

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
ИНСТИТУТ ПСИХОЛОГИИ

**ПРОЦЕДУРЫ И МЕТОДЫ  
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-  
ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ**

Ответственный редактор  
*В. А. Барабанщиков*



Издательство  
«Институт психологии РАН»  
Москва – 2016

УДК 159.9  
ББК 88  
П 84

*Все права защищены. Любое использование материалов данной книги полностью или частично без разрешения правообладателя запрещается*

Редакционная коллегия:

*Ю. И. Александров, В. М. Аллахвердов, К. И. Ананьева, В. А. Барабанщиков (отв. редактор), Н. А. Выскочил, А. Н. Гусев, А. А. Демидов (отв. секретарь), А. Л. Журавлев, Ю. М. Забродин, Ю. П. Зинченко, А. В. Карпов, Л. С. Куравский, С. Б. Малых, В. Н. Носуленко, В. И. Панов, А. О. Прохоров, В. В. Рубцов, В. В. Селиванов, А. А. Созинов, И. С. Уточкин, А. Н. Харитонов, Ю. Е. Шелепин*

**П 84** Процедуры и методы экспериментально-психологических исследований / Отв. ред. В. А. Барабанщиков. – М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2016. – 950 с. (Интеграция академической и университетской психологии)

ISBN 978-5-9270-0339-6

УДК 159.9  
ББК 88

Книга посвящена обсуждению широкого круга вопросов, касающихся перспектив разработки и реализации новых процедур и методов экспериментально-психологических исследований. Она содержит около 150 статей, с различных сторон раскрывающих данную тему. Обсуждаются вопросы, касающиеся роли и места эксперимента в развитии психологической науки, перспектив и границ применения экспериментальных и эмпирических методов в психологических исследованиях, возможности создания новых экспериментальных средств и процедур, междисциплинарных методов изучения психических явлений, формализации психологического познания, проблемы объяснения и интерпретации данных экспериментальных исследований и др. Данный труд является содержательным продолжением серии научных работ, посвященных проблемам эксперимента в психологии, выпущенных за последние годы: «Экспериментальная психология в России: традиции и перспективы», 2010; «Современная экспериментальная психология», 2011; «Экспериментальный метод в структуре психологического знания», 2012; «Естественно-научный подход в современной психологии», 2014.



Книга издана при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда (РГНФ), проект № 16-06-14173

© ФГБУН Институт психологии Российской академии наук, 2016

ISBN 978-5-9270-0339-6

# ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СПОСОБНОСТЕЙ ДЖУНГАРСКОГО ХОМЯЧКА *PHODOPUS SUNGORUS* К РАЗЛИЧЕНИЮ МНОЖЕСТВ ВИЗУАЛЬНЫХ СТИМУЛОВ<sup>1</sup>

А. А. Роговая, С. Н. Пантелеева, Ж. И. Резникова

Институт систематики и экологии животных СО РАН  
rogovaja\_@mail.ru

## Проблема исследования

Способность к количественным оценкам является одной из высших психических функций живых организмов. Пожалуй, ни одна область сравнительной психологии не опирается в такой же степени на непосредственное сравнение способностей животных и человека как исследование компетентности в количественных оценках (Резникова, 2004). Выделяют несколько градаций такой компетентности: от сравнительной оценки хорошо различающихся множеств, распространенной в разных систематических группах животных, от амфибий и членистоногих до птиц и млекопитающих, до «истинного счета», который выявлен у детей, начиная с определенного возраста (Tosto et al., 2014), а у животных с высоким уровнем психического развития принимает форму «прото-счета», т. е. способности различать множества предметов с точностью до единицы (Reznikova, Ryabko, 2011). Грызуны, с их развитым исследовательским поведением и необходимостью замечать и быстро реагировать на мельчайшие изменения в среде, являются хорошей моделью для изучения разнообразных когнитивных способностей (Перепелкина и др., 2015). Способность грызунов к оценке хорошо различающихся множеств пищевых единиц была показана на примере полевых мышей (Panteleeva et al., 2013) и лабораторных крыс (Cox, Montrose, 2016). Полевки *Microtus pennsylvanicus* оказались способными различать небольшие количества пахучих меток, оставляемых представителями противоположного пола (Ferkin, Hobbs, 2014).

Индивидуальная изменчивость способностей грызунов к количественным оценкам могла бы послужить основанием для определения когнитивного потенциала на уровне популяций, однако этот вопрос ранее не изучался. В данной работе сделана первая попытка оценить индивидуальную изменчивость способностей джунгарского хомячка *Phodopus sungorus* к дифференциации хорошо различающихся множеств визуальных стимулов.

## Процедура и методы исследования

Исследование проводили на джунгарских хомячках (*Phodopus sungorus*: Pall, 1773), потомках животных, отловленных в Карасукском районе Новосибирской области. Всего исследовано 30 животных (17 самцов и 13 самок). Они содержались при естественном освещении и свободном доступе к воде и корму, в индивидуальных клетках с подстилкой из древесной стружки. За 20–40 минут до теста живот-

1 Исследование поддержано грантом Российского научного фонда, проект № 14-14-00603.

ных в их индивидуальных клетках переносили в звукоизолированную комнату для тестирования. Эксперименты проводили в дневное время с 10:00 до 17:00.

На боковых стенках круглой экспериментальной арены диаметром 33 см закрепляли 2 квадратных контейнера (12×12×2 см) со сменными дверцами из плотной белой бумаги. На одну дверцу наносили 5, а на другую 10 визуальных стимулов (геометрические фигуры, площадью от 1 см<sup>2</sup> до 3 см<sup>2</sup>). В последовательных сеансах варьировали размер фигур и соотношение на рисунках разных форм.

Тестирование включало в себя три этапа: «ознакомление», «обучение» (три повторности) и «экзамен». На стадиях «ознакомления» и «обучения» в контейнер с десятью фигурами на крышке помещали приманку (кусочек грецкого ореха), второй контейнер оставался пустым. На этапе «ознакомления» животному давали возможность открыть оба контейнера, найти и съесть приманку. На этапе «обучения», если зверек делал правильный выбор (заходил в контейнер с приманкой), то получал вознаграждение, и сеанс «обучения» заканчивался; если ошибался, то в качестве наказания его помещали на 5 минут в пустой темный контейнер. После каждого этапа тестирования меняли взаиморасположение контейнеров, чтобы исключить возможность выбора по принципу «справа-слева», а также привыкание животных к внешним ориентирам. После «ознакомления» и трех сеансов «обучения», проводился «экзамен» по той же схеме, но без приманки, что исключало использование запаха пищи при выборе контейнера. Перерывы между «ознакомлением», сеансами «обучения» и «экзаменом» составляли по 5–7 мин. Перед каждым сеансом арену и контейнеры протирали спиртом. Фиксация поведения проводилась с помощью видеокамеры (Sony DCR-SX44E), экспериментатор в это время находился вне поля зрения животного.

Для статистической обработки брали только «экзамены», доли правильных выборов сравнивали со случайным выбором с помощью биномиального критерия. С каждым животным в день проводилось по одному тесту, включающему цикл обучений, завершавшихся «экзаменом». Интервалы между тестированиями составляли 1–2 дня. Положительной реакцией считался выбор подкрепляемого стимула в отсутствие запаха пищи. Если количество выборов подкрепляемого стимула в серии «экзаменов» значительно отличалось от случайного ( $p < 0,05$ ) то мы можем говорить о том, что животное различает изображения множеств геометрических фигурок (5 и 10) и формирует ассоциацию между подкрепляемым стимулом и вознаграждением. На первом этапе исследования было проведено 17 тестов (2040 обучающих сеансов и «ознакомлений» и 510 «экзаменов»). Далее мы случайным образом (по номерам) отобрали 6 животных из числа тех, которые не связали стимул с подкреплением, и провели с ними еще по 13 тестов. Таким образом, с каждым из этих 6-ти животных всего было проведено 30 тестирований (720 «обучений» и «ознакомлений», и 180 «экзаменов»).

### **Результаты исследования и обсуждение**

Из 30 протестированных животных лишь два (6,7%) научились связывать большее множество элементов с вознаграждением за 17 циклов обучения, т. е. проявили способность обучиться выбирать большее из предъявляемых множеств

Таблица 1

Доля выборов подкрепляемого (большого) множества визуальных стимулов в 17 «экзаменах» у джунгарских хомячков. Звездочкой отмечены особи, научившиеся выбирать подкрепляемый стимул

Номер особи	Доля правильных выборов	Значение биномиального критерия, Z	Номер особи	Доля правильных выборов	Значение биномиального критерия, Z
151	0,47	0, $p > 0,05$	255	0,76	1,372, $p > 0,05$
152	0,75	1,237, $p > 0,05$	285	0,65	0,686, $p > 0,05$
154	0,41	-0,343, $p > 0,05$	153*	0,82	1,715, $p < 0,05$
121	0,47	0, $p > 0,05$	155	0,65	0,686, $p > 0,05$
122	0,47	0, $p > 0,05$	123	0,62	0,392, $p > 0,05$
124	0,41	-0,343, $p > 0,05$	185	0,64	0,567, $p > 0,05$
126	0,43	-0,189, $p > 0,05$	212	0,65	0,686, $p > 0,05$
125	0,8	-0,612, $p > 0,05$	213	0,47	0, $p > 0,05$
181	0,53	0, $p > 0,05$	214	0,35	-0,686, $p > 0,05$
182	0,69	0,884, $p > 0,05$	215	0,59	0,343, $p > 0,05$
183	0,47	0, $p > 0,05$	252	0,47	0, $p > 0,05$
184	0,75	1,237, $p > 0,05$	253	0,65	0,686, $p > 0,05$
211*	0,82	1,715, $p < 0,05$	254	0,29	-1,029, $p > 0,05$
216	0,64	0,686, $p > 0,05$	282	0,63	0,53, $p > 0,05$
251	0,41	-0,343, $p > 0,05$	283	0,53	0, $p > 0,05$

элементов. Это существенно отличается от результатов, полученных ранее на больших группах полевых мышей, подавляющее большинство которых хорошо обучались различать множества визуальных стимулов в сходном режиме тестирования (Panteleeva et al., 2013). Для шести хомячков мы увеличили количество циклов обучения с 17 до 30, но и после дополнительного обучения они не продемонстрировали способность выбирать большее из множеств. Можно предположить, что либо большинство животных в тестируемой группе не воспринимают («в упор не видят») предлагаемые стимулы, либо они не формируют ассоциации между выбором большего множества и подкрепления. Мы склоняемся ко второй гипотезе, поскольку результаты исследований в нашей лаборатории с более простыми визуальными стимулами («белая дверца/дверца с черным пятном») и с тем же количеством тестирований (Новиковская, неопубликованные данные) говорят о том, что хомячки способны воспринимать простейшие визуальные стимулы и связывать их с подкреплением. Следующий вопрос связан с процессом различения стимулов и формирования ассоциаций. Мы предполагаем, что хомячки «видят, но не различают» множества фигурок с разным числом элементов, т. е. они, за редким исключением, не формируют желаемую нами ассоциацию потому, что детализация визуальных стимулов (и, в частности, их количественная оценка) не входит в набор их когнитивных

компетенций. Таким образом, количественные компетенции джунгарских хомячков и ранее исследованных нами (Panteleeva et al., 2013) полевых мышей существенно различаются как по сути, так, видимо, и по размаху внутривидовой изменчивости.

Полученные результаты позволяют сделать предположение о неравномерности распределения когнитивных способностей в популяции джунгарских хомячков. Когнитивные способности могут давать особям селективное преимущество, особенно в резко изменяющихся условиях, позволяя быстро адаптироваться к среде (Sih et al., 2004). Фракционирование популяций на основе сочетания поведенческой, когнитивной и социальной специализации играет важную роль в повышении их устойчивости (Reznikova, 2012).

## Заключение

Результаты предварительных исследований способности джунгарских хомячков связывать выбор большего множества геометрических элементов с подкреплением позволяют предположить, что к формированию подобных ассоциаций способна лишь небольшая часть популяции. Количественные компетенции джунгарских хомячков и ранее исследованных нами полевых мышей существенно различаются как по сути, так, видимо, и по размаху внутривидовой изменчивости.

## Литература

- Перепелкина О. В., Голибродо В. А., Лилья И. Г., Полетаева И. И. Селекция мышей на высокие показатели решения элементарной логической задачи // Доклады Академии наук. 2015. Т. 2. № 5. С. 617–621.
- Реznикова Ж. И. Экспериментальные исследования способностей животных к количественным оценкам предметного мира // Модернизм в психологии. Сборник материалов всероссийской конференции. Изд-во НГУ, 2004. С. 113–136.
- Cox L., Montrose V. T. Quantity Discrimination in Domestic Rats, *Rattus norvegicus* // *Animals*. 2016. № 6. P. 46. doi:10.3390/ani6080046
- Ferkin M. H., Hobbs N. J. Female meadow voles, *Microtus pennsylvanicus*, respond differently to the scent marks of multiple male conspecifics // *Animal Cognition*. 2014. № 17. P. 715–722.
- Panteleeva S., Reznikova Zh., Vygonyailova O. Quantity judgments in the context of risk/reward decision making in striped field mice: first “count”, then hunt // *Frontiers in psychology*. 2013. V. 4. P. 1–8.
- Reznikova Zh., Ryabko B. Numerical competence in animals, with an insight from ants // *Behaviour*. 2011. № 148. P. 405–434.
- Reznikova Zh. Altruistic Behaviour and Cognitive Specialization in Animal Communities // *Encyclopedia of the Sciences of Learning: encyclopedia*. Springer. 2012. Part 1. P. 205–208.
- Sih A. Bell A., Johnson J. C. Behavioral syndromes: an ecological and evolutionary overview // *TRENDS in Ecology and Evolution*. 2004. № 19. P. 372–378.
- Tosto M. G., Petrill S. A., Halberda J., Trzaskowski M., Tikhomirova T. N., Bogdanova O. Y., Iy R., Wilmer J. B., Naiman D. Q., Germine L., Plomin R., Kovas Y. Why do we differ in number sense? Evidence from a genetically sensitive investigation // *Intelligence*. V. 214. № 43. P. 35–46.