

КОГНИТИВНАЯ НАУКА В МОСКВЕ 2015

**КОГНИТИВНАЯ НАУКА
В МОСКВЕ: НОВЫЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ**

**МАТЕРИАЛЫ
КОНФЕРЕНЦИИ**



2015

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

ISBN 978-5-4465-0705-4



9 785446 507054 >

СЛЕПОТА ПО НЕВНИМАНИЮ В ЗАДАЧАХ ОБНАРУЖЕНИЯ И ОПОЗНАНИЯ СИГНАЛА²⁰

Исаев А.А. *, Кувалдина М.Б.

andybodalisaev@gmail.com

Санкт-Петербургский государственный университет

Аннотация. В данном исследовании проверялось предположение Ранева о влиянии внимания на выбор консервативного критерия принятия решения (Rahnev, 2011). В первом и втором экспериментах мы использовали экспериментальную парадигму М. Койвисто и А. Ревонсуо (Koivisto et al., 2009). В третьем эксперименте была использована экспериментальная парадигма Ранева (Rahnev, 2011). В первом эксперименте был получен подтверждающий гипотезу результат, но без соблюдения некоторых дополнительных условий. Во втором эксперименте, несмотря на обнаруженные тенденции, соответствующие предположениям Д. Ранева и коллег, нам не удалось полностью реплицировать их результаты с использованием другой парадигмы. В третьем эксперименте удалось получить подтверждающие гипотезу результаты только в одном условии — 50 % порога обнаружения. Одним из возможных объяснений полученных результатов является феномен стохастического резонанса, смысл которого заключается в усилении сигнала под действием шума.

Ключевые слова: внимание, слепота по невниманию, ТОС, критерий принятия решения

Существует несколько вариантов объяснения того, каким образом внимание способно улучшать восприятие: это может быть улучшение непосредственно поступающего сигнала (Posner, 1980; Muller et al., 1998), улучшение чувствительности за счет подавления внешних шумов (Lu, Doshier, 1998; Lu et al., 2002) или игнорирование информации, которая находится за пределами внимания, например за счет изменения положения критерия принятия решения, которым пользуется человек (Shiu, Pashler, 1994, Cameron et al., 2004).

Важной проблемой психологии внимания является тот факт, что функции внимания неоднозначно влияют на качество восприятия и могут приводить к различным ошибкам, среди которых выделяются явления функциональной слепоты, например «слепота к изменению» (Rensink, 1997) и «слепота по невниманию» (Mack, Rock, 1998).

Возможное объяснение механизма, за счет которого возникают явления функциональной слепоты, заключается во влиянии внимания на выбор консервативного критерия принятия решения, приводящего как к

²⁰ Исследование поддержано НИР №8.38.287.2014 «Закономерности работы сознания в процессах познания».

ухудшению сигнала в зоне внимания, так и переоценке возможностей восприятия (Rahnev, 2011). В ситуации привлечения внимания человек сдвигает критерий принятия решения, делая его более консервативным. Это ведет к увеличению пропусков целевых объектов в зоне внимания.

Таким образом, используя в своем исследовании пороговые задачи, мы изучаем возможный механизм возникновения слепоты по невниманию. Использованные нами задачи не вызывают слепоту по невниманию. Но мы считаем, что они аналогичны ситуации, когда слепота по невниманию может возникнуть. Пытаясь проверить предположения Ранева, мы также предполагали, что выбор консервативного критерия принятия решения при переработке информации в зоне внимания может приводить к проявлениям слепоты по невниманию.

Всего было проведено три эксперимента²¹. Эксперимент 1: обнаружение сигнала в маске в условии уравненной чувствительности, выборка составила 8 человек. Эксперимент 2: обнаружение сигнала в маске в условиях разного распределения, выборка составила 17 человек (из них 11 женщин), студенты СПбГУ. Эксперимент 3: обнаружение сигнала в условиях равного контраста, выборка составила 23 человека (из них 14 женщин), студенты СПбГУ.

В первом и втором экспериментах мы использовали экспериментальную парадигму М. Койвисто и А. Ревонсуо (Koivisto et al., 2009), которая была адаптирована для изучения влияния внимания и маскировки изображения на показатели обнаружения сигнала. В качестве стимульного материала использовались латинские буквы, одна из которых являлась целевой. В каждой пробе буквы предъявлялись на равном расстоянии от точки фиксации, при этом буквы могли быть замаскированы или нет. В эксперименте использовалась подсказка, указывающая сторону, с которой необходимо искать цель. Задача испытуемого состояла в поиске целевой буквы с подсказанной стороны. Проводилось сравнение условий предъявления замаскированной цели с подсказанной стороны и не замаскированной цели с неподсказанной стороны.

Мы предположили, что в условии наличия маски и привлечения внимания и условии отсутствия маски и невнимания у испытуемого будут возникать одинаковые показатели чувствительности. Такое предположение основано на подсчетах Койвисто и Ревонсуо (Koivisto et al., 2009).

Также мы считали, что условие невнимания в наших экспериментах, в котором предъявляется целевой стимул, является аналогичным условию слепоты по невниманию. Процент пропусков сигнала в данном условии в первом эксперименте в маске составил 69.7 %.

²¹ Первый эксперимент проводила Полина Ямщикова.

Критерий принятия решения в зоне внимания в условиях маски был более консервативным ($c = 0.6$), по сравнению с условием опознания в зоне невнимания без маски ($c = -0.1$).

Во втором эксперименте фактор перенаправления внимания варьировался по блокам через распределение целей с подсказанной и неподсказанной стороны (от 1:1 до 5:1). Задача испытуемого состояла в поиске целевой буквы с подсказанной стороны. Подразумевалось, что при распределении 5:1 испытуемый в большей степени обращает внимание на цель с подсказкой. Таким образом мы попытались создать более сильное условие, в котором эффект будет больше. Анализ данных был аналогичен первому эксперименту.

Предполагалось, что по мере увеличения количества целей с подсказанной стороны будет наблюдаться повышение консервативности критерия. При подсчете значений критерия и показателей чувствительности использовались непараметрические аналоги классических индексов чувствительности и критерия (Donaldson, 1992; Pallier, 2002; Pastore et al., 2003; Macmillan, Creelman, 2005), при этом ответы «вижу» с подсказанной стороны рассматривались как правильные, а с неподсказанной стороны — в качестве ложных тревог.

Во втором эксперименте, в условии невнимания, в котором предъявляется целевой стимул, то есть предполагаемом условии слепоты по невниманию, процент пропусков сигнала составил 64.2 %.

Вероятность обнаружения цели в ситуации усиления внимания (распределение 5:1) ($HR = 0.20$) было ниже, чем в условии распределения 1:1 ($HR = 0.93$) ($\chi^2 = 106.3$, $df = 1$, $N = 354$, $p < .000$). Данный результат говорит об увеличении консервативности критерия в ситуации усиления привлечения внимания к объекту. Показатели критерия принятия решения в данных условиях: -0.79 (для распределения 1:1); 0.94 (для распределения 5:1). При этом положительные значения соответствуют более избирательной оценке стимульного материала. Нужно отметить, что эти данные не соответствуют результатам эксперимента № 1 в работе Д. Ранева, поскольку в наших данных нам не удалось получить одинаковые показатели чувствительности в двух условиях. Это говорит о том, что консервативность критерия может достигаться за счет плохой различимости стимула. Гипотеза подтвердилась, но лишь в случае сравнения различных распределений.

В третьем эксперименте испытуемым на экране компьютера на короткое время предъявлялась стрелка, направляющая внимание по одной из диагоналей. Стимулами являлись элементы Габора. Задача испытуемого состояла в том, чтобы обнаружить появление стимула. Перед процедурой производилось измерение порога восприятия с помощью метода «лестница». Контрастность решеток Габора в разных условиях имела разное

значение: 50 % порога восприятия, 67 %, 83 % и 100 %. Фактор перенаправления внимания варьировался по блокам через распределение целей с подсказанной и неподсказанной стороны (от 1:1 до 5:1).

В третьем эксперименте в условии невнимания, в котором предъявляется целевой стимул, то есть предполагаемом условии слепоты по невниманию, процент пропусков сигнала составил 60 %. Рост консервативности критерия в условии привлечения внимания к цели был получен только при 50-процентном пороге обнаружения, в ситуации равного распределения целей и нецелей — 1:1. В условии внимания значение критерия составило $c = 0.4$, в условии невнимания $c = 0.1$ ($F(7,154) = 6.72, p = .01$).

Таким образом, в первом эксперименте был получен подтверждающий гипотезу результат, но без соблюдения некоторых дополнительных условий. Во втором эксперименте, несмотря на обнаруженные тенденции, соответствующие предположениям Д. Ранева и коллег, нам не удалось полностью реплицировать их результаты с использованием другой парадигмы. В третьем эксперименте удалось получить подтверждающие гипотезу результаты только в одном условии — 50 % порога обнаружения.

Одним из возможных объяснений полученных результатов является феномен стохастического резонанса, смысл которого заключается в усилении периодического сигнала под действием белого шума определенной мощности (Moss, 2004). Возможно, в результате функционирования стохастического резонанса, улучшающего сигнал, уменьшается дисперсия сигнального распределения, оно сужается, и тем самым критерий принятия решения вынужден сдвигаться в сторону более консервативного. Таким образом, низкий контраст, ситуация высокого шума, приводит к увеличению консервативности критерия принятия решения.

Литература

- Cameron E.L., Tai J.C., Eckstein M.P., Carrasco M.* Signal detection theory applied to three visual search tasks' identification, yes/no detection and localization // *Spatial Vision*. 2004. Vol. 17. No. 4. P. 295–325.
- Donaldson W.* Measuring recognition memory // *Journal of Experimental Psychology: General*. 1992. Vol. 121. No. 3. P. 275–277. doi: 10.3758/BF03200940
- Koivisto M., Kainulainen P., Revonsuo A.* The relationship between awareness and attention: evidence from ERP responses // *Neuropsychologia*. 2009. Vol. 47. No. 13. P. 2891–2899.
- Lu Z.-L., Doshier B.A.* External noise distinguishes attention mechanisms // *Vision Research*. 1998. Vol. 38. No. 9. P. 1183–1198.

- Lu Z.-L., Lesmes L.A., Doshier B.A.* Spatial attention excludes external noise at the target location // *Journal of Vision*. 2002. Vol. 2. No. 4. P. 4.
- Müller M.M., Picton T.W., Valdes-Sosa P., Riera J., Teder-Sälejärvi W.A., Hillyard S.A.* Effects of spatial selective attention on the steady-state visual evoked potential in the 20–28 Hz range // *Cognitive Brain Research*. 1998. Vol. 6. No. 4. P. 249–261.
- Mack A., Rock I.* Inattentional blindness: Perception without attention // *Visual Attention*. 1998. Vol. 8. P. 55–76.
- Macmillan N.A., Creelman C.D.* Detection theory: A user's guide. Psychology press, 2004.
- Moss F., Ward L.M., Sannita W.G.* Stochastic resonance and sensory information processing: a tutorial and review of application // *Clinical Neurophysiology*. 2004. Vol. 115. No. 2. P. 267–281.
- Pallier C.* Computing discriminability and bias with the R software. 2002. doi: URL <http://www.pallier.org/ressources/aprime/aprime.pdf>
- Pastore R.E., Crawley E.J., Berens M.S., Skelly M.A.* 'Nonparametric' A'and other modern misconceptions about signal detection theory // *Psychonomic bulletin & Review*. 2003. Vol. 10. No. 3. P. 556–569.
- Posner M.I.* Orienting of attention // *Quarterly Journal of Experimental Psychology*. 1980. Vol. 32. No. 1. P. 3–25. doi: 10.1080/00335558008248231
- Rahnev D., Maniscalco B., Graves T., Huang E., de Lange F.P., Lau H.* Attention induces conservative subjective biases in visual perception // *Nature Neuroscience*. 2011. Vol. 14. No. 12. P. 1513–1515.
- Rensink R.A., O'Regan J.K., Clark J.J.* To see or not to see: The need for attention to perceive changes in scenes // *Psychological Science*. 1997. Vol. 8. No. 5. P. 368–373.
- Shiu L.-P., Pashler H.* Negligible effect of spatial precuing on identification of single digits // *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 1994. Vol. 20. No. 5. P. 1037–1054.

Inattention Blindness in the Tasks of Detection and Identification

Isaev A.A *., Kuvaldina M.B.

andybodalisaev@gmail.com

Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia

Abstract. In this study, we tested an assumption about a decrease of the signal in an attended field, as well as the overestimation of the one's perception abilities (Rahnev et al., 2011). Three experiments were conducted. In Experiments 1 and 2, we used the experimental paradigm of Koivisto and Revonsuo (Koivisto et al., 2009). It was adopted to investigate the effect of attention and stimulus masking on decision making parameters. In Experiment 3, we used the original experimental paradigm of Rahnev (Rahnev et al., 2011). In Experiment 2, despite the observed trends, we could not verify the assumption. In Experiment 3, the hypothesis was confirmed under only one condition: the 50% detection threshold. One of the interpretations of the results is a stochastic resonance phenomenon. Inattention blindness could be the technical consequence of an observer's activity during the signal detection process.

Keywords: attention, inattentional blindness, signal detection theory