



СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВОСПРИЯТИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СОБСТВЕННОГО ТЕЛА У ЗМЕЙ *LAMPROPELTIS TRIANGULUM CAMPBELLI* И *ELAPHE RADIATE*

ХВАТОВ И.А.*, Московский институт психоанализа, МГППУ, Москва, Россия,
e-mail: ittkrot@mail.ru

СОКОЛОВ А.Ю.**, Московский институт психоанализа, Москва, Россия,
e-mail: arophis-king@mail.ru

ХАРИТОНОВ А.Н.***, МГППУ, Институт Психологии РАН, Москва, Россия,
e-mail: ankhome47@list.ru

Восприятие физических характеристик собственного тела является одним из основных компонентов схемы тела животных. Нами проведено экспериментальное исследование особенностей восприятия границ собственного тела двумя видами ужеобразных змей: королевской змеей *Lampropeltis triangulum campbelli* и лучистым полозом *Elaphe radiata*, в ходе которого животным было необходимо учитывать увеличенные границы собственного тела при нахождении пути движения через отверстия различных диаметров в экспериментальной установке. Оба вида змей продемонстрировали способность учитывать как естественные, так и увеличенные границы собственного тела. В отличие от королевских змей лучистые полозы оказались способны переносить ранее сформированный навык учета границ собственного тела в новые экспериментальные условия. Полученные данные свидетельствуют о большей лабильности организации психического образа у лучистых полозов в сравнении с королевскими змеями по критерию особенностей учета физических параметров собственного тела.

Ключевые слова: самоотражение, схема тела, змеи, пресмыкающиеся, членистоногие, крысы, филогенез психики.

Введение

Вопрос о сравнительных критериях психической организации является ключевым для зоопсихологии и сравнительной психологии. Он важен как для периодизации филогенеза психики, так и для выделения его направлений. Традиционно в качестве критериев психического развития рассматриваются форма, содержание и сложность организации психических образов объектов окружающей среды животных (Хватов, 2012). Однако осо-

Для цитаты:

Хватов И.А., Соколов А.Ю., Харитонов А.Н. Сравнительный анализ восприятия физических характеристик собственного тела у змей *Lampropeltis triangulum campbelli* и *Elaphe radiata* // Экспериментальная психология. 2017. Т. 10. № 3. С. 126—136. doi:10.17759/exppsy.2017100309

* Хватов И.А. Заведующий научно-образовательным центром биопсихологических исследований Московского института психоанализа, заведующий кафедрой общей психологии МГППУ. E-mail: ittkrot@mail.ru

** Соколов А.Ю. Старший научный сотрудник научно-образовательного центра биопсихологических исследований Московского института психоанализа. E-mail: arophis-king@mail.ru

*** Харитонов А.Н. Кандидат психологических наук, старший научный сотрудник Центра экспериментальной психологии МГППУ и Института Психологии РАН. E-mail: ankhome47@list.ru



бенностям восприятия физических характеристик собственного тела животными в рамках данной темы практически не уделяется внимания. Между тем, мы полагаем, данный аспект является важной характеристикой психической организации животных различных биологических видов и заслуживает детального изучения.

Схема тела — это совокупность двигательных навыков и способностей, позволяющих осуществлять различные движения, а также представление о физических характеристиках собственного тела — его границах, весе, взаиморасположении отдельных членов. Схема тела является элементом более крупной системы восприятия окружающего пространства, в которое тело индивида встроено в качестве центрального элемента эгоцентрической системы координат (Барабанщиков, 2002; Giglia et al., 2015). Поэтому схема в своем формировании опирается на соотнесение субъектом характеристик собственного тела с характеристиками окружающих объектов (Head, Holmes, 1911; Gallagher, Cole, 1995). В отличие от образа тела схема тела является неосознаваемым феноменом (Gallagher, Cole, 1995). Филогенетически схема тела является более ранним этапом и основой формирования сознательных представлений о себе: образа тела и Я-концепции (Столин, 1983). Объектом значительной части исследований сравнительной психологии являются схемы тела людей, других приматов и некоторых видов млекопитающих (Herman et al., 2001; Maravita, Iriki, 2004; Johnson-Frey, 2004). Схема тела высших позвоночных обладает высокой пластичностью: способна включать в себя внешние объекты, находящиеся в физическом контакте с субъектом — например, орудия (Moeller et al., 2016; Garbarinia et al., 2015). Эти факты согласуются с идеей рассмотрения орудия как зонда (Тхостов, 2002). Сообразно изменению схемы тела происходит и модификация субъективного восприятия окружающей реальности (Барабанщиков, 2002; Giglia et al., 2015).

Между тем, особенности схемы тела большинства видов животных остаются неисследованными. Большинство поведенческих аспектов, связанных с феноменом схемы тела, не рассматриваются в их связи с феноменами самосознания и/или Я-концепции, как с онтологической, так и с эволюционной точек зрения. Исключением является крупное направление исследований способности животных к самоузнаванию в зеркале (англ. «mirrortest»), берущее начало от классических экспериментов Г. Гэллапа (Gallup, 1970). На сегодняшний день установлен факт наличия способности к самоузнаванию в зеркале у ряда видов животных, большинство из которых обладают высокоорганизованными мыслительными способностями (подробнее см.: Хватов, 2014). Однако самоузнавание в зеркале является лишь частным аспектом эволюции схемы тела животных. Кроме того, можно предположить, что данная способность не имеет столь тесной связи с самосознанием, как это считалось раньше (Хватов, 2014), поскольку она обнаружена у муравьев — животных с совершенно иным типом социальной организации, нежели у приматов и, в частности, у человека (Cammaerts, Cammaerts, 2015). С другой стороны, экспериментальную процедуру выявления данной способности трудно применять по отношению к животным, у которых зрительная модальность не является ведущей (например, к большинству млекопитающих; см.: Bekoff, 2001).

В рамках разрабатываемой одним из авторов данной статьи концепции самоотражения животных и человека (Хватов, 2014), базирующейся на онтологическом подходе (Барабанщиков, 2002), схема тела рассматривается как один из продуктов процесса самоотражения, а также как филогенетическая основа формирования самосознания. Самоотражение определяется как процесс и как результат отражения субъектом своей вну-



тренней объективной реальности: характеристик своего организма, а также, если речь идет о человеке, своих свойств в качестве участника социальных процессов. Самоотражение рассматривается системно в контексте взаимосвязи с отражением внешней среды, когда оба вида отражения представляют собой два элемента единого психического отражения субъектом акта своего со-бытия с окружающей объективной реальностью.

Авторами настоящей статьи было дано целостное описание процесса развития самоотражения в ходе филогенеза животных, были проведены экспериментальные исследования особенностей процесса самоотражения и схемы тела у отдельных видов животных (см.: Хватов, 2014).

Целью настоящей работы является демонстрация того факта, что характеристики восприятия физических свойств собственного тела в процессе осуществления поведенческой активности разными видами животных могут быть использованы в качестве критерия сравнения особенностей психической организации у данных видов животных. Для этого будет осуществлен сравнительный анализ результатов экспериментов по изучению особенностей схемы тела у двух видов ужеобразных змей: королевской змеи *Lampropeltis triangulum campbelli* и лучистого полоза *Elaphe radiata*.

Гипотезы исследования: восприятие границ собственного тела королевскими змеями отличается от восприятия границ своего тела лучистыми полозами. Эти различия проявляются, во-первых, в том, как животные научаются учитывать естественные границы собственного тела при взаимодействии с объектами окружающей среды, во-вторых, в том, как они научаются учитывать увеличенные границы собственного тела.

Методика исследования

Испытуемые животные: 16 королевских змей (6 самцов, 10 самок, возраст около 6 мес.), 16 лучистых полозов (8 самцов и 8 самок, возраст около 12 мес.). Оба вида змей относятся к семейству ужеобразных, однако имеют существенные отличия в поведении и развитии сенсорных систем. Королевские змеи преимущественно активны в ночное время суток, днем они скрываются в норах, в связи с чем для них характерно «роющее» поведение. Лучистые полозы ведут древесный дневной образ жизни, в процессе ориентации в большей степени, нежели королевские змеи, используют визуальные ориентиры.

Животные обоих видов были разделены на контрольную и экспериментальную группы — по 8 особей в каждой.

Оборудование. Экспериментальная установка представляет собой стеклянный ящик с двумя отсеками (рис. 1).

Отсек А — пусковая камера 310×390 мм. Пол покрыт шпатовой и мраморной окатанной галькой белого цвета.

Отсек Б — «влажная» камера (укрытие) 250×390 мм. В качестве субстрата использовались сосновая кора-мульча, сфагнум, крошка кокосовой коры. Субстрат увлажнялся исходно и затем дополнительно каждые 2 дня. В этом отсеке располагалась поилка. Стены и потолок отсека с внешней стороны были окрашены черной светонепроницаемой краской, благодаря чему в нем постоянно поддерживался низкий уровень освещенности.

Камеры разделены между собой стеклянной перегородкой, также окрашенной в черный цвет. В перегородке имеются три круглых отверстия диаметром 70 мм, расположенные на уровне 5 мм от пола. Диаметр отверстий можно варьировать с помощью дополнительных вставок.

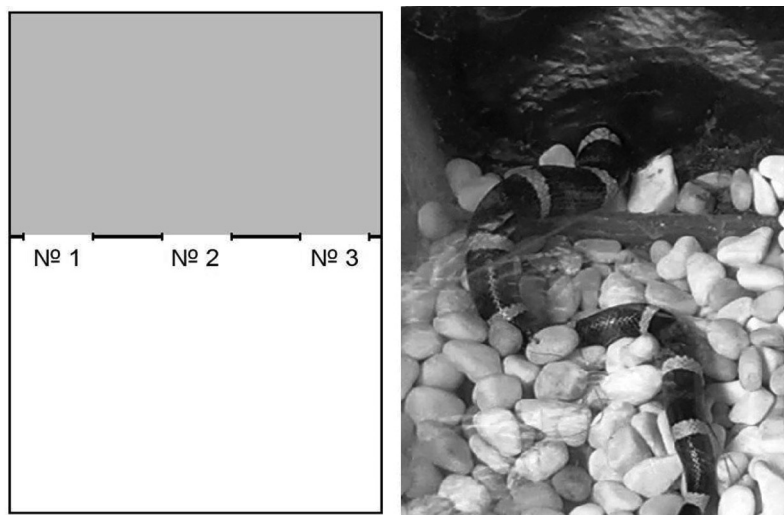


Рис. 1. Слева — Схема экспериментальной установки: внизу отсек А (светлый), вверху отсек Б (темный); номерами обозначены отверстия (см. в тексте). Справа — королевская змея, совершающая попытку проникновения в отсек Б экспериментальной установки

В эксперименте использовались отверстия трех диаметров:

- *большое отверстие* ($D=70$ мм, без вставки) — в данное отверстие змея могла проникнуть без затруднений даже после проглатывания пищи (далее — L);
- *среднее отверстие* (вставка с отверстием $D=14$ мм) — в данное отверстие змея проходила без затруднений за исключением случаев, когда ее тело было увеличено после заглатывания пищи (далее — M);
- *малое отверстие* (вставка с отверстием $D=8$ мм) — в данное отверстие змея проникнуть не могла (далее — S).

Температурный режим. Эксперимент проводился при стандартных условиях обогрева. Область обогрева была оборудована с помощью термокабеля, пропущенного под террариумом, ее площадь составляла около $1/3$ задней части отсека Б. Цикл содержания день/ночь: 12/12 часов. Температура в точках обогрева соответствовала нормативам содержания данных видов змей.

Регистрируемые показатели — количество попыток проникновений (успешных и неуспешных) в различные типы отверстий отдельно для каждого отверстия в каждой пробе и отдельно для каждой змеи в каждой пробе. За одну попытку проникновения считались ситуации, когда змея погружала голову в отверстие типа M или L хотя бы на несколько миллиметров, а также ситуации, в которых змея прижималась мордой к отверстию типа S, совершая в направлении него ундуляционные (извивающиеся) движения телом.

Независимые переменные:

- границы тела испытуемых змей: естественные или увеличенные;
- диаметр отверстий в перегородке, разделяющей отсеки А и Б экспериментальной установки.

Зависимая переменная: количество неудачных попыток проникновения в отверстия типов S и M.



Процедура эксперимента. Перед началом эксперимента змея в течение семи дней содержалась в экспериментальной установке с тремя отверстиями типа М.

В начале каждой пробы змея помещалась в центр отсека А. Нахождение на жестком субстрате в светлом помещении, лишенном каких-либо укрытий, являлось отрицательной стимуляцией для животного, и оно стремилось покинуть отсек А и проникнуть в отсек Б («влажную» камеру) через одно из трех отверстий (рис. 1). Время пробы не ограничивалось; проба считалась завершенной, когда змея осуществляла успешную попытку проникновения во «влажную» камеру через отверстие L или M, т. е. когда ее тело полностью покидало пусковую камеру. Между экспериментальными пробами внутри серии выдерживался временной интервал в 15 минут.

Все экспериментальные серии проводились последовательно с каждой змеей из обеих групп по отдельности.

Эксперимент состоял из трех серий, каждая по 20 проб.

Серия 1. Схема расположения отверстий: 1 — М; 2 — S; 3 — S. Ставилась задача сформировать у змей обеих выборок навык проникать в отсек Б через отверстие № 1 (лишь оно имело достаточный диаметр для проникновения через него тела животного). О формировании навыка должно было свидетельствовать уменьшение количества попыток проникновения в отверстия № 2 и № 3.

Серия 2. Контрольная выборка. Схема расположения отверстий: 1 — S; 2 — S; 3 — М. Границы тела змей оставались неизменными. Отверстие № 1, через которое в предыдущей серии у них был сформирован навык покидания пускового отсека, делалось непроницаемым (S), проницаемым (M) делалось отверстие № 3. Ставилась задача выявить, смогут ли змеи при условии неизменности физических параметров тела, но изменении условий внешней среды найти новый путь в отсек Б. Мы считали, что животное способно экстраполировать навык учета естественных границ собственного тела в том случае, если во второй серии оно совершало достоверно меньше попыток проникновения в отверстия S, нежели в первой серии. Это означало бы, что животное не просто выучило тот факт, что проникать в отсек Б нужно через отверстие, располагающееся слева или справа, но и научилось распознавать малое отверстие как непроницаемое для естественных границ своего тела. Иначе говоря, это бы свидетельствовало о том, что животное способно переносить ранее приобретенный опыт «непроницаемости» отверстия в новую измененную ситуацию.



Рис. 2. Сверху — лучистый полоз до кормления; снизу — лучистый полоз после кормления

Экспериментальная выборка. Схема расположения отверстий: 1 — М; 2 — S; 3 — L. У змей экспериментальной выборки увеличивались границы тела, благодаря чему они были неспособны проникнуть целиком в отверстие типа М и, соответственно, могли покинуть пусковую камеру лишь через отверстие типа L. Границы тела животного увеличивались благодаря скормливанию змее кормового объекта — мышцы субадультного возраста (длина тела — около 5 см) (рис. 2). Кормление осуществлялось в отсеке № 2, после кормления до начала экспериментальной серии был выдержан временной промежуток в 12 часов.



Проглоченный кормовой объект располагался в желудке змеи (начало второй половины длины тела), благодаря чему сечение тела увеличивалось, делая невозможным проникновение в отверстия типа М. Ставилась задача выявить, смогут ли змеи при условии увеличения границ их тела до такого размера, что решение прежней задачи ранее выученным способом (проникновение в отсек № 2 через отверстие № 1) окажется невозможным, модифицировать собственное поведение для достижения желаемого результата, т. е. найти новый путь в отсек Б. О формировании навыка должно было свидетельствовать уменьшение количества попыток проникновения в отверстия типа М.

Серия 3. Контрольная выборка. Схема расположения отверстий: 1 – М; 2 – S; 3 – S. Границы тела оставались неизменными, расположение отверстий было идентично тому, что было в серии № 1. Ставилась задача оценки способности змей к формированию нового навыка проникновения в отсек Б при условии неизменности границ их тела.

Экспериментальная выборка. Схема расположения отверстий: 1 – L; 2 – S; 3 – М. Ставилась задача определения степени быстроты формирования нового навыка и количества ошибок (попыток проникновения в слишком маленькие для их тел отверстия), после которых змеи смогут сформировать новый навык проникновения в отсек Б через отверстие № 1 при условии, что границы тела останутся увеличенными, но размер отверстия № 3 уменьшится до М, т. е. станет непроницаемым для их тела. Мы полагали, что животное способно экстраполировать навык учета измененных (увеличенных) границ своего тела в том случае, если в третьей серии оно совершало достоверно меньше попыток проникновения в отверстия М, нежели в серии 2. Это означало бы, что животное не просто приобрело новый навык проникновения в отсек Б через отверстие, располагающееся в определенной части экспериментальной установки, но и научилось распознавать среднее отверстие как непроницаемое для увеличенных границ своего тела. Формирование животным такого навыка свидетельствует о том, что животное способно переносить ранее приобретенный опыт «непроницаемости» отверстия в новую измененную ситуацию.

Аппаратура. Поведение животных в процессе эксперимента фиксировалось с помощью видеокamеры (Sony HDR-CX405), для фиксации временных интервалов использовался таймер видеозаписи данной камеры. Математический анализ осуществлялся с помощью программы Statistica 8.

Результаты

Серия 1. Королевская змея. В экспериментальной и контрольной группе к концу серии змеи чаще совершали попытки проникновения в отверстия № 1 и реже в отверстия № 2 и 3. В экспериментальной выборке на первых пяти пробах серии доля попыток проникновения в отверстие № 1 составляла 21%, на последних пяти пробах – 87%; $\chi^2=74,7$; $df=2$; $p<0,01$. В контрольной выборке на первых пяти пробах серии доля попыток проникновения в отверстие № 1 составляла 23%, на последних пяти пробах – 91%; $\chi^2=69,7$; $df=2$; $p<0,01$.

Лужистый полоз. В экспериментальной и контрольной группе к концу серии змеи чаще совершали попытки проникновения в отверстия № 1 и реже в отверстия № 2 и 3. В экспериментальной выборке на первых пяти пробах серии доля попыток проникновения в отверстие № 1 составляла 43%, на последних пяти пробах – 100%; $\chi^2=37,9$; $df=2$; $p<0,01$. В контрольной выборке на первых пяти пробах серии доля попыток проникновения в отверстие № 1 составляла 49%, на последних пяти пробах – 100%; $\chi^2=30,6$; $df=2$; $p<0,01$.



При этом за все 20 проб серии лучистые полозы совершили меньше неуспешных попыток проникновения в отверстия № 2 и № 3, нежели королевские змеи: для контрольной выборки — $\chi^2=40,7$; $df=1$; $p<0,01$; для экспериментальной выборки — $\chi^2=35,7$; $df=1$; $p<0,01$.

Серия 2. Королевская змея. Контрольная выборка. На первых пяти пробах серии доля попыток проникновения в отверстие № 3 составляла 23%, на последних пяти пробах — 95%; $\chi^2=76,5$; $df=2$; $p<0,01$. Общее количество попыток проникновения в отверстия S в серии 2 не имело существенных отличий от общего количества попыток проникновения в данные отверстия в серии 1 ($\chi^2=0,01$; $df=1$; $p>0,05$).

Экспериментальная выборка. На первых пяти пробах серии доля попыток проникновения в отверстие № 3 составляла 14%, на последних пяти пробах — 87%; $\chi^2=112,7$; $df=2$; $p<0,01$.

Лучистый полоз. Контрольная выборка. На первых пяти пробах серии доля попыток проникновения в отверстие № 3 составляла 61%, на последних пяти пробах — 100%; $\chi^2=20,9$; $df=2$; $p<0,01$. Общее количество попыток проникновения в отверстия S в серии 2 достоверно ниже общего количества попыток проникновения в данные отверстия в серии 1 ($\chi^2=26,8$; $df=1$; $p<0,01$).

Экспериментальная выборка. На первых пяти пробах серии доля попыток проникновения в отверстие № 3 составляла 24%, на последних пяти пробах — 100%; $\chi^2=78,7$; $df=2$; $p<0,01$.

При этом за все 20 проб серии лучистые полозы совершили меньше неуспешных попыток проникновения в отверстия № 1 и № 2, нежели королевские змеи: для контрольной выборки — $\chi^2=66,0$; $df=1$; $p<0,01$; для экспериментальной выборки — $\chi^2=24,6$; $df=1$; $p<0,01$.

Серия 3. Королевская змея. Контрольная выборка. На первых пяти пробах серии доля попыток проникновения в отверстие № 1 составляла 21%, на последних пяти пробах — 87%; $\chi^2=68,5$; $df=2$; $p<0,01$. Общее количество попыток проникновения в отверстия S в серии 3 не имело существенных отличий от общего количества попыток проникновения в данные отверстия в серии 2 ($\chi^2=0,1$; $df=1$; $p>0,05$).

Экспериментальная выборка. На первых пяти пробах серии доля попыток проникновения в отверстие № 1 составляла 14%, на последних пяти пробах — 87%; $\chi^2=112,7$; $df=2$; $p<0,01$. Общее количество попыток проникновения в отверстия M в серии 3 не имело существенных отличий от общего количества попыток проникновения в данные отверстия в серии 2 ($\chi^2=0,1$; $df=1$; $p>0,05$).

Лучистый полоз. Контрольная выборка. На первых пяти пробах серии доля попыток проникновения в отверстие № 1 составляла 64%, на последних пяти пробах — 100%; $\chi^2=18,8$; $df=2$; $p<0,01$. Общее количество попыток проникновения в отверстия S в серии 3 не имело существенных отличий от общего количества попыток проникновения в данные отверстия в серии 2 ($\chi^2=0,4$; $df=1$; $p>0,05$).

Экспериментальная выборка. На первых пяти пробах серии доля попыток проникновения в отверстие № 1 составляла 63%, на последних пяти пробах — 100%; $\chi^2=18,8$; $df=2$; $p<0,01$. Общее количество попыток проникновения в отверстия M в серии 3 достоверно ниже общего количества попыток проникновения в данные отверстия в серии 2 ($\chi^2=57,9$; $df=1$; $p<0,01$).

При этом за все 20 проб серии лучистые полозы совершили меньше неуспешных попыток проникновения в отверстия № 2 и № 3, нежели королевские змеи: для контрольной выборки — $\chi^2=78,8$; $df=1$; $p<0,01$; для экспериментальной выборки — $\chi^2=127,8$; $df=1$; $p<0,01$.



Обсуждение результатов

Полученные результаты свидетельствуют, что змеи обеих экспериментальных групп успешно формировали навык решения экспериментальной задачи. Причем в каждой серии навык формировался заново, как при изменении границ тела, так и при изменении схемы расположения отверстий, о чем свидетельствует факт возрастания количества неуспешных попыток проникновения в непроницаемые отверстия в начале каждой серии у животных обеих экспериментальных групп. Однако во всех трех сериях у лучистого полоза (как в контрольной, так и в экспериментальной выборках) навык формировался быстрее, нежели у королевской змеи, о чем свидетельствовало существенно меньшее количество неуспешных попыток проникновения в отсек Б.

Данные экспериментов дают основание заключить, что лучистый полоз способен экстраполировать навык учета увеличенных естественных границ собственного тела, так как в серии 2 особи данного вида совершали достоверно меньше попыток проникновения в отверстия S. Кроме того, лучистый полоз способен экстраполировать навык учета увеличенных границ своего тела на аналогичные ситуации проникновения в непроницаемые отверстия, так как в серии 3 животные экспериментальной выборки лучистых полозов совершали достоверно меньше попыток проникновения в отверстия M, нежели в серии 2. В отличие от лучистого полоза королевская змея не продемонстрировала подобной способности к экстраполяции нового навыка, поскольку, как свидетельствуют полученные результаты, животные данной не сформировали ни одного из навыков — ни навыка учета естественных границы, ни навыка учета увеличенных границ своего тела: особи королевской змеи формировали навык учета границ собственного тела всякий раз заново «с нуля» при любом изменении условий окружающей среды. Можно сделать вывод, что схема тела королевской змеи является более ригидной и более тесно связанной с восприятием внешнего мира, нежели у лучистого полоза.

Таким образом, характеристики восприятия физических параметров собственного тела являются достаточно чувствительным критерием, дающим возможность обнаружить различия в психической организации двух систематически близких видов животных.

Также с применением аналогичной экспериментальной методики были получены данные об особенностях организации схемы тела других рептилий (Хватов и др., 2015; 2016b), членистоногих (Хватов, 2011), моллюсков (Хватов, Харитонов, 2012) и млекопитающих (Хватов и др., 2016a). Все полученные результаты показывают, что исследование особенности схемы тела, ключевым элементом которой является восприятие физических параметров собственного тела, применяемые в качестве сравнительного критерия, позволяет существенно обогатить представление об уровнях и направлениях эволюции психики, а также о формах психической организации в животном царстве (Филиппова, 2004; Хватов, 2012). В частности, этот критерий способен выявить различия в динамике научения, способности к экстраполяции, способности к экстремному решению новых задач (Кёлер, 1930).

Выводы

В заключение можно сделать вывод о том, что гипотеза исследования была подтверждена: восприятие границ собственного тела королевскими змеями качественно отличается от восприятия границ своего тела лучистыми полозами. Данный факт свидетельствует об эффективности применения особенности восприятия физических параметров собственно-



го тела в качестве сравнительно-психологического критерия, а также в качестве критерия эволюции когнитивных процессов — в частности мышления.

Финансирование

Работа поддержана грантом РФФИ (проект № 17-06-00832-а).

Литература

1. Барабанищikov В.А. Восприятие и событие. СПб.: Алетейя, 2002. 512 с.
2. Кёлер В. Исследование интеллекта человекообразных обезьян. М.: Комакадемия, 1930, 203 с.
3. Столин В.В. Самосознание личности. М.: Издательство Московского университета, 1983. 284 с.
4. Тхостов А.Ш. Психология телесности. М.: Смысл, 2002, 287 с.
5. Хватов И.А. Специфика самоотражения у вида *Periplaneta americana* // Экспериментальная психология. 2011. Т. 4, № 1. С. 28–39.
6. Хватов И.А. Главные направления эволюции психики в контексте онтологического и дифференциально-интеграционного подходов. Ч. 2 [Электронный ресурс] // Психологические исследования. 2012. № 2 (22). С. 12. URL: <http://psystudy.ru/index.php/num/2012n2-22/648-khvatov22.html> (дата обращения: 22.09.2014). doi: 0421200116/0024
7. Хватов И.А. Эволюция самоотражения животных и человека в контексте дифференциально-интеграционного подхода. Дифференциально-интеграционная теория развития. Кн. 2. / Сост. и ред. Н.И. Чуприкова, Е.В. Волкова. М.: Языки славянских культур, 2014. С. 343–360.
8. Хватов И.А., Харитонов А.Н. Специфика самоотражения у вида *Achatina fulica* // Экспериментальная психология. 2012. Т. 5, № 3. С. 96–107.
9. Хватов И.А., Соколов А.Ю., Харитонов А.Н. Схема собственного тела у змей *Lampropeltis triangulum campbelli*. Экспериментальная психология. 2015. Т. 8, № 2. С. 119–138. doi:10.17759/exppsy.2015080209
10. Хватов И.А., Соколов А.Ю., Харитонов А.Н., Куличенкова К.Н. Схема собственного тела у грызунов (на примере крыс *Rattus norvegicus*) // Экспериментальная психология. 2016а. Т. 9, № 1. С. 112–130. doi:10.17759/exppsy.2016090109
11. Хватов И.А., Соколов А.Ю., Харитонов А.Н. Учет границ собственного тела сцинками *Tiliqua gigas* // Экспериментальная психология. 2016б. Т. 9. № 3. С. 54–71. doi:10.17759/exppsy.2016090305
12. Bekoff M. Observations of scent-marking and discriminating self from others by a domestic dog (*Canis familiaris*): tales of displaced yellow snow // Behavioural Processes. 2001. Vol. 55. № 2. P. 75–79.
13. Cammaerts M.-C., Cammaerts R. Are ants (hymenoptera, formicidae) capable of self recognition? // Journal of Science. 2015. Vol. 5. № 7. P. 521–532.
14. Gallagher S., Cole J. Body Schema and Body Image in a Deafferented Subject // Journal of Mind and Behavior. 1995. Vol. 16. P. 369–390. doi: 10.1068/p7027
15. Gallup G.Jr. Chimpanzees: Self recognition // Science. 1970. Vol. 167. № 3914. P. 86–87.
16. Garbarinia F., Fossataro C., Bertia A., Gindria P., Romanod D., Piao L., Gattaf F., Maravita A., Neppi-Modona M. When your arm becomes mine: Pathological embodiment of alien limbs using tools modulates own body representation // Neuropsychologia. 2015. № 70. P. 402–413. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2014.11.008
17. Giglia G., Pia L., Folegatti A., Puma P., Fierro B., Cosentino G., Berti A., Brighina F. Far Space Remapping by Tool Use: A rTMS Study Over the Right Posterior Parietal Cortex // Brain Stimulation. 2015. Vol. 8. № 4. P. 795–800. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.brs.2015.01.412>
18. Head H., Holmes G. Sensory disturbances from cerebral lesions // Brain. 1911. Vol. 34. № 2–3. P. 102. doi:10.1093/brain/34.2-3.102
19. Herman L.M., Matus D.S., Herman E.Y.K., Ivancic M., Pack A.A. The bottlenosed dolphin's (*Tursiops truncatus*) understanding of gestures as symbolic representations of its body parts // Animal Learning & Behavior. 2001. Vol. 29. № 3. P. 250–264.
20. Johnson-Frey S. The neural bases of complex tool use in humans // Trends in Cognitive Sciences. 2004. Vol. 8. № 2. P. 71–78. doi:10.1016/j.tics.2003.12.002
21. Maravita A., Iriki A. Tools for the body (schema) // Trends in Cognitive Sciences. 2004. Vol. 8. № 2. P. 79–86.



22. Moeller B., Zoppke H. Frings C. What a car does to your perception: Distance evaluations differ from within and outside of a car // *Psychonomic Bulletin & Review*. 2016. Vol. 23. № 3. P. 781–788. doi: 10.3758/s13423-015-0954-9

A COMPARATIVE ANALYSIS OF PERCEPTION OF THE PHYSICAL CHARACTERISTICS OF BODY IN SNAKES *LAMPROPALTIS TRIANGULUM CAMBELLI* AND *ELAPHE RADIATA*

KHVATOV I.A.*, *Moscow Institute of Psychoanalysis, MSUPE, Moscow, Russia,*
e-mail: ittkrot@mail.ru

SOKOLOVA.YU.**, *Moscow Institute of Psychoanalysis, Moscow, Russia,*
e-mail: apophis-king@mail.ru

KHARITONOV A.N.***, *Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences, MSUPE, Moscow, Russia,*
e-mail: ankhhome47@list.ru

Perception of physical characteristics of the body is a major component of the body schema in animals. The experimental studies of the perception of body limits were conducted on two species of colubridae snakes: *Lampropeltis triangulum cambelli* and *Elaphe radiata*. The experimental setup provided that the animals take into account the enlarged limits of their bodies while finding way through the holes of different sizes. Both species demonstrated the ability to take into account both natural and enlarged limits of the body. However, only the *Elaphe radiata* were able to transfer previously formed skills to take into account the body limits to new experimental conditions thus demonstrating greater lability of the organization of mental representation of the body in comparison with *Lampropeltis triangulum cambelli*.

Keywords: self-reflexion, body schema, snakes, arthropods, rats, phylogenesis of mind.

Funding

The study was supported by Russian Humanitarian Science Foundation (project № 17-06-00832-a).

References

1. Barabanshikov V.A. *Vospriyatie i sobytie [Perception and Event]*. SPb., Aleteiya Publ., 2002 (In Russian).
2. Bekoff M. Observations of scent-marking and discriminating self from others by a domestic dog (*Canis familiaris*): tales of displaced yellow snow. *Behavioural Processes*, 2001, vol. 55, no 2, pp. 75–79.
3. Cammaerts M.-C., Cammaerts R. Are ants (hymenoptera, formicidae) capable of self recognition? *Journal of Science*, 2015, vol. 5, no. 7, pp. 521–532.

For citation:

Khvatov I.A., Sokolov A. Yu., Kharitonov A.N. A comparative analysis of perception of the physical characteristics of body in snakes *Lampropeltis triangulum cambelli* and *Elaphe radiata*. *Experimental'naya psikhologiya = Experimental psychology (Russia)*, 2017, vol. 10, no. 3, pp. 126–136. doi:10.17759/exppsy.2017100309

* *Khvatov I.A.* Ph.D. in Psychology, Director, Center for Biopsychological Studies, Moscow Institute of Psychoanalysis; Director, Department of General Psychology, MSUPE. E-mail: ittkrot@mail.ru

** *Sokolov A.Yu.* Ph.D. in Biology, Senior Researcher, Center for Biopsychological Studies, Moscow Institute of Psychoanalysis. E-mail: apophis-king@mail.ru

*** *Kharitonov A.N.* Ph.D. in Psychology, Senior Research Associate, Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences, Leading Researcher, MSUPE. E-mail: ankhhome47@list.ru



4. Gallagher S., Cole J. Body Schema and Body Image in a Deafferented Subject. *Journal of Mind and Behavior*, 1995, vol. 16, pp. 369–390. doi: 10.1068/p7027
5. Gallup G., Jr. Chimpanzees: Self recognition. *Science*, 1970, vol. 167, no. 3914. P. 86–87.
6. Garbarinia F., Fossataro C., Bertia A., Gindria P., Romanod D., Piaa L., Gattaf F. Maravidat A. Neppi-Modona M. When your arm becomes mine: Pathological embodiment of alien limbs using tools modulates own body representation. *Neuropsychologia*, 2015, no. 70, pp. 402–413. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2014.11.008
7. Giglia G., Pia L., Folegatti A., Puma P., Fierro B., Cosentino G., Berti A., Brighina F. Far Space Remapping by Tool Use: A rTMS Study Over the Right Posterior Parietal Cortex. *Brain Stimulation*, 2015, vol. 8, no. 4, pp. 795–800. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.brs.2015.01.412>
8. Head H., Holmes G. Sensory disturbances from cerebral lesions. *Brain*, 1911, vol. 34, no. 2–3, p. 102. doi:10.1093/brain/34.2-3.102
9. Herman L.M., Matus D.S., Herman E.Y.K., Ivancic M., Pack A.A. The bottlenosed dolphin's (*Tursiops truncatus*) understanding of gestures as symbolic representations of its body parts. *Animal Learning & Behavior*, 2001, vol. 29, no. 3, pp. 250–264.
10. Johnson-Frey S. The neural bases of complex tool use in humans. *Trends in Cognitive Sciences*, 2004, vol. 8, no. 2, pp. 71–78. doi:10.1016/j.tics.2003.12.002
11. Khvatov I.A. Evolyutsiya samootrazheniya zhivotnykh i cheloveka v kontekste differentsionno-integratsionnogo podkhoda [Evolution of self-reflection in animals and humans in the context of differentiation-integration approach]. In N.I. Chuprikova, E.V. Volkova (eds.), *Differentsionno-integratsionnaya teoriya razvitiya*. Kn. 2. [Differentiation-Integration Theory of Development. Book 2]. Moscow, Yazyki slavyanskikh kul'tur Publ., 2014, pp. 343–360 (In Russian).
12. Khvatov I.A. Glavnye napravleniya evolyutsii psikhiki v kontekste ontologicheskogo i differentsionno-integratsionnogo podkhodov. Chast' 2 [Main directions of evolution of mind in the context of the differentiation-integration approach/ Part 2]. *Psikhologicheskie issledovaniya [Psychological Studies]*, 2012, no. 2 (22), p. 12. URL: <http://psystudy.ru/index.php/num/2012n2-22/648-khvatov22.html>. doi: 0421200116/0024 (In Russian).
13. Khvatov I.A. Spetsifika samootrazheniya u vida Periplaneta americana [Peculiarities of self-reflection in Periplaneta americana cockroaches]. *Ekspierimental'naya psikhologiya [Experimental Psychology (Russia)]*, 2011, vol. 4, no. 1, pp. 28–39 (In Russian; abstr. in Engl.).
14. Khvatov I.A., Kharitonov A.N. Spetsifika samootrazheniya u vida Achatina fulica [Specifics of self-reflection in Achatina fulica]. *Ekspierimental'naya psikhologiya [Experimental Psychology (Russia)]*, 2012, vol. 5, no. 3, pp. 96–107 (In Russian; abstr. in Engl.).
15. Khvatov I.A., Sokolov A.Yu., Kharitonov A.N. Modifying body schemata in skinks *Tiliqua gigas*. *Ekspierimental'naya psikhologiya [Experimental Psychology (Russia)]*, 2016, vol. 9, no. 3, pp. 54–71. doi:10.17759/exppsy.2016090305. (In Russ., abstr. in Engl.)
16. Khvatov I.A., Sokolov A.Yu., Kharitonov A.N. Body schemata in snakes *Lampropeltis triangulum campbelli*. *Ekspierimental'naya psikhologiya [Experimental Psychology (Russia)]*, 2015, vol. 8, no. 2, pp. 119–138. doi:10.17759/exppsy.2015080209. (In Russ., abstr. in Engl.)
17. Khvatov I.A., Sokolov A.Yu., Kharitonov A.N., Kulichenkova K.N. Body scheme in rats *Rattus norvegicus*. *Ekspierimental'naya psikhologiya [Experimental Psychology (Russia)]*, 2016, vol. 9, no. 1, pp. 112–130. doi:10.17759/exppsy.2016090109. (In Russ., abstr. in Engl.)
18. Kohler W. *Issledovanie intellekta chelovekoobraznykh obez'yan [A Study of Intelligence of Apes]*. Moscow, Izd-vo Komakademii Publ., 1930 (In Russian).
19. Maravita A., Iriki A. Tools for the body (schema). *Trends in Cognitive Sciences*, 2004, vol. 8, no. 2, pp. 79–86.
20. Moeller B., Zoppke H. Frings C. What a car does to your perception: Distance evaluations differ from within and outside of a car. *Psychonomic Bulletin & Review*, 2016, vol. 23, no. 3, pp. 781–788. doi: 10.3758/s13423-015-0954-9
21. Stolin V.V. *Samosoznanie lichnosti [Self-Conscience of Person]*, Moscow, Izdatel'stvo Moskovskogo Universiteta Publ., 1983 (In Russian).
22. Tkhostov A.Sh. *Psikhologiya telesnosti [Psychology of Body]*. Moscow, Smysl Publ., 2002 (In Russian).