

**КОГНИТИВНАЯ НАУКА В МОСКВЕ 2015**

**КОГНИТИВНАЯ НАУКА  
В МОСКВЕ: НОВЫЕ  
ИССЛЕДОВАНИЯ**

**МАТЕРИАЛЫ  
КОНФЕРЕНЦИИ**



**2015**

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

ISBN 978-5-4465-0705-4



9 785446 507054 >

# МЕХАНИЗМЫ КОНТРОЛЯ АВТОМАТИЧЕСКИ АКТИВИРОВАННЫХ МОТОРНЫХ РЕПРЕЗЕНТАЦИЙ<sup>14</sup>

Дагаев Н.И. \*

[nikolaydagaev@gmail.com](mailto:nikolaydagaev@gmail.com)

НИУ ВШЭ, Москва

*Аннотация.* Идея аффордансов подразумевает, что действия напрямую управляются зрительной информацией. То есть простое восприятие знакомых предметов приводит к автоматической активации связанных моторных репрезентаций. Если подобная активация происходит автоматически, то какие механизмы предотвращают взаимодействие человека с любым увиденным предметом? Один возможный механизм — торможение с вовлечение исполнительских функций. В данном исследовании проверялось предположение о том, что исполнительские функции вносят вклад в торможение потенцированных действий. Применяв парадигму совместимости при одновременном выполнении задачи обратного счета, мы обнаружили инвертированный эффект ориентации объекта. В предварительной интерпретации высказывается предположение о роли механизмов самоингибирования.

*Ключевые слова:* восприятие, действие, аффорданс, торможение

Согласно теориям о связи между перцептивными процессами и действием (Goodale, Milner, 1992), простое восприятие знакомого объекта приводит к автоматической активации связанных с ним моторных репрезентаций. Для описания подобных перцептивно-моторных связей существует термин “affordance” («возможность»), обозначающий свойство объекта, связанное с некоторым потенциальным действием с этим объектом (Gibson, 1979). Так, в одной из работ (Tucker, Ellis, 1998), посвященных автоматической потенциации типичных действий с объектами, испытуемым предъявлялись фотографии различных бытовых предметов (чашка, молоток и т.п.), по поводу каждого из которых требовалось ответить на вопрос: он находится в правильном (типичном при использовании) положении или в перевернутом, нажимая правой или левой рукой на соответствующую кнопку. Был обнаружен так называемый эффект ориентации объекта: испытуемые быстрее давали ответ в случаях, когда кнопка ответа и ручка предмета находились с одной стороны (совместимые пробы), чем когда ручка указывала в противоположную кнопку ответа сторону (несовместимые пробы). Авторы объясняют эти результаты тем, что с каждым из демонстрируемых бытовых предметов

---

<sup>14</sup>Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 15-06-02233-а.

тесно связаны репрезентации типичных действий в их отношении. Эти репрезентации становятся активными при восприятии соответствующих объектов. Поскольку ориентация объекта — это важная для взаимодействия с ним особенность, то активирующаяся моторная репрезентация учитывает эту характеристику, и, как следствие, активируются комплементарные моторные области (например, если ручка повернута вправо, то происходит активация моторных областей, связанных с правой рукой). Таким образом, если такой моторный код соответствует в чем-то реальному действию, то это реальное действие будет выполнено быстрее.

Если подобная моторная активация происходит автоматически, то возникает вопрос, почему в повседневной жизни люди не выполняют все тесно ассоциированные с предметами действия. Иными словами, должен быть механизм торможения автоматически актуализирующихся действий. В соответствии с этим, известен так называемый синдром утилизационного поведения (Lhermitte, 1983): больные с поражением лобных долей непроизвольно выполняют действия с предметами в зоне досягаемости. По-видимому, такие пациенты утрачивают способность оттормаживать потенцируемые объектами действия вследствие нарушения контролирующих функций, тесно связанных с лобными долями мозга.

Если все устроено действительно так, и для торможения автоматически актуализирующихся моторных репрезентаций необходимы контролирующие функции, то более прямое подтверждение (в эксперименте со здоровыми испытуемыми) можно было бы получить с помощью воздействия на такие функции. А именно: нагружая контролирующие функции (функции «центрального исполнителя»; Baddeley, 1996), можно ожидать растормаживания типичных действий с объектами во время демонстрации этих объектов. Иными словами, в задаче, схожей с описанной выше (Tucker, Ellis, 1998), стоит ожидать увеличения эффекта ориентации.

Для проверки такого предположения можно использовать интерферирующую задачу, например, задачу обратного счета. Вероятно, что в экспериментальной процедуре, схожей с описанной, интерферирующая задача вызовет большее увеличение времени реакции в несовместимых пробах, нежели в совместимых, тем самым еще больше увеличив разницу между ними. Подобный паттерн результатов должен иметь место, поскольку будет происходить загрузка процессов, ответственных за оттормаживание несовместимой моторной реакции. Кроме того, вероятно также обнаружить растормаживание совместимых моторных реакций: снижения времени ответа в совместимых пробах в условии интерферирующей задачи. В любом случае, стоит ожидать увеличения эффекта ориентации (разницы во времени ответа на совместимые и несовместимые пробы) в условии наличия интерферирующей задачи.

## Методика

**Испытуемые.** На данный момент в исследовании принял участие 21 испытуемый (5 мужского пола) в возрасте от 19 до 25 лет. В дальнейшем выборка будет дополнена.

**Материал.** Использовались фотографии бытовых предметов (всего 16). Каждый предмет появлялся четыре раза (всего 64 фотографии): в правильном или в перевернутом положении, повернутый ручную влево или вправо. Для интерферирующей задачи использовались звуковые файлы, в которых произносились числа (от 32 до 72). Длительность каждого файла – около одной секунды. Звуковые файлы были сгенерированы с помощью программы Govorka 2.2.2 (<http://www.vector-ski.ru/vecs/>).

**Процедура.** Контрольное условие повторяло экспериментальную процедуру, описанную выше (Tucker, Ellis, 1998).

В экспериментальном условии (с использованием интерферирующей задачи) от испытуемых требовалось параллельно с ответом на фотографию выполнять задачу обратного счета. В начале каждой пробы испытуемому через наушники сообщалось некоторое число, от которого он должен был отнимать по три каждый раз, когда он слышал звуковой сигнал (450 Гц, 200 мс). Интервал между сигналами составлял 1900 мс, количество сигналов варьировалось между пробами от двух до четырех. В конце пробы испытуемый с помощью клавиш-стрелок (влево и вправо) выбирал на шкале от 20 до 60 результат вычислений; на ответ давалось 4000 мс. Во время (100 мс после начала подачи сигнала) второго или третьего (равновероятно) звукового сигнала испытуемому предъявлялось изображение (на 2500 мс или до ответа), на которое нужно было дать ответ указательным пальцем левой или правой руки, используя клавишу F1 или END (какая из них отвечает за ответ «правильно», а какая за ответ «перевернут» – случайно варьировалось между испытуемыми). В конце пробы появлялась информация о том, как испытуемый выполнил оба задания в этой пробе; испытуемые начинали следующую пробу самостоятельно. Основная серия состояла из 64 проб, которым предшествовала тренировочная серия из 5 проб (не включаются в обработку данных).

## Результаты

Хотя средняя успешность в условии с интерференцией (.90) ниже, чем в контрольном условии (.94), значимые различия в успешности выполнения основной задачи не были обнаружены ни по одному из факторов; значимое взаимодействие факторов также отсутствует,  $F(1,19) < 1$ .

В контрольном условии были получены ожидаемые результаты: среднее время реакции на совместимые пробы (665 мс,  $SD = 45$  мс) было

ниже, чем среднее время реакции на несовместимые пробы (681 мс,  $SD = 56$  мс),  $F(1,9) = 10.482$ ,  $p = .01$ ,  $\eta^2_p = .54$ .

Однако в условии с интерферирующей задачей среднее время реакции на совместимые пробы (975 мс,  $SD = 165$  мс) было выше, чем среднее время реакции на несовместимые пробы (929 мс,  $SD = 173$  мс),  $F(1,10) = 5.615$ ,  $p = .039$ ,  $\eta^2_p = .36$ . Было также обнаружено соответствующее значимое взаимодействие между факторами задачи и совместимости,  $F(1,19) = 8.872$ ,  $p = .008$ ,  $\eta^2_p = .32$ .

Этот паттерн результатов является прямой противоположностью ожидаемому: интерферирующая задача вызывает не усиление эффекта ориентации, а его инверсию.

### Обсуждение

В соответствии с наиболее простой гипотезой о роли контролирующих процессов в торможении автоматически активирующихся действий с предметами, использование интерферирующей задачи для загрузки таких процессов должно увеличивать эффект ориентации, т.к. будет требоваться больше времени для оттормаживания несовместимой моторной репрезентации. Однако было получено противоположное: инверсия эффекта ориентации. Можно предположить два предварительных объяснения.

1) Чрезмерное торможение активированных действий: из-за невозможности точного контроля все нерелевантные репрезентации тормозятся максимально, поэтому, когда последующее реальное действие схоже с отторможенным, требуется больше времени для растормаживания соответствующих моторных планов.

2) Автоматическое «аварийное» торможение. Несложно заметить, что настоящий эффект имеет сходство с «негативным эффектом совместимости» (Eimer, Schlaghecken, 1998). Поэтому можно предположить, что за ним стоит тот же автоматический, неосознанный механизм торможения, который в норме не задействован ввиду мониторинга моторных репрезентаций контролирующими процессами.

Оба объяснения сходятся на том, что активируемая репрезентация тормозится, поэтому совместимое с ней действие выполняется дольше, так как требуется растормаживание. Однако объяснения расходятся в том, какой механизм обеспечивает такое торможение: связанный с исполнительными функциями или автономный и автоматический. Обоснованное объяснение полученного эффекта требует дальнейших исследований.

### Литература

*Baddeley A.* Exploring the central executive // *The Quarterly Journal of Experimental Psychology: Section A.* 1996. Vol. 49. No. 1. P. 5–28.

- Eimer M., Schlaghecken F.* Effects of masked stimuli on motor activation: behavioral and electrophysiological evidence. // *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 1998. Vol. 24. No. 6. P. 1737.
- Gibson J.J.* The ecological approach to visual perception. Boston, MA: Houghton Mifflin Company, 1979.
- Goodale M.A., Milner A.D.* Separate visual pathways for perception and action // *Trends in neurosciences*. 1992. Vol. 15. No. 1. P. 20–25.
- Lhermitte F.* “Utilization behaviour” and its relation to lesions of the frontal lobes // *Brain*. 1983. Vol. 106. No. 2. P. 237–255.
- Tucker M., Ellis R.* On the relations between seen objects and components of potential actions. // *Journal of Experimental Psychology: Human perception and performance*. 1998. Vol. 24. No. 3. P. 830–846. doi: 10.1016/j.jsams.2013.02.007

## **Mechanisms of Control over Automatically Activated Motor Representations**

**Dagaev N.I. \***

[nikolaydagaev@gmail.com](mailto:nikolaydagaev@gmail.com)

National Research University “Higher School of Economics”,  
Moscow, Russia

**Abstract.** According to the notion of affordances, actions are directly guided by vision. The mere perception of familiar objects leads to an automatic activation of related motor representations. If such activations are indeed automatic, what mechanisms prevent humans from acting on every object they encounter? One possible mechanism is an inhibition provided by executive functions. The present study aimed to test whether executive functions contribute to the inhibitory control of actions potentiated by objects. In the compatibility paradigm with a simultaneous backward-counting task, an inversion of the classical object orientation effect was obtained. The preliminary interpretation indicates a role of self-inhibition.

**Keywords:** perception, action, affordance, inhibition