

21. Першаков А. А. Список птиц Казанского края // Тр. Студенческого науч. Клуба “ Любители природы” в г. Казани. Вып.3. Казань, 1929. С.3-68.
22. Першаков А.А. Фауна Марийской АССР // Тр. Поволжского лесотехнического ин-та. Йошкар-Ола, 1937. Вып.1.
23. Птицы Волжско-Камского края. Неворобьиные ( под. ред. В.А.Попова). М.: Наука,1977. 296 с.
24. Птицы Волжско-Камского края. Воробьиные ( под. ред. В.А.Попова). М.: Наука,1978. 248 с.
25. Рахимов И.И. Авифауна Среднего Поволжья в условиях антропогенной трансформации естественных природных ландшафтов. Казань, ЗАО «Новое знание», 2002. – 272 с.
26. Рузский М.Д. Материалы к изучению птиц Казанской губернии // Тр. Об-ва естествоиспыт. при Казанском ун-те. Т.25, вып.6. 1893. С. 119- 130.
27. Рузский М.Д. Орнитологические наблюдения в Симбирской губернии // Приложение к протоколам заседаний об-ва естествоиспыт. При Казанском ун-те. Казань, 1894. 15 с.
28. Сушкин П.П. Птицы Уфимской губернии. Мат-лы к познанию фауны и флоры Российской империи. Отд.зоологический. Вып. 4. М., 1897. 331 с.
29. Ушаков В.А., Ушаков А.В. Материалы к гнездованию врановых птиц в г. Горьком // Врановые птицы в естественных и антропогенных ландшафтах. Мат-лы 2 Всесоюз.совещ.. Ч.2. Липецк, 1989. С.106-107.
30. Эверсманн Э.А. Естественная история птиц Оренбургского края. Казань, 1866. 621с.

## **НОВОЕ В ИЗУЧЕНИИ ПОВЕДЕНИЯ И КОГНИТИВНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ ВРАНОВЫХ (2012-2017 гг.)**

**Зорина З. А., Мандрико Е. В.**

Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова  
zoyazorina17@gmail.com

В докладе будут кратко рассмотрены наиболее важные новые факты, характеризующие мозг, поведение и высшие когнитивные способности врановых птиц, которые были получены за время, прошедшее после предыдущей конференции (2012 – 2017 гг.).

Цель доклада: представить новые данные о принципиально важных открытиях в области нейробиологии и морфологии мозга птиц, показать основные тенденции в изучении поведения врановых зарубежными коллегами, представить новые данные о высших когнитивных способностях врановых, полученные в лаборатории физиологии и генетики поведения биологического факультета МГУ.

1. *Новое в изучении морфологии мозга птиц.* Важный вклад в понимание специфики строения мозга врановых внесла группа европейских исследователей (Olkovitz et al., 2016), которые представили объяснение известного парадокса – несоответствия между малым абсолютным весом мозга и выдающимися когнитивными способностями ряда видов птиц. Было показано, что передний мозг врановых и попугаев содержит огромное число нейронов, плотность которых гораздо выше, чем в мозге млекопитающих. За счет этого число нейронов у ворона приблизительно такое же, как у обезьяны капуцина, несмотря на то, что абсолютный вес его мозга почти в 4 раза меньше. Таким образом, единица массы мозга птиц обладает гораздо более высоким «когнитивным потенциалом», чем у млекопитающих, что и компенсирует его малые размеры.

Как известно, повышение плотности нейронов является одной из тенденций прогрессивного развития мозга позвоночных (Богословская, Поляков, 1981). Благодаря работе Olkovitz et al. (2016) сделан еще один шаг в выявлении общих закономерностей развития мозга у филогенетических далеких групп позвоночных (птицы и млекопитающие).

Можно отметить также попытки исследовать работу мозга птиц (на примере врановых) с помощью новейших нейробиологических методов. Например, в работе

Veit et al., (2015), показано, что во время выполнения задачи на выбор по образцу нейроны каудолатерального нидопаллиума избирательно кодируют различные аспекты ситуации, связанные с организацией целенаправленного поведения (пространственное положение стимула-образца, стимулы, непосредственно воспринимаемые, и стимулы, хранящиеся в памяти, и др.). Найдены также нейронные корреляты рабочей памяти ворон (Veit et al., 2013). Установлено, что по этим своим свойствам нейроны нидопаллиума аналогичны нейронам префронтальной коры млекопитающих. Считают, что именно эта пластичность нейронов ассоциативных областей конечного мозга лежит в основе пластичности поведения врановых и приматов.

2. Для зарубежных исследований поведения и психики врановых в рассматриваемый период (2012-2017) характерен ряд важных тенденций. Прежде всего, можно констатировать, что на смену отдельным (хотя довольно многочисленным), но разрозненным работам приходят системные исследования, которые выполняются на протяжении многих лет несколькими лабораториями в странах Европы, а также США и Австралии. Как правило, они применяют комплексы методов для изучения когнитивных способностей. Ряд из них сочетает лабораторные методы с наблюдениями и даже экспериментами в природе.

В качестве одной из заметных тенденций можно отметить расширение числа видов, которые стали объектами для изучения когнитивных способностей врановых, тогда как ранее они были мало изучены. К ним относятся, например, галки (*Ujfalussy*, 2015), европейские сойки (*Garrulus glandarius*. Ostojić et al., 2016), большеклювые вороны (*Corvus macrorhynchos*. Обозова, 2011); гавайские вороны (*Corvus hawaiiensis*. Rutz et al., 2016) и др. Предпринимаются и попытки параллельного изучения разных видов стандартными методиками в рамках одного эксперимента (например, Auersperg et al., 2011; Ostojić et al., 2016; Miller et al., (2016). Одним из активно и широко изучаемых (начиная с 1990-х гг.) модельных видов остаются новокаледонские вороны (*Corvus moneduloides*). В ряде работ углубляется описание характерной для этого вида особенности – использование орудий для добывания личинок из-под коры старых деревьев (Hunt et al., 2012; Matsui et al., 2016). Наряду с этой характерной формой орудийного поведения, которая имеет, по-видимому, генотипическую основу, они проявили способность использовать орудия для решения новых задач в лабораторной обстановке, не имеющей ничего общего с той, к которой они предрасположены генетически, и в природе осваивают ее благодаря культурной преемственности. Описан еще один островной вид (*Corvus hawaiiensis*. Rutz et al., 2016), который сходным образом использует палочки для добывания личинок из-под коры деревьев.

Продолжает привлекать внимание способность одной из этих птиц в лабораторной обстановке спонтанно изготовить крючок из проволоки, с помощью которого она доставала «ведерко» с приманкой со дна узкого стеклянного цилиндра. Она сделала это трижды совершенно разными способами, а затем «подгоняла» до нужной формы предложенные ей металлические заготовки, которые не входили в цилиндр, или были мало похожи на крючок. В ряде работ этот феномен продолжают анализировать (Kacelnick et al., 2012), предлагают пути экспериментальной проверки и делают попытки рассмотреть альтернативные объяснения природы этого явления (Taylor et al., 2015). В работе Rutz et al. (2016) проанализировано, как новокаледонская ворона в природных условиях использует для добывания личинок из-под коры не природные материалы (ветки, палочки, листья пандануса), а проволоку, загибаемую соответствующим образом.

В целом, эти исследования иллюстрируют важную приспособительную роль орудийных действий в обеспечении адаптивности поведения видов в естественной среде обитания. Они обогащаются сравнением еще с одним островным видом врановых (*Corvus gawaiiensis*. Rutz et al., 2016), а также с другими высокоорганизованными птицами – попугаями кеа и какаду (Auersperg et al., 2011; 2016).

Во многих работах авторы как о неоспоримом факте упоминают о сходстве уровня когнитивных способностей врановых и человекообразных обезьян (например, Kabadayi et al., 2016). Как правило, они ссылаются при этом на работы N. Emery N. Clayton (2004, 2005, 2014); Seed et al. (2009) и др.). Эти авторы опираются при этом на исследования «запасающих» видов, которые демонстрируют прочную и гибкую память (в том числе «episodic memory»). В ответ на это в работе Ujfalussy (2015) исследовали когнитивные способности галок, для которых не характерно обязательное запасание корма на зиму и, следовательно, прочное и долговременное сохранение в памяти мест их расположения не является условием выживания вида. Авторам удалось показать, что этот «незапасающий» вид обладает теми же когнитивными способностями к «object permanence» и к «numerical competence», что и ранее изученные «запасающие» виды, т.е. способность к формированию внутренних представлений характерна для ряда видов семейства. Это совпадает с нашими данными о наличии «Object permanence» у врановых птиц уже на ранних стадиях онтогенеза (Лазарева, 2001). Наряду с этим наши данные свидетельствуют не только о способности. Зорина, Смирнова, 1996; Smirnova et al. (2000).

Таким образом, получает все новые подтверждения представление о том, что способность к решению тех или иных задач, как и характерная для семейства пластичность поведения в природных условиях, отражают не ту или иную частную специализацию, а высокий общий уровень когнитивных способностей, включая наиболее сложные их проявления.

В Кембридже в лабораториях N.Emery и N. Clayton, (2009; Seed et al., 2009) исследуют память «запасающих» видов врановых, а в Вене – способность воронов оценивать социальную структуру сообщества (social cognition), наличие тех или иных знаний у сородичей и умение «поставить себя на место Другого» (Braun, Bugnyar, 2012).

3. *Исследования спектра высших когнитивных способностей врановых*, проведенные за указанный период в нашей лаборатории физиологии и генетики поведения, расширили ранее полученную характеристику (Зорина, Обозова, 2011; Зорина, Смирнова, 2011).

Показано, что только представители врановых (в отличие от клестов и синиц) способны адекватно решать протоорудийные тесты (подтягивание приманки за нить, так наз. string-pulling test. Обозова и др., 2013). Продолжено исследование способности врановых к символизации (Смирнова, Зорина, 2013). Изучены факторы, влияющие на формирование симметричных отношений между «знаком» и «обозначаемым» у серых воронов (Смирнова и др., 2016; Самулеева, Смирнова, 2017. См настоящий сборник).

В опытах, проведенных параллельно с помощью одной и той же методики на воронах и попугаях-амазонах, установлено, что оба эти представителя высокоорганизованных птиц способны к выявлению аналогий в структуре двухкомпонентных стимулов. Ранее способность к этому виду операций логического

вывода была описана только у человекообразных обезьян (Smirnova et al., 2015; Obozova et al., 2015).

Проводится исследование способности врановых узнавать свое отражение в зеркале. Опробовано несколько методик нанесения метки, получено достоверное доказательство того, что вороны действительно реагируют на свое отражение, а не на тактильные ощущения при нанесении метки (Смирнова, Самулеева, 2017, настоящий сборник).

Таким образом, в наших работах получены дополнительные свидетельства того, что спектр когнитивных способностей врановых близок по составу к характерному для человекообразных обезьян и существенно превосходит таковые хищных и низших узконосых обезьян.

Наряду с когнитивными способностями предприняты этологические наблюдения за поведением большеклювых ворон на острове Шикотан. Выявлен ряд особенностей пищевого поведения этой популяции, которые позволяют им переживать резкие колебания в доступности кормов. Экспериментально показана способность птенцов с помощью подражания родителям осваивать инновационные приемы добывания корма. В результате наблюдений за поведением 25 индивидуально помеченных птенцов в первые 4 месяца жизни впервые описано индивидуальное поведение слетков в процессе включения в общую структуру популяции. Отмечено отсутствие агрессии между слетками разных выводков и взрослыми птицами, что резко контрастирует с жесткой агрессивностью взрослых.

Продолжен сбор описаний видового репертуара поведения серых ворон по результатам наблюдений в природе и любительских видеосъемок, фиксирующих характерные эпизоды их поведения.

#### Литература

1. Богословская Л. С., Поляков Г. И. Пути морфологического прогресса нервных центров у высших позвоночных. М.: Наука, 1981. 159 с.
2. Зорина З.А., Обозова Т.А. Новое о мозге и когнитивных способностях птиц // Зоологический журнал. 2011. Т. 90. № 7. С. 784-802.
3. Лазарева О.Ф. Способность к транзитивному заключению и представление о "постоянстве" предметов и их свойств у птиц в разные периоды онтогенеза / Автореф. дисс. на соиск. учен. степ. канд. биол. наук: 03.00.13 (физиология). М., 2001.
4. Обозова Т.А. Большеклювые вороны на острове Шикотан // Экология и жизнь. 2011. № 3. С. 43-45.
5. Обозова Т. А., М. С. Багоцкая, А. А. Смирнова, З. А. Зорина Сравнительная оценка способности разных видов птиц к решению протоорудийных задач // Зоол. журнал. 2013. Т. 92. № 6. С. 1-11.
6. Смирнова А. А., Зорина З. А. Когнитивные способности птиц: обобщение, использование понятий, символизация, умозаключения. Формирование поведения животных в норме и патологии: К 100-летию со дня рождения Л.В. Крушинского (1911-1984).-М.: ЯСК, 2013. С.148-168.
7. Auersperg A. M. I., A.M. P. von Bayern, G. K. Gajdon, L. Huber, A. Kacelnik. Flexibility in problem solving and tool use of kea and New Caledonian crows in a Multi Access Box paradigm. In: PLoS ONE, June 8, 2011. Vol. 6(6):e20231.
8. Auersperg A., Borasinski S., Laumer I., Kacelnik A. Goffin's cockatoos make the same tool type from different materials Biology letters 12(11) · November 2016
9. Braun A., Bugnyar Th. Social bonds and rank acquisition in raven nonbreeder aggregations // Animal Behaviour. V. 84, Issue 6, December 2012, Pages 1507–1515
10. Emery N.J., Clayton N.S. Tool use and physical cognition in birds and mammals. Current Opinion in Neurobiology. 2009. Vol. 19 (1). P. 27-33.
11. Griffin A.S., Tebbich S., Bugnyar Th. Erratum to: Animal cognition in a human-dominated world Animal Cognition · January 2017
12. Kabadayi C., L. A. Taylor, A. M. P. von Bayern, M. Osvath. Ravens, New Caledonian crows and jackdaws parallel great apes in motor self-regulation despite smaller brains // R. Soc. open sci. 2016. Vol. 3. № 4: 160104.

13. Kacelnik A., J. Chappell, B. Kenward, A. A. S. Weir. Cognitive Adaptations for Tool-Related Behavior in New Caledonian Crows / In: Comparative Cognition: Experimental Explorations of Animal Intelligence (eds. Wasserman, E.A., & Zentall, T.R.). Oxford: Oxford Univ. Press. 2006. P. 515-528.
14. Matsui H., Hunt G.R., Oberhofer K. et al. Adaptive bill morphology for enhanced tool manipulation in New Caledonian crows // Scientific reports. 2016. Vol. 6: 2776.
15. Miller R., Schwab C., Bugnyar T. Explorative Innovators and Flexible Use of Social Information in Common Ravens (*Corvus corax*) and Carrion Crows (*Corvus corone*) // J. of Comparative Psychology. 2016. Vol. 130(4). P. 328-340.
16. Obozova T., Smirnova A., Zorina Z., Wasserman E. Analogical reasoning in amazons // Animal Cognition. 2015. Vol. 18. Iss. 6. P. 1363-1371.
17. Ostojić L., Legg E. W., Dits A. et al. Experimenter expectancy bias does not explain Eurasian jays' (*Garrulus glandarius*) performance in a desire-state attribution task // J. of Comparative Psychology. 2016. Vol. 130(4). P. 407-410.
18. Rutz C., Klump B. C., Komarczyk L. et al. Discovery of species-wide tool use in the Hawaiian crow // Nature. 2016. Vol. 537. Iss. 7620. P. 403-407.
19. Seed A., Emery N., Clayton N. Intelligence in corvids and apes: a case of convergent evolution? // Ethology. 2009. Vol. 115. P. 401-420.
20. Smirnova A., Zorina Z., Obozova T., Wasserman E. Crows spontaneously exhibit analogical reasoning // Current Biology. 2015. Vol. 25. Iss. 2. P. 256-260.
21. Taylor A.H., Cheke L.G., Waismeyer A. et al. No conclusive evidence that corvids can create novel causal interventions // Proc. R. Soc. B. 2015. Vol. 282. Iss. 1813: 20150796.
22. Ujfalussy D. J. Mental representations and cognitive processes related to the physical world in jackdaws (*Corvus monedula*) / Theses of Doctoral Dissertation. Eötvös Loránd University of Sciences. Budapest, 2015. 9 p.
23. Veit L., K. Hartmann and A. Nieder. Spatially Tuned Neurons in Corvid Nidopallium Caudolaterale Signal Target Position During Visual Search // Cerebral Cortex. 2017. Vol. 27. Iss. 2. P. 1103-1112.

## **НАСЕЛЕНИЕ ВРАНОВЫХ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ И ЮЖНОЙ МОНГОЛИИ**

**Маловичко Л.В., Цэгмид Н.**

Российский государственный аграрный университет -МСХА имени К.А.Тимирязева  
*l-malovichko@yandex.ru, abhantse@yahoo.com*

Распространение птиц, в том числе и врановых, изучали в 2012 - 2016 гг. в степях и полупустынях Центральной и Южной Монголии (Центральной, Средне-Гобийской, Южно-Гобийской, Увер-Хангайской, Архангайской, Булганской и юго-западной части Восточно-Гобийского аймака), где представлены все зоны и пояса растительности МНР.

Маршрут в большей своей части пролегал по степным, пустынно-степным и полупустынным ландшафтам, с редкой кустарниковой и полукустарниковой растительностью. Из, представленных на территории Монголии, 16 физико-географических зон, наш маршрут пролегал через 8.

Хангайско-Хэнтэйский горный район занимает центральную часть страны, имеет сложный рельеф с преобладанием средневысотных гор с широкими речными долинами. Растительный покров представлен степями и лесостепями с преобладанием первых. В лесостепи занимают склоны гор северной экспозиции, южные склоны заняты степной растительностью. По Хангаю и Хэнтэю проходит водораздел между бассейнами Северного Ледовитого океана, Тихого океана и центральноазиатского бессточного бассейна. Крупнейшие реки района – Орхон, Туул, Тэрэлж, Хурх, Онон, Онги (Фомин, Болд, 1991; Цэгмид, 1960). Всего на машине было пройдено более 16000 км за 22 дня.

Для наблюдений за птицами пользовались 8-10 кратные бинокли. Все встреченные птицы и гнезда фиксировались в системе координат с помощью персональных спутниковых навигаторов *Garmin Etrex*.