

Сравнительный анализ высших когнитивных способностей птиц: эксперименты в лаборатории и в природе

З.А. Зорина, А.А. Смирнова, Т.А. Обозова

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Изучение высших когнитивных способностей животных в настоящее время продвигается заметными темпами. Оно включает анализ зачатков мышления и как способности к экстренному решению новых задач, и как способности к обобщению и абстрагированию, поиски элементов сознания, а также сложные формы социальных отношений – social cognition.

Установлено, что зачатки мышления имеются у ряда представителей рептилий, млекопитающих и птиц, а высшие когнитивные способности есть не только у человекообразных обезьян, но и у представителей других таксономических групп (дельфины, врановые птицы и попугаи [5, 6]).

Цель доклада – рассмотреть наиболее важные примеры сравнительных исследований, выполненных с применением комплекса тестов как в нашей лаборатории, так и зарубежными коллегами.

В методологии этих исследований отчетливо просматривается ряд тенденций. Одна из них, как уже указывалось ранее, последовательное применение сравнительного подхода и расширение его рамок (см. [4–6, 34]). Сопоставления производятся как внутри классов, так и между классами, прежде всего последнее касается млекопитающих и птиц.

Не менее типичная и важная черта современных когнитивных исследований – это стремление к комплексному тестированию, так как только сумма разноплановых тестов позволяет объективно оценивать реальные способности вида и исключать влияние частных специализаций. Результаты сравнительных исследований становятся более убедительными, если они проводятся с помощью обширного набора тестов, которые как можно более полно характеризуют спектр когнитивных способностей сравниваемых видов.

В этот комплекс входят два блока тестов [6]. Первый позволяет оценивать способность животных к инсайту – экстренному решению новой задачи с помощью мысленного анализа ее условий и оперирования представлениями о ее структуре.

Сюда входят:

- задачи, для решения которых требуется применить «орудие» (предлагается называть их «орудийными» задачами). Наряду с классическими (использование палок, строительство пирамид из ящиков и скамеек, тушение огня [7, 12, 13]) в настоящее время разрабатываются новые тесты, в том числе универсальные – применимые для животных разных видов [21, 32 и мн. др.];

- протоорудийные тесты (приманка заранее соединена с орудием – нитью или веревкой, за

которые можно приблизить к себе приманку [9, 20, 26, 29]);

- задачи на оперирование эмпирическими законами, связывающими предметы и явления внешнего мира (тесты Л.В. Крушинского [8]).

Второй блок тестов предназначен для оценки операции обобщения. Он позволяет выявить разные уровни обобщения (допонятийный и протопонятийный, или уровень довербальных понятий) и основанные на этой операции когнитивные функции – способность к символизации, к выявлению аналогий и др. [4, 5, 6].

Сочетание этих подходов позволило не только доказать наличие зачатков мышления у многих видов рептилий, птиц, млекопитающих, но и выявить связь между шириной спектра когнитивных способностей и уровнем организации мозга, тогда как образ жизни, пищевая специализация и т.п. может играть только второстепенную роль. Особое значение имеет тот факт, что высшие представители класса птиц достигают уровня человекообразных обезьян по способности к решению наиболее сложных тестов.

Остановимся подробнее на некоторых особенностях кратко упомянутых выше положений.

Л.В. Крушинский [5, 8] был одним из первых, кто привлек внимание к этому аспекту проблемы. В его работах в основу сравнительной характеристики ряда видов позвоночных первоначально была положена оценка их способности к решению стандартной элементарной логической задачи (ЭЛЗ) – задачи на экстраполяцию направления движения пищевого раздражителя, исчезающего из поля зрения животного. Она оказалась доступной многим из изученных видов, но выявила различия между ними в количественных показателях. Однако применение еще одной ЭЛЗ – тестирование на способность к оперированию эмпирической размерностью фигур (ОЭРФ) – выявило более существенные качественные различия между видами, сходными по способности к экстраполяции. Оказалось, что решать эту задачу могут только макаки-резусы, дельфины и врановые, а хищные млекопитающие с ней не справляются.

Эти различия находят подтверждение и в работах ряда других исследователей (см. [6]), которые также обнаружили у хищных млекопитающих неспособность употреблять орудия (известны лишь единичные эпизоды [28]), решать протоорудийные задачи (см. [1, 6]), формировать довербальные понятия [12] и, наконец, ограниченные способности к формированию установки на обучение.

Таким образом, сопоставляя результаты указанного комплекса тестов, можно сделать вывод о том, что спектр когнитивных способностей хищных млекопитающих достоверно уже и примитивнее, чем у низших обезьян и врановых птиц.

Сравнительные исследования способствуют, прежде всего, получению новых сведений о высших когнитивных способностях ранее не изученных видов, что существенно обогащает общие представления о закономерностях их развития в процессе филогенеза. Так, представление о когнитивных способностях класса птиц долгое время опиралось на данные, полученные при исследовании практически единственного вида – голубей, представителей древнего отряда с наиболее примитивно организованным мозгом. Это представление существенно изменилось с появлением данных о когнитивных способностях врановых птиц, а позднее и попугаев [11, 14, 23, 25, 34]. Эти данные опровергали представление об отставании птиц как класса от млекопитающих, однако и они основывались на сопоставлении всего двух видов и потому требовали подтверждения и дополнения.

В нашей работе проверка указанных положений проводится следующими способами. Во-первых, к настоящему времени врановым предъявлен практически весь диапазон перечисленных выше тестов, которые они решают на уровне человекообразных обезьян. Наряду с этим мы дополнили данные о когнитивных способностях другой высокоорганизованной группы птиц – попугаев, причем проводили эксперименты строго по тем же методикам, что применялись в опытах на воронах [11, 23].

Полученные данные углубляют сложившиеся представления о повышении уровня когнитивных способностей вида по мере усложнения организации мозга животных соответствующего таксона. Особый интерес представляет характеристика тех новых видов, уровень организации мозга которых близок к каким-то ранее исследованным видам, но которые отличаются от них по образу жизни, по характеру пищевого поведения и (или) по происхождению в филогенезе.

Такое сопоставление может способствовать выявлению факторов, которые определяют уровень развития высших когнитивных способностей. Так, например, нам удалось показать, что чайки, характеризующиеся столь же скромным индексом Портмана, как голуби и куры (3–4), и далекие от них по происхождению в филогенезе, также обладают ограниченным спектром когнитивных способностей [4, 5, 22]. Сходный факт обнаружен у представителей столь далеких по происхождению отрядов, как врановые и попугаи, мозг которых прогрессивно развивался в процессе эволюции и достиг высшего уровня в пределах класса птиц (полушарный индекс Портмана 15–16). Оба вида обладают широким спектром высших когнитивных способностей и демонстрируют сходные результаты при решении наиболее трудных тестов, как требующих экстренного решения в новой ситуации, так и связанных с оперированием понятиями и аналогиями [11, 23, 27].

Применение комплекса тестов позволяет также уточнить природу поведения при решении некоторых задач, разделять случаи решения в соответствии с лежащим в основе задачи принципом (инсайт) и квазирешения, верные внешне, но основанные на использовании каких-то побочных признаков. В качестве примера можно привести цикл наших работ по сравнительному исследованию способности птиц к подтягиванию недоступной приманки с помощью нити [1, 2, 9]. Разные виды тестов на подтягивание приманки за нить широко применяются в сравнительных исследованиях (см., например, [9, 20, 32]). Эти тесты, где приманка уже соединена с тем или иным орудием (нить, подложка), относят к категории протоорудийных.

Известно, что подтягивать приманку за нить могут представители многих видов млекопитающих и птиц [1, 2, 20]. Предполагалось, что зачастую такое поведение имеет чисто врожденную основу и не может расцениваться как инсайт [26, 29]. Чтобы проверить, каковы механизмы решения этих тестов у птиц разных видов, мы разработали и применили комплекс тестов, в котором комбинировали различные варианты взаимного расположения приманки (иногда двух приманок) и нескольких нитей. Оказалось, что только врановые птицы способны решать эти тесты, прослеживая и выявляя функциональную связь между приманкой и одной из нитей [11]. Один из вариантов опыта показал, что характерное для синиц и клестов успешное решение задачи обусловлено спецификой их поискового поведения – стремлением дотянуться непосредственно до приманки, не обращая внимания на нить, благодаря чему они, в конце концов, схватывали клювом ближайшую к приманке нить.

Таким образом, именно такое разностороннее тестирование позволяет выявить при решении данной задачи способность животных к инсайту, которую ставит под сомнение ряд авторов [26, 29].

Изучению собственно орудийной деятельности в последние десятилетия уделяется все больше внимания [18]. Как ни парадоксально, важным объектом исследований сделались птицы, прежде всего врановые [17, 33], а затем и попугаи [15], у которых регулярно отмечаются как спонтанные применения орудий по собственной воле, так и успешное решение орудийных задач в лаборатории. Многочисленные исследования посвящены популяции новокаледонских ворон, которые регулярно добывают пищу из-под коры старых деревьев с помощью орудий 3–4 типов [33]. В лабораторных условиях они продемонстрировали способность к инсайту при решении задач совершенно нового типа, никак не похожих на те, с которыми они сталкиваются в природе.

В лабораторных исследованиях применяется несколько задач, воспроизводящих известное описание находчивости ворона, который в засуху нашел немного воды на дне дупла и бросал туда камешки до тех пор, пока ее уровень не поднялся настолько, чтобы напиться. Способность решать

такую задачу продемонстрировали сначала грачи [16], бросавшие камни в цилиндр с водой, потом орангутаны и шимпанзе [21]. Характерно, что в поведении обезьян проявилась ранее описанная у них способность решать задачу разными способами, демонстрируя наличие общего плана решения [7, 12].

Один из популярных в настоящее время когнитивных тестов – различные варианты задачи на извлечение приманки из трубки с ловушкой [3, 31], которая может быть модифицирована разными способами, и задача в результате становится каждый раз новой для животного. Одно из преимуществ этой задачи – ее доступность для большего числа видов, что делает ее пригодной для сравнительных исследований; другое – уже упомянутая возможность менять дизайн установки и расширять диапазон предлагаемых задач.

Одна из особенностей изучения мышления в настоящее время состоит в том, что данные физиологических и психологических экспериментов дополняются благодаря привлечению методов полевой зоологии и когнитивной этологии.

Это особенно важно для понимания природы орудийного поведения. Наблюдения за спонтанным применением орудий в условиях свободного поведения показывают, что диапазон возможностей, например, шимпанзе и горилл гораздо шире, чем это следует из лабораторных экспериментов. Так, гориллы в неволе, но в условиях, приближенных к естественным, за 10 лет непрерывной видеорегистрации их свободного поведения продемонстрировали более 20 способов спонтанного использования различных предметов повседневного обихода. Важно отметить, что орудия применялись для самых разных целей, не только для получения недоступной пищи, но и для удовлетворения многих других потребностей, включая столкновения с сородичами, любознательность, достижение комфорта и т.п. [30].

В качестве еще одной новой тенденции можно отметить, что постепенно начинают применять эксперименты, проводимые стандартными методиками, но непосредственно в естественных для вида условиях [12]. Такой подход позволяет получать данные о животных, которые трудны для содержания в неволе, например клесты и совы [9, 10, 24]. Кроме того, в естественных условиях могут проявиться какие-то дополнительные стороны когнитивной деятельности, которые невозможно заметить в условиях лабораторного эксперимента, обедненных по сравнению с естественной средой. Так, например, при исследовании способности к обучению и обобщению, которое проводилось непосредственно в колонии на совершенно свободных серокрылых чайках (*Larus glaucescens*) на острове Топорков (Командорский ГПБЗ), была обнаружена, а затем изучена в эксперименте роль обучения путем наблюдения и подражания новым навыкам в формировании пищедобывательного поведения этих птиц. В докладе будут представлены результаты изучения в природе когнитивных способностей большеклювых ворон (*Corvus*

brachyrhynchos), популяция которых на острове Шикотан может служить подходящим объектом для подобных исследований.

Таким образом, несмотря на сложность структуры такого психического процесса, как человеческое мышление, практически все компоненты этой структуры в той или иной степени встречаются у животных. Сочетание сравнительного подхода с применением комплекса разноплановых методик существенно уточняет и обогащает характеристику высших когнитивных способностей животных, что создает более обоснованную базу для сопоставления различных таксонов и обсуждения филогенеза этой формы психики животных [19].

Работа поддержана грантом РФФИ № 10-04-00747.

Литература

1. Багоцкая М.С., Смирнова А.А., Зорина З.А. Сравнительное исследование способности врановых птиц к решению задачи на подтягивание подвешенной приманки // Журн. высш. нервн. деят. 2010. Т. 60, № 3. С. 321–329.
2. Багоцкая М.С., Смирнова А.А., Зорина З.А. Врановые способны понимать логическую структуру задач на подтягивание закрепленной на нити приманки // Журн. высш. нервн. деят. 2010. Т. 60, № 5. С. 543–551.
3. Багоцкая М.С., Смирнова А.А., Зорина З.А. Изучение способности серых ворон (*Corvus cornix* L.) решать задачи на добычу приманки из трубки с ловушкой // Журн. общ. биологии. 2013. Т. 74, № 1. С. 23–33.
4. Зорина З.А., Обозова Т.А. Новое о мозге и когнитивных способностях птиц // Зоол. журн. 2011. Т. 90, № 7. С. 784–802.
5. Зорина З.А., Обозова Т.А. Вклад Л.В. Крушинского в изучение когнитивных способностей птиц и современное состояние этой проблемы // Формирование поведения животных в норме и патологии : к 100-летию со дня рождения Л.В. Крушинского (1911–1984) / сост. И.И. Полетаева, З.А. Зорина. М. : Языки славянских культур, 2013. С. 115–148.
6. Зорина З.А., Смирнова А.А. История и методы экспериментального изучения мышления животных // Современная экспериментальная психология : в 2 т. / под ред. В.А. Барабанщикова. М. : Институт психологии РАН, 2011. Т. 1. С. 61–87.
7. Келер В. Исследование интеллекта человекоподобных обезьян. М. : Комакадемия, 1930. 206 с.
8. Крушинский Л.В. Биологические основы рассудочной деятельности : эволюционный и физиолого-генетический аспекты поведения. Изд. 3-е. М. : Либроком, 2009. 283 с.
9. Обозова Т.А., Багоцкая М.С., Смирнова А.А., Зорина З.А. Сравнительная оценка способности разных видов птиц к решению протоорудийных задач // Зоол. журн. 2013. Т. 92, № 6. С. 1–11.
10. Обозова Т.А., Смирнова А.А., Зорина З.А. Клесть-еловики (*Loxia curvirostra*) способны к обобщению признака «больше» // Журн. высш. нервн. деят. 2009. Т. 59, № 3. С. 318–325.
11. Смирнова А.А., Обозова Т.А. Когнитивные способности птиц: использование понятий «сходство» и «различие» // Эволюционная и сравнительная психология в России : традиции и перспективы / под ред. А.Н. Харитоновой. М. : Институт психологии РАН, 2013. С. 152–161.
12. Фирсов Л.А., Чижиков А.М. Очерки физиологической психологии. СПб. : Астер-Х, 2003. 220 с.
13. Фирсов Л.А., Чижиков А.М. Эволюция интеллекта: присущ ли разум животным? СПб. : Астер-Х, 2004. 125 с.