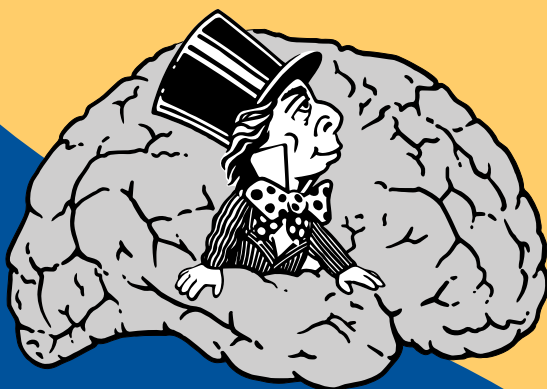


КОГНИТИВНАЯ НАУКА

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

МЕХАНИЗМЫ ПРОПУСКА ВТОРОГО ЦЕЛЕВОГО СТИМУЛА В ЗАДАЧЕ ЗРИТЕЛЬНОГО ПОИСКА И ПРИ БЫСТРОМ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОМ ПРЕДЪЯВЛЕНИИ ЗРИТЕЛЬНЫХ СТИМУЛОВ

И. М. Макаров*, Е. С. Горбунова

vanmak@list.ru

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

Аннотация. «Пропуски при продолжении поиска (ПППП)» – пропуск второго целевого стимула после успешного обнаружения первого целевого стимула в задаче зрительного поиска. Один из предполагаемых механизмов ПППП связывает его с другими феноменами зрительного внимания, наблюдающимися в условиях быстрого последовательного предъявления зрительных стимулов, – «миганием внимания» (МВ) и «слепотой к повторению» (СП) (Adamo et al., 2013). В качестве предполагаемого механизма МВ выступает потеря второго целевого стимула в рабочей памяти, в то время как СП связывается с неразличением первого и второго целевых стимулов. При этом СП не наблюдается, если первый и второй целевой стимул имеют разный цвет (Chun, 1997). В данном исследовании анализируются возможные механизмы возникновения ПППП. Задачей испытуемого было найти целевые стимулы (буквы Т) в задаче зрительного поиска. В каждой пробе целевых стимулов могло быть один, два или не быть совсем. В случае двух стимулов они могли отличаться друг от друга по цвету (черный и белый) либо быть одного цвета. Было обнаружено, что ПППП наблюдался как для одинаковых, так и для разных по цвету целевых стимулов, при этом амплитуда эффекта была одинаковой. Полученные результаты указывают на то, что в основании ПППП и СП лежат разные механизмы, так как феномены подвержены разным манипуляциям. Также на основании данных результатов нельзя сделать выводов о связи ПППП и МВ.

Ключевые слова: пропуски при продолжении поиска, зрительный поиск, мигание внимания, слепота к повторению, зрительное внимание

Введение

Феномен «пропусков при продолжении поиска» (ПППП) представляет собой пропуск второго целевого стимула после нахождения первого целевого стимула в задаче зрительного поиска (см., напр., Adamo et al., 2013). Данная ошибка встречается как в повседневной жизни (человек усиленно пытается найти что-то на своем столе), так и в более критических и серьезных ситуациях. Феномен был открыт в прошлом веке и наблюдался у врачей-рентгенологов (Verbaum et al., 1991): при анализе рентгеновского снимка врачи замечали первый дефект (перелом, разрыв) и с большой вероятностью не замечали второй.

Изначально данный феномен объяснялся тем, что врачи «насыщаются» поиском и из-за этого перестают искать, поэтому не находят второй целевой сти-

мул, однако данная теория объясняет очень маленький процент возникающих ошибок (см., напр., Verbaum et al., 1991). ПППП происходит, даже если человек продолжает искать целевой стимул, а также при условии получения вознаграждения за каждый найденный стимул.

Теория перцептивной установки – еще один вариант объяснения ПППП (см., напр., Verbaum et al., 1990; 1991). Согласно данной теории, второй целевой стимул не будет опознан в процессе зрительного поиска, в случае если целевые стимулы будут отличаться друг от друга перцептивно либо категориально. Если же целевые стимулы будут схожи, то феномен, вероятнее всего, наблюдаться не будет. В качестве конкретного механизма работы перцептивной установки может выступать создание первым целевым стимулом репрезентации в рабочей памяти, которая не может быть разрушена, поэтому второй целевой стимул, при существенном отличии от первого, будет находиться хуже (Gorbunova, 2017).

Альтернативой этой теории является теория ограничения ресурсов (Adamo et al., 2013), согласно которой пропуск второго целевого стимула происходит из-за того, что ресурсы рабочей памяти истощаются при обработке первого целевого стимула после его обнаружения. В результате этого второй целевой стимул не может быть обработан, что приводит к ПППП.

В когнитивной психологии существуют разные феномены, которые также связаны с пропуском второго целевого стимула; один из таких – феномен мигания внимания (МВ). Феномен мигания внимания – пропуск второго целевого стимула (зонда) в условиях быстрого последовательного предъявления зрительных стимулов (БППЗС) (см., напр., Shapiro et al., 1992). Одной из теорий, которая объясняет феномен МВ, является ресурсная теория, которая говорит о том, что зонд не обрабатывается из-за ограниченных ресурсов внимания. Если оба феномена можно объяснить с помощью теории ограничения ресурсов, то это может говорить в пользу того, что в основе их лежат общие механизмы. Этим вопросом занялся Адамо в своем исследовании (Adamo et al., 2013).

С. Адамо провел исследование по сравнению ошибок, возникающих при зрительном поиске, и феномена МВ. В своем эксперименте автор анализировал количество фиксации после нахождения первого целевого стимула, а также время, которое было необходимо испытуемым для обнаружения второго целевого стимула после нахождения первого целевого стимула. Получилось, что паттерн зависимости процента обнаружения второго целевого стимула от времени фиксации аналогичен типичным для получаемых в экспериментах с МВ результатам. Что касается временных рамок, ухудшение опознания второго целевого стимула наблюдалось примерно в том же диапазоне (135 – 405 мс), что аналогично наблюдаемым для МВ результатам (примерно 100 – 500 мс). Таким образом, есть основания полагать, что в основе МВ и ПППП лежат сходные механизмы.

Еще один феномен, который наблюдается при БППЗС и связан с пропуском второго целевого стимула, – слепота к повторению (СП) (см., напр., Kanwisher, 1987). Чан в своем исследовании получил, что феномен СП нивелируется, когда целевые стимулы отличаются друг от друга по цвету. В качестве предполагаемого механизма СП может выступать неразличение конкретных идентичностей («токенов») первого и второго целевых стимулов. Аналогичным

образом, около 13% ошибок при ПППП связано с повторной фиксацией первого целевого стимула (Cain et al., 2013), что может говорить о наличии сходных механизмов возникновения ПППП и СП.

Таким образом можно выделить два предполагаемых механизма возникновения ПППП: дефицит ресурсов при обработке второго целевого стимула и неразличение первого и второго целевого стимула. В рамках данного исследования сделана попытка изучения второго из этих механизмов. Для этого был построен эксперимент, в котором сравнивалась успешность нахождения второго целевого стимула при условии, когда он был идентичен первому целевому стимулу по цвету или отличался. Если ПППП имеет сходные с СП механизмы, то он должен быть редуцирован в условии разных по цвету стимулов. Напротив, теория перцептивной установки предсказывает альтернативные результаты: частичное или полное нивелирование ПППП в условии с двумя одинаковыми по цвету стимулами.

Методика

В эксперименте приняли участие 25 студентов НИУ ВШЭ: 19 женщин, 6 мужчин; респонденты получили дополнительные баллы в курсе общей психологии или экспериментальной психологии за прохождение данного эксперимента. Возраст испытуемых был между 18 и 21 годами ($M = 18.72$, $SD = 0.98$). Все испытуемые были русскоговорящими, с нормальным или скорректированным до нормального зрением.

Независимыми переменными являлись количество целевых стимулов на экране и тип целевого стимула: два целевых стимула, которые идентичны друг другу; два целевых стимула, которые отличаются друг от друга по цвету (белый и черный); один целевой стимул (белого цвета либо черного цвета); ни одного целевого стимула на экране. В качестве зависимых переменных выступали процент верных ответов и время реакции для правильных ответов. Тип экспериментального плана: внутригрупповой, кроссиндивидуальный, рандомизированный.

В каждой пробе испытуемому на экране предъявлялось 20 стимулов. В качестве стимулов выступали буквы Т — целевой стимул и L — дистракторы, ориентация и распределение по экрану (стимулы были распределены в соответствии с невидимой решеткой 5×6 , вариабельность стимула была 35 и 30 пикселей) — в случайном порядке. Дистракторы могли быть черного и белого цвета, соотношение черных и белых варьировалось от 8 до 12 дистракторов определенного цвета, чтобы в сумме было 18, 19 или 20 дистракторов на экране.

Задачей испытуемого было найти все целевые стимулы на экране: их могло быть два, один или не быть вовсе. Ответ давался с помощью клика мышки: последовательных кликов по двум целевым стимулам, по целевому стимулу или по кнопке «OK» в случае, когда целевой стимул был один, или двух кликов по кнопке «NO», когда целевых стимулов не было на экране.

Всего было 240 проб, время ответа в каждой было ограничено 20 секундами. Соотношение проб было следующим: 30 проб — целевые стимулы черные;

30 проб — целевые стимулы белые; 60 проб, в которых целевые стимулы были разного цвета (один белый, второй черный, последовательность нахождения в данном случае не анализировалась). Также было 60 проб с одним целевым стимулом (30 проб с белыми, 30 — с черными) и 60 проб, в которых не было целевых стимулов, для проверки качества выполнения задания.

Результаты

Данные анализировались в программе SPSS 23. Для подсчетов использовалась ANOVA с повторными измерениями, с поправками Бонферрони.

Количество стимулов на экране имеет значимое влияние на успешность обнаружения стимулов ($F = 10.223$; $p = .000$; $\eta_p^2 = .29$).

Попарные сравнения выявили значимые различия между условием с одним целевым стимулом и условием с двумя отличающимися друг от друга стимулами ($p = .007$). Также значимые различия были обнаружены между условием с одним целевым стимулом и двумя целевыми стимулами, которые были идентичны друг другу ($p = .002$). Значимых различий между двумя условиями с целевыми стимулами обнаружено не было ($p = .543$).

Обсуждения и выводы

Было обнаружено, что ПППП наблюдается в условиях с двумя стимулами независимо от сходства целевых стимулов между собой (одного цвета или разного). Также было получено, что между условиями, где целевые стимулы были разного и одинакового цвета, нет значимых различий. Полученные результаты говорят о том, что в основании ПППП и СП лежат разные механизмы, так как согласно данным, полученным Чаном, СП редуцируется при условии отличия целевых стимулов от дистракторов по цвету (Chun, 1997). Данная манипуляция никак не повлияла на ПППП, исходя из чего можно сделать вывод о том, что в основании этих двух феноменов лежат механизмы, которые подвержены разному воздействию.

Полученные данные также противоречат предсказаниям теории перцептивной установки. В то же время, согласно полученным ранее данным, перцептивное сходство стимулов ведет к исчезновению ПППП (Gorbunova, 2017). Можно предположить, что критическим фактором являются различия в пространственной ориентации стимулов, которые отсутствовали в эксперименте (Gorbunova, 2017) и присутствовали в данном исследовании.

Литература

- Adamo S.H., Cain M.S., Mitroff S.R. Self-induced attentional blink: A cause of errors in multiple-target search // *Psychological Science*. 2013. Vol. 24. No. 12. P. 2569–2574. doi:10.1177/0956797613497970
- Berbaum K.S., Franken E.A., Dorfman D.D., Rooholamini S.A., Coffman C.E., Cornell S.H., Cragg A.H., Galvin J.R., Honda H., Kao S.C.S., Kimball D.A., Ryals T.J., Sickels W.J., Smith T.P. Time course of satisfaction of search // *Investigative Radiology*. 1991. Vol. 26. No. 7. P. 640–648. doi:10.1097/00004424-199107000-00003

Berbaum K. S., Franken E. A., Dorfman D. D., Rooholamini S. A., Kathol M. H., Barloon T. J., Behlke F. M., Yutaka S. A. T. O., Charles H., L. U., el Khoury G. Y., Flickinger F. W., Montgomery W. J. Satisfaction of search in diagnostic radiology // *Investigative Radiology*. 1990. Vol. 25. No. 2. P. 133 – 139. doi:10.1097/00004424-199002000-00006

Cain M. S., Adamo S. H., Mitroff S. R. A taxonomy of errors in multiple-target visual search // *Visual Cognition*. 2013. Vol. 21. No. 7. P. 899 – 921. doi:10.1080/13506285.2013.843627

Chun M. M. Types and tokens in visual processing: A double dissociation between the attentional blink and repetition blindness // *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 1997. Vol. 23. No. 3. P. 738 – 755. doi:10.1037/0096-1523.23.3.738

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

Kanwisher N. G. Repetition blindness: Type recognition without token individuation // *Cognition*. 1987. Vol. 27. No. 2. P. 117 – 143. doi:10.1016/0010-0277(87)90016-3

MECHANISMS OF SECOND TARGET OMISSION IN A VISUAL SEARCH TASK AND IN RAPID SERIAL VISUAL PRESENTATION

I. M. Makarov*, E. S. Gorbunova

vanmak@list.ru

National Research University Higher School of Economics, Moscow

Abstract. Subsequent search misses (SSM) is a second target omission after the first one has been detected in a visual search task (Adamo et al., 2013). SSM can be caused by resource depletion or errors in the categorization of targets. A problem in categorization looks like an error in repetition blindness (RB) phenomena. The RB does not appear in the case of target-target color dissimilarity (Chun, 1997). In our experiment, we investigated the role of target-target similarity in second target omission. The experiment involved a visual search task. 20 stimuli were displayed within each trial. Targets were defined as specific letters, presented among other letters. On each trial, there could be two, one or no targets on the screen. The colors of the stimuli varied. Targets could differ from each other in color (same color, or one black target and one white target). The participant's task was to detect all targets or to report their absence. The accuracy of the second target detection was analyzed for different levels of target-distracter similarity. There was no significant difference between the two conditions. The results show that SSM and RB are caused by different mechanisms.

Keywords: subsequent search misses, visual search, attentional blink, repetition blindness, visual attention