

ВОСПРИЯТИЕ ИРРЕЛЕВАНТНОЙ ИНФОРМАЦИИ ПРИ ВИЗУАЛЬНОМ ПРЕДЪЯВЛЕНИИ СТИМУЛА В ЗАДАЧАХ, ИНДУЦИРУЮЩИХ «СЛЕПОТУ ПО НЕВНИМАНИЮ»

Кувалдина М.Б., Адамян Н.А.

ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет», Санкт-Петербург, Россия, e-mail: kuvaldinamara@gmail.com

Изучение особенностей обработки иррелевантной информации является важным шагом на пути к решению вопроса о способах сознательной работы с информацией. Противоречивые результаты, полученные на данный момент исследователями перцептивных процессов, не позволяют сделать однозначного вывода о влиянии иррелевантных параметров стимула на работу с ним. Основной задачей проекта является рассмотрение процесса выделения иррелевантности признаков/характеристик/значений целевого объекта и определение зоны влияния не выбранных характеристик на решение основной задачи. Предполагается, что относительно иррелевантных признаков объекта могут проверяться дополнительные гипотезы (существенные для выполнения задачи), и тогда контроль за проверкой этих гипотез приводит к привлечению объектно-ориентированного внимания. Отсутствие контроля над выполнением проверки дополнительных гипотез привлекает внимание, ориентированное на признаки. Данная статья рассматривает эти два механизма в задачах, индуцирующих «слепоту по невниманию». Проводится анализ нескольких однородных исследований, делается вывод о настройке механизма распределения внимания. Ключевые слова: когнитивная психология, иррелевантная информация, слепота по невниманию, объектно-ориентированное внимание, признако-ориентированное внимание.

PERCEPTION OF IRRELEVANT INFORMATION DURING VISUAL PRESENTATION IN INATTENTIONAL BLINDNESS TASK

Kuvaldina M. B., Adamian N. A.

*Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg
Saint-Petersburg, Russia , 199034, Saint-Petersburg, e-mail: kuvaldinamara@gmail.com*

Study of characteristics of processing irrelevant information is an important step towards resolving the question of how consciousness deals with the information. Conflicting results obtained by researchers of perceptual processes do not permit an unambiguous conclusion on the impact of irrelevant stimulus parameters on its processing. The main objective of the project is to examine the process of allocating irrelevance of target features / characteristics / values and the zone of influence of not selected characteristics. It is assumed that relatively irrelevant features of the object induce additional hypotheses (essential for the task), and then control of these hypotheses being tested leads to the attraction of object-based attention. Absence of control over additional hypotheses testing leads to feature-based attention. This article examines these two mechanisms on the base of Inattentional Blindness tasks. The analysis of multiple homogeneous studies leads to a conclusion about tuning mechanism of attentional distribution.

Keywords: cognitive psychology, irrelevant information, inattentional blindness, object-based attention, feature-based attention.

Проблема избирательности сознания в когнитивной психологии на данный момент стремительно развивается в рамках теорий селективного внимания. Переход от теорий фильтра к теориям пространственно-ориентированного и объектно-ориентированного внимания приводит к повышению интереса к вопросу о том, каким образом определяется целевой объект в задачах зрительного поиска [9]. При этом ключевой и до конца не решенной на данной момент проблемой является направленность ориентации внимания либо на объекты целиком,

либо на их отдельные признаки. Так, если привлечение внимания строится по типу выделения целостных объектов, то тогда все признаки выделенного вниманием целевого объекта (в том числе и иррелевантные задаче) должны обрабатываться одновременно и в полном объеме. Если же иррелевантные признаки целевого объекта обрабатываются не в полном объеме, то тогда механизм привлечения внимания, возможно, строится по другому принципу, а именно на выделении отдельных черт (признаков) объектов.

Факт обработки иррелевантных признаков целевого объекта не является очевидным, исследования последних 20 лет приводят слишком противоречивые данные о степени и полноте переработки всех признаков целевого объекта, в интерпретациях возникает разделение процессов привлечения внимания и остановки селекции (отбора) признаков. Вопрос о роли иррелевантной части информации в определении целевого объекта в основном рассматривается в русле определения степени переработки иррелевантных признаков и их негативного влияния (отторжения) на выполнение основной деятельности. Классическим вариантом исследовательской парадигмы являются двухзадачные эксперименты, включающие механизм интерференции (по типу задачи Струпа). Множественные эксперименты с варьированием степени схожести игнорируемого признака (цвет, ориентация стимула и т.д.) показали, что влияние иррелевантной информации тем больше, чем больше она пересекается с целевой информацией, что приводит к замедлению времени реакции на основное задание и появлению ошибок интерференции. Эти результаты показывают, что все характеристики целевого стимула обрабатываются, независимо от того, являются ли они целевыми или иррелевантными. Тем не менее использование других парадигм (например, исследования последствия движения или задачи фланкера демонстрируют, что возможно подавление иррелевантной информации о целевом объекте. В работах по эффекту «выскакивания» (pop-up effect) продемонстрировано, что иррелевантные характеристики привлекающего внимание объекта сохраняются в меньшей мере, нежели релевантные.

По мнению ряда исследователей, ключевым фактором, влияющим на степень подавления иррелевантной информации, является уровень перцептивной нагрузки в выполняемой задаче. Чем более сложна задача, тем меньше ресурсов остается на обработку «ненужных» характеристик и тем менее вероятно, что иррелевантная информация пройдет фильтр внимания, будет сохранена и т.д. Степень сложности задачи в терминах классификации признаков может быть операционализирована как степень сложности различения релевантной/иррелевантной информации. Парадоксально, но с увеличением сложности

увеличивается по времени этап идентификации объекта, что приводит не только к торможению основной задачи, но даже к уменьшению выраженности ориентировочной реакции на последующий стимул [7]. То есть пересечение релевантных и иррелевантных признаков, с одной стороны, может приводить к полной переработке иррелевантной информации (и вследствие этого к ошибкам по типу интерференции), а с другой – может порождать полное игнорирование иррелевантной информации.

Таким образом, по результатам проведенных на данный момент исследований можно сделать вывод о том, что иррелевантные признаки образного стимула либо оттормаживаются сразу же (и тогда возникает успешное подавление иррелевантной части информации), либо проходят этап первичной селекции при привлечении внимания и оттормаживаются значительно позднее (в этом случае возникают ошибки по типу интерференционных).

Существует класс задач слежения за несколькими движущимися объектами, в которых проблема определения иррелевантности признаков/стимулов стоит особенно остро. Слепота по невниманию (здесь и далее СН) – неспособность наблюдателя воспринять ясно различимый зрительный объект в центральной части поля зрения, если его внимание занято анализом какого-либо иного целевого объекта, предъявленного одновременно с данным или незадолго до него.

Исследования СН на данный момент осуществляются с использованием двух экспериментальных процедур: статической и динамической. В первом случае испытуемый выполняет достаточно сложную задачу различения длин перекладин креста. Ключевой стимул появляется через несколько проб в парафовеальной области и предъявляется на достаточно короткий промежуток времени (200 мсек) [4]. Во втором случае при использовании динамической парадигмы испытуемые просматривают ролик, выполняя задачу слежения за рядом объектов. Испытуемым предъявляется стимульный материал, состоящий из черных и белых объектов. Задача состоит в подсчете ударов белых или черных форм о края «окна», в котором идет программа. При этом по инструкции часть объектов оказываются игнорируемыми. Иррелевантный объект (крест,двигающийся по горизонтали справа налево и проходящий центральную точку фиксации) виден в течение 5–7 секунд из 15-секундного задания [2; 5; 6; 10]. Уровень СН измеряется в процентном соотношении испытуемых, заметивших и не заметивших ключевой стимул – крест.

Контринтуитивность феномена СН заключается в том, что иррелевантный объект-дистрактор, исходя из известных закономерностей (он является новым для задачи, достаточно

ярким и различимым), должен привлекать произвольное внимание и осознаваться. Тем не менее этого не происходит. При условии, что критический объект находится в поле зрения испытуемого в течение 5 сек. из 15 сек. общего предъявления, вероятность его заметить колеблется в пределах от 60 до 100% [5; 6]. Несмотря на огромное количество исследований данного феномена [1; 2; 5; 6], на данный момент не существует общей теории, объясняющей причины его возникновения.

Важным моментом, определяющим условие возникновения СН, является тот факт, что критический стимул является иррелевантным основной задаче. Тем не менее он пересекается с целевыми стимулами по ряду признаков (форме, цвету и т.д.). Следовательно, для того чтобы проигнорировать критический стимул, не включить его в цель выполняемой деятельности и не заметить, испытуемый должен определить релевантные и иррелевантные признаки ключевых стимулов, и в дальнейшем ориентироваться только на целевые признаки, игнорируя все остальное, включая стимулы-дистракторы и критический стимул. Но и здесь, исходя из результатов исследований переработки иррелевантных признаков, возможны два исхода. В первом случае, если испытуемый все же отмечает все признаки целевого стимула, но пытается их игнорировать, то при появлении критического стимула на экране монитора должны возникать эффекты по типу интерференционных, то есть должно возникать замедление или нарушение выполнения основной задачи (подсчета соударений с краями окна программы). В другом случае, если переработка иррелевантных признаков целевых стимулов не происходит, то возможно полное игнорирование критического стимула без дополнительных эффектов, влияющих на выполнение основной задачи. Тем не менее, поскольку процесс игнорирования все же был запущен, то можно предполагать появление эффектов по типу эффекта негативного прайминга [8], который заключается в ухудшении обработки ранее проигнорированного стимула в задачах, следующих за той, в которой возникло первичное игнорирование.

Нами был проведен анализ исследований, проведенных в динамической парадигме СН, направленный на выявление эффектов переработки/отсутствия переработки иррелевантных признаков целевых объектов и следовательно признаков критического стимула. Были взяты исследования, идентичные по процедуре и максимально похожие по стимульному материалу. Данные демонстрируют довольно противоречивую картину: часть экспериментов свидетельствуют в пользу наличия интерференционных эффектов в задаче, индуцирующей СН. Испытуемые, заметившие критический стимул, хуже выполняют основное задание (совершают большее количество ошибок). В других экспериментах наблюдается прямо противоположный

эффект: не обнаруживается различий в выполнении основного задания между группами заметивших и не заметивших критический стимул или группа не заметивших критический стимул демонстрирует ухудшение эффективности выполнения основного задания.

В целой серии экспериментов с использованием динамической парадигмы слепоты по невниманию, в которой варьировались различные параметры основных и ключевого стимулов, были получены результаты, в целом свидетельствующие о значимом снижении эффективности выполнения задачи подсчета при переходе к контрольной пробе у всех испытуемых. Данное снижение было значимо сильнее у тех испытуемых, которые заметили ключевой стимул [6].

Этот, казалось бы, очевидный эффект не был подтвержден в другой серии исследований. П. Брессан и С. Пиццигелло [2] провели ряд экспериментов, посвященных изучению влияния подверженности слепоте по невниманию на эффективность выполнения основного задания. Они использовали модифицированную парадигму динамической слепоты по невниманию С. Моста [5; 6]. Испытуемым предъявлялись хаотично движущиеся по серому экрану и сталкивающиеся с краями окна программы белые и черные буквы L и T. Перед испытуемым ставилась задача подсчета столкновений белых букв с краями окна программы. Первые две пробы были ориентировочными и содержали только эти стимулы. В критической пробе, помимо основных стимулов, на экране появлялся серый крест (ключевой стимул), в течение 7 секунд движущийся горизонтально справа налево и не совершающий столкновений. После каждой пробы испытуемый отвечал на вопрос о количестве столкновений, а после прохождения всего эксперимента – на вопрос о том, видел ли он другие стимулы, помимо белых и черных L и T. В случае положительного ответа на этот вопрос испытуемого просили описать цвет, характер и направление движения стимула, а также его форму (выбор формы предполагал 4 возможных варианта ответа). Испытуемый считался подверженным слепоте по невниманию в том случае, если давал отрицательный ответ на вопрос о ключевом стимуле. Результаты этого эксперимента показали, что в критической пробе испытуемые, заметившие ключевой стимул (42% от общего числа испытуемых), значимо эффективнее выполняют основное задание – подсчет столкновений – по сравнению с испытуемыми, подверженными слепоте по невниманию. При этом эффективность выполнения задачи испытуемыми, заметившими ключевой стимул, значимо не изменилась при переходе от ориентировочных проб к контрольной, тогда как у подверженных слепоте по невниманию испытуемых эффективность в контрольной пробе значимо снизилась по сравнению с ориентировочными [2].

Такое различие в результатах было объяснено с помощью введения дополнительной конструкции «порога осознания». По предположению П. Брессан и С. Пиццигелло, мы можем игнорировать только то, что было осознано и классифицировано как не относящееся к задаче. Объекты же, остающиеся за порогом осознания, продолжают неосознанно обрабатываться и тем самым негативно влиять на выполнение основной задачи. Именно этим объясняется то, что испытуемые, не заметившие критический объект – серый крест, проходящий по горизонтали, продолжали неосознанно обрабатывать его, что вызывало усложнение при выполнении основного задания. Поскольку осознанного решения о нерелевантности объекта не было принято (в силу того, что критический объект остался за порогом осознания), то испытуемые, по мнению исследователей, все время предъявления ролика продолжали сравнивать критический и целевые объекты [2].

Очевидным решением данного вопроса является такое изменение процедуры, которое позволит увеличить релевантность критического объекта и при этом оставить вероятность его не осознания. Исходя из предположения П. Брессан в таком эксперименте процесс сравнения критического и целевых стимулов должен стать легче, что приведет к исчезновению ошибок в основном задании у группы лиц, подверженных СН. В другом эксперименте итальянских исследователей при сохранении основных условий предъявления ключевыми стимулами стали белые буквы В и S. Испытуемым предъявлялось 4 пробы: первая и третья содержали только основные стимулы (черные и белые буквы L и T), а во второй и четвертой появлялось по одному ключевому стимулу. Задачей испытуемых по-прежнему было слежение за белыми буквами. Отметим, что в данных условиях ключевые стимулы белого цвета являются частично релевантными основной задаче. Результаты эксперимента показали, что у испытуемых, не заметивших ключевые стимулы, эффективность подсчета значимо не изменялась при переходе от ориентировочных проб к контрольным [2].

Данный результат мог бы стать подтверждением идеи П. Брессан, если бы не дополнительный результат, полученный по задаче узнавания, которая является стандартной процедурой, включенной в измерение уровня СН. Обычно во всех экспериментах после вербального отчета о том, заметил или не заметил испытуемый что-то, не относящееся к основной задаче, его (испытуемого) просят выбрать возможно предъявленный стимул из ряда других. В экспериментах С. Моста уровень узнавания/угадывания всегда значимо больше случайного [5]. В описываемом эксперименте П. Брессан такой уровень угадывания оказался значимо ниже случайного [2], что, возможно, свидетельствует о наличии другого эффекта

игнорирования, который не влияет на основное задание, но замедляет/ухудшает дальнейшую переработку ранее не замеченного стимула. Но если данные П. Брессан верны, возникает вопрос о механизме игнорирования, который работает в задаче, индуцирующей слепоту по невниманию. Происходит или не происходит обработка irrelevantных признаков целевых объектов? Каким образом игнорируются или не игнорируются признаки, которые являются общими у целевых и критического объекта?

Для того чтобы перепроверить данные, полученные П. Брессан, был проведен эксперимент с использованием той же процедуры, но с увеличением уровня релевантности критического стимула.

Гипотеза. При повышении релевантности признаков критического стимула возникающая слепота по невниманию будет приводить к игнорированию всех признаков целевых стимулов, кроме соответствующих инструкции. Данный процесс не приведет к интерференционным ошибкам в основном задании, но, возможно, приведет к ухудшению переработки критического стимула в последующей задаче.

Метод. В исследовании приняло участие 56 испытуемых, учащихся вузов, средний возраст – 21 год. Использовалась модифицированная процедура динамической парадигмы слепоты по невниманию [3]. В ориентировочной пробе испытуемому предъявлялся ряд целевых и фоновых фигур (буквы L и T). Фоновые объекты отличались от целевых только признаком цвета (черный цвет для фоновых фигур и белый для целевых). В экспериментальной пробе вводился ключевой стимул, который идентичен целевым фигурам по цвету, траектории движения, факту соударений с краями окна программы, но отличается от них по irrelevantному признаку формы (рис. 1).



Рис. 1. Стимульный материал, предъявлявшийся в экспериментальной пробе.

Испытуемый по инструкции должен был считать количество ударов светлых форм о края окна программы.

Результаты говорят о том, что изначально предлагавшийся инструкцией критерий оценки релевантности («светлость») был сужен до характеристик, присутствовавших в целевых объектах, что привело к высокому уровню СН в данном эксперименте (53%). Данный уровень СН отличается на статистически незначимом уровне от других показателей СН, полученных в условиях отличия дистрактора от целевых объектов по форме, цвету, траектории движения и т.д. (критерий хи-квадрат=2,76, $p>0.1$). Однако реакция испытуемых на появление нового релевантного стимула была зафиксирована по изменению в величине ошибки в выполняемом задании (подсчете количества ударов светлых фигур о края окна программы). Мы не получили статистически значимых отличий в выполнении основного задания между группами заметивших и не заметивших ключевой стимул, хотя испытуемые, не заметившие ключевой стимул, ошибаются на большую величину при подсчете ударов (2,67 и 1,93).

Мы также не получили статистически значимого отличия от случайной вероятности угадывания в задаче узнавания.

Обсуждение. Выводы. Итак, по результатам рассмотренных экспериментов в динамической парадигме СН были получены данные о:

- наличии интерференционного эффекта, выражающегося в ухудшении выполнения основного задания у группы заметивших критический стимул;
- наличии обратного по направленности интерференционного эффекта, выражающегося в ухудшении выполнения основного задания у группы не заметивших критический стимул;
- отсутствии различий в эффективности выполнения основного задания между группами заметивших и не заметивших критический стимул при высокой релевантности последнего;
- возможном наличии негативного прайминг-эффекта в случае отсутствия интерференционного эффекта.

Исходя из этого, можно предположить следующую картину. Целевой стимул обрабатывается полностью, включая переработку информации обо всех его признаках, то есть при выполнении слежения за несколькими движущимися объектами включается объектно-ориентированное внимание. В дальнейшем механизм распределения внимания меняется в зависимости от того,

насколько новый стимул, появляющийся через некоторое время в поле зрения, похож/не похож на целевые. В случае если пересечение признаков критического и целевых стимулов не существенно, то объектно-ориентированный механизм внимания продолжает работать, что приводит к интерференционным эффектам, то есть ухудшению при выполнении основного задания в группе заметивших или в группе не заметивших критический стимул. Именно это происходит в экспериментах С. Моста и П. Брессан, где критическим стимулом является серый крест, предъявляющийся среди черных и белых букв L и T. Если же пересечение признаков критического и целевого объектов существенно, то возникает необходимость дополнительных операций сравнения и дополнительного решения о релевантности/иррелевантности критического объекта. Это переключает механизм внимания на признако-ориентированный, что позволяет не пересматривать все предъявляемые объекты на предмет, насколько они являются релевантными, а следовать ранее принятому решению. В этом случае испытуемый лучше справляется с основным заданием, но при этом критический стимул хуже обрабатывается в дальнейшем, что и было обнаружено в экспериментах П. Брессан и М. Кувалдиной. Такой вариант интерпретации позволяет по-новому рассмотреть проблему обработки иррелевантных признаков и связать ее с настройкой механизмов распределения внимания.

Исследование выполнено в рамках реализации ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 годы (государственный контракт П1215 от 04 июня 2010 года) и поддержано грантом РФФИ № 11-06-00287а.

Список литературы

1. Кувалдина М.Б. Феномен «слепоты по невниманию» как следствие неосознаваемого игнорирования : автореф. дис. ... канд. псих. наук. – СПб., 2010. – 26 с.
2. Bressan P. and Pizzighello S. (2008) The attentional cost of inattentive blindness // *Cognition*, 106, 370-383.
3. Kuvaldina M., Adamyan. N. To expect means not to expect: role of anticipation rigidity in Inattentive Blindness // *Journal of Russian & East European Psychology*, 2011 (in press).
4. Mack A. & Rock I. (1998a) *Inattentive Blindness*. Cambridge, MA: MIT Press.
5. Most S.B. et al. (2001). How not to be seen: The contribution of similarity and selective ignoring to sustained inattentive blindness. // *Psychological Science*, 12, 9 – 1.
6. Most S.B. et al. (2005) What You See Is What You Set: Sustained Inattentive Blindness and the Capture of Awareness // *Psychological Review by the American Psychological Association* Vol. 112, No. 1, 217–242.
7. Neumann D.L., Lipp O.V., Siddle D.A.T. (2002). Discriminating between task-relevant and task irrelevant stimuli: The effects on autonomic orienting and secondary reaction time. *Journal of Psychophysiology*, 16, 191–200.

8. Tipper S.P. (2001). Does negative priming reflect inhibitory mechanisms? A review and integration of conflicting views. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 54A, 321-343.
9. Scholl B.J. (2001). Objects and attention: The state of the art. *Cognition*, 80, 1-46.
10. Woodman G.F. & Vogel E.K. (2008). Selective storage and maintenance of an objects features in visual working memory. *Psychonomic Bulletin & Review*, 15, 223-229.

Рецензенты:

Бызова В.М., д.псих.н., профессор, кафедра общей психологии факультета психологии, ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет», г. Санкт-Петербург.

Аллахвердов В.М., д.псих.н., профессор, зав. кафедрой общей психологии факультета психологии, ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет», г. Санкт-Петербург.

Работа получена 24.11.2011