

Интеграция  
академической  
и университетской  
психологии

# ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ ПОДХОД В СОВРЕМЕННОЙ ПСИХОЛОГИИ

Ответственный редактор  
В. А. Барабанщиков



ИНСТИТУТ ПСИХОЛОГИИ  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

---

МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ АССОЦИАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ПСИХОЛОГИИ

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
ИНСТИТУТ ПСИХОЛОГИИ

МОСКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. М. В. ЛОМОНОСОВА

# ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ ПОДХОД В СОВРЕМЕННОЙ ПСИХОЛОГИИ

Ответственный редактор

*В. А. Барабанщиков*



Издательство  
«Институт психологии РАН»  
Москва – 2014

УДК 159.9  
ББК 88  
Е 86

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

Редакционная коллегия:

*Ю. И. Александров, В. М. Аллахвердов, В. А. Барабанщиков (отв. редактор),  
Н. А. Выскочил, А. Н. Гусев, А. А. Демидов (отв. секретарь), П. Н. Ермаков,  
А. Л. Журавлев, 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, Д. В. Ушаков, Ю. Е. Шелепин*

**Е 86 Естественно-научный подход в современной психологии** / Отв. ред. В. А. Барабанщиков. – М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2014. – 880 с. (Интеграция академической и университетской психологии)

ISBN 978-5-9270-0293-1

УДК 159.9

ББК 88

Книга посвящена обсуждению широкого круга вопросов, касающихся реализации естественно-научного подхода в психологических исследованиях, и содержит около 150 статей, с различных сторон раскрывающих данную тему. Обсуждаются вопросы методологии естественно-научного изучения психических явлений, роли и места естественно-научных методов исследования (прежде всего, эксперимента) в развитии психологической науки, перспектив и границ применения экспериментальных и эмпирических методов в психологических исследованиях, создания новых экспериментальных средств и процедур, формализации психологического познания, объяснения и интерпретации данных экспериментальных исследований и мн. др. Данный труд является содержательным продолжением серии коллективных научных трудов, посвященных проблемам эксперимента в психологии, выпущенных за последнее время («Экспериментальная психология в России: традиции и перспективы», 2010; «Современная экспериментальная психология», 2011; «Экспериментальный метод в структуре психологического знания», 2012). Выход настоящего издания приурочен к 185-летию со дня рождения И. М. Сеченова и 165-летию И. П. Павлова, выдающихся русских ученых, заложивших естественно-научные основы изучения психических явлений в отечественной науке.

© Межрегиональная ассоциация экспериментальной психологии, 2014  
© ФГБУН Институт психологии Российской академии наук, 2014

ISBN 978-5-9270-0293-1

---

# УСПЕШНОСТЬ ОБУЧЕНИЯ И ЕГО ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ ПРИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОМ ФОРМИРОВАНИИ ДВУХ НАВЫКОВ<sup>1</sup>

А. И. Булава, И. И. Русак, О. Е. Сварник

Институт психологии РАН (Москва)

*olgasva@psychol.ras.ru*

Адаптивное поведение – это изменчивость и стабильность одновременно. Адаптивность включает в себя два параметра: возможность использования предыдущего (ранее сформированного) опыта и возможность его модификации. Таким образом, формирование адаптаций в форме эффективного поведения зависит от процессов реорганизации уже существующего опыта. С одной стороны, индивидуумам необходимо помнить свое эффективное поведение, а с другой стороны, необходимо достаточно быстро отказываться от него в изменившихся условиях. Можно предположить, что источником изменчивости поведения может быть «плохая память». Насколько память о предыдущем опыте оказывает влияние на приобретение следующего опыта, остается неясным. Для того чтобы исследовать закономерности актуализации предыдущего опыта при приобретении нового опыта, мы обучали крыс двум последовательным навыкам, анализировали поведение в обеих задачах и оценивали степень вовлечения нейронов первого опыта по числу нейронов, демонстрирующих нейрогенетические изменения.

## Методика

Мы последовательно обучали животных двум видам поведения: сначала инструментальному питьевому поведению, требовавшему использования вибрисс (навык 1), а затем пищедобывательному поведению, не требовавшему использования вибрисс (навык 2). Для получения подкрепления в питьевом поведении животные обучались дотрагиваться либо правой, либо левой вибриссной подушкой до рычага. Обучение данному виду поведения проводилось поэтапно в течение 5 дней. Животные практиковали приобретенный навык в течение шести дней. После каждого сеанса обучения животные помещались на 5 мин в экспериментальную клетку пищевого навыка (где в дальнейшем они обучались пищедобывательному навыку) для привыкания к данной обстановке. После завершения обучения первому питьевому навыку, животные оставались в домашней клетке в течение 1 месяца. Через месяц в последний экспериментальный день животных помещали на 30 мин в экспериментальную клетку пищевого навыка, содержащую педаль и кормушку, для обучения пищедобывательному навыку нажатия на педаль, т. е. поведению, осуществляемому без использования вибрисс как условия реализации данного акта. Через 75 мин после окончания сессии обучения пищедобывательному навыку животных усыпляли ингаляционным наркозом и декапитировали. Непосредственно после этого мозги животных извлекались и замораживались в жидком азоте. Животные группы пассивного контроля (n=4) были взяты из домашней клетки непосредственно перед декапитированием.

Вовлечение нейронов в формирование пищедобывательного навыка оценивали по индукции экспрессии транскрипционного фактора c-Fos, поскольку известно,

<sup>1</sup> Данное исследование было поддержано РГНФ, грант № 14-06-00690а.

---

что индукция экспрессии данного гена происходит при обучении (в более широком смысле, при рассогласовании), и распределение Fos-положительных нейронов зависит от того поведения, которое приобретается (Анохин, 1997). Для анализа распределения c-Fos-положительных нейронов в головном мозге были выбраны бочонковое поле соматосенсорной коры, поскольку известно, что нейроны данной области активируются при использовании грызунами вибрисс (Harris et al., 1999), и ретроспленальная кора, в которой большой процент нейронов у крыс специализирован относительно второго, пищедобывательного поведения нажатия на педаль (Svarnik et al., 2005). Выявление индукции экспрессии c-Fos проводилось иммуногистохимически, в соответствии с протоколом стрептавидин-биотин-пироксидазного иммуногистохимического набора (Vectastain Elite ABC KIT, Vector, USA). Для реакции были использованы поликлональные кроличьи антитела к c-Fos (AB-5, Oncogene Science, USA) в разведении 1:2000.

Анализ поведения проводили с использованием программы Easy Track. Анализировались следующие параметры: число вхождений в зоны интереса (зоны кормушек и педалей), периоды нахождения в зонах интереса, общая активность в пищедобывательной клетке, общая длина пройденного пути в клетке, средняя и максимальная скорость.

Достоверность результатов оценивалась с помощью критерия Манна–Уитни.

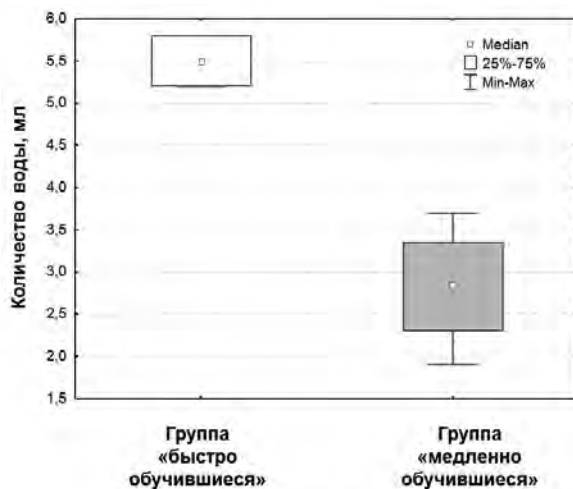
## Результаты

Анализ поведения животных при приобретении первого, питьевого навыка и второго, пищевого навыка показал, что среди животных, имеющих индивидуальные поведенческие различия, можно выделить особей, которые не приобрели ни первого, ни второго навыка. Средняя скорость таких особей оказалась ниже в несколько раз, и общее время, проведенное в движении, также оказалось существенно меньше. Однако остальные животные не различались по этим общеповеденческим параметрам и при этом не все смогли приобрести второй, пищевой навык за отведенное время. Число проверок кормушек у них не отличалось от научившихся особей, но число входов в зону эффективной педали было достоверно ниже. Навык считался неприобретенным, если число входов в зону эффективной педали не превышало 40 раз. Этот критерий соответствовал экспертной оценке экспериментатором успешности приобретения навыка. Число нейронов, экспрессирующих маркер нейрогенетических изменений Fos, не отличалось достоверно между «научившейся» группой и «ненаучившейся» группой ни в бочонковом поле соматосенсорной коры, ни в ретроспленальной коре головного мозга крыс.

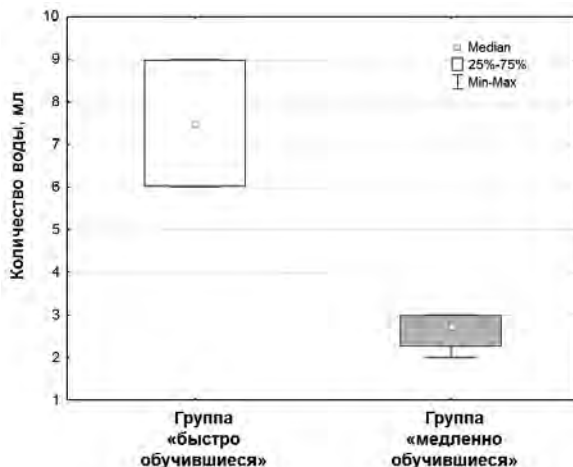
Успешность приобретения второго навыка не коррелировала с успешностью приобретения первого навыка. Среди особей встречались все варианты распределения успешности: были животные, научившиеся как первому, так и второму навыку; те, кто не научился ни тому, ни другому; те, кто научился только первому навыку, или те, кто научился только второму навыку.

Успешность приобретения первого навыка оценивалась по количеству выпитой воды в процессе обучения. Для оценки успешности приобретения первого навыка было введено два параметра: среднее число миллилитров выпитой воды за все время тренировки навыка и число миллилитров выпитой воды за последнюю сессию в питьевой клетке.

Животные, быстро обучившиеся первому навыку, достоверно отличались от животных, медленно обучившихся первому навыку, по среднему числу миллилитров



**Рис. 1.** Среднее количество выпитой воды за сессию обучения, подсчитанное за все время тренировки навыку 1 (питьевому «вибриссному»)



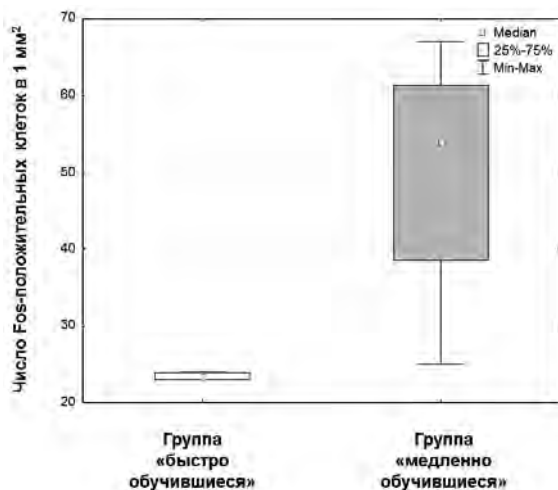
**Рис. 2.** Количество выпитой воды за последнюю сессию обучения навыку 1 (питьевому «вибриссному»)

воды, выпитой за все время тренировки питьевому навыку (рисунок 1) и по числу миллилитров выпитой воды в течение последней тренировочной сессии (рисунок 2).

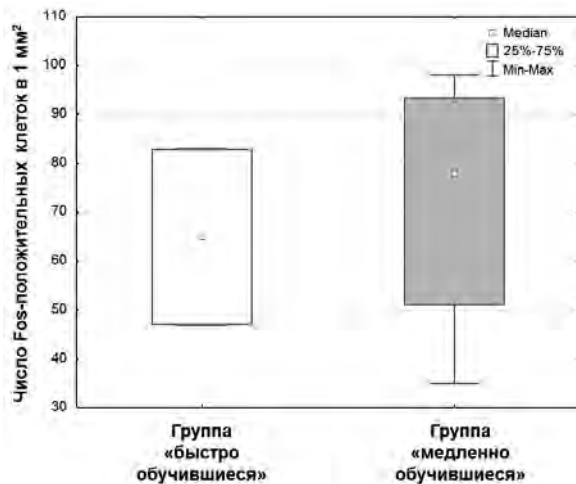
При этом оказалось, что число нейронов, изменивших экспрессию генов в бочковом поле соматосенсорной коры при формировании второго навыка, зависит от того, насколько быстро животные обучились первому «вибриссному» навыку. Число таких нейронов достоверно отличалось у этих двух групп животных (рисунок 3).

При этом число таких нейронов в ретроспленальной коре не различалось достоверно (рисунок 4).

Таким образом, оказалось, что чем больше животные делают ошибок при формировании навыка 1, тем больше нейронов вовлекается в реорганизацию этого старого опыта навыка 1 при формировании нового навыка 2.



**Рис. 3.** Число Fos-положительных нейронов в бочонковом поле соматосенсорной коры после обучения навыку 2 (пищевому «невибрисному»)



**Рис. 4.** Число Fos-положительных нейронов в ретроспленальной коре после обучения навыку 2 (пищевому «невибрисному»)

## Заключение

Ранее нами были получены данные, свидетельствующие в пользу того, что при последовательном формировании второго навыка активируются нейроны первого навыка, даже если навыки относятся к разным мотивационным доменам (Сварник и др., 2013). В этом случае можно говорить о дополнительных модификациях нейронов, уже специализированных относительно первого навыка, т. е. претерпевающих процессы аккомодационной реконсолидации при формировании второго навыка (Alexandrov et al., 2001). В данном исследовании оказалось, что число ошибок при формировании первого навыка влияет на то, какое количество нейронов будет претерпевать нейрогенетические изменения при формировании второго



навыка. Большее число ошибок приводит к большему числу «рассогласованных», Fos-положительных нейронов. Поскольку ранее было показано, что более дифференцированный предварительный опыт приводит к менее выраженной его реорганизации, оцениваемой по числу Fos-положительных нейронов (Svarnik et al., 2013), можно предположить, что совершение ошибок не приводит дифференциации опыта. «Точкой» бифуркации, возможно, является только достижение результата, и это событие приводит к дифференциации опыта.

## Литература

- Анохин К. В. Молекулярные сценарии консолидации долговременной памяти // Журнал высшей нервной деятельности. 1997. № 47 (2). Р. 261–279.
- Сварник О. Е., Анохин К. В., Александров Ю. И. Опыт первого, «вибриссного», навыка влияет на индукцию экспрессии c-Fos в нейронах бочонкового поля соматосенсорной коры крыс при обучении второму, «невибриссному», навыку // Журнал высшей нервной деятельности. 2013. Т. 63. № 6. С. 77–81.
- Alexandrov Yu. I., Grinchenko Yu. V., Shevchenko D. G., Averkin R. G., Matz V. N., Laukka S., Korpusova A. V. A subset of cingulate cortical neurons is specifically activated during alcohol-acquisition behavior // Acta Physiol. Scand. 2001. № 171. P. 87–97.
- Harris J. A., Petersen R. S., Diamond M. E. Distribution of tactile learning and its neural basis // Proc Natl Acad Sci USA. 1999. № 96. P. 7587–7591.
- Svarnik O. E., Alexandrov Yu. I., Gavrilov V. V., Grinchenko Yu. V., Anokhin K. V. Fos expression and task-related neuronal activity in rat cerebral cortex after instrumental learning. Neuroscience. 2005. № 136. P. 33–42.
- Svarnik O. E., Bulava A. I., Alexandrov Yu. I. Expression of c-Fos in the rat retrosplenial cortex during instrumental re-learning of appetitive bar-pressing depends on the number of stages of previous training // Frontiers in Behavioral Neuroscience. 2013. V. 7. № 78. P. 1–7.

## ПРОБЛЕМА ПОЛУЧЕНИЯ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ НА ПРИМЕРЕ МЕТОДОЛОГИИ АНАЛИЗА ВАРИАбельНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА<sup>1</sup>

Е. Г. Вергунов\*, Е. И. Николаева\*\*

\* Новосибирский государственный педагогический университет  
[vergounov@gmail.com](mailto:vergounov@gmail.com)

\*\* Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена  
[klemtina@yandex.ru](mailto:klemtina@yandex.ru)

Современная компьютеризация привела к появлению большого числа устройств, работающих по принципу «включил и забыл». С одной стороны, это хорошее подспорье исследователю, с другой стороны – это проблема, серьезность последствий которой нам еще предстоит ощутить. У новичка создается представление, что он получает некоторые цифры с помощью такого прибора, затем обрабатывает то, что получится с помощью программ и тем самым создает новое научное знание. Речь идет о том, что у исследователя внешняя простота методики порождает иллюзию методологической простоты получения физиологической и психофизиологической<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Материал подготовлен при поддержке РГНФ, проект 14-06-00195.