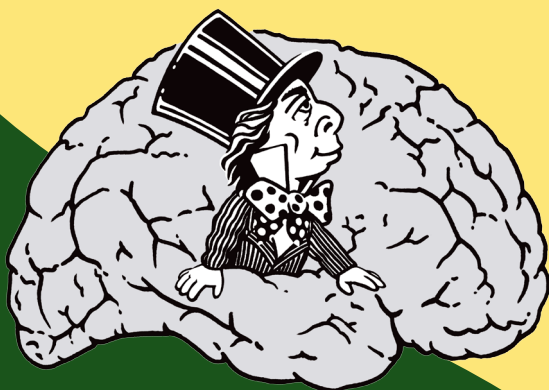


КОГНИТИВНАЯ НАУКА

В МОСКВЕ



НОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

МАТЕРИАЛЫ
КОНФЕРЕНЦИИ
2023

Под ред. Е.В. Печенковой, М.В. Фаликман, А.Я. Койфман

УДК 159.9
ББК 88.25
К57

Когнитивная наука в Москве: новые исследования. Материалы конференции 21 – 22 июня 2023 г. Под ред. Е.В. Печенковой, М.В. Фаликман, А.Я. Койфман. – М.: ООО «Буки Веди», Московский институт психоанализа. 2023 г. – 604 стр.

© Авторы статей, 2023

ISBN 978-5-4465-3880-5

УДК 159.9
ББК 88.25

ISBN 978-5-4465-3880-5

© Авторы статей, 2023

СПОСОБНЫ ЛИ СЕРЫЕ ВОРОНЫ (*CORVUS CORNIX*) ИЗГОТАВЛИВАТЬ ОБЪЕКТЫ В СООТВЕТСТВИИ С ПРЕДСТАВЛЕНИЕМ О ЦВЕТЕ И РАЗМЕРЕ РАНЕЕ ПОДКРЕПЛЯЕМОГО СТИМУЛА?

Л. Р. Булгакова*, А. А. Смирнова
leyabulgakova@gmail.com
МГУ, Москва

Аннотация. Новокаледонские вороны (*Corvus moneduloides*) в естественной среде обитания регулярно изготавливают орудия, дизайн которых различается в разных популяциях. Это может свидетельствовать о накопительной эволюции культурных тенденций – феномене, который ранее считали отличительной чертой культуры человека. Существует гипотеза, согласно которой в передачу культурных тенденций вносит вклад способность формировать представление о готовом орудии и после воспроизводить его при самостоятельном изготовлении. Недавно было экспериментально доказано, что такая способность действительно есть у новокаледонских ворон, а также у какаду Гоффина (*Cacatua goffiniana*) – вида, который регулярно в природе орудия не использует. В данной работе мы обнаружили способность изготавливать объекты в соответствии с представлением о характеристиках ранее подкрепляемого стимула у еще одного вида птиц, у которых орудийная деятельность не входит в видоспецифический репертуар поведения, – у серых ворон (*Corvus cornix*).

Ключевые слова: серые вороны, когнитивные способности птиц, орудийная деятельность, культурные традиции животных, формирование представлений

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 23-28-00364).

Введение

Новокаледонские вороны (*Corvus moneduloides*) в естественной среде обитания регулярно изготавливают орудия для добывания насекомых из труднодоступных мест. Например, они обламывают веточки, изготавливая крючки, и разрывают листья пандануса, изготавливая штыки (Rutz, Clair, 2012). Врожденный компонент, безусловно, вносит вклад в это поведение, что подтверждается тем фактом, что выращенные в изоляции молодые новокаледонские вороны спонтанно изготавливают и используют орудия (Kenward et al., 2006). Помимо врожденного компонента, заметный вклад в орудийную деятельность новокаледонских ворон вносят обучение методом проб и ошибок и социальное обучение – например, путем наблюдения за конспецификами и людьми (Kenward et al., 2006). В условиях эксперимента новокаледонские вороны способны из-

готовавливать орудия из новых материалов, создавать двухкомпонентные орудия, а также планировать последовательность действий, что свидетельствует о том, что мышление также вносит вклад в это поведение (Bluff et al., 2007).

Дизайн орудий в разных популяциях новокаледонских ворон несколько различается, причем эти специфические особенности поддерживаются и совершенствуются в череде поколений (Hunt, Gray, 2003). В одних популяциях штыки, изготовленные из листьев пандануса, простые широкие, в других — простые узкие, а в третьих — сложные многоступенчатые. Есть основания предполагать, что сложный многоступенчатый дизайн произошел от простого широкого, что может свидетельствовать о наличии кумулятивной эволюции культурных традиций — феномене, который ранее считали отличительной чертой культуры человека.

Как было сказано выше, обучение путем наблюдения, безусловно, вносит вклад в орудийную деятельность новокаледонских ворон. Однако социальное обучение может быть основано не только на копировании действий. Это обучение, на которое влияет наблюдение или взаимодействие с другим животным или продуктами его деятельности (Hoppitt, Laland, 2008). Таким образом, социальное обучение может происходить и за счет формирования представления о том, как должно выглядеть готовое орудие (Tennie et al., 2009). Есть гипотеза, что подобный феномен вносит значительный вклад в передачу культурных традиций у новокаледонских ворон (Logan et al., 2015).

Недавно был предложен экспериментальный подход, с помощью которого удалось выяснить, что новокаледонские вороны действительно способны изготавливать объекты в соответствии с представлением о характеристиках (цвете и размере) ранее подкрепляемого стимула (Jelbert et al., 2018). Позднее (Laumer et al., 2020) такую же способность обнаружили у какаду Гоффина (*Cacatua goffiniana*). Какаду Гоффина изготавливают и используют орудия в лабораторных условиях. Недавно было обнаружено, что некоторые из них используют орудия и в естественных условиях (O'Hara et al., 2021).

Цель нашей работы — выяснить, способны ли серые вороны (*Corvus cornix*) изготавливать объекты в соответствии с представлением о цвете и размере ранее подкрепляемого стимула. У серых ворон, насколько сейчас известно, орудийная деятельность не входит в видоспецифический репертуар поведения. При этом эти птицы характеризуются высоким уровнем развития мозга и когнитивных способностей и, в частности, справляются со сложными вариантами протоорудийных задач (Багоцкая и др., 2010).

Методика и результаты

В нашем исследовании на время эксперимента птицу помещали в клетку из оргстекла (50 × 50 × 50 см) без передней стенки, вместо которой приставляли экран из фанеры (за ним находился экспериментатор). В экране были проделаны три отверстия: в нижней части — щель (45 × 3 см), через которую экспериментатор вдвигал деревянный поднос (24 × 40 см) с объектами; над ней — отверстие с кормушкой, в которое экспериментатор помещал подкре-

пление; еще выше — щель (12 × 1.5 см), в которую ворона должна была помещать объекты.

На первых двух этапах эксперимента мы обучили двух серых ворон помещать в щель в экране камни, а затем куски бумаги (35 × 35 мм) — и получать за каждый помещенный объект подкрепление — личинку мучного хрущака. На следующем этапе мы выясняли, могут ли птицы сами отрывать куски бумаги, которые можно поместить в щель, если им предоставить только большой лист бумаги (размер А4). Обе вороны начали отрывать куски и помещать их в щель спонтанно, то есть без дополнительного обучения. Одна из птиц в первые три дня (в день проводили три пробы, то есть три предъявления подноса, по 15 минут каждая) отрывала по одному куску бумаги, а начиная с четвертого дня — более 12 кусков в день. Всего она оторвала и поместила в отверстие 32 куска за пять экспериментальных дней. Вторая птица в третий экспериментальный день оторвала один кусок бумаги, а в четвертый — 43 куска.

Далее мы обучили птиц из четырех синих и четырех желтых кусков бумаги (35 × 35 мм) помещать в щель только куски синего цвета. К последующему тесту переходили тогда, когда в трех последовательных пробах подноса птица помещала в щель все 4 куска подкрепляемого синего цвета и ни одного желтого. Одна птица достигла этого критерия после 57 предъявлений подноса, вторая — после 112.

Далее проводили тест, в котором создавали новую для птицы ситуацию. Вороне предъявляли два больших листа бумаги тех же цветов, что и при обучении. Оценивали, от листа какого цвета птица будет отрывать куски. Расположение листов на подносе варьировали квазислучайно. Пробу заканчивали после того, как птица изготавливала 3–4 куска. Для предотвращения обучения в ходе теста птицы получали корм только в 50% тестовых проб и вне зависимости от цвета выбранных кусков бумаги. Обе птицы отрывали куски только от синего листа. Всего они изготовили по 24 синих куска и ни одного желтого.

На следующем этапе эксперимента этим двум воронам предъявляли готовые куски бумаги одного цвета большого и маленького размера. Одну птицу подкрепляли за помещение в приемное устройство больших кусков, а другую — маленьких. Как и ранее, к последующему тесту переходили тогда, когда в трех последовательных предъявлениях подноса птица помещала в щель все 4 куска подкрепляемого размера и ни одного — другого. Одна птица достигла этого критерия после 43 предъявлений подноса, а вторая — после 84.

Далее провели тест, в котором птицам предоставили большой лист бумаги. Как и ранее, для предотвращения обучения в ходе теста птицы получали корм только в 50% тестовых проб и вне зависимости от размера изготовленных кусков бумаги. Пробу заканчивали после того, как птица изготавливала 3–4 куска. Тест проводили до тех пор, пока птицы не изготовили по 24 куска. Затем обеих птиц обучили выбирать куски другого размера и вновь провели тест, в котором им предоставили большой лист.

Изготовленные куски отсканировали, а затем при помощи программы QGIS преобразовали изображение из растрового в векторное и определили площадь кусков.

У обеих воронок площади кусков, изготовленных после обучения выбору больших или маленьких готовых кусков, достоверно различались (рис. 1).

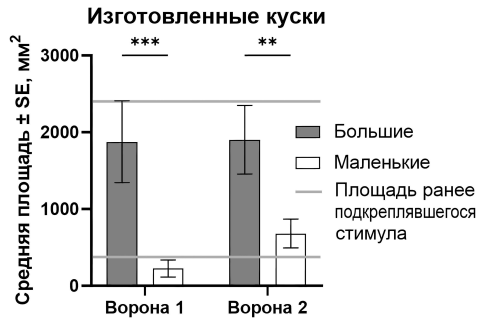


Рисунок 1. Средняя площадь кусков (\pm стандартная ошибка), изготовленных птицами в тесте после обучения выбирать большие (синий) и маленькие (голубой) куски бумаги. ** – $p = .003$; *** – $p < .0001$ (U-критерий Манна-Уитни)

Заключение. Полученные нами результаты свидетельствуют о том, что серые вороны оказались способны изготавливать объекты в соответствии с представлением о цвете и размере ранее подкрепляемого стимула. Таким образом, оперировать представлением об объекте, который необходимо изготовить, способны не только новокаледонские вороны (Jelbert et al., 2018), у которых орудийная деятельность входит в видоспецифический репертуар поведения, но и другие птицы, такие как какаду Гоффина (Laumer et al., 2020) и серые вороны.

Литература

- Багоцкая М.С. Решение протоорудийных задач врановыми птицами: дис. ... кандидата биологических наук: 03.03.01: МГУ им. М. В. Ломоносова, М., 2010.
- Bluff L.A., Weir A.A.S., Rutz C., Wimpenny J.H., Kacelnik A. Tool-related cognition in New Caledonian crows // *Comparative Cognition & Behavior Reviews*. 2007. Vol. 2. P. 1–25. <https://doi.org/10.3819/ccbr.2008.20001>
- Hoppitt W., Laland K.N. Chapter 3. Social processes influencing learning in animals: A review of the evidence // *Advances in the Study of Behavior* San Diego: Elsevier, 2008. Vol. 38. P. 105–165. [https://doi.org/10.1016/s0065-3454\(08\)00003-x](https://doi.org/10.1016/s0065-3454(08)00003-x)
- Hunt G.R., Gray R.D. Diversification and cumulative evolution in New Caledonian crow tool manufacture // *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*. 2003. Vol. 270. No. 1517. P. 867–874. <https://doi.org/10.1098/rspb.2002.2302>
- Jelbert S.A., Hosking R.J., Taylor A.H., Gray R.D. Mental template matching is a potential cultural transmission mechanism for New Caledonian crow tool manufacturing traditions // *Scientific Reports*. 2018. Vol. 8. No. 1. P. 1–8. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-27405-1>
- Kenward B., Rutz C., Weir A.A.S., Kacelnik A. Development of tool use in New Caledonian crows: inherited action patterns and social influences // *Animal Behaviour*. 2006. Vol. 72. No. 6. P. 1329–1343. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2006.04.007>

Laumer I.B., Jelbert S.A., Taylor A.H., Rössler T., Auersperg A.M.I. Object manufacture based on a memorized template: Goffin's cockatoos attend to different model features // *Animal Cognition*. 2020. Vol. 24. No. 3. P. 457 – 470. <https://doi.org/10.1007/s10071-020-01435-7>

Logan C.J., Breen A.J., Taylor A.H., Gray R.D., Hoppitt W.J.E. How New Caledonian crows solve novel foraging problems and what it means for cumulative culture // *Learning & Behavior*. 2015. Vol. 44. No. 1. P. 18 – 28. <https://doi.org/10.3758/s13420-015-0194-x>

O'Hara M., Mioduszevska B., Mundry R., Yohanna Haryoko T., Rachmatika R., Prawira-dilaga D.M., Huber L., Auersperg A.M.I. Wild Goffin's cockatoos flexibly manufacture and use tool sets // *Current Biology*. 2021. Vol. 31. No. 20. P. 4512 – 4520.e6. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2021.08.009>

Rutz C., Clair J.H.S. The evolutionary origins and ecological context of tool use in New Caledonian crows // *Behavioural Processes*. 2012. Vol. 89. No. 2. P. 153 – 165. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2011.11.005>

Tennie C., Call J., Tomasello M. Ratcheting up the ratchet: on the evolution of cumulative culture // *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2009. Vol. 364. No. 1528. P. 2405 – 2415. <https://doi.org/10.1098/rstb.2009.0052>

ABILITY TO MANUFACTURE OBJECTS BASED ON COLOR AND SIZE OF PREVIOUSLY REWARDED STIMULI IN HOODED CROWS (*CORVUS CORNIX*)

L. R. Bulgakova*, A. A. Smirnova
leyabulgakova@gmail.com
Moscow State University, Moscow

Abstract. New Caledonian crows (*Corvus moneduloides*) in their natural habitat routinely manufacture tools whose designs differ between populations. This might be indicative of the cumulative evolution of cultural trends, a phenomenon that was previously considered a distinctive feature of human culture. It is hypothesized that the ability to form representations of a finished tool and then to reproduce it during independent manufacture contributes to the transmission of cultural tendencies. Recently, it has been experimentally proven that New Caledonian crows, as well as *Cacatua goffiniana*, a species that does not regularly use tools in nature, do indeed have this ability. In this study, we discovered the ability to manufacture objects according to the representation of the characteristics of a previously reinforced stimulus in another bird species, the hooded crow (*Corvus cornix*), whose tool activity is not part of the species-specific behavioral repertoire.

Keywords: hooded crows, avian cognition, tool manufacture, animal cultural traditions, mental representation

Research supported by the Russian Science Foundation (Project No. 23-28-00364).