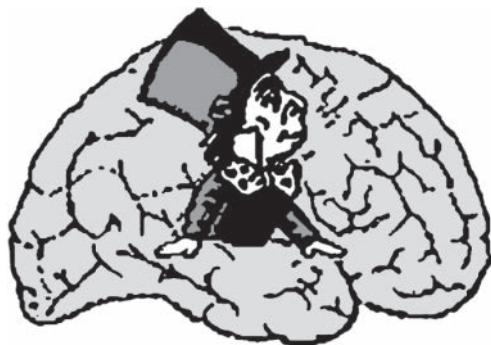


КОГНИТИВНАЯ НАУКА В МОСКВЕ  
**НОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**



**МАТЕРИАЛЫ  
КОНФЕРЕНЦИИ  
2017**

ПОД РЕД. Е.В. ПЕЧЕНКОВОЙ, М.В. ФАЛИКМАН

УДК 159.9

ББК 81.002

К57

К57 Коллективный

Когнитивная наука в Москве: новые исследования. Материалы конференции 15 июня 2017 г.

Под ред. Е.В. Печенковой, М.В. Фаликман. – М.: ООО «Буки Веди», ИППИП. 2017 г. – 596 стр.

Электронная версия

ISBN 978-5-4465-1509-7

УДК 159.9

ББК 81.002

ISBN 978-5-4465-1509-7

© Авторы статей, 2017

## ТЕСТ С МЕТКОЙ: СЕРЫЕ ВОРОНЫ УЗНАЮТ СВОЕ ОТРАЖЕНИЕ В ЗЕРКАЛЕ?

А. А. Смирнова\*, М. В. Самулеева, Е. В. Мандрико

[annsmirn1@gmail.com](mailto:annsmirn1@gmail.com)

Биологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва

**Аннотация.** Узнавание своего отражения в зеркале в психологии связывают с самосознанием (наличием понятия «Я»). Для оценки этой способности у животных применяют «тест с меткой». Признаки узнавания своего отражения в зеркале выявлены лишь у некоторых животных с высокоорганизованным мозгом, а среди птиц — лишь у сорок. Мы исследовали способность к самоузнаванию у серых ворон — других представителей семейства врановых, которые обладают высокоорганизованным мозгом и широким спектром высших когнитивных способностей. Получены данные, указывающие на то, что после длительного ознакомления со свойствами зеркала и в условиях, облегчающих идентификацию отражения, вороны могут узнавать свое отражение в зеркале. Анализ имеющихся данных позволяет предположить, что для понимания свойств отражающей поверхности и узнавания своего отражения необходимо осуществить основные операции мышления: обобщение, абстрагирование, сравнение (оценка сходства и различия), анализ и синтез информации. Животные с разными уровнями развития мозга различаются по скорости обучения задачам, для решения которых требуется осуществление этих операций, что, вероятно, влияет на способность узнавать свое отражение в зеркале.

**Ключевые слова:** тест с меткой, зеркало, вороны, мышление животных, самосознание

Работа выполнена в рамках темы «Нейробиологические основы поведения и функции сенсорных систем» № АААА-А16-116021660055-1 и поддержана РФФИ № 16-04-01160\16.

При первом знакомстве с зеркалом животные чаще всего демонстрируют ярко выраженное социальное поведение, что свидетельствует о том, что свое отражение в зеркале животные воспринимают как другую особь. Однако у некоторых животных, например человекообразных обезьян, социальное поведение сменяется обследованием зеркала, а затем — самообследованием, особенно тех частей тела, которые иначе нельзя увидеть (языка, зубов, области гениталий). Подобное поведение свидетельствует о том, что они поняли свойства отражающей поверхности и узнали в отражении себя (Gallup et al., 2011). Узнавание своего отражения в зеркале в психологии связывают с самосознанием (наличием понятия «Я»). Для оценки этой способности у животных Гэллуп предложил и успешно использовал «тест с меткой» (Gallup, 1970): на участок тела, находящийся вне поля зрения животного (на его лоб или ухо), наносили метку, а затем сравнивали поведение живот-

ного в тесте (с зеркалом) и в контроле (без зеркала). Положительный результат в классическом тесте с меткой выявлен лишь у некоторых животных с высокоорганизованным мозгом: у человекообразных обезьян (Gallup, 1970; Povinelli et al., 1993; Suddendorf, Butler, 2013; Miles, 1994), дельфинов (Reiss, Marino, 2001), слонов (Plotnik et al., 2006), а среди птиц – у сорок (Prior et al., 2008). Таким образом, на проявление этой способности безусловно влияет уровень организации мозга. Значительные индивидуальные различия, выявленные у животных одного вида, свидетельствуют о том, что на результат этого теста влияют и другие факторы, такие как возраст, пол и социальный опыт. Так, даже у шимпанзе из сотни протестированных особей положительный результат в тесте с меткой был обнаружен только у четверти (Gallup, 1998; Povinelli et al., 1993; de Veer et al., 2003). На результат теста безусловно влияет степень ознакомления животного со свойствами отражающей поверхности зеркала. В исследовании Гэллага (Gallup, 1970) шимпанзе и макаки перед проведением теста в течение 10 дней жили в помещении с зеркалом: для шимпанзе этого оказалось достаточно, для макак – нет. Позже было обнаружено, что макаки с подобным тестом не справляются даже в том случае, если они в течение нескольких лет живут в вольере с зеркалом (Anderson, 1983; Suarez, Gallup, 1986; Anderson, Gallup, 2011). В то же время было показано, что макак можно научить находить спрятанные объекты, видимые только в зеркале (Bayart, Anderson, 1985; Heschl, Burkart, 2006; Macellini et al., 2010). Недавно было обнаружено, что макаки все же могут научиться узнавать свое отражение в зеркале (Chang et al., 2017). Перед проведением теста с меткой макак обучили прикасаться к разным типам меток на разных поверхностях. После этого макаки не только справились с тестом с меткой, но и начали использовать зеркало для самообследования, что свидетельствует о том, что они поняли свойства отражающей поверхности и научились узнавать свое отражение (Chang et al., 2015; Chang et al., 2017). В целом анализ имеющихся в литературе данных позволяет заключить, что для понимания свойств отражающей поверхности и узнавания своего отражения необходимо осуществить основные операции мышления: обобщение, абстрагирование, сравнение (оценка сходства и различия), анализ и синтез информации. Животные с разными уровнями развития мозга различаются по скорости обучения задачам, для решения которых требуется осуществление этих операций, что, вероятно, влияет на способность узнавать свое отражение в зеркале.

Мы исследовали способность к самоузнаванию у серых ворон. Представители семейства врановых обладают высокоорганизованным мозгом (Olkowicz et al., 2016) и широким спектром высших когнитивных способностей. Ранее эта способность была выявлена у других представителей врановых – сорок (Prior et al., 2008).

### **Методика и результаты**

На первом этапе исследования мы использовали методику, максимально приближенную к той, что была успешно применена на сороках (Prior et al., 2008). В качестве метки использовали кусочек красной бумаги (5 × 5 мм;

4–5 мг), который наклеивали (или имитировали этот процесс, если метка не требовалась) на участок тела, находящийся вне поля зрения птицы (шею или лоб). Эксперимент состоял из трех этапов: ознакомления ворон со свойствами отражающей поверхности зеркала (с зеркалом, но без метки; 8 сессий по 30 мин); собственно «теста с меткой» (с зеркалом и с меткой; 4 сессии по 30 мин) и контроля (с меткой, но без зеркала; 4 сессии по 30 мин). При анализе результатов два наблюдателя независимо просматривали видеозаписи; каждый фиксировал поведенческие реакции, направленные на чистку различных участков тела в тесте и в контроле, и подсчитывал потраченное на эти реакции время. Для дальнейшего анализа оставляли только те акты, которые были зафиксированы обоими наблюдателями. Суммарное время, потраченное вороной на чистку зоны нанесения метки, делили на суммарное время, потраченное птицей на чистку остальных частей тела (отдельно для тестовых и контрольных сессий). Полученное значение называли «долей реакций, направленных на чистку зоны нанесения метки». Этот показатель ни у одной из ворон не был выше в тесте (с зеркалом) по сравнению с контролем (без зеркала). Таким образом, признаков самоузнавания ни у одной из шести ворон обнаружено не было. Более того, у четырех из шести ворон этот показатель был достоверно выше в контроле (точный тест Фишера).

Во второй серии экспериментов участвовали 4 серые вороны из числа тех 6, что были задействованы в первой серии. Птицам предоставили возможность лучше ознакомиться со свойствами зеркала — для этого оно на 6 месяцев было установлено в их жилом вольере. Изменили способ нанесения метки: ее наклеивали на нижнюю поверхность опахала отдельного пера на лбу птицы (или имитировали этот процесс, если метка не требовалась). Такой способ нанесения предотвращал склеивание нескольких перьев между собой и минимизировал возможность тактильного восприятия метки (кусочка золотистой пленки каплевидной формы; 5 × 10 мм; 4–5 мг). Кроме того, мы внесли изменения в обстановку эксперимента: в каждой экспериментальной сессии одновременно участвовали две вороны, помещенные в две соседние клетки. В присутствии другой вороны та птица, которая находилась в клетке с зеркалом, получала возможность увидеть и сравнить два отражения — свое и знакомого сородича. В клетках находились различающиеся предметы (кормушки, поилки, игрушки), что также могло способствовать идентификации отражения. Вторая серия экспериментов включала четыре этапа: 1) приучение ворон к процедуре эксперимента (обе клетки без зеркала; обе вороны без метки; две сессии по 15 мин); 2) приучение ворон к процедуре эксперимента (одна клетка с зеркалом; обе вороны без метки; четыре сессии по 15 мин); 3) собственно «тест с меткой» (одна клетка с зеркалом, и в ней ворона с меткой на лбу; четыре сессии по 15 мин); 4) контроль (обе клетки без зеркала; одна ворона с меткой на лбу; четыре сессии по 15 мин). Все этапы, кроме первого, квазислучайно чередовали. Методы анализа видеозаписей и обработки результатов были такими же, как и в первой серии. У трех из четырех ворон доля реакций, направленных на зону нанесения метки, была достоверно больше в тесте (с зеркалом) по сравнению с контролем (без зеркала), то есть они дольше чистили зону метки перед зеркалом. Это могло бы быть объяснено тем, что

они воспринимали отражение в зеркале как другую ворону с меткой, однако анализ поведения конспецифика, находившегося в соседней клетке, показал, что ни одна из воронов не чистила зону метки дольше в присутствии реального сородича с меткой (точный тест Фишера).

## Выводы

Таким образом, получены данные, указывающие на то, что после длительного ознакомления со свойствами зеркала и в условиях, облегчающих идентификацию отражения, вороны могут узнавать свое отражение в зеркале. Эти результаты согласуются с данными о высоком уровне развития мозга врановых (Olkowicz et al., 2016) и об их развитой способности к обобщению и абстрагированию, оценке сходства и различия, анализу и синтезу.

## Литература

- Anderson J.R. Mirror-image stimulation and short separations in stump-tail monkeys // *Animal Learning & Behavior*. 1983. Vol. 11. No. 1. P. 139–143. doi:10.3758/bf03212321
- Anderson J.R., Gallup G.G. Do rhesus monkeys recognize themselves in mirrors? // *American Journal of Primatology*. 2011. Vol. 73. No. 7. P. 603–606. doi:10.1002/ajp.20950
- Bayart F., Anderson J.R. Mirror-image reactions in a tool-using, adult male *Macaca tonkeana* // *Behavioural Processes*. 1985. Vol. 10. No. 3. P. 219–227. doi:10.1016/0376-6357(85)90069-5
- Chang L., Fang Q., Zhang S., Poo M.M., Gong N. Mirror-induced self-directed behaviors in rhesus monkeys after visual-somatosensory training // *Current Biology*. 2015. Vol. 25. No. 2. P. 212–217. doi:10.1016/j.cub.2014.11.016
- Chang L., Zhang S., Poo M.M., Gong N. Spontaneous expression of mirror self-recognition in monkeys after learning precise visual-proprioceptive association for mirror images // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2017. Vol. 114. No. 12. P. 3258–3263. doi:10.1073/pnas.1620764114
- De Veer M.W., Gallup G.G., Theall L.A., van den Bos R., Povinelli D.J. An 8-year longitudinal study of mirror self-recognition in chimpanzees (*Pan troglodytes*) // *Neuropsychologia*. 2003. Vol. 41. No. 2. P. 229–234. doi:10.1016/s0028-3932(02)00153-7
- Gallup Jr G.G. Chimpanzees: Self-recognition // *Science, New Series*. 1970. Vol. 167. No. 3914. P. 86–87. doi:10.1126/science.167.3914.86
- Gallup Jr G.G. Self-awareness and the evolution of social intelligence // *Behavioural Processes*. 1998. Vol. 42. No. 2-3. P. 239–247. doi:10.1016/s0376-6357(97)00079-x
- Gallup Jr G.G., Anderson J.R., Platak S.M. Self-recognition // *Oxford handbook of the self* / G.S. (Ed.). Oxford: Oxford University Press, 2011. P. 80–110. doi:10.1093/oxfordhb/9780199548019.003.0004
- Heschl A., Burkart J. A new mark test for mirror self-recognition in non-human primates // *Primates*. 2006. Vol. 47. No. 3. P. 187–198. doi:10.1007/s10329-005-0170-8
- Itakura S. Mirror guided behavior in Japanese monkeys (*Macaca fuscata fuscata*) // *Primates*. 1987. Vol. 28. No. 2. P. 149–161. doi:10.1007/bf02382568
- Macellini S., Ferrari P.F., Bonini L., Fogassi L., Paukner A. A modified mark test for own-body recognition in pig-tailed macaques (*Macaca nemestrina*) // *Animal Cognition*. 2010. Vol. 13. No. 4. P. 631–639. doi:10.1007/s10071-010-0313-1
- Olkowicz S., Kocourek M., Lučan R.K., Porteš M., Fitch W.T.,erculano-Houzel S., P., N. Birds have primate-like numbers of neurons in the forebrain // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2016. Vol. 113. No. 26. P. 7255–7260. doi:10.1073/pnas.1517131113

*Plotnik J. M., de Waal F. B. M., Reiss D.* Self-recognition in an Asian elephant // Proceedings of the National Academy of Sciences. 2006. Vol. 103. No. 45. P. 17053–17057. doi:10.1073/pnas.0608062103

*Povinelli D.J., Rulf A.B., Landau K.R., Bierschwale D.T.* Self-recognition in chimpanzees (Pan troglodytes): Distribution, ontogeny, and patterns of emergence // Journal of Comparative Psychology. 1993. Vol. 107. No. 4. P. 347–372. doi:10.1037/0735-7036.107.4.347

*Prior H., Schwarz A., Güntürkün O.* Mirror-induced behavior in the magpie (Pica pica): evidence of self-recognition // PLoS Biology. 2008. Vol. 6. No. 8. P.e202. doi:10.1371/journal.pbio.0060202

*Reiss D., Marino L.* Mirror self-recognition in the bottlenose dolphin: A case of cognitive convergence // Proceedings of the National Academy of Sciences. 2001. Vol. 98. No. 10. P. 5937–5942. doi:10.1073/pnas.101086398

*Suarez S.D., Gallup G.G.* Social responding to mirrors in rhesus macaques (Macaca mulatta): Effects of changing mirror location // American Journal of Primatology. 1986. Vol. 11. No. 3. P. 239–244. doi:10.1002/ajp.1350110305

*Suddendorf T., Butler D.L.* The nature of visual self-recognition // Trends in Cognitive Sciences. 2013. Vol. 17. No. 3. P. 121–127. doi:10.1016/j.tics.2013.01.004

*White Miles H.* Me Chantek: The development of self-awareness in a signing orangutan // Self-awareness in animals and humans. / S. Parker, R. Mitchell, M. Boccia (Eds.). Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1994. P. 254–272. doi:10.1017/cbo9780511565526.018

## The Mark Test: Do Hooded Crows Recognize Themselves in the Mirror?

Smirnova A.A.\*, Samuleeva M.V., Mandriko E.V.

annsmirn1@gmail.com

Faculty of Biology, Moscow State University, Moscow

**Abstract.** In psychology, self-recognition in the mirror is associated with self-awareness (the presence of the self concept). The mark test is used to determine this ability in animals. Only a few animals with highly developed brains have demonstrated evidence of self-recognition in a mirror; the only birds on this list are magpies. We examined the ability to self-recognize in hooded crows, which also belong to the Corvidae family and have a highly developed brain and a wide range of higher cognitive abilities. Our findings show that hooded crows can recognize themselves in a mirror after a long mirror property investigation and in conditions that facilitate the identification of a reflection. Analysis of the available data suggests that basic thinking operations such as generalization, abstraction, comparison (assessment of similarities and differences) and information analysis and synthesis are necessary for understanding the reflection surface properties and for self-recognition in a mirror. Animals with different levels of brain development have different rates of learning tasks requiring these operations, and this probably affects the ability of self-recognition in a mirror.

**Keywords:** mark test, mirror, hooded crows, animal thinking, self-awareness