

## СОЗНАТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ ПРИ РЕШЕНИИ ИНСАЙТНЫХ ЗАДАЧ НА ЭТАПЕ ТУПИКА\*

Маркина П.Н.<sup>12</sup>, Макаров И.Н.<sup>1</sup>, Владимиров И.Ю.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова, Ярославль,

<sup>2</sup>Институт психологии РАН, Москва.

alxetar@gmail.com, reoge@mail.ru, kein17@mail.ru

**Аннотация.** В работе рассматриваются внутренние процессы сознания в решении инсайтных задач, происходящие в тупике. Их роль определяется с помощью трёх видов экспериментального воздействия: подсказки, дистрактора и контрольного. В работе ставятся проблемы сложности определения этапа тупика и его диссоциации.

*Ключевые слова:* инсайт, инсайтное решение, тупик, подсказка, дистрактор

Понимание процесса решения малых творческих (инсайтных) задач (Гальперин, Данилова, 1980) важно для построения модели сознания. Работа сознания при решении такого рода задач скрыто как от внешнего наблюдения: невозможно спланировать ход решения, так и от самого решателя – сначала условия задачи кажутся ясными и задача представляется решаемой, потом наступает стадия тупика, на которой появляется чувство фрустрации от невозможности решить задачу, которое внезапно прекращается благодаря осознанию неверности изначального представления задачи и скачкообразному переходу к новому представлению, в рамках которого появляется решение задачи.

Некоторые известные исследователи инсайтного решения выделяют именно состояние и стадию тупика как ключевую фазу решения (Ohlsson, 1992, Knoblich et.al., 1999). Тупик весьма парадоксален в решении задач: решатель на этой стадии чувствует себя некомпетентным решить задачу, которую он способен решить, и для решения которой у него есть вся необходимая информация. Тупик преодолевается решателем самостоятельно, при этом он не получает дополнительных сведений о задаче. В рамках Теории изменения репрезентации считается, что на этой стадии у решателя меняется репрезентация – внутреннее представление задачи – с неверной, которая не может позволить обнаружить правильный ответ на ту, в которой решение находится довольно быстро, почти мгновенно (Knoblich et.al., 1999).

В данном исследовании мы сосредоточились на изучении тупика, потому что на этом этапе работа сознания в наибольшей степени скрыта от наблюдения. Решателю кажется, что он полностью поглощён переживанием фрустрации, и не думает над задачей. Но, если бы это было так, люди бы никогда не выходили из тупика. Таким образом, в тупике происходят скрытые процессы, от деятельности которых напрямую зависит эффективность решения творческих задач.

Чтобы изучить внутренние, скрытые от наблюдения, механизмы инсайтного решения, мы сформулировали следующую исследовательскую гипотезу: экспериментальные воздействия (подсказка (Moss, et al., 2011), дистрактор (Ellis, et al. 2011), контрольное), предъявленные на стадии тупика, повышают эффективность инсайтного решения.

Кроме того, на основании данных об устойчивости тупика, мы предположили, что существуют процессы, поддерживающие состояние тупика и мешающие его преодолению, поэтому мы предположили, что дистрактор эффективнее облегчает инсайтное решение по сравнению с подсказкой в тупике.

Излагая процесс решения инсайтных задач феноменологически, кажется, что решатель может отчитываться о возникновении тупика. Тем не менее, данные наших предыдущих экспериментов позволяют предположить диссоциацию тупика на различные стадии. В проведённом нами эксперименте мы решили проверить, действительно ли решатель инсайтных задач может отчитываться о тупике. Проверка осуществлялась на основании данных о влиянии на время решения дополнительного воздействия в субъективно определяемом тупике.

---

\* Исследование выполнено при поддержке гранта РФФИ №18-313-00123 «Роль высокоуровневых и низкоуровневых механизмов изменения формата репрезентации задачи в процессе инсайтного решения»

*Дизайн, материалы:* в эксперименте каждый испытуемый решал по три задачи со спичками: тренировочную, задачу на «декомпозицию чанка» ( $III+III=XI$ ) — то есть мысленное разделение целостного элемента  $X$  на составляющие его две палочки, и составление из них нового элемента  $V$  (ответ  $III+III=VI$ ) и на «ослабление ограничений» ( $III+III=III$ ). Для её решения нужно было преодолеть ограничение в виде предположения, что в равенстве содержится только один знак равенства, и переставить одну палочку в знаке «плюс» так, чтобы получился знак «равно» (ответ  $III=III=III$ ).

В любой момент в процессе решения испытуемый мог сказать, что находится в тупике. После сообщения о тупике решателю предъявлялось одно из трёх воздействий: подсказка (начинал «мигать» ключевой элемент задачи), дистрактор (испытуемого просили «считать тройками», то есть называть последовательность чисел, каждое из которых было на три больше предыдущего) или контрольное условие – на экране появлялась эмоционально-нейтральная картинка. Эксперимент сделан с помощью программы PsychoPy.

С помощью этой процедуры мы планировали проверить гипотезу о том, что дистрактор и подсказка оказывают положительное влияние на процессы, происходящие в тупике при решении инсайтных задач.

*Результаты:* Итоговую выборку исследования составили 60 человек, они решили задачи за отведённое время (15 – 300 с.), временные рамки позволили отделить тех, кто знал ответы на задачи и тех, кто решали их простым перебором всех вариантов.

Первую часть анализа мы проводили на материале всех решений испытуемых (120 случаев).

Мы провели однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA), чтобы проверить, уменьшается ли время решения инсайтных задач при воздействии фасилитатора или дистрактора в момент тупика. Результаты не подтвердили нашу гипотезу:  $F(1, 39) = .003$ ,  $p = .954$ ,  $\eta_p^2 = .00009$ .

Наша вторая гипотеза гласила, что влияние дистрактора во время тупика эффективнее уменьшает время решения задач по сравнению с воздействием подсказки. Применение однофакторного дисперсионного анализа дало следующие результаты:  $F(1, 28) = .51$ ,  $p = .48$ ,  $\eta_p^2 = .02$ . Вторая гипотеза не подтвердилась.

Чтобы проверить, наблюдается ли диссоциация тупика, мы выделили среди решивших группу испытуемых, кто, по нашему мнению, могли более объективно определить состояние тупика. Это были те решатели, кто в одной задаче обозначали себя в тупике, а в другой – нет. Именно эти решатели были выбраны исходя из предположения о том, что они: а) умеют определять тупик, что они продемонстрировали, обозначив себя в нём при решении одной задачи; б) их информации о тупике можно доверять, так как они не говорят, что находятся в тупике чрезмерно, возможно из соображений любопытства или желания получить подсказку. Также приведём доказательства «от противного» в пользу выбора нами именно этой группы испытуемых: весьма вероятно, что те, кто на протяжении обоих решений ни разу не обозначили себя в тупике, не смогли удержать инструкцию по решению задачи и параллельному мониторингу состояния тупика или были недостаточно рефлексивными. Для тех решателей, которые в каждой задаче заходили в тупик, задачи, возможно, были слишком трудными.

Итого выборку для последующего анализа составили 24 человека; решения троих были «выкинуты» из выборки как превышающие 1,5 межквартильных расстояния, таким образом, итоговая выборка состояла из 21 испытуемого. На них мы дополнительно проверили влияние дистрактора и подсказки, результаты расчёта дисперсионного анализа на этой выборке подтвердили гипотезу о том, что дистрактор повышает эффективность инсайтного решения: взаимодействие факторов наличия тупика и вида воздействия (подсказка, дистрактор и контрольное) оказалось значимым:  $F(2, 18) = 3.56$ ,  $p = .05$ ,  $\eta_p^2 = .28$ , также значимые результаты показал фактор видов воздействия:  $F(2, 18) = 6.42$ ,  $p = .008$ ,  $\eta_p^2 = .42$ . После этого мы с помощью U-критерия Манна-Уитни (так как распределение данных в группах не было однородным) проверили гипотезы о различии воздействия с помощью:

- 1) дистрактора и контроля:  $U < .001$ ,  $p = .004$ ,  $r = .002$ ;
- 2) подсказки и контроля:  $U = 13$ ,  $p = .01$ ,  $r = .113$ ;

3) подсказки и дистрактора:  $U = 3$ ,  $p = .005$ ,  $r = .003$ .

Результаты показали, что задачи с субъективным тупиком решаются значимо дольше по сравнению с решениями без тупика:  $F(1, 18) = 176.23$ ,  $p < .001$ ,  $\eta_p^2 = .91$ . Из этого можно сделать вывод о том, что испытуемые в отчёте о тупике прежде всего опирались на критерий длительности решения задачи.

*Обсуждение:* на основании результатов проведённого исследования мы можем с уверенностью утверждать, что, несмотря на кажущееся отсутствие мыслительной деятельности в тупике, на этом этапе решения малых творческих задач происходят значимые процессы, влияющие на всё решение. Этот вывод делается, исходя из возможности детекции состояния тупика и того, что, по крайней мере, для части испытуемых, влияние в виде дистракции оказывается эффективным для облегчения инсайтного решения.

Отсутствие статистически значимых результатов при анализе всего объёма данных говорит о сложности детекции тупика: лишь четверть испытуемых сообщали, что находятся в тупике. В ходе эксперимента выяснилось, что не все испытуемые способны дать отчёт о тупике.

Результаты о том, что дистрактор оказывает большее фасилитирующее влияние, можно интерпретировать в пользу существования механизмов, поддерживающих целостность тупика и мешающих продвижению в поисках ответа.

*Выводы:* На этапе тупика в инсайтном решении происходят значительные внутренние процессы, с трудом поддающиеся осознанию.

Испытуемые выделяют тупик на различных основаниях, один из критериев выделения тупика – длительность решения.

Дистрактор, подсказка и нейтральное влияние в ходе тупика оказывают положительное влияние на эффективность решения малых творческих задач для части испытуемых.

Выводы исследования будут проверены в ходе дальнейшего экспериментального изучения феноменов и механизмов, происходящих на этапе тупика.

### Литература

Гальперин П. Я., Данилова В. Л. Воспитание систематического мышления в процессе решения малых творческих задач // Вопросы психологии, 1980. № 1. С. 31-38.

Ellis J. J., Glaholt M. G., & Reingold E. M. Eye movements reveal solution knowledge prior to insight // *Consciousness and cognition*. 2011. Vol. 20 (3). P. 768-776.

Knoblich G., Ohlsson S., Haider H., & Rhenius D. Constraint relaxation and chunk decomposition in insight problem solving // *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. 1999. Vol. 25(6), 1534.

Moss J., Kotovsky K., & Cagan J. The effect of incidental hints when problems are suspended before, during, or after an impasse // *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. 2011. Vol. 37(1). 140.

Ohlsson, S. Information-processing explanations of insight and related phenomena // *Advances in the psychology of thinking*. 1992. Vol. 1. P. 1-44.

### CONSCIOUS PROCESSES IN INSIGHT PROBLEM SOLVING AT THE STAGE OF THE IMPASSE

Markina P.N.<sup>1,2</sup>, Makarov I.N.<sup>1</sup>, Vladimirov I.Yu.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Yaroslavl State University named after. P.G. Demidov, Yaroslavl

<sup>2</sup>Institute of Psychology RAS, Moscow

**Abstract.** Internal consciousness processes in solving insight problems that occur at a dead end are considered in the work. Their role determined by three types of experimental exposure: hint, distractor and control. The problems of difficulty of determining the stage of a deadlock and its dissociation are put in the paper.

*Key words:* insight, insight decision, dead end, hint, distractor