

Роль предвосхищающего внимания в инсайтных и неинсайтных решениях в задаче на решение анаграмм

А.А. Медынцев, П.А. Сабашош, А.А. Коган, В.Д. Москвина, С.А. Немирова, Д.В. Каютина

Институт психологии Российской академии наук, Москва, Россия

Поступила 9 сентября 2019/ Принята к публикации: 16 января 2020

The role of anticipatory attention in insight and non-insight solutions in the anagram solution task

Alexey A. Medyntsev*, Pavel A. Sabadosh, Alena A. Kogan, Victoria D. Moskvina, Svetlana A. Nemirova, Diana V. Kayutina

Institute of Psychology of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

* Corresponding author E-mail: medintseff@yandex.ru

Received September 9, 2019 / Accepted for publication: January 16, 2020

Актуальность. В современной науке большой интерес представляют механизмы творческого мышления. Состояние внимания решателя является одним из важных факторов, влияющих на работу интуитивного компонента мышления.

Цель работы. В работе предпринята попытка изучить влияние предвосхищающего внимания на частоту инсайтных и аналитических решений в задаче на решение анаграмм.

Методика. В ходе исследования испытуемые решали два задания, следовавшие друг за другом. В первом задании (задача идентификации стимула) испытуемым предъявлялись стимулы — анаграммы и псевдослова. Задачей испытуемого было верно опознать анаграмму.

Во втором задании (если стимулом являлась анаграмма), испытуемый должен был решить анаграмму, отметив при этом было ли решение инсайтным или аналитическим. Анаграмма и псевдослово имели различия в буквенном составе.

Испытуемые были разделены на две группы: основную — группу, испытуемым которой о различии между стимулами сообщалось и предлагалось использовать различия для выполнения задачи на лексическое решение и контрольную — группу, испытуемым которой о различии не сообщалось.

Ожидалось, что опознание анаграммы в первом задании сформирует у испытуемых основной группы предвосхищающее внимание перед вторым заданием, что скажется на частоте инсайтных решений во втором задании.

Результаты исследования. В ходе исследования для аналитических решений у испытуемых основной группы была обнаружена корреляционная связь между скоростными характеристиками первого и второго заданий. Для инсайтных решений такой связи обнаружено не было.

Выводы. Результаты демонстрируют, что инсайтные и аналитические решения являются результатом двух отдельных процессов, в процессе поиска решения протекающих параллельно.

Ключевые слова: инсайт, анаграмма, внимание, предвосхищающее внимание, креативность, творчество

Background. In modern psychology the study of mechanisms of creative thinking is of great interest. Attention is one of the important factors affecting the operation of intuitive thinking component.

The Objective of the paper is to study the effect of anticipatory attention on the insight and analytical frequency in solving anagrams.

Design. During the experiment, the participants performed two successive tasks. The first task included stimuli identification when the subjects were presented with stimuli — anagrams and pseudowords. The task was to identify the anagram correctly.

In the second task (if the stimulus had been the anagram), the participants had to solve the anagram, noting whether the solution was analytical or an insight. The anagram and pseudoword had different letter order.

The participants were divided into two groups: the experimental group whose subjects were informed about the difference and were asked to use it for a lexical solution and the control group whose subjects were not informed about the difference.

It was expected that the identification of the anagram in the first task will shape anticipatory attention patterns for the experimental group, which will affect the frequency of insight solutions in the second task.

Results. The subjects of the experimental group were found to have a correlation relationship between the speed characteristics of the first and second tasks for analytical solutions. For insight solutions, no such connection was found.

Conclusion. The results demonstrate that insights and analytical solutions are the result of two separate processes of finding solutions that proceed in parallel.

Keywords: insight, anagram, attention, anticipatory attention, creativity

Введение

Исследование механизмов творческого мышления является одной из актуальных проблем современной науки. Согласно концепции Я.А. Пономарева, мышление включает два компонента: логический и интуитивный (Пономарев, 1976, 1960).

Предполагается, что дефокусированное внимание вызывает широкую активацию элементов семантической сети, что позволяет найти более оригинальное решение. В то же время, направленное внимание приводит к узкой активации, а значит, к меньшей оригинальности решения или тупику в его поиске

Одним из феноменов, непосредственно связанных с работой интуитивного компонента, является феномен «инсайта» или внезапного озарения. Инсайт можно описать как решение задачи, которое произошло внезапно, при котором решатель не может дать отчет о том, откуда оно пришло (Topolinski, Reber, 2010;

Bowden et al., 2005; Metcalfe, Wiebe, 1987). Альтернативой такого решения выступает «аналитическое» решение: метод проб и ошибок или решение с использованием готового алгоритма (Bowden, Jung-Beeman, 2003).

Среди факторов, влияющих на работу интуитивного компонента, можно выде-

лить внимание решателя. Имеется немало работ, где показана взаимосвязь креативности и внимания (Martindale, Armstrong 1974; Martindale, Hasenfus 1978). В таких исследованиях внимание понимается, в первую очередь, как способность фокусировать когнитивные ресурсы на информации, связанной с поставленной целью

(Gazzaley, Norbe, 2012). Соответственно, речь идет о «направленном» и «дефокусированном» внимании (Разумникова, Яшанина, 2015). Влияние сфокусированности внимания на поиске решения объясняется с позиций семантической сети (Валуева, Ушаков, 2015). Предполагается, что дефокусированное внимание вызывает широкую активацию элементов семантической сети, что позволяет найти более оригинальное решение. В то же время, направленное внимание приводит к узкой активации, а значит, к меньшей оригинальности решения или тупику в его поиске. «Можно сказать, что творчество – замкнутый динамический процесс селекции информации с гибкими переходами от «дефокусированного» внимания, охватывающего широкое информационное пространство, к исполнительному вниманию с концентрацией на выбранной информации и обратно» (Разумникова, Яшанина, 2015, С. 94).

Представление о важной роли внимания находит свое подтверждение в экспериментальных исследованиях. Показано, что высококреативные испытуемые имеют более распределенное внимание, что позволяет им использовать периферические подсказки (Mendelson, Griswold, 1964; Shaw, Conway, 1990). Также известно, что испытуемые, имеющие трудности с фильтрацией irrelevantной информации, лучше справляются с тестами на креативность (Rawlings, 1985).

Интересным является исследование «прайминга внимания» (attentional priming) (Friedman et al., 2003). В нем перед выполнением творческой задачи, имеющей целью определение способов необычного использования обычных предметов, испытуемые выполняли задачу на внимание (поиск определенных цифр на экране компьютера). В одном случае искомые цифры случайно распределялись по широкой области, что, по мнению авторов, обеспечивало широкий фокус перцептивного внимания. В другом случае искомые цифры располагались ближе к центру, что обеспечивало более сфокусированное внимание. Согласно предположению авторов, расширение и сужение фокуса перцептивного внимания в этой задаче окажет влияние на выполнение творческого задания. Полученные ре-



Алексей Алексеевич Медынец –

кандидат психологических наук,
научный сотрудник лаборатории психологии
и психофизиологии творчества Института психологии
Российской академии наук
E-mail: medintseff@yandex.ru
http://www.ipras.ru/cntnt/rus/dop_dokume/minisajty_/medincev-aleksey-alekseevich.html



Павел Александрович Сабодаш –

кандидат психологических наук, научный сотрудник
лаборатории психологии способностей и ментальных
ресурсов имени В.Н. Дружинина Института психологии
Российской академии наук
E-mail: sabadosh@psychol.ras.ru
http://www.ipras.ru/cntnt/rus/dop_dokume/minisajty_/sabadosh_p.html



Алена Андреевна Коган –

студент факультета психологии МГУ имени М.В.
Ломоносова
E-mail: cohanalia@gmail.com

зультаты подтвердили их ожидания. Испытуемые, которые выполняли задачу зрительного поиска в широкой области продемонстрировали более оригинальные ответы (Friedman et al., 2003). Результаты этого исследования демонстрируют, что фокусированное или дефокусированное внимание при выполнении творческого задания может быть индуцировано предшествующими, достаточно простыми экспериментальными манипуляциями.

В ряде работ показана важная роль дефокусированного внимания для генерации инсайтных решений. В работе Куниос с коллегами (Kounios et al., 2008) у испытуемых регистрировали электрическую активность мозга в состоянии покоя. После регистрации испытуемых просили решать анаграммы, отмечая при этом, каким было образом было найдено это решение (инсайтным или аналитическим). По окончании исследования испытуемые были разделены на две группы в зависимости от количества инсайтных решений («высокоинсайтные» и «низкоинсайтные» испытуемые). Было обнаружено, что в состоянии покоя у «низкоинсайтных» испытуемых наблюдалась большая затылочная активность бета-ритма, что было интерпретировано авторами как показатель высоко сфокусированного внимания (Kounios et al., 2008). Состояние внимания как фактор, облегчающий тот или иной тип решения (аналитический или инсайтный) было показано и в других исследованиях (Wegbreit et al., 2014; Salvi et al., 2015).

Одним из ключевых аспектов внимания является предвосхищение (anticipation). Предвосхищение связано с подготовительными действиями и нейрональными активациями, связанными с ожиданием будущих событий (Wess et al., 2018). Для описания процессов настройки мозга на восприятие значимых событий в будущем используется термин «предвосхищающее внимание» (anticipatory attention) (Мачинская и др., 2015). Существуют лишь два условия, при которых можно говорить о процессах «предвосхищающего внимания»:

1. Наличие предупреждающего сигнала, несущего в себе информацию о свойствах будущего события (Мачинская и др., 2015; Wess et al., 2018);

2. Наличие регулярного и предсказуемого повторения серии этих сигналов (Мачинская и др., 2015).

Поэтому в экспериментах, связанных с изучением предвосхищающего внимания, присутствуют: предупреждающий стимул, который обязательно несет в себе информацию о свойствах целевого стимула (например его модальности или требуемого типа ответа) и императивный стимул, при появлении которого требуется произвести нужный ответ.

В настоящее время термин «предвосхищающее внимание» нередко встречается в зарубежной (Wess et al., 2018; Bruna, Van Boxtel, 2003; Dale et al., 2008) и отечественной (Talalay, Machinskaya, 2014; Мачинская и др., 2015) литературе.

В ряде исследований показано, что предвосхищающее внимание оказывает влияние на эффективность селективного внимания в задаче, связанной с целевым стимулом. Так, в работе Dale с коллегами

(Dale et al., 2008) испытуемым предъявлялся предупреждающий сигнал (стрелка, которая указывала на левую или правую область экрана), после которой предъявлялся целевой стимул. Однако при появлении целевого стимула испытуемые должны были выполнить задачу, вовлекающую селективное внимание (построить свой ответ в зависимости от пространственного положения этого стимула). В процессе выполнения задачи регистрировалась электрическая активность мозга. В результате была обнаружена связь между электрической активностью мозга, связанной с процессами предвосхищающего внимания, и электрической активностью, связанной с селективным вниманием при выполнении последующей задачи. По мнению авторов, полученные результаты показывают, что процессы, связанные с предвосхищающим вниманием, влияют на эффективность последующей работы селективного внимания (Dale et al., 2008).



Виктория Дмитриевна Москвина –

студент факультета психологии
МГУ имени М.В. Ломоносова
E-mail: moskvina.vd@mail.ru



Светлана Андреевна Немирова –

студент факультета психологии МГУ имени М.В.
Ломоносова
E-mail: nemirova-sveta@yandex.ru



Диана Владимировна Каютина – студент

факультета психологии МГУ имени М.В. Ломоносова
E-mail: dia_diaa@mail.ru

Проведение исследования

В нашем исследовании мы ставили цель: изучить влияние фактора предвосхищающего внимания на процессы решения задач. Показателем этих процессов было выбрано количество инсайтных и аналитических решений. Учитывая, что

предупреждающий сигнал, который нес информацию относительно характера будущей задачи. Испытуемые были разделены на две группы. Для первой группы предупреждающий сигнал не нес никакой информации о характере будущей задачи, а для второй группы он такую информацию нес.

Для достижения поставленной нами цели был разработан следующий эксперимент. Испытуемые решали однотипные задачи, которые можно было решать как аналитически, так и инсайтно. Предъявлению самой задачи предшествовал предупреждающий сигнал, который нес информацию относительно характера будущей задачи

предвосхищающее внимание оказывает влияние на последующие состояния внимания (Dale et al., 2008), мы предположили, что предвосхищающее внимание индуцирует у испытуемых сфокусированное внимание при решении задачи (Friedman et al., 2003).

Для достижения поставленной нами цели был разработан следующий эксперимент. Испытуемые решали однотипные задачи, которые можно было решать как аналитически, так и инсайтно. Предъявлению самой задачи предшествовал

предупреждающий сигнал, который нес информацию относительно характера будущей задачи. Испытуемые были разделены на две группы. Для первой группы предупреждающий сигнал не нес никакой информации о характере будущей задачи, а для второй группы он такую информацию нес.

На основании имеющихся на сегодня данных было сделано предположение, что фактор предвосхищающего внимания уменьшит число инсайтных решений во второй группе по сравнению с первой.

Методика. В качестве задач нами были выбраны задачи на разгадывание анаграмм. Выбор был обусловлен тем, что анаграммы являются задачами, которые могут решаться как аналитически, так и инсайтно (Novick, Sherman 2003; Ellis et al., 2011). Для достижения поставленных

целей мы использовали разработанную ранее методику (Медынцев, 2017), внеся в нее некоторые изменения (рис. 1).

Участники.

В исследовании приняли участие 74 человека – студенты московских ВУЗов. Среди них 40 женщин и 34 мужчины, средний возраст которых составил 22,3 года. Все испытуемые были правшами, не имеющими проблем со зрением.

Стимулы.

В ходе исследования испытуемым предъявлялись анаграммы и «псевдослова». Все анаграммы составлялись из существительных пяти-шести букв, отобранных и уравненных по частоте встречаемости. В качестве источника существительных и данных по частоте встречаемости использовался частотный словарь русской лексики (Ляшевская, Шаров, 2009). Алгоритм перестановки букв и слогов задавался случайным образом. Псевдослова представляли собой наборы букв, из которых осмысленное слово построить было нельзя. В ходе исследования каждому испытуемому было предъявлено 214 анаграмм и 100 псевдослов.

Стимулы (как анаграммы, так и псевдослова) делились на два типа. Первый тип стимулов был составлен таким образом, что анаграммы и псевдослова отличались друг от друга по буквенному составу. Анаграммы всегда заканчивались последовательностью из согласной, гласной и согласной букв (пример: «нѡФОР» – «фонарь»), псевдослова заканчивались последовательностью из двух согласных и гласной буквы, следующих друг за другом (пример: «шрОЛГА»). Всего в исследовании использовалось 174 анаграммы и 80 псевдослов из стимулов первого типа. Второй тип стимулов был составлен таким образом, что анаграммы и псевдослова не имели отличий. Все стимулы заканчивались последовательностью из двух согласных и гласной буквы следующих друг за другом («шрОЛГА» – псевдослово, «фѡНРО» – «фонарь»).

Аппаратура.

Исследование проходило в отдельной шумоизолированной и хорошо ос-

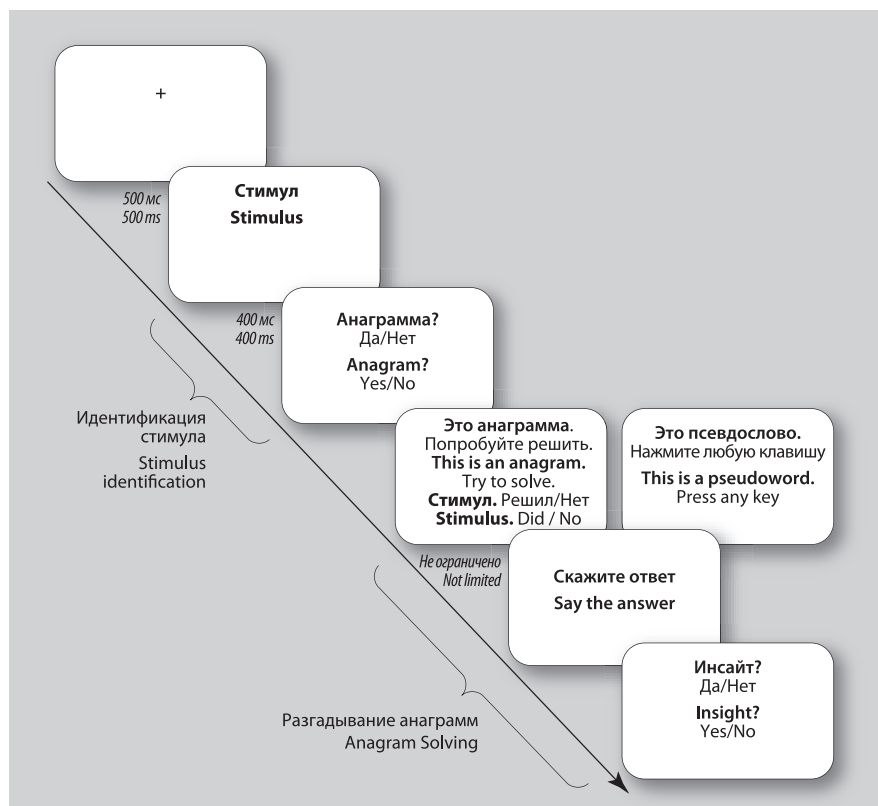


Рис. 1. Экспериментальная процедура.

Fig. 1. Experiment.

вещенной комнате. В ходе эксперимента испытуемый сидел перед экраном монитора компьютера (ACER 23.8» Nitro с разрешением 1920x1080), расположенного на расстоянии 65 см от глаз. Для презентации стимульного материала и регистрации поведенческих показателей применялся программный комплекс E-Prime (Psychology Software Tools Inc., Sharpsburg, PA).

Все стимулы и вопросы в ходе исследования предъявлялись при помощи крупных букв (шрифт Arial 18) написанных черным шрифтом на белом фоне. В качестве прибора для регистрации поведенческих показателей использовались клавиши компьютерной мыши: левая (клавиша «1»), правая (клавиша «2») и компьютерная клавиатура.

Процедура.

Испытуемым в обеих группах предлагалось выполнить две задачи, следовавшие друг за другом (рис. 1):

1. Задачу идентификации стимула;
2. Задачу решения анаграммы.

В задаче идентификации стимул (анаграмма или псевдослово) предъявлялся на 400 мс, по истечении которых исчезал, сменяясь вопросом «Анаграмма?». От участника требовалось опознать, что ему было предъявлено. Если участник считал предъявленный стимул анаграммой, он должен был как можно быстрее нажать клавишу «1». Если же участник считал, что стимул был псевдословом – нажать клавишу «2». После произведенного нажатия, если стимул был псевдословом, на экране появлялось сообщение: «Это псевдослово». Затем эксперимент продолжался уже с предъявлением нового стимула.

Если же стимулом была анаграмма, то после этой задачи (независимо от того, какая из клавиш была нажата) испытуемый переходил ко второй задаче – на решение анаграммы. В задаче на решение анаграммы испытуемому предъявлялось сообщение: «Это анаграмма, попробуйте решить». Затем тот же стимул (анаграмма) предъявлялся второй раз. Задачей испытуемого было решить анаграмму. В зависимости от результата решения он нажимал на клавишу «1», если анаграмму решить удавалось, и клавишу «2», если этого сделать не удалось. Время на решение анаграммы не ограничивалось. При нажатии клавиши «2», эксперимент продолжался уже с предъявлением нового стимула. При нажатии клавиши «1», на экране появлялось специальное текстовое окно, куда испытуемый впечатывал решение анаграммы. После впечатывания ответа перед ним появлялся последний вопрос: «Инсайт? Да/нет». Отвечая на этот вопрос, испытуемый нажимал на клавишу «1», если полагал, что решение анаграммы было найдено в результате инсайта, или клавишу «2», если у него было иное мнение.

О том, что считать инсайтным решением, испытуемому объяснялось заранее. Инструкция звучала следующим образом: «Инсайт – решение, которое пришло неожиданно. Вы не можете дать субъективный отчет о том, каким образом оно пришло. Вы не размышляли в русле этого решения, не вспоминали ничего похожего на решение. Если ваше решение подходит под описание, нажимайте клавишу «1». Во всех прочих случаях нажимайте клавишу «2»».

Все участники были случайным образом распределены на две эксперимен-

тальные группы: «основную» и «контрольную». Участникам основной группы сообщалось об отличии в предъявлении псевдослов и анаграмм, им настоятельно рекомендовалось его использовать для опознания анаграмм. Инструкция для участников основной группы звучала следующим образом: «В ходе исследования вам нужно будет отличать анаграмму от псевдослова. Как это сделать? Если в окончании предъявленного вам стимула находится последовательность из согласной, гласной и согласной букв, то это анаграмма. Если в окончании предъявленного вам стимула находится последовательность из двух согласных и гласных букв, то это псевдослово. Используйте это знание, чтобы верно распознать анаграммы и псевдослова».

Участникам контрольной группы о различии не сообщалось. Инструкция для участников контрольной группы звучала следующим образом: «В ходе исследования вам нужно будет отличать анаграмму от псевдослова. Мы не знаем, каким образом можно отличить эти два типа стимулов. Поэтому вам нужно будет самостоятельно выработать стратегию их распознавания. Какой она будет, зависит от вас. После исследования мы спросим вас о стратегии, которую вы выбрали».

Всего в основную группу вошло 35 участников (21 женщина и 14 мужчин). В контрольную группу вошло 39 участников (19 женщин и 20 мужчин).

Экспериментальные серии. Участники и из основной, и из контрольной группы проходили 6 экспериментальных серий (табл. 1).

Первая серия была обучающей. Перед началом серии испытуемых инструктировали об инсайте и прави-

Табл. 1. Экспериментальный план исследования

Экспериментальные серии	Стимулы	Различия между стимулами	
		Контрольная группа (Не осведомлены)	Основная группа (Осведомлены)
Серия 1 «Обучающая»	14 анаграмм	Нет различий (нет псевдослов)	Нет различий (нет псевдослов)
Серии 2–5 «Основные»	160 анаграмм 80 псевдослов	Есть различия	Есть различия
Серия 6 «Девиантная»	40 анаграмм 20 псевдослов	Нет различий	Нет различий

Table 1. Experiment

Experimental series	Incentives	Differences between incentives	
		Control group (not aware of differences)	Experimental group (aware of differences)
Series 1 Educating	14 anagrams	No differences (no pseudo words)	No differences (no pseudo words)
Series 2–5 Major	160 anagrams 80 pseudo words	Differences	Differences
Series 6 Deviant	40 anagrams 20 pseudo words	No differences	No differences

Для цитирования: Медынцеv А.А., Сабодoш П.А., Коган А.А., Москвина В.Д., Немирова С.А., Каютина Д.В. Роль предвосхищающего внимания в инсайтных и неинсайтных решениях в задаче на решение анаграмм // Национальный психологический журнал. – 2020. – № 1(37). – С. 66–77. doi: 10.11621/npj.2020.0107

For citation: Medyntsev A.A., Sabadosh P.A., Kogan A.A., Moskvina V.D., Nemirova S.A., Kayutina D.V. (2020). The role of anticipatory attention in insight and non-insight solutions in the anagram solution task. National Psychological Journal, [Natsional'nyy psikhologicheskii zhurnal], (13)1, 66–77. doi: 10.11621/npj.2020.0107

ISSN 2079-6617 Print | 2309-9828 Online
© Lomonosov Moscow State University, 2020
© Russian Psychological Society, 2020

лах выполнения задачи. В первой серии предъявлялись 14 анаграмм второго типа. Псевдослова не предъявлялись. Результаты первой серии в анализ не вошли.

Вторая – пятая серии были основными. Перед началом второй серии испытуемых инструктировали о различии стимулов (своя инструкция для каждой группы). В каждой серии случайным образом предъявлялись 40 анаграмм и 20 псевдослов первого типа. Всего в сериях со второй по пятую были предъявлены 160 анаграмм и 80 псевдослов.

Шестая серия была девиантной. Перед началом серии испытуемые обеих групп ни о чем не инструктировались. В серии предъявлялись 40 анаграмм и 20 псевдослов. Стимулы были второго типа.

После окончания исследования с участниками обеих групп проводили постэкспериментальный опрос. Им задавали разные вопросы. Участникам основной группы задавали такие вопросы:

- Вы замечали различие между стимулами, о котором мы рассказывали?
- Вы успешно использовали это различие для опознания? Случались ли ошибки в опознании и почему?
- Вы заметили какие-то изменения в серии б?

Участников же контрольной группы спрашивали:

- Вы заметили какие-нибудь различия между анаграммами и псевдословами?
- Какую стратегию вы использовали, чтобы отличить анаграмму от псевдослов?
- Как вы оцениваете успешность выбранной стратегии? Часто ли удавалось отличить анаграмму от псевдослова?

Анализ поведенческих показателей

В качестве поведенческих показателей нами использовались:

– «Время опознания стимула» – скорость, с которой участник нажимал на клавишу при ответе на вопрос: «Анаграмма?»;

– «Количество верных опознаний» – число случаев, когда участник нажимал на клавишу «1» при предъявлении анаграмм. Определялась доля опознаний – отношение числа анаграмм, опознанных

участником, к общему числу предъявленных анаграмм;

– «Время решения анаграммы» – время, которое проходило от появления анаграммы второй раз до момента нажатия участником клавиши «1»;

– «Количество верных решений» – число случаев, когда участник решал анаграмму верно. Определялась доля верных решений – отношение числа решенных анаграмм к общему количеству предъявленных анаграмм;

– «Количество инсайтов» – число случаев, в которых участник полагал, что решение было найдено «озарением». Определялась доля инсайтов – отношение числа анаграмм, чьи решения оценивались участником как инсайтные к общему числу анаграмм.

Введение задачи идентификации стимула было вызвано необходимостью контролировать фактор осведомленности испытуемых обеих групп. Для испытуемых основной группы стимул (анаграмма или псевдослово), предъявленный в этой задаче, нес в себе информацию о характере будущего события (сообщение «это псевдослово» или задание решить анаграмму). Ожидалось, что между первым предъявлением анаграммы и вторым (в задаче на решение анаграммы) будут разворачиваться процессы предвосхищающего внимания. Для испытуемых контрольной группы стимул не будет нести информацию о будущем событии. Следовательно в интервале между первым и вторым предъявлением анаграммы процессы предвосхищающего внимания разворачиваться не будут или же будут (вероятностное прогнозирование), но в меньшей степени.

Шестая серия была введена из-за необходимости проверить наличие имплицитного научения (Reber, 1967) у испытуемых контрольной группы. Ожидалось, что в случае сформированности имплицитного навыка во 2–5 сериях, в серии 6 у испытуемых этой группы будет наблюдаться снижение эффективности опознания анаграмм.

Результаты

Всего испытуемые обеих групп в целом решили 37% анаграмм. 51% этих решений были инсайтными. За все экс-

периментальные серии испытуемые контрольной группы верно опознали 70% анаграмм. Как показал постэкспериментальный опрос, ни один из испытуемых контрольной группы не заметил и не использовал различия в буквенном составе стимулов. В качестве стратегий для различения испытуемые использовали: вероятность появления стимула – 10% («если два раза подряд было псевдослово, то третьим точно будет анаграмма»), поиск в стимуле редко встречающихся сочетаний букв – 45%, поиск в стимуле редко встречающихся букв – 45%. Ни один из испытуемых не оценил свою стратегию как высокоуспешную.

Основной группой было верно опознано 87% анаграмм. Как показал опрос, причиной ошибок испытуемых в задаче идентификации стимула служили: отвлечение внимания – 73% («отвлекся, не успел заметить буквы»), неверное выполнение инструкции по нажатию клавиш – 27% («по ошибке нажал не на ту клавишу»). Все испытуемые основной группы отмечали исчезновение различия между анаграммами и псевдословами в серии б.

Время опознания стимула у двух групп.

Для оценки уровня сформированности эксплицитного навыка у основной группы и имплицитного навыка у контрольной группы были сопоставлены время опознания стимула и количество верных опознаний между друг другом (2–5 серия), а также различия во времени опознания стимула в 5 и 6 серии у каждой группы в отдельности.

Сравнение времени опознания анаграммы в сериях 2–5 показало, что испытуемые основной группы достоверно быстрее опознают анаграммы, нежели испытуемые контрольной группы (критерий Манна – Уитни, $U = 960$, $p = 0.002$), (рис. 2). При сопоставлении количества верных опознаний у испытуемых основной группы в 5 и 6 серии было показано достоверное снижение числа верно опознанных анаграмм – оно уменьшилось с 97% в серии 5 до 51% в серии 6 (критерий Уилкоксона, $W = 630$, $p < 0.001$).

При сопоставлении 5 и 6 серий у испытуемых контрольной группы подобно не наблюдалось (различия не достоверны).

Сравнение времени опознания анаграммы у испытуемых основной группы в 5 и 6 серии также претерпело изменение. Время опознания анаграммы в 6 серии значительно выросло с 386 мс до 650 мс ($W = 31, p < 0.001$). При сравнении 5 и 6 серий у испытуемых контрольной группы такого обнаружено не было.

Время опознания анаграммы в основной группе составило 650 мс, в то время как время распознавания анаграммы в контрольной группе составило 534 мс. Однако сопоставление времени опознания анаграммы в серии 6 у двух групп не выявило достоверных различий (различия на уровне тенденции $U = 483, p = 0.071$).

Поведенческие показатели инсайтных и аналитических решений.

Сравнение решений, отмеченных испытуемыми как «инсайтные», с аналитическими решениями показало их качественные отличия. Так, время решения анаграммы при инсайтном решении было более коротким, нежели при решении аналитическом. Подобное наблюдалось как в основной, так и в контрольной группах (контрольная группа $W = 725, p < 0.001$, основная группа $W = 559, p < 0.001$). Сравнение количества верных решений показало, что при инсайтных решениях испытуемые решают достоверно большее число анаграмм, нежели в ситуации аналитического решения. Подобное также верно для двух групп (контрольная группа $W = 133, p = 0.002$, основная группа $W = 143, p = 0.014$) (таблица 2).

С целью поиска различий инсайтных и аналитических решений нами была исследована корреляционная взаимосвязь между скоростными характеристиками выполнения задачи распознавания стимула и задачи на решение анаграммы. В качестве таких характеристик были взяты время опознания стимула и время решения анаграммы. Время опознания стимула и время решения анаграммы брались отдельно для инсайтных и аналитических решений, отдельно для контрольной и основной групп. Рассматривались данные со 2 по 5 серию.

Для аналитических решений в основной группе была обнаружена достоверная корреляционная связь между вре-

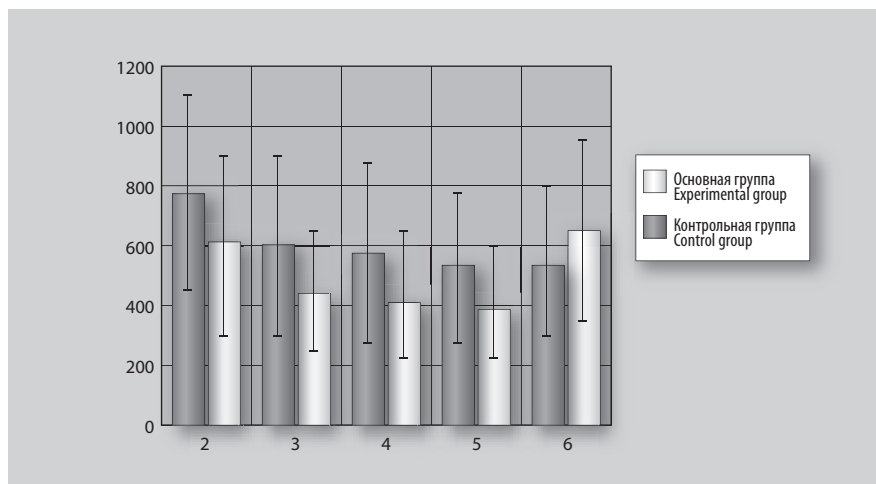


Рис. 2. Время опознания анаграмм 2–6 серии.

Fig 2. Time span of anagram recognition in 2–6 series.

менем опознания стимула и временем решения анаграммы (коэффициент ранговой корреляции Спирмена $r = 0.47, p = 0.005$). Для инсайтных решений уровень корреляций оказался не значим. В контрольной группе такой корреляции обнаружено не было ни для инсайтных, ни для аналитических решений. Отдельно проверялось наличие аналогичной связи для 6 серии. В этой серии корреляции найдено не было ни для инсайтных, ни для аналитических решений ни в одной из групп.

Число инсайтных решений в двух группах.

Для проверки поставленной нами гипотезы были сопоставлены числа инсайтных решений в основной и в контрольной группах. Для сравнения использовались данные со второй по пятую серию. Сравнение числа инсайтных решений между группами достоверных отличий не выявило. В среднем испыту-

емые обеих групп имели примерно одинаковое количество инсайтных решений (19% в контрольной группе и 20% в основной группе).

Обсуждение.

Эксплицитный навык опознания анаграмм у основной группы.

Одной из задач нашего исследования было подтверждение или опровержение того, что испытуемые основной группы действительно отличали анаграммы от псевдослов. Результаты продемонстрировали высокий процент опознания анаграмм у испытуемых этой группы. В то же время в серии 6 (где различия между анаграммами и псевдословами отсутствовали) у этих испытуемых произошло снижение количества верно опознанных анаграмм вместе с увеличением времени опознания. Подобные результаты можно объяснить лишь исчезновением ориенти-

Табл. 2. Время (мс) инсайтных и аналитических решений в двух группах

		N	M	SD	MIN	MAX
Основная группа	Аналитическое	35	18615	9627	4105.5	49930.5
	Инсайт	35	10230	5988	1898	29468
Контрольная группа	Аналитическое	39	16250	9574	4631.5	56631
	Инсайт	39	7533	3925	1489	15846

Table 2. Time of insight and analytical decisions in two groups, ms

		N	M	SD	MIN	MAX
Experimental group	Analytical	35	18615	9627	4105.5	49930.5
	Insight	35	10230	5988	1898	29468
Control group	Analytical	39	16250	9574	4631.5	56631
	Insight	39	7533	3925	1489	15846

Интересен факт отсутствия корреляции для инсайтных решений у испытуемых основной группы. Если мы согласимся с тем, что аналитическое решение зависело от процессов предвосхищающего внимания, то решения инсайтные, очевидно, от них не зависели. А это значит, что инсайтные решения являются результатом других процессов, проходящих параллельно и независимо

от псевдослова.

Имплицитный навык опознания анаграмм у контрольной группы.

Еще одной задачей исследования являлось доказательство или опровержение гипотезы о формировании имплицитного навыка различения анаграммы у испытуемых контрольной группы в задаче идентификации стимула. Известно, что испытуемые способны без участия сознания обучаться различать достаточно сложные паттерны стимулов (например, т.н. «искусственные грамматики») (Reber, 1967). Какими могут быть признаки сформированности имплицитного навыка? В качестве примера можно привести работу Ребер и Сквайр (Reber, Squire, 1994). В этом исследовании испытуемые (пациенты с амнезией и нормальные) обучались имплицитной повторяющейся последовательности стимулов. Имплицитное обучение выражалось в снижении времени реакции. Однако в последнем блоке, когда выученная последовательность была заменена на случайную, время реакции выросло (Reber, Squire, 1994).

В нашем исследовании при сравнении данных, полученных в сериях 5 и 6 у испытуемых контрольной группы мы не нашли различий ни в количестве верных опознаний стимула, ни во времени опознания. Это позволяет говорить о том, что в нашем случае имплицитное научение либо не происходило совсем, либо эффект оказался настолько слаб, что не оказал значимого влияния на полученные результаты.

Различия между инсайтными и аналитическими решениями.

Еще одним результатом нашего исследования явилось выявление качественного различия (во времени решения анаграммы, количестве верных решений) между инсайтными и аналитическими решениями. Предварительное инструктирование испытуемых о том, что считать

инсайтом, и последующее разделение данных на основании их субъективного отчета часто используется в исследованиях инсайта (например, Jung-Beeman et al., 2004). Однако надежным такой показатель является далеко не всегда (Danek, Wiley, 2017). Поэтому в нашей работе важно было найти объективные различия инсайтных и неинсайтных решений.

Результаты исследования показывают, что инсайтные решения более быстрые и более правильные по сравнению с аналитическими. Различие в скорости и точности инсайтных и аналитических решений было показано в прошлых работах (Медынцев, 2014; Медынцев, 2017). Большая правильность инсайтных решений демонстрировалась в работах и других авторов (Salvi et al., 2016).

Влияние предвосхищающего внимания на процессы решения задач

К сожалению, наша гипотеза о влиянии предвосхищающего внимания на число инсайтных решений не подтвердилась. Различий в числе инсайтов у контрольной и основной групп обнаружено не было. Однако роль предвосхищающего внимания в генерации аналитического и инсайтного решений все же была обнаружена. Она проявилась в обнаруженной взаимосвязи между временем опознания анаграммы и временем аналитического решения в основной группе.

Известно, что в период между предупреждающим и императивным сигналами происходит процесс подготовки к будущему ответу. Области мозга, связанные с будущим действием, проходят своего рода «настройку» (Brunia, Boxtel, 2003), меняется характер связей между определенными участками мозга (Мачинская и др., 2015) и т.п. Очевидно, что и в нашем эксперименте между первым и вторым предъявлением анаграммы у испытуемых основной группы проходили процессы такой подготовки. Можно предположить, что это выражалось в преактивации элементов семантической

памяти что, например, имеет место при обработке лексической информации (Kutas, Federmeier, 2000). Зависимость процессов, связанных с решением анаграммы от этой подготовки нашло свое отражение в корреляции. В серии 6, где первое предъявление стимула перестало нести информацию о характере будущего события, исчезла и корреляция.

В свете всего вышесказанного, интересен факт отсутствия корреляции для инсайтных решений у испытуемых основной группы. Если мы согласимся с тем, что аналитическое решение зависело от процессов предвосхищающего внимания, то решения инсайтные, очевидно, от них не зависели. А это значит, что инсайтные решения являются результатом других процессов, проходящих параллельно и независимо.

Возможно ли по-другому объяснить полученные результаты? Перед тем, как перейти к выводам нашей работы, необходимо обсудить и другие варианты интерпретации данных. Одним из них может являться фактор «фокусированного внимания».

Инструкция, которая давалась испытуемым основной группы предполагала, что при появлении стимула требуется фокусировать внимание на трех последних буквах (для опознания анаграммы). В тоже время, испытуемые контрольной группы, не имевшие такой инструкции, воспринимают целиком весь стимул. Известно, что фокусировка внимания является значимым фактором, который значительно влияет на процессы обработки информации и может исказить экспериментальные результаты. Для примера можно привести исследования так называемого «эффекта превосходства слова» (word-superiority effect). Суть его заключается в том, что, если испытуемому ставится задача опознать одну букву (при быстром предъявлении), то она опознается точнее в составе слова, нежели, будучи предъявлена одна (Marchetti, Mewhort, 1986). Данный феномен хорошо известен, устойчив в воспроизведении и до сих пор является объектом различных исследований. Однако эффект превосходства слова может пропасть, если при предъявлении испытуемого просят сосредоточить внимание на одной букве (Johnston, McClelland, 1974). Говоря дру-

гими словами, эффект является следствием восприятия слова целиком.

Может ли тот факт, что испытуемые одной из групп вынуждены были фокусировать внимание на трех последних буквах, а испытуемые другой этого не делали, объяснить полученные результаты? Думаем, что не может.

Причины этого две:

1. Числа инсайтных решений (со 2 по 5 серии) между группами не различались. Как говорилось выше, этот результат опровергает нашу гипотезу. Но вместе с ней он опровергает и влияние фактора «сфокусированности», который должен был оказать влияние на этот показатель.
2. При переходе от 5 к 6 серии испытуемым основной группы не сообщалось, что серия 6 отличается от предыдущих. Следовательно, в серии 6 испытуемые должны были продолжать фокусировать внимание на последних буквах. Однако корреляция, имевшая место во 2–5 сериях, не наблюдается.

Также надо отметить, что, даже если бы влияние сфокусированности на буквах стимула и имело место в основной группе, это не дало бы никакого нового объяснения корреляционной зависимости. Она связана не с различиями между группами, а с различиями между типами решений внутри одной группы.

Как говорилось выше, полученные результаты показывают, что аналитические решения находятся в зависимости от процессов, проходящих между первым и вторым предъявлением анаграммы (т.е. предвосхищающего внимания). Инсайтные же решения от них не зависят. Можно предположить, что генерация двух типов решений (инсайтного и аналитического), является результатом работы двух независимых и параллельно идущих процессов. Один из процессов можно назвать «основным». Его эффективность в большой степени зависит от процессов предвосхищающего внимания. Решение, найденное

Полученные результаты показывают, что аналитические решения находятся в зависимости от процессов, проходящих между первым и вторым предъявлением анаграммы (т.е. предвосхищающего внимания). Инсайтные же решения от них не зависят. Можно предположить, что генерация двух типов решений (инсайтного и аналитического), является результатом работы двух независимых и параллельно идущих процессов

в результате его работы, оценивается решателем как аналитическое. Вторым процессом можно назвать «побочным». Он протекает параллельно с «основным». Его результативность не зависит от предвосхищения. В некоторых случаях результаты его работы осознаются решателем. Решения, найденные в результате его работы, оцениваются как «инсайтные».

Следует отметить, что теоретические модели, предполагающие существование параллельных процессов, встречаются в литературе. Одна из таких моделей описана в исследовании Bowden (Bowden, Jung-Beeman, 2003). В этой работе было высказано предположение, что при решении задач (авторы использовали анаграммы) могут активироваться элементы семантической сети, связанные с двумя альтернативными решениями. При этом одно из решений имеет больший уровень активации и потому осознается решателем. Элементы альтернативного решения, в силу низкого уровня активации, остаются не осознанными.

Инсайт, по мнению авторов, происходит тогда, когда решатель убеждается в тупиковости доминирующего решения и активность его спадает. Благодаря исчезновению конкуренции альтернативное решение «попадает в сознание» и переживается как инсайт. В своем исследовании авторы сопоставляли доминирующее решение с работой левого полушария, а альтернативное решение – с работой правого (Bowden, Jung-Beeman, 2003). Результаты нашего исследования не дают возможность делать выводы о межполушарной латерализации. Однако идея альтернативных решений, описанная Bowden согласуется с полученными нами результатами.

Естественно возникает вопрос: а имели ли место «основной» и «побочный процессы» у испытуемых контрольной группы? Ведь там корреляции не выявлено. Оба процесса имели место в обеих группах. Однако в контрольной группе на «основной процесс» не оказывал влияние фактор предвосхищающего внимания. Поэтому различий между инсайтными и аналитическими решениями обнаружено не было. Именно влияние предвосхищающего внимания на основной процесс в основной группе явилось своего рода контрастом, на фоне которого «побочный процесс» стал заметен.

Выводы.

Проведенное исследование показало, что инсайтные и аналитические решения являются результатом двух отдельных процессов, в ходе поиска решения протекающих параллельно. Процессы, лежащие в основе аналитического решения анаграмм, находятся в зависимости от процессов предвосхищающего внимания. Процессы инсайтного поиска решений от него не зависят. Процессы инсайтного и аналитического поиска решений протекают параллельно и независимо друг от друга.

Информация о грантах и благодарностях

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 18-013-00765

Acknowledgment

This work was supported by the RFBR grant No. 18-013-00765

Литература:

- Валуева Е.А., Ушаков Д.В. Сигнальная модель инсайта: от исторических предпосылок к эмпирическим предсказаниям // Современные исследования интеллекта и творчества. Серия «Экспериментальные исследования» / отв. ред. А.Л. Журавлев, Д.В. Ушаков, М.А. Холодная. – Москва : Институт психологии РАН, 2015. – С. 15–47.
- Ляшевская О.Н., Шаров С.А. Частотный словарь современного русского языка. – Москва : Азбуковник, 2009.
- Медынцев А.А. Роль автоматических процессов при «решениях озарением» в задаче на разгадывание анаграмм // Материалы VI международной конференции по когнитивной науке. г. Калининград, 23–27 июня. – Калининград, 2014. – 421 с.

Для цитирования: Медынцев А.А., Сабодаш П.А., Коган А.А., Москвина В.Д., Немирова С.А., Каютина Д.В. Роль предвосхищающего внимания в инсайтных и неинсайтных решениях в задаче на решение анаграмм // Национальный психологический журнал. – 2020. – № 1(37). – С. 66–77. doi: 10.11621/npj.2020.0107

For citation: Medyntsev A.A., Sabadosh P.A., Kogan A.A., Moskvina V.D., Nemirova S.A., Kayutina D.V. (2020). The role of anticipatory attention in insight and non-insight solutions in the anagram solution task. National Psychological Journal, [Natsional'nyy psikhologicheskij zhurnal], (13)1, 66–77. doi: 10.11621/npj.2020.0107

ISSN 2079-6617 Print | 2309-9828 Online
© Lomonosov Moscow State University, 2020
© Russian Psychological Society, 2020

- Медынцев А.А. Влияние имплицитной подсказки на автоматические процессы обработки информации в задаче на решение анаграмм // Экспериментальная психология. – 2017. – Т. 10. – № 1. – С. 23–37. doi: 10.17759/exprpsy.2017100103
- Мачинская Р.И., Талалай И.В., Курганский А.В. Функциональная организация коры головного мозга при направленном и имплицитном модально-специфическом предвосхищающем внимании. Анализ когерентности альфа-ритма в пространстве источников // Журнал высшей нервной деятельности им. И.П. Павлова. – 2015. – Т. 65. – № 6. – С. 661–675.
- Пономарев Я.А. Психология творческого мышления. – Москва : АПН РСФСР, 1960.
- Пономарев Я.А. Психология творчества – Москва : Наука, 1976.
- Разумникова О.М., Яшанина А.А. Дивергентное и конвергентное мышление как компоненты творчества: роль памяти и селективных процессов // Современные исследования интеллекта и творчества. Серия «Экспериментальные исследования» / отв. ред. А.Л. Журавлев, Д.В. Ушаков, М.А. Холодная. – Москва : Институт психологии РАН, 2015. – С. 93–106.
- Спиридонов В.Ф., Лифанова С.С. Инсайт и ментальные операторы, или можно ли пошагово решить инсайтную задачу // Психология. Журнал Высшей школы экономики. – 2013. – Т. 10. – № 3. – С. 54–63.
- Bowden E.M., Jung-Beeman M., Fleck J., & Kounios J. (2005). New approaches to demystifying insight. *Trends in Cognitive Sciences*, 9(7), 322–328. doi: 10.1016/j.tics.2005.05.012
- Bowden E., & Jung-Beeman M. (2003). Aha! Insight experience correlates with solution activation in the right hemisphere. *Psychonomic Bulletin & Review*, 10(3), 730–737. doi: 10.3758/BF03196539.
- Brunia C., & Van Boxtel G. (2004). Anticipatory attention to verbal and non-verbal stimuli is reflected in a modality-specific SPN. *Experimental brain research*, 156(2), 231–239. doi:10.1007/s00221-003-1780-2.
- Dale C., Simpson G., Foxe J., Luks T., & Worden M. (2008). ERP correlates of anticipatory attention: Spatial and non-spatial specificity and relation to subsequent selective attention. *Experimental brain research*, 188(1), 45–62. doi:10.1007/s00221-008-1338-4.
- Dane A. H., & Wiley J. (2017). What about false insights? Deconstructing the Aha! Experience along its multiple dimensions for correct and incorrect solutions separately. *Frontiers in Psychology*, 7, 1–14. doi: 10.3389/fpsyg.2016.02077
- Ellis J.J., Glaholt M.G., & Reingold E.M. (2011). Eye movements reveal solution knowledge prior to insight. *Consciousness and Cognition*, 20(3), 768–776. doi: 10.1016/j.concog.2010.12.007
- Friedman R., Fishbach A., Förster J., & Werth L. (2003). Attentional Priming Effects on Creativity. *Creativity Research Journal*, 15, 277–286. doi:10.1207/S15326934CRJ152&3_18.
- Gazzaley A., & Nobre A. (2011). Top-down modulation: Bridging selective attention and working memory. *Trends in cognitive sciences*, 16(2), 129–135. doi:10.1016/j.tics.2011.11.014.
- Johnston J.C., & McClelland J.L. (1974). Perception of letters in words: Seek not and ye shall find. *Science*, 184, 1192–1194. doi: 10.1126/science.184.4142.1192
- Jung-Beeman M., Bowden E.M., Haberman J., Frymiare J.L., Arambel-Liu S., Greenblatt R., Reber P.J., & Kounios J. (2004). Neural activity when people solve verbal problems with insight. *PLoS Biology*, 2(4), 500–510. doi: 10.1371/journal.pbio.0020097
- Kounios J., Fleck J., Green D., Payne L., Stevenson J., Bowden E., & Jung-Beeman M. (2008). The origins of insight in resting – state brain activity. *Neuropsychologia*, 46, 281–291. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2007.07.013
- Kounios J., Frymiare J.L., Bowden E.M., Fleck J.L., Subramaniam K., Parrish T.B., & Jung-Beeman M. (2006). The Prepared Mind. *Psychological Science*, 17(10), 882–890. doi: 10.1111/j.1467-9280.2006.01798.x
- Kutas M., & Federmeier K.D. (2000). Electrophysiology reveals semantic memory use in language comprehension. *Trends in Cognitive Sciences*, 4(12), 463–470. doi: 10.1016/S1364-6613(00)01560-6
- Marchetti, F & Mewhort, Douglas. (1986). On the word-superiority effect. *Psychological research*, 48, 23–35. doi: 10.1007/BF00309276.
- Martindale C., & Armstrong J. (1974) The relationship of creativity to cortical activation and its operant control. *The Journal of Genetic Psychology*, 124, 311–320. doi: 10.1080/00221325.1974.10532293
- Martindale C., & Hasenpus N. (1978). EEG differences as a function of creativity, stage of the creative process, and effort to be original. *Biological psychology*, 6, 157–167. doi: 10.1016/0301-0511(78)90018-2
- Mendelson G., & Griswold B. (1964). Differential use of Incidental stimuli in problem solving as a function of creativity. *Journal of abnormal and Social Psychology*, 68, 431–436. doi: 10.1037/h0040166
- Metcalf J., & Wiebe D. (1987). Intuition in insight and noninsight problem solving. *Memory and cognition*, 15(3), 238–245. doi: 10.3758/BF03197722
- Novick L.R., & Sherman S.J. (2003). On the nature of insight solutions: Evidence from skill differences in anagram solution. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology, Section A*, 56(2), 351–382. doi: 10.1080/02724980244000288
- O’Craven K.M., Rosen B.R., Kwong K.K., Treisman A., & Savoy R.L. (1997). Voluntary attention modulates fMRI activity in human MT-MST. *Neurone*, 18(4), 591–598. doi: 10.1016/S0896-6273(00)80300-1
- Rawlings D. (1985). Psychoticism, creativity and dichotic shadowing. *Personality and Individual Differences*, 6(6), 737–742. doi: 10.1016/0191-8869(85)90084-4
- Reber A.S. (1967). Implicit learning of artificial grammars. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 6, 855–863. doi: 10.1016/S0022-5371(67)80149-X
- Reber P.J., & Squire L.R. (1994). Parallel brain systems for learning with and without awareness. *Learning & Memory*, 1(4), 217–229. doi: 10.1037/e537272012-197
- Salvi C., Bricolo E., Kounios J., Bowden E., & Beeman M. (2016). Insight solutions are correct more often than analytic solutions. *Think Reason*, 22(4), 443–460. doi: 10.1080/13546783.2016.1141798
- Shaw G.A., & Conway M. (1990). Individual differences in nonconscious processing: The role of creativity. *Personality and Individual Differences*, 11(4),

407–418. doi: 10.1016/0191-8869(90)90224-F

Topolinski S., & Reber R. (2010). Gaining insight into the “Aha” experience. *Current Directions in Psychological Science*, 19(6), 402–405. doi: 10.1177/0963721410388803

Talalay I., & Machinskaya R. (2014). The comparative study of cued and implicit anticipatory attention during the performance of visual and auditory versions of the temporal order judgment task. *The Russian Journal of Cognitive Science*, 1(4), 58–66.

Wegbreit E., Suzuki S., Grabowecy M., Kounios J., & Beeman M. (2012). Visual attention modulates insight versus analytic solving of verbal problems. *The Journal of Problem Solving*, 4(2), 94–115. doi: 10.7771/1932-6246.1127

Weiss S., Meltzoff A., Marshall P. (2018). Neural measures of anticipatory bodily attention in children: Relations with executive function. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 34, 148–158. doi:10.1016/j.dcn.2018.08.002.

References:

Bowden E.M., Jung-Beeman M., Fleck J., & Kounios J. (2005). New approaches to demystifying insight. *Trends in Cognitive Sciences*, 9(7), 322–328. doi: 10.1016/j.tics.2005.05.012

Bowden E., & Jung-Beeman M. (2003). Aha! Insight experience correlates with solution activation in the right hemisphere. *Psychonomic Bulletin & Review*, 10(3), 730–737. doi: 10.3758/BF03196539.

Brunia C., & Van Boxtel G. (2004). Anticipatory attention to verbal and non-verbal stimuli is reflected in a modality-specific SPN. *Experimental brain research*, 156(2), 231–239. doi:10.1007/s00221-003-1780-2.

Dale C., Simpson G., Foxe J., Luks T., & Worden M. (2008). ERP correlates of anticipatory attention: Spatial and non-spatial specificity and relation to subsequent selective attention. *Experimental brain research*, 188(1), 45–62. doi:10.1007/s00221-008-1338-4.

Danek A. H., & Wiley J. (2017). What about false insights? Deconstructing the Aha! Experience along its multiple dimensions for correct and incorrect solutions separately. *Frontiers in Psychology*, 7, 1–14. doi: 10.3389/fpsyg.2016.02077

Ellis J.J., Glaholt M.G., & Reingold E.M. (2011). Eye movements reveal solution knowledge prior to insight. *Consciousness and Cognition*, 20(3), 768–776. doi: 10.1016/j.concog.2010.12.007

Friedman R., Fishbach A., Förster J., & Werth L. (2003). Attentional Priming Effects on Creativity. *Creativity Research Journal*, 15, 277–286. doi:10.1207/S15326934CRJ152&3_18.

Gazzaley A., & Nobre A. (2011). Top-down modulation: Bridging selective attention and working memory. *Trends in cognitive sciences*, 16(2), 129–135. doi:10.1016/j.tics.2011.11.014.

Johnston J.C., & McClelland J.L. (1974). Perception of letters in words: Seek not and ye shall find. *Science*, 184, 1192–1194. doi: 10.1126/science.184.4142.1192

Jung-Beeman M., Bowden E.M., Haberman J., Frymiare J.L., Arambel-Liu S., Greenblatt R., Reber P.J., & Kounios J. (2004). Neural activity when people solve verbal problems with insight. *PLoS Biology*, 2(4), 500–510. doi: 10.1371/journal.pbio.0020097

Kounios J., Fleck J., Green D., Payne L., Stevenson J., Bowden E., & Jung-Beeman M. (2008). The origins of insight in resting – state brain activity. *Neuropsychologia*, 46, 281–291. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2007.07.013

Kounios J., Frymiare J.L., Bowden E.M., Fleck J.I., Subramaniam K., Parrish T.B., & Jung-Beeman M. (2006). *The Prepared Mind*. *Psychological Science*, 17(10), 882–890. doi: 10.1111/j.1467-9280.2006.01798.x

Kutas M., & Federmeier K.D. (2000). Electrophysiology reveals semantic memory use in language comprehension. *Trends in Cognitive Sciences*, 4(12), 463–470. doi: 10.1016/S1364-6613(00)01560-6

Lyashevskaya O.N., & Sharov S.A. (2009). Frequency dictionary of the modern Russian language (based on the materials of the National Corps of the Russian Language). Moscow, Azbukovnik.

Machinskaya R.I., Talalay I.V., & Kurgan A.V. (2015). Functional organization of the cerebral cortex with directed and implicit modal-specific anticipating attention. Alpha-rhythm coherence analysis in the space of sources. [*Zhurnal vysshey nervnoy deyatel'nosti imeni I.P. Pavlova*], 65(6), 661–675.

Marchetti, F & Mewhort, Douglas. (1986). On the word-superiority effect. *Psychological research*, 48, 23–35. doi: 10.1007/BF00309276.

Martindale C., & Armstrong J. (1974) The relationship of creativity to cortical activation and its operant control. *The Journal of Genetic Psychology*, 124, 311–320. doi: 10.1080/00221325.1974.10532293

Martindale C., & Hasenfus N. (1978). EEG differences as a function of creativity, stage of the creative process, and effort to be original. *Biological psychology*, 6, 157–167. doi: 10.1016/0301-0511(78)90018-2

Medyntsev A.A. (2014). The role of automatic processes in “solutions to insight” in the task of solving anagrams. [*Materialy boy mezhduarodnoy konferentsii po kognitivnoy nauke (g. Kaliningrad, 23–27 iyunya)*]. Kaliningrad, 421.

Medyntsev A.A. (2017). The Impact of Implicit Prompts on Automatic Information Processing in Anagram Solving. [*Experimental'naya Psikhologiya*]. 10(1), 23–37. doi: 10.17759/expisy.2017100103

Mendelson G., & Griswold B. (1964). Differential use of Incidental stimuli in problem solving as a function of creativity. *Journal of abnormal and Social Psychology*, 68, 431–436. doi: 10.1037/h0040166

Metcalfe J., & Wiebe D. (1987). Intuition in insight and noninsight problem solving. *Memory and cognition*, 15(3), 238–245. doi: 10.3758/BF03197722

Novick L.R., & Sherman S.J. (2003). On the nature of insight solutions: Evidence from skill differences in anagram solution. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology, Section A*, 56(2), 351–382. doi: 10.1080/02724980244000288

O'Craven K.M., Rosen B.R., Kwong K.K., Treisman A., & Savoy R.L. (1997). Voluntary attention modulates fMRI activity in human MT-MST. *Neurone*, 18(4), 591–598. doi: 10.1016/S0896-6273(00)80300-1

Ponomarev Ya. A. (1960). Psychology of creative thinking. Moscow, APN RSFSR.

Ponomarev Y. A. (1976). Psychology of creativity. Moscow, Nauka.

- Rawlings D. (1985). Psychoticism, creativity and dichotic shadowing. *Personality and Individual Differences*, 6(6), 737–742. doi: 10.1016/0191-8869(85)90084-4
- Razumnikova O.M., & Yashanina A.A. (2015). Divergent and convergent thinking as components of creativity: the role of memory and selective processes. In A.L. Zhuravlev, D.V. Ushakov, & M.A. Kholodnaya [Sovremennyye issledovaniya intellekta i tvorchestva Ser. «Eksperimental'nye issledovaniya»]. Institut psikhologii RAN. Moscow, 93–106.
- Reber A.S. (1967). Implicit learning of artificial grammars. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*. 6, 855–863. doi: 10.1016/S0022-5371(67)80149-X
- Reber P.J., & Squire L.R. (1994). Parallel brain systems for learning with and without awareness. *Learning & Memory*, 1(4), 217–229. doi: 10.1037/e537272012-197
- Salvi C., Bricolo E., Kounios J., Bowden E., & Beeman M. (2016). Insight solutions are correct more often than analytic solutions. *Think Reason*. 22(4), 443–460. doi: 10.1080/13546783.2016.1141798
- Shaw G.A., & Conway M. (1990). Individual differences in nonconscious processing: The role of creativity. *Personality and Individual Differences*, 11(4), 407–418. doi: 10.1016/0191-8869(90)90224-F
- Spiridonov V.F., & Lifanova S.S. (2013). Insight and mental operators, or is it possible to solve the insight problem step by step. [Psikhologiya. Zhurnal Vysshey shkoly ekonomiki], 10(3), 54–63.
- Topolinski S., & Reber R. (2010). Gaining insight into the “Aha” experience. *Current Directions in Psychological Science*, 19(6), 402–405. doi: 10.1177/0963721410388803
- Talalay I., & Machinskaya R. (2014). The comparative study of cued and implicit anticipatory attention during the performance of visual and auditory versions of the temporal order judgment task. *The Russian Journal of Cognitive Science*, 1(4), 58–66.
- Valueva E.A., & Ushakov D.V. (2015). Signal model of insight: from historical premises to empirical predictions. In eds. A.L. Zhuravlev, D.V. Ushakov, M.A. Cold [Sovremennyye issledovaniya intellekta i tvorchestva.] Series «Experimental studies». Institut of Psikhologii, RAN. Moscow, 15–47.
- Wegbreit E., Suzuki S., Grabowecy M., Kounios J., & Beeman M. (2012). Visual attention modulates insight versus analytic solving of verbal problems. *The Journal of Problem Solving*, 4(2), 94–115. doi: 10.7771/1932-6246.1127
- Weiss S., Meltzoff A., Marshall P. (2018). Neural measures of anticipatory bodily attention in children: Relations with executive function. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 34, 148–158. doi:10.1016/j.dcn.2018.08.002.