

# КОГНИТИВНАЯ НАУКА

В МОСКВЕ



НОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

МАТЕРИАЛЫ  
КОНФЕРЕНЦИИ  
2019

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

УДК 159.9  
ББК 88.25  
К57

Когнитивная наука в Москве: новые исследования. Материалы конференции 19 июня 2019 г. Под ред. Е. В. Печенковой, М. В. Фаликман. – М.: ООО «Буки Веди», ИППиП. 2019 г. – 656 стр.

ISBN 978-5-4465-2346-7

УДК 159.9  
ББК 88.25

ISBN 978-5-4465-2346-7

©Авторы статей, 2019

## **БОЛЬШЕ ЦЕЛЬ – ТОЧНЕЕ ПОПАДАНИЕ? ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ СЕНСОМОТОРНОЙ ЗАДАЧИ ПРИ РАБОТЕ С ИЛЛЮЗОРНЫМИ СТИМУЛАМИ**

А. К. Кулиева\*, Е. Р. Буряченко  
[almara.kulieva@gmail.com](mailto:almara.kulieva@gmail.com)  
СПбГУ, Санкт-Петербург

**Аннотация.** В статье описаны два экспериментальных исследования влияния субъективных представлений о своих возможностях на эффективность решения сенсомоторной задачи. Субъективные представления об эффективности варьировались с помощью изменения воспринимаемого размера цели. Эксперименты были разработаны в форме компьютерной игры, где испытуемые учились точно попадать в центр мишени, получая обратную связь в условных единицах. Результаты обоих экспериментов свидетельствуют об усилении контроля над выполнением задачи в условиях задачи с иллюзорно большей целью, что выражается в более длительной подготовке к выполнению. При этом в эксперименте 2 была также продемонстрирована большая точность выполнения сенсомоторной задачи, если испытуемые работали с иллюзорно меньшей целью. Полученные результаты обсуждаются в контексте переосмысления иллюзорно большей цели как субъективно менее простой.

**Ключевые слова:** сенсомоторное научение, иллюзорные стимулы, иллюзия Эббингауза, субъективные представления об эффективности

В ряде психологических концепций описывается влияние представлений о своей эффективности на успешность выполнения задач (Bandura, 1989; Аллахвердов, 1993). Несмотря на теоретическую разработанность этих концепций, наблюдается недостаток экспериментально полученных эмпирических свидетельств влияния субъективных представлений на реальную эффективность. В частности, продуктивной областью для поиска данного влияния может являться сенсомоторная деятельность. Операционализировать субъективные представления об эффективности или самооэффективности в данной области возможно, варьируя субъективно воспринимаемую сложность задачи например, посредством изменения иллюзорного размера цели. В ряде экспериментов испытуемые, на протяжении эксперимента целившиеся в субъективно большую цель, оказывались точнее группы, целившейся в иллюзорно меньшую цель (Witt et al., 2012; Wood et al., 2013). В исследовании Дж. Шовеля, Г. Вульф и Ф. Макестиа (Chauvel et al., 2015) в сходной экспериментальной парадигме не было показано различий в эффективности при научении, однако на этапе ретеста группа, работавшая с иллюзорно большей целью, продемонстри-

рвала лучший результат. Известны и результаты, которые не демонстрируют никаких различий между типами цели (Саñal-Bruland et al., 2016). Эти противоречия не позволяют однозначно сказать, зависит ли эффективность решения сенсомоторной задачи от самоэффективности, опосредованной воспринимаемым размером цели; также не анализируется информация о субъективно оцениваемой сложности задачи. В рамках данной работы исследовалось, как решается сенсомоторная задача в условиях иллюзорной стимуляции, а также как испытуемыми воспринимается сложность решаемой задачи. Предполагается, что иллюзорно бóльшая цель воспринимается как более простая по сравнению с иллюзорно меньшей, что ведет к большей эффективности выполнения сенсомоторной задачи.

## Методика

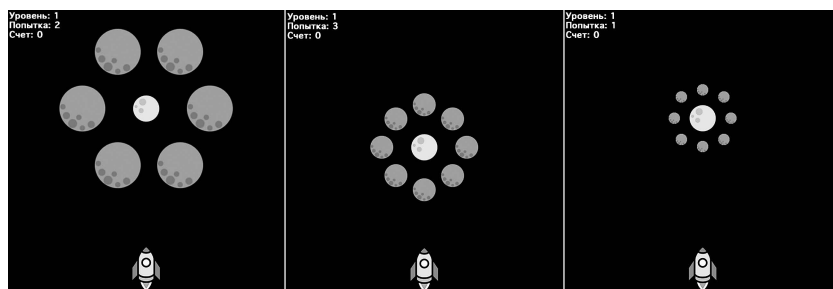
Эксперимент представлял собой компьютерную игру. На поле размером  $600 \times 600$  пикселей появлялись ракета и цель — изображение Луны, окруженной шестью или восемью «спутниками». Размер Луны в начале эксперимента составлял 60 пикселей ( $1.6^\circ$ ), окружающих кругов — 30 ( $0.8^\circ$ ), 60 ( $1.6^\circ$ ) или 120 ( $3.2^\circ$ ) пикселей (рис. 1). В контрольном условии Луна была окружена спутниками такого же размера, что позволяет нивелировать влияние общей загруженности экрана. За точное попадание «носом» ракеты в Луну испытуемому присуждались очки. Набрав определенное количество очков, испытуемый переходил к следующему уровню, где задача усложнялась: размер цели уменьшался. На последнем уровне размер Луны составлял 24 пикселя ( $0.65^\circ$ ).

Всего эксперимент состоял из 10 уровней по 15 проб. Уровень, на котором испытуемый не набирал минимума баллов, повторялся. Как следствие, длительность эксперимента была индивидуальна для каждого испытуемого. Луна, окруженная «спутниками», появлялась в пяти возможных позициях. Расстояние в каждой попытке определялось псевдослучайно и повторялось в каждом блоке.

При нажатии клавиши «Пробел» ракета начинала свое движение, в то же время Луна и «спутники» исчезали. Когда испытуемый отпускал «Пробел», ракета останавливалась и объекты появлялись на игровом поле. Далее испытуемому демонстрировалась обратная связь.

**Эксперимент 1.** Скорость движения ракеты составляет 14 пикселей ( $0.38^\circ$ ) в кадр. Для попадания в Луну необходимо удерживать клавишу «Пробел» в течение 230–400 мс. Для перехода к следующему уровню требовалось попасть в цель в 10 пробах из 15.

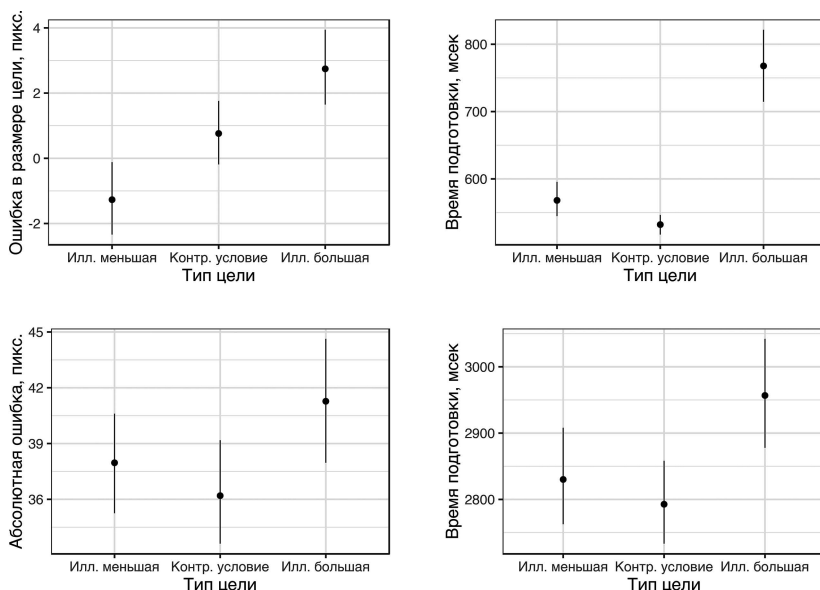
**Эксперимент 2.** Скорость движения ракеты замедлилась до 2 пикселей ( $0.05^\circ$ ) в кадр. Для попадания в цель испытуемым было необходимо удерживать клавишу в течение 1.5–2.7 секунды. Во время движения ракеты не было видно ни цели, ни движущейся ракеты. Также в каждой пробе очки начислялись не только за факт попадания в цель, но и в зависимости от величины ошибки — от 1 до 50 очков. Для прохождения уровня было необходимо набрать 100 баллов из 750 возможных.



**Рисунок 1.** Изображение игрового поля на первом уровне эксперимента. Слева представлено условие с иллюзорно меньшей целью, по центру – контрольное условие, справа – условие с иллюзорно большей целью

Различие в данных экспериментальных условиях определяется возможностью включения двух типов контроля над выполнением задачи: онлайн-контроля в первом эксперименте и только контроля планирования в эксперименте 2 (Glover, Dixon, 2001).

**Предварительное тестирование.** Перед прохождением основного эксперимента испытуемые в течение 30 проб решали дополнительную задачу, выравнивая заданную цель с иллюзорным эталоном.



**Рисунок 2.** Основные результаты эксперимента. Верхний левый угол – предварительное тестирование, верхний правый угол – эксперимент 1, нижняя строка – эксперимент 2

**Финальный вопрос.** В конце прохождения эксперимента каждого испытуемого просили выделить тип цели, по которой он, по собственному мнению, попадал лучше всего, и тип цели, по которой он попадал хуже всего.

## Результаты

В эксперименте 1 приняли участие 11 человек, в эксперименте 2 – 12 человек. Возраст испытуемых варьировался от 20 до 35 лет ( $M = 27.8$ ;  $SD = 4.6$ ).

Данные были проанализированы с помощью дисперсионного анализа с повторными измерениями, апостериорный анализ выполнен с помощью теста Тьюки (рис. 2). Были обнаружены различия в величине отклонения цели от эталона ( $F(2, 44) = 12.864$ ,  $p < .001$ ). Цель, окруженная меньшими кругами, оценивалась как более крупная, а цель, окруженная большими кругами, – как меньшая по сравнению с контрольным условием. Различия между всеми группами значимы на уровне  $p < .05$ .

**Эксперимент 1.** Не удалось обнаружить различий как в вероятности попадания в цель ( $F(2, 20) = 1.209$ ,  $p = .319$ ), так и в величине абсолютной ошибки от центра ( $F(2, 20) = 2.102$ ,  $p = .148$ ) в зависимости от типа цели. Было обнаружено, что испытуемые дольше готовятся к работе с иллюзорно большей целью по сравнению с иллюзорно меньшей ( $p < .001$ ) и контрольным условием ( $p < .001$ ). Модель статистически достоверна ( $F(2, 20) = 14.598$ ,  $p < .001$ ), но различий между контрольным условием и иллюзорно меньшей целью не обнаружено.

**Эксперимент 2.** В данном эксперименте также не обнаружены различия в вероятности попадания в цель ( $F(2, 22) = 1.597$ ,  $p = .225$ ). В то же время были обнаружены различия в величине абсолютной ошибки ( $F(2, 22) = 3.579$ ,  $p = .045$ ). Различия были обнаружены только между контрольным условием и иллюзорно большей целью ( $p < .05$ ). Анализ длительности задержки ответа также показал значимые результаты ( $F(2, 22) = 8.465$ ,  $p = .002$ ). Длительность подготовки к работе с иллюзорно большей целью была больше, чем с иллюзорно меньшей целью ( $p < .05$ ) или контрольной ( $p < .01$ ) задачей. Различий между контрольным условием и иллюзорно меньшей целью не обнаружено.

Шесть человек из 23 не завершили эксперимент. Распределение ответов оставшихся 17 испытуемых продемонстрировано в табл. 1. Дисперсионный анализ не показал взаимодействия между эксплицитной оценкой сложности мишеней и эффективностью попадания по ним.

## Обсуждение и выводы

По результатам исследования нельзя сделать вывод о большей эффективности выполнения сенсомоторной задачи при работе с иллюзорно большей целью. Более того, в эксперименте 2 испытуемые точнее попадали

**Таблица 1.** Распределение эксплицитной оценки сложности выполнения задачи

	Иллюзорно большая	Иллюзорно меньшая	Контрольное условие
Самая простая цель	4	4	9
Самая сложная цель	6	9	2

в иллюзорно меньшую цель. Результаты предварительного тестирования говорят о сформированности иллюзии.

Не обнаружено однозначной связи между воспринимаемыми размером цели и сложностью задачи. Во-первых, эксплицитная оценка сложности разных типов цели наглядно демонстрирует неоднозначность этой связи. Во-вторых, различия в величине «спутников» и их удаленности от краев Луны могут спровоцировать дополнительные эффекты. Можно предположить, что «спутники» могут использоваться испытуемыми как маркеры удаленности Луны от старта. Влияние краудинг-эффекта маловероятно в силу возможности свободно двигать глазами и в силу большого размера стимулов (Бондарко, 2008). В последующих исследованиях желательнее использование другого способа изменения субъективного размера цели. В-третьих, длительность подготовки к выполнению задачи в каждой пробе можно рассматривать как маркер усиления контроля, то есть опосредованное свидетельство воспринимаемой сложности задачи. Полученные данные о длительности подготовки позволяют предполагать, что иллюзорно меньшая цель воспринимается испытуемыми как более простая по сравнению с иллюзорно большей, что в определенной степени согласуется с гипотезами исследования. В дальнейшем необходимо разработать более чувствительные методы исследования субъективно воспринимаемой сложности задачи, что может внести ясность в противоречивые эмпирические данные о выполнении сенсомоторных задач на основе иллюзорных стимулов.

## Литература

- Аллахвердов В. М.* Опыт теоретической психологии. СПб.: Печатный двор, 1993.
- Бондарко В. М.* Краудинг-эффект для стимулов больших размеров // Сенсорные системы. 2008. Т. 22. № 2. С. 112 – 119.
- Кулиева А. К.* Влияние представлений о самооффективности на решение когнитивных задач // Петербургский психологический журнал. 2018. Т. 25. С. 51 – 70.
- Bandura A.* Human agency in social cognitive theory // *American Psychologist*. 1989. Vol. 44. No. 9. P. 1175 – 1184. doi:10.1037/0003-066x.44.9.1175
- Cañal-Bruland R., van der Meer Y., Moerman J.* Can visual illusions be used to facilitate sport skill learning? // *Journal of Motor Behavior*. 2016. Vol. 48. No. 5. P. 285 – 389. doi:10.1080/00222895.2015.1113916
- Chauvel G., Wulf G., Maquestiaux F.* Visual illusions can facilitate sport skill learning // *Psychonomic Bulletin and Review*. 2015. Vol. 22. No. 3. P. 717 – 721. doi:10.3758/s13423-014-0744-9
- Glover S. R., Dixon P.* Dynamic illusion effects in a reaching task: Evidence for separate visual representations in the planning and control of reaching // *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 2001. Vol. 27. No. 3. P. 560 – 572. doi:10.1037/0096-1523.27.3.560
- Witt J. K., Linkenauger S. A., Proffitt D. R.* Get me out of this slump! Visual illusions improve sports performance // *Psychological Science*. 2012. Vol. 23. No. 4. P. 397 – 399. doi:10.1177/0956797611428810
- Wood G., Vine S. J., Wilson M. R.* The impact of visual illusions on perception, action planning, and motor performance // *Attention, Perception, and Psychophysics*. 2013. Vol. 75. No. 5. P. 830 – 834. doi:10.3758/s13414-013-0489-y

## THE LARGER TARGET, THE MORE ACCURATE HIT? EFFICIENCY OF PERFORMING A SENSORIMOTOR TASK DURING WORKING WITH ILLUSORY STIMULI

A. K. Kulieva\*, E. R. Buryachenko

[almara.kulieva@gmail.com](mailto:almara.kulieva@gmail.com)

Saint Petersburg University, St. Petersburg

**Abstract.** The article describes two experimental studies of the influence of subjective ideas about capabilities on the effectiveness in a sensorimotor task. Subjective ideas of effectiveness were varied by changing the perceived size of targets. Experiments were conducted in the form of a computer game. Participants learned to accurately hit the center of the target, receiving feedback on the size of the error. The results of both experiments indicate increased control over the task when the participants work with an illusorily larger goal. This is evidenced by a longer preparation time for the task. At the same time, in Experiment 2, the greater accuracy of the sensorimotor task was also demonstrated if the participants worked with an illusorily smaller goal. The results are discussed in the context of rethinking an illusorily larger goal as being subjectively more complex.

**Keywords:** sensorimotor learning, illusory stimuli, Ebbinghaus illusion, subjective ideas about effectiveness