феномен был назван эффектом насыщения поиска, потому как считалось, что, найдя один объект в поле внимания, человек будет удовлетворен этим и прекратит дальнейший поиск, даже если в этом поле находится еще один целевой объект. Однако было обнаружено, что насыщение поиска не является единственной причиной ошибок такого рода, потому данный эффект был переименован в «пропуски при продолжении поиска». Согласно теории перцептивного смещения, обнаружение первого це-

левого стимула задает установку на поиск похожего стимула. Таким образом, если второй стимул схож с первым, то он будет обнаружен с большей вероятностью, чем стимул, не имеющий сходства (Gorbunova, 2017). Исследователи, придерживающиеся теории ограниченных ресурсов, объясняют эффект «ПППП» следующим образом: на обнаружение первой цели будет затрачено некое количество когнитивных ресурсов, следовательно, останется мало ресурсов для поиска второй цели.

В данной работе проверялось предположение о том, что загрузка объектной рабочей памяти может влиять на амплитуду эффекта «ПППП». Причем тип информации для загрузки памяти (схожая со стимулами в задании на зрительный поиск или несхожая) может также иметь значимое влияние на данный эффект, в то время как данное сходство увеличивает эффективность зрительного поиска одного стимула. Кроме того, в ходе нашего исследования мы стараемся изучить, имеют ли загрузка рабочей памяти и степень перцептивного сходства двух целевых стимулов общий механизм, либо их вклад независим.

Методика

Выборка. В исследовании приняло участие 36 студентов (28 женского пола и 8 мужского) 1–4 курсов Высшей школы экономики. Все испытуемые имеют нормальное или скорректированное до нормального зрение и проходят данный эксперимент впервые, таким образом можно сказать, что они будут наивны касательно гипотез.

Стимульный материал. В задании на зрительный поиск целевым стимулом являются прямоугольники с пробелом с одной из сторон, а дистрактором – другие прямоугольники. Целевых стимулов могло не быть, могло быть два (причем сходство стимулов в данном случае варьируется от отсутствия общих признаков до полной их идентичности, включая сходство по одному из признаков), а мог быть один. Целевые стимулы и стимулы-дистракторы могли быть белого/черного цвета и большими/маленькими. Оба типа стимулов предьявлялись на фоне серого цвета.

В каждой новой пробе в правом верхнем и левом нижнем углах либо в левом верхнем и правом нижнем углах появлялись 20 стимулов. Также важно отметить, что, если в пробе 2 целевых стимула, расположены они могут быть либо в одной зоне, либо в разных. Кроме того, внизу экрана находятся две прямоугольные кнопки, подписанные как «ОК» и «НЕТ».

В задании на рабочую память в качестве стимульного материала выступают два объекта (в одном эксперименте – две разные фигуры, в другом – два прямоугольника с пробелом с одной из сторон), которые возникают по разным сторонам от фиксационного креста, расположенного в самом центре экрана.

Процедура эксперимента. *Задание на зрительный поиск.* В данном задании испытуемый должен был найти либо один стимул, либо два стимула, либо же обнаружить, что целевых стимулов в данной пробе нет. В каждой пробе целевой стимул варьировался, потому в начале пробы в центре экрана возникал шаблон целевого стимула – тип прямоугольника, который необходимо искать в каждой пробе. Он был окрашен в красный цвет, чтобы

избежать установки на определенный (белый или черный) цвет. В данном задании испытуемый использовал мышь. Если в пробе не было целевых стимулов, испытуемый кликал два раза кнопку «НЕТ». Если в пробе был один целевой стимул, испытуемый кликал на сам стимул, а после на кнопку «ОК». Если в пробе было два целевых стимула, испытуемый должен был кликнуть на каждый из них. Таким образом, за одну пробу испытуемый должен был два раза щелкнуть левой кнопкой мыши. В данном задании было 160 проб (32 на условие с отсутствием целевого стимула, 64 на условие с одним стимулом, 64 на условие с двумя стимулами). Последовательность предъявления проб была случайной.

Задание на рабочую память. В данном задании испытуемому одновременно в течение 500 мс предъявляли два объекта, равноудаленные от фиксационного креста в центре экрана. Испытуемый должен был запомнить эти объекты и держать их в рабочей памяти. После предъявления двух объектов следовал интервал длиной в 5000 мс, после чего на экране вновь возникали два объекта. Но могли возникнуть те же два объекта, что и в первый раз, либо же один из них мог быть замещен другим объектом. Таким образом, испытуемый должен был понять, соответствуют ли объекты их первоначальному предъявлению. В данном задании испытуемый использовал клавиатуру, чтобы дать ответ. В случае, если ответ положительный (объекты соответствуют), испытуемый нажимал одну кнопку, в случае же отрицательного ответа — другую. Задание на рабочую память, как и задание на зрительный поиск, состоит из 160 проб (80 проб, в которых объекты совпадают, и 80 проб, в которых они не совпадают). Последовательность предъявления проб также была случайна.

Задание с двумя типами задач. В данном задании испытуемому было необходимо выполнить обе задачи одновременно. То есть первоначально на экране возникал шаблон целевого стимула, затем на 500 мс появлялись два объекта. После чего на экране возникал стимульный материал задачи зрительного поиска. Как только испытуемый делал второй клик, на экране вновь появлялись два объекта и нужно было так же определить, те же ли это объекты или нет.

Во всех типах задач испытуемым давалась дополнительная задача на артикуляторное подавление (проговаривание слога «ба»), чтобы избежать вербального кодирования.

Результаты

Полученные в ходе эксперимента данные были обработаны с помощью метода дисперсионного анализа с повторными сравнениями. Было выявлено, что загрузка объектной рабочей памяти не оказывает значимого влияния ($F = 1.696$, $p = .211$, $\eta^2 = .096$) на эффективность выполнения зрительного поиска 2 целевых стимулов, в то время как количество общих признаков значимо ($F = 19.204$, $p = .00$, $\eta^2 = .546$). Более того, взаимодействие двух этих факторов тоже значимо ($F = 5.142$, $p = .012$, $\eta^2 = .243$). Тип информации для загрузки рабочей памяти (схожая или несхожая со стимулами в задании на зрительный поиск) не оказывает значимого влияния ($F = 0.604$, $p = .448$, $\eta^2 = .036$).

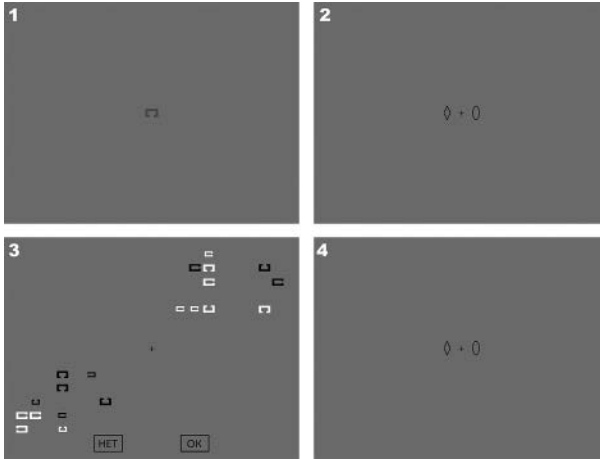


Рисунок 1. Процедура эксперимента

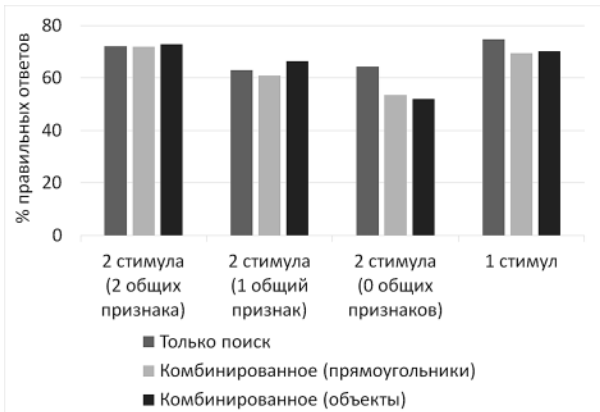


Рисунок 2. Результаты эксперимента

Обсуждение результатов и выводы

Полученные нами результаты могут говорить о том, что ни загрузка объектной памяти, ни тип информации, используемой для ее загрузки, не влияют на эффективность зрительного поиска нескольких стимулов. С одной стороны, такой результат может быть вызван тем, что зрительный поиск и объектная рабочая память имеют под собой механизмы, не связанные друг с другом. С другой стороны, причина такого результата может заключаться в недостаточной загрузке рабочей памяти. Возможно, загрузка рабочей памяти большим числом

объектов имела бы значимое влияние. В то же время значимое взаимодействие факторов загрузки рабочей памяти и числа общих признаков у двух целевых стимулов может говорить о том, что они могут иметь под собой один механизм. Такой вывод согласуется с результатами другого исследования, показавшими, что рабочая память руководит направлением зрительного поиска (Dowd et al., 2013). Также данный механизм может быть рассмотрен с позиции теории ограниченных ресурсов: так, с одной стороны, для удержания в рабочей памяти двух объектов может быть затрачено некое количество когнитивных ресурсов, при этом, с другой стороны, первый найденный стимул задает установку, замещая собой образ целевого стимула в рабочей памяти, таким образом, при фиксации взгляда на втором объекте на его категоризацию как целевого может так же быть затрачено определенное количество ресурсов. Причем чем больше различий между двумя целями, тем большее количество ресурсов будет затрачено.

Литература

Adamo S. H., Cain M. S., Mitroff S. R. Targets need their own personal space: Effects of clutter on multiple-target search accuracy // *Perception*. 2015. Vol. 44. No. 10. P. 1203–1214. doi:10.1177/0301006615594921

Cain M. S., Mitroff S. R. Memory for found targets interferes with subsequent performance in multiple-target visual search // *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 2013. Vol. 39. No. 5. P. 1398–1408. doi:10.1037/a0030726

Dowd E. W., Mitroff S. R. Attentional guidance by working memory overrides salience cues in visual search // *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 2013. Vol. 39. No. 6. P. 1786–1796. doi:10.1037/a0032548

Gorbunova E. S. Perceptual similarity in visual search for multiple targets // *Acta Psychologica*. 2017. Vol. 173. P. 46–54. doi:10.1016/j.actpsy.2016.11.010

Role of Working Memory and Perceptual Similarity in Multiple-Target Visual Search

Kozlov K. S.* & Gorbunova E. S.

caseylanson@gmail.com

National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia

Abstract. During a visual search of several stimuli, the subsequent search misses (SSM) effect can occur. SSM means that after successful detection of the first target stimulus, the second one can be missed. In this study, we investigated how object working memory load, target similarity and the similarity of stimuli in memory and search tasks affect SSM. It has been shown that object working memory load and the type of information which loaded the working memory have no significant influence on multiple-target visual search efficiency, while the number of shared features does. Moreover, a significant interaction was found between working memory load and the number of common features between target stimuli. It may indicate the general mechanism underlying both of them.

Keywords: visual search, subsequent search misses, working memory