

В статье рассматривается вопрос влияния эмоциональной обратной связи на процесс решения инсайтной задачи Катона. Проведено исследование, в котором использовались методы решения задач, подсказок и опросные методики для определения эмоционального состояния. В эксперименте было три условия: 1) экспериментатор предъявлял испытуемому положительную обратную связь на протяжении всего решения задачи; 2) экспериментатор предъявлял испытуемому негативную обратную связь на протяжении всего решения задачи; 3) контрольное условие без обратной связи. По результатам исследования выявлено, что фактор высокоуровневой эмоциональной обратной связи не оказывает влияния на время решения задачи Катона.

**Ключевые слова:** инсайт, эмоции, обратная связь, решение задач, инсайтная задача.

This paper raises the question about the impact of affective feedback on the insight Katona's problem. A study was conducted in which problem solving method, cueing method and affective questionnaires were used to determine whether affective feedback influence on problem solving. Three conditions were implemented: an experimenter presented only positive feedback during the problem solving session, only negative feedback during problem solving, and control condition without any feedback. Our results indicated that top-down affective feedback has not impact on solution time of Katona's problem.

**Keywords:** insight, affect, feedback, problem solving, insight problem

**С. Ю. Коровкин, С. С. Емельянова**

*Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова*

*E-mail: korovkin\_su@list.ru*

*E-mail: emelyanova\_sv93@mail.ru*

## **Влияние эмоциональной обратной связи на решение задачи Катона\***

Научная статья

**S. S. Emelyanova, S. Y. Korovkin**

*P. G. Demidov Yaroslavl State University*

## **Impact of Affective Feedback in the Katona's Problem**

*Scientific article*

Процесс творчества на данный момент остается загадкой для ученых. До сих пор нет единого мнения о том, как возможно возникновение нового нестандартного решения на основе стандартных и известных алгоритмов. Изучению этого вопроса посвящены исследования инсайтного решения. Инсайтное решение в рамках данной статьи рассматривается как процесс, в котором с помощью механизмов бессознательной переработки информации возникает решение, переживаемое решателем как внезапное, с характерной «ага-реакцией».

В ряде исследований было показано, что эмоции оказывают сильное влияние на процесс решения инсайтной задачи. В исследованиях Э. Айзен и коллег [1] было показано, что при индуцировании положительного настроения успешнее решаются инсайтные задачи. Согласно Е. А. Валуевой и Д. В. Ушакову [2] положительные эмоции в каче-

стве «ага-реакции» сигнализируют нам о нахождении верного решения. Они предполагают два возможных канала передачи информации на осознаваемый уровень: 1) активация информации в долговременной памяти; 2) чувство инсайта как индикатор верного решения и как начальное звено запуска когнитивных стратегий последующей реализации решения [2]. Таким образом, положительные эмоции сообщают решателю о нахождении решения, помогая информации в бессознательном перейти на сознательный уровень.

В то же время есть данные о фасилитирующем влиянии негативных эмоций. И. Ю. Владимиров и А. В. Штыхина [3] в своей работе индуцировали эмоции несколько раз в течение эксперимента, что должно было вызвать более длительный эмоциональный фон. Весь процесс решения одной задачи занимал в среднем 900 с и был разделен на 3 этапа:

\* Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта РГНФ № 16-06-00954-ОГН, а также гранта РФФИ № 18-013-01056

© Коровкин С. Ю., Емельянова С. С., 2019

1) 0–100 с; 2) 101–200 с; 3) 201 с и до конца решения. На каждом этапе испытуемым предъявлялся аудиофайл, позитивно или негативно окрашенный или нейтральный. По результатам эксперимента было выявлено, что наибольшая эффективность решения наблюдалась при негативном эмоциональном воздействии.

Давая решателю прогноз в достижении решения задачи, эмоции могут также дать «подсказку» к верному ответу. В работе А. А. Четверикова [4] исследовалось «чувство на кончике языка», известное в зарубежной литературе как ТОТ (tip-of-tongue). В результате экспериментов было выявлено, что оценки, данные ранее (оценка уверенности того, что вспомнят слово, и того, что они его знают) коррелировали с оценкой искомого слова.

По эмоциям можно не только понять ожидания решателя, но и его актуальное состояние. В своих предыдущих исследованиях мы выявили, что в момент тупика при решении инсайтных задач выражено состояние фрустрации, при этом сила фрустрации и инсайта не взаимосвязаны [5]. По данным КГР этап решения до момента тупика обладал самым высоким уровнем возбуждения. При обработке полученных результатов было обнаружено, что момент высокого эмоционального возбуждения соответствовал отрицательным эмоциям. Полученные данные мы интерпретировали следующим образом: на этапе, предшествующем тупику в решении инсайтной задачи, идет осознанный перебор стандартных решений. Поскольку стандартные варианты решения не подходят для инсайтной задачи, у решателя накапливаются негативные эмоции.

Один из вариантов метакогнитивной функции эмоций – обратная связь в процессе решения. В теоретической работе С. Олссона [6] на основе анализа множества научных работ и автобиографий была проанализирована эмоциональная обратная связь в решении инсайтных задач. Он полагает, что в тупике постоянные неверные попытки решить задачу создают негативную обратную связь. Ее функция – снизить активацию тех единиц обработки, которые участвовали в создании неверного решения. После того, как активация элементов неправильного решения снижена, они не смогут в дальнейшем принимать активное участие в решении задачи. Благодаря этому происходит изменение репрезентации задачи в рабочей памяти. Новое, измененное, задачное пространство задействует новую информацию из долговременной памяти,

что может спровоцировать извлечение необходимой информации для решения.

Можно заключить, что эмоции (как положительные, так и негативные) играют важную роль в процессе решения инсайтных задач. Они могут направлять процесс решения, выполняя тем самым метакогнитивную функцию. В своей работе мы хотели проверить, влияет ли эмоциональная обратная связь на процесс решения инсайтной задачи, а также будет ли положительная обратная связь фасилитировать процесс решения. Для эксперимента мы использовали задачу Катона по нескольким причинам: 1) на ней легко отследить варианты решения задачи, поскольку она визуальная; 2) она предусматривает несколько ходов для решения; 3) при ее решении возможны несколько фаз переструктурирования (рис. 1.).

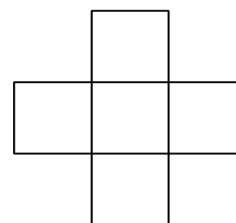


Рис. 1. Задача «5 квадратов» Катона

А. Федор, Ё. Сатмари и М. Оллингер [7] в своем исследовании отслеживали попытки решения задачи Катона. Выборка была разделена на две группы: первая группа решала задачу с условием самостоятельного мониторинга тупика, вторая группа – контрольная. Разделение на две группы было обусловлено тем, что авторы хотели проверить, является ли мониторинг тупика метакогнитивной задачей, замедляющей процесс решения. Для экспериментальной группы давалась дополнительная инструкция с описанием состояния тупика. Мониторинг тупика заключался в следующем: когда испытуемый чувствовал тупик в решении, он нажимал на специальную кнопку. По результатам исследования экспериментальная и контрольная группы статистически не отличались, что позволило анализировать данные вместе. В результате анализа ходов решения была составлена схема решения задачи, в которой стадии поиска и тупика (бездействия и повторы) повторяются в решении задачи несколько раз, вследствие чего меняется пространство поиска решения (рис. 2). Поэтому переструктурирование может происходить не один раз, а множество раз на протяжении всего решения.

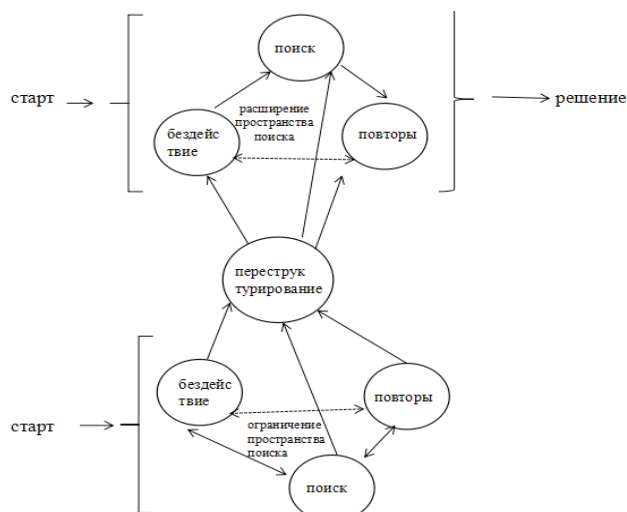


Рис. 2. Схема решения инсайтной задачи по А. Федор, Ё. Сатмари и М. Оллингеру [7]

Задача Катона была исследована также с использованием подсказок. М. Оллингер, Г. Джонс и Г. Кноблих [8] предъявляли двум группам испытуемых две подсказки к задаче: а) подсказку о начальной позиции спичек; б) подсказку о конечной позиции спичек. Подсказки давались с равным временным промежутком – через 5 и через 10 мин после решения. В результате эксперимента было выявлено, что подсказка конечного положения была более эффективна, чем подсказка начального положения. Авторы интерпретировали это тем, что последняя подсказка помогла разрушить перцептивную группировку, чтобы построить новый квадрат за пределами фигуры. Данные подсказки мы также решили включить в наш эксперимент.

### Эксперимент

Основная гипотеза исследования: эмоциональная обратная связь влияет на время решения инсайтной задачи.

Частная гипотеза исследования: положительная эмоциональная обратная связь уменьшает время решения инсайтной задачи.

Решение задачи состояло из нескольких этапов (рис. 3). В начале эксперимента испытуемым предлагалось оценить свое исходное эмоциональное состояние с помощью теста ИПАНАТ [9]. Участники эксперимента в обязательном порядке подписывали

бланки, после чего они изымались. Далее экспериментатор озвучивал инструкцию о порядке проведения эксперимента. Текст инструкции: «Вам нужно будет решить одну задачу. Лучше проговаривайте всё решение вслух – например, я хочу переместить эту спичку сюда, я думаю так-то и т. п., чтобы мне можно было отследить Ваш ход решения. Если после нескольких попыток варианты решения иссякнут, Вы можете попросить подсказку. Подсказок всего три, брать сразу несколько подсказок нельзя. После решения задачи необходимо будет заполнить тот же тест, что Вы заполняли ранее. По времени решения я Вас не ограничиваю, однако, если время решения будет 30 минут и более, мы остановим решение задачи и разберем ответ». Для контрольной группы были некоторые изменения по сравнению с исходной инструкцией: 1) время решения было ограничено до 15 минут; 2) предъявлялось только две подсказки. Ограничение по времени было введено из-за того, что в группе с положительной и негативной обратной связью время решения имело большой диапазон (от 3 минут до получаса). Ограничение по количеству подсказок было введено по причине непонимания испытуемыми третьей подсказки; также большинство испытуемых решали задачу, используя только первые две подсказки. Для дальнейшего анализа мы учитывали только данные тех, кто решил задачу.

После этого испытуемому предъявлялась карточка с задачей и инструкцией к ней. Карточка с инструкцией оставалась у испытуемого до конца решения. Инструкция дополнительно зачитывалась экспериментатором. Текст инструкции к задаче: «Дано 5 квадратов. Необходимо переставить 3 спички так, чтобы получилось 4 квадрата». После прочтения инструкции засекалось время.

Дальнейший ход исследования отличался в экспериментальных и контрольной группах:

Экспериментальная группа № 1: на протяжении всего процесса решения задачи на верные попытки решения экспериментатор говорил «тепло». На неверные попытки экспериментатор молчал;

Экспериментальная группа № 2: на протяжении всего процесса решения задачи на неверные попытки решения экспериментатор говорил «холодно». На верные попытки экспериментатор молчал;



Рис. 3. Процедура эксперимента

Контрольная группа: экспериментатор никак не оценивал попытки решения испытуемых, а просто выслушивал ход их рассуждения.

Спустя пару минут решения задачи испытуемый по своей инициативе мог взять подсказку (рис. 4). Время предъявления каждой подсказки записывалось. Каждая подсказка предъявлялась на отдельной карточке. В дальнейшем карточка с подсказкой оставалась у испытуемого до конца решения. Если испытуемый не просил подсказку, но внешние поведенческие признаки были схожи с моментом тупика (частое повторение неверных действий, «застой» в решении и т. д.), то экспериментатор говорил следующее: «Вы можете взять подсказку или (продолжить) решить задачу самостоятельно – на Ваше усмотрение». Это было сделано из следующих соображений: поскольку решение подобной задачи занимает большой объем рабочей памяти, участники эксперимента могли попросту забыть о том, что можно взять подсказку.

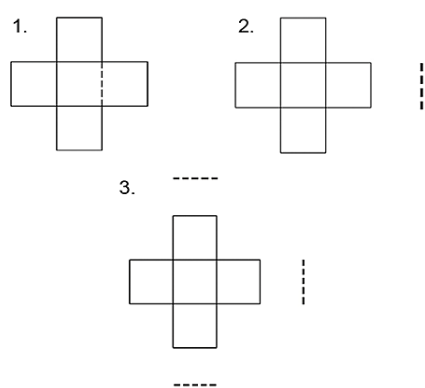


Рис. 4. Изображение подсказок, которые предъявлялись испытуемым: пунктирными линиями помечены линии, на которые необходимо было обратить внимание (в эксперименте выделялись цветом)

Если испытуемый успевал решить задачу быстрее, чем за 30 минут (для экспериментальных групп № 1, 2) (15 минут для контрольной группы), то экспериментатор останавливал секундомер и записывал время решения. Если испытуемые не успевали решить задачу, то ответ на задачу разбирался вместе с экспериментатором. После решения задачи предлагалось заполнить тест ИПАНАТ [9]. Экспериментатор просил испытуемых пытаться оценить предложенные в данном тесте слова заново, а не вспоминать старые ответы.

### Полученные результаты

Выборка исследования составила 45 человек ( $M = 21,8$ ;  $SD = 2,2$ ), из них: группа с положительной обратной связью – 14 человек; группа с негативной обратной связью – 16 человек; контрольная группа – 15 человек. Ранее была проведена пилотная версия эксперимента (выборка 8 человек), данные которой не были включены в основную выборку. Анализировались данные только тех испытуемых, которые решили задачу. На решение задачи давалось 15 минут. В итоге не было обнаружено значимого влияния типа обратной связи на общее время решения задачи ( $F(2, 32) = 0,14$ ;  $p = 0,871$ ;  $\eta_p^2 = 0,009$ ). Дисперсионный анализ также не выявил влияния обратной связи на время появления первого тупика (просьбы о первой подсказке) ( $F(2, 55) = 1,19$ ;  $p = 0,312$ ;  $\eta_p^2 = 0,041$ ). Таким образом, в нашем исследовании не подтвердились гипотезы: эмоциональная обратная связь не оказала влияния на решение инсайтной задачи.

Далее мы решили проверить, оказывал ли наш вариант обратной связи воздействие на эмоциональную окраску решения задачи. Было выявлено взаимодействие факторов последовательности и аффекта ( $F(1, 42) = 23,116$ ;  $p < 0,001$ ;  $\eta_p^2 = 0,355$ ).

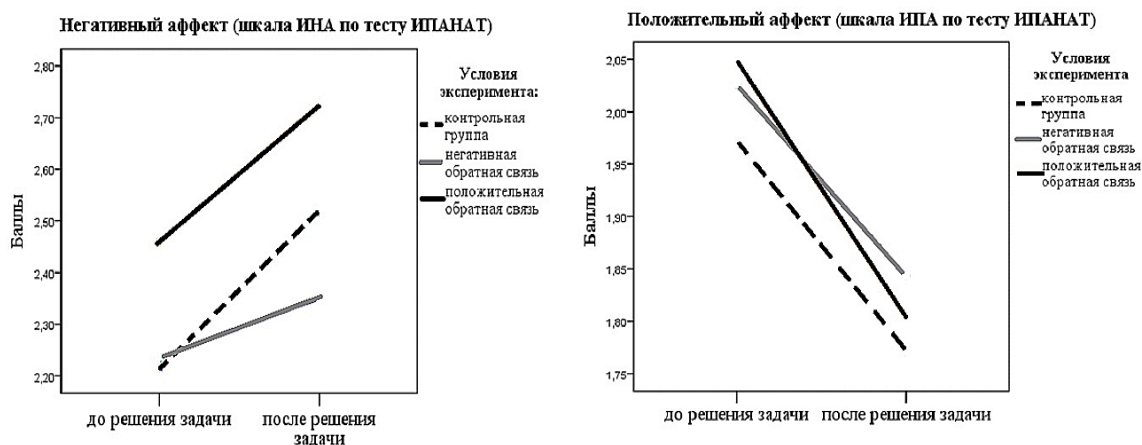


Рис. 5. Изменение аффективных оценок в ходе эксперимента



Это говорит о том, что эмоциональный фон испытуемых существенно изменился после решения задачи. Как можно увидеть на графиках (рис. 5), всегда положительный аффект падает после решения задачи, а негативный аффект – растет. Анализируя графики можно заключить, что общий эмоциональный фон испытуемых после решения задачи значительно снизился.

#### Обсуждение полученных результатов

По результатам эксперимента было выявлено, что фактор эмоциональной обратной связи не влиял на решение инсайтной задачи. Мы предполагаем, что был выбран неподходящий вариант обратной связи. Наш вариант обратной связи оказался более высокоуровневым, чем мы ожидали изначально. Если обратиться к другим работам [2, 6, 7], то можно заметить, что эмоции описываются как часть низкоуровневых процессов обработки информации. Вариант обратной связи «тепло/холодно» имеет больше когнитивный, нежели эмоциональный характер. Возможно, если бы мы выбрали более низкоуровневый вариант эмоциональной обратной связи (например, картинки, звуки), эффект был бы заметен. Стоит также учесть, что экспериментатор давал обратную связь на протяжении всего процесса решения. Возможно, было бы эффективнее предъявление эмоциональной обратной связи только на стадии тупика, т. к. в этот момент идет активное накопление негативной обратной связи [6]. Поэтому мы не можем сделать вывод, что эмоциональная обратная связь не влияет на процесс инсайтного решения – для этого необходимы дополнительные исследования.

При анализе полученных данных было выявлено общее снижение настроения испытуемых в экспериментальных и контрольной группах. В нашем эксперименте эмоции не выполняли сигнальной функции [2], а, скорее всего, отображали настроение испытуемых. Снижение настроения всех испытуемых после решения задачи могло быть вызвано множественными тупиками в решении. Задача Катона довольно сложная и предполагает несколько тупиков в решении [7] в отличие от других инсайтных задач. В момент тупика решатель испытывает состояние фрустрации [5]; из-за нескольких тупиков состояние могло накапливаться. Пониженное настроение могло «включить» стратегию оптимизации [10]. Это вполне могло снизить настроение испытуемых даже после нахождения верного ответа. Возможно, изменив план эксперимента, можно было бы компенсировать этот

эффект (например, варьировать время предъявления обратной связи, количество тупиков в задаче).

#### Выводы

Таким образом, наши гипотезы не подтвердились: эмоциональная обратная связь не оказывает влияния на решение инсайтной задачи Катона. Такой вывод касается высокоуровневой метакогнитивной обратной связи. Для изучения влияния низкоуровневой обратной связи на решение инсайтной задачи необходимы дополнительные исследования.

#### Ссылки

1. Isen A. M., Daubman K. A., Nowicki G. P. Positive affect facilitates creative problem solving // *Journal of Personality and Social Psychology*. 1987. Vol. 52, № 6. P. 1122–1131.
2. Валуева Е. А., Ушаков Д. В. Сигнальная модель инсайта: от исторических предпосылок к эмпирическим предсказаниям // *Современные исследования интеллекта и творчества*. М.: ИП РАН, 2015. С. 15–47.
3. Владимиров И. Ю., Штыхина А. В. Динамический аспект влияния эмоционального состояния решателя на процесс решения инсайтных задач // *Вестник ЯрГУ им. П. Г. Демидова. Серия Гуманитарные науки*. 2017. № 2(40). С. 100–105.
4. Четвериков А. А. Аффективная оценка результата решения когнитивных задач: дис. ... канд. психол. наук. СПб., 2014. 212 с.
5. Емельянова С. С., Коровкин С. Ю. Эмоциональное состояние фрустрации в решении инсайтных задач // *Вестник ЯрГУ им. П. Г. Демидова. Серия Гуманитарные науки*. 2017. № 1(39). С. 89–94.
6. Ohlsson S. *Deep Learning. How the mind overrides experience*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2011. 540 p.
7. Fedor A., Szathmáry E, Öllinger M. Problem solving stages in the five square problem // *Frontiers in Psychology*. 2015. №. 6: 1050. P.1–13.
8. Öllinger M., Jones G., Knoblich G. Insight and search in Katona's five-square problem // *Experimental Psychology*. 2014. Т. 61, № 4. P. 263–272.
9. Митина О. В., Падун М. П., Зелянина А. Н. Разработка русскоязычной версии методики «тест имплицитного позитивного и негативного аффекта» // *Психологический журнал*. Т. 38, № 2. С. 104–121.
10. Kaufmann G., Vosburg S. K. «Paradoxical» mood effects on creative problem-solving // *Cognition and Emotion*. 1997. Vol.11, № 2. P. 151–170.