

Научная статья | Original paper

## Активность в выборе примеров улучшает категориальное обучение прототипам у детей с расстройством аутистического спектра (PAC)

Д.И. Шипова<sup>1</sup>✉, А.А. Котов<sup>1</sup>, Т.Н. Котова<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Национальный исследовательский университет “Высшая школа экономики”, Москва, Российская Федерация

<sup>2</sup> Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Москва, Российская Федерация

✉ [daria.shipova.i@gmail.com](mailto:daria.shipova.i@gmail.com)

### Резюме

**Цель.** Работа направлена на прояснение взаимосвязи между проявлением активности при выборе примера и успешностью обучения прототипам у детей с PAC.

**Контекст и актуальность.** В предыдущих исследованиях было показано, что дети с PAC имеют трудности с категориальным обучением имплицитным правилам (прототипам), при этом их обучение эксплицитным или вербальным правилам не отличается от обучения у нейротипичных детей. **Методы и материалы.** В настоящем исследовании мы сравнили категориальное обучение у нейротипичных детей дошкольного возраста ( $n = 20$ ) и детей с PAC ( $n = 20$ ) разным типом категориальных правил (прототипы и вербальные правила), и при разном формате обучения — активном (самостоятельный выбор примеров категоризации) или пассивном (без выбора примеров). **Гипотеза.** Согласно гипотезе, при активном формате обучения у детей с PAC формирование прототипов будет успешнее, чем при пассивном, тогда как для вербального правила различие в формате обучения не будет иметь значения. **Результаты.** Гипотеза подтвердилась как на этапе обучения, так и в тесте, требующем переноса выученного правила. Несмотря на то, что дети с PAC менее успешно, чем нейротипичные дети, формировали прототипы, при активном формате обучения они научились успешнее, а в тесте их успешность категоризации прототипов при таком активном формате была такой же высокой, как у нейротипичных детей.

**Ключевые слова:** категориальное обучение, прототип, правило, расстройство аутистического спектра, активное обучение, пассивное обучение

**Финансирование.** Исследование выполнено в рамках Программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ.

Шипова Д.И., Котов А.А., Котова Т.Н. (2025).

Активность в выборе примеров улучшает категориальное обучение прототипам у детей с расстройством аутистического спектра (PAC).

*Клиническая и специальная психология, 14(2), 114—127.*

Shipova D.I., Kotov A.A., Kotova T.N. (2025).

Activity in choosing examples improves categorical prototype learning in children with autism spectrum disorder (ASD).

*Clinical Psychology and Special Education, 14(2), 114—127.*

**Для цитирования:** Шипова, Д.И., Котов, А.А., Котова, Т.Н. (2025). Активность в выборе примеров улучшает категориальное обучение прототипам у детей с расстройством аутистического спектра (PAC). *Клиническая и специальная психология, 14(2), 114—127.* <https://doi.org/10.17759/cpse.2025140207>

## Activity in choosing examples improves categorical prototype learning in children with autism spectrum disorder (ASD)

**D.I. Shipova<sup>1</sup>✉, A.A. Kotov<sup>1</sup>, T.N. Kotova<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> HSE University, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup> The Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

✉ daria.shipova.i@gmail.com

### Abstract

**Objective.** The aim of the study is to investigate the relationship between children's activity when selecting examples and the success of prototype learning in children with autism spectrum disorder (ASD). **Context and relevance.** Previous research has shown that children with ASD experience difficulty with implicit rule learning (prototypes), whereas their ability to learn explicit or verbal rules is similar to that of typically developing children. **Methods and materials.** In this study, we compare the performance of categorical learning between typically developing preschool children ( $n = 20$ ) and those with ASD ( $n = 20$ ), using different types of rules (prototypes and verbal) and learning formats (active, where children select their own examples, and passive, where they are not given a choice). **Hypothesis.** According to our hypothesis, we expect that in the active learning condition, children with ASD will perform better on prototype tasks than in the passive condition, while there will be no difference in performance between formats for verbal rule learning. **Results.** The hypothesis was confirmed both during the learning phase and in the test, which required the transfer of learned rules. Despite the fact that children with ASD formed prototypes less successfully than neurotypical children, they learned more successfully with an active learning format. In the test, their success at categorizing prototypes using this active format was as good as that of neurotypical children.

**Keywords:** categorization, prototype, learning rule, autism spectrum disorder, active learning, passive learning

**Funding.** This work is the output of a research project implemented as part of the Basic Research Program at the National Research University Higher School of Economics (HSE University).

**For citation:** Shipova, D.I., Kotov, A.A., Kotova, T.N. (2025). Activity in choosing examples improves categorical prototype learning in children with autism spectrum disorder (ASD). *Clinical Psychology and Special Education, 14(2), 114—127.* (In Russ.). <https://doi.org/10.17759/cpse.2025140207>

Шипова Д.И., Котов А.А., Котова Т.Н. (2025).

Активность в выборе примеров улучшает категориальное обучение прототипам у детей с расстройством аутистического спектра (PAC).

*Клиническая и специальная психология, 14(2), 114—127.*

Shipova D.I., Kotov A.A., Kotova T.N. (2025).

Activity in choosing examples improves categorical prototype learning in children with autism spectrum disorder (ASD).

*Clinical Psychology and Special Education, 14(2), 114—127.*

## Введение

Категориальное обучение — это способность к построению индуктивных правил, поиску сходства у групп предметов или событий. Данная способность критически важна для функционирования языка, памяти, категоризации (Murphy, 2002). При нарушении категориального обучения могут возникнуть трудности с изучением языка, коммуникацией, гибкостью поведения и другими аспектами когнитивного развития (Mercado et al., 2020). Категориальное обучение развивается в онтогенезе, и это развитие происходит по-разному в отношении разных типов индуктивных правил. Согласно нейробиологической модели COVIS, первыми в развитии, начиная с рождения, осваиваются имплицитные правила (например, прототипы), а позднее с 9 лет — эксплицитные, вербальные (Котова, Котов, 2022; Ashby, Valentin, 2017).

Согласно исследованиям, дети с PAC имеют трудности с категориальным обучением имплицитным правилам (прототипам), при этом их обучение эксплицитным правилам не отличается от такового у нейротипичных детей (Vanpaevel, Bayer, 2021). Так, трудности с обучением прототипам проявляются в том, что детям с PAC требуется больше времени для категоризации нетипичных объектов и эмоций (Gastgeb, Strauss, 2012); у них есть трудности с интеграцией информации о разных признаках и ее обобщением (Klinger, Dawson, 2001); дети с PAC предпочитают опираться на эксплицитные стратегии обучения, даже если к задаче больше подходят имплицитные стратегии (Church et al., 2010); дети с PAC менее чувствительны к различиям между категоризуемыми предметами и их прототипом, что, как предполагают авторы исследования, связано с их когнитивным стилем, ориентированным на детали, и соответственно, сложностями с распределением внимания на множество признаков и корреляции между ними при извлечении прототипа (Dovgopoly, Mercado, 2013). В целом, значительное количество исследований категориального обучения детей с PAC фиксируют избирательное снижение успешности обучения имплицитным категориям.

Однако существует небольшое количество исследований, которые показывают, что эти отличия в обучении разным типам правил не являются жесткими, поскольку в определенных условиях дети с PAC все же способны к обучению прототипам. К примеру, в работе (Mercado et al., 2015) показано, что в зависимости от вовлеченности в решение задачи, дети и особенно взрослые люди с PAC успешны в формировании прототипов. Это, по мнению ряда авторов, может говорить о существовании специфических для детей с PAC компенсаторных стратегий при обучении и влиянии условий задачи (Schipul, Just, 2016). Так, в одном из исследований проверялась гипотеза о влиянии высокой и низкой интенсивности обратной связи, а также типа предъявления примеров категорий (одновременный и последовательный). По результатам исследования дети с PAC получали преимущество от одновременного предоставления информации, а нейротипичные дети получали преимущество от обратной связи с высокой интенсивностью (Nader et al., 2022). В обсуждении авторы подчеркивают, что дети с PAC часто менее мотивированы к эксплицитному обучению и требуют нетипичной и интенсивной мотивации. По предположению этих авторов, дети с PAC получают преимущество от одновременного предоставления информации, поскольку это дает им возможность самостоятельно манипулировать имеющейся информацией и упорядочивать ее. Как отмечают авторы, последовательное предъявление стимулов, обычное для обучения нейротипичных детей, вызывает высокую нагрузку на рабочую память, так как каждый из стимулов предъявляется на ограниченное количество времени и ребенку нужно удерживать информацию. В ситуации, когда все

Шипова Д.И., Котов А.А., Котова Т.Н. (2025).

Активность в выборе примеров улучшает категориальное обучение прототипам у детей с расстройством аутистического спектра (PAC).

*Клиническая и специальная психология, 14(2), 114—127.*

Shipova D.I., Kotov A.A., Kotova T.N. (2025).

Activity in choosing examples improves categorical prototype learning in children with autism spectrum disorder (ASD).

*Clinical Psychology and Special Education, 14(2), 114—127.*

стимулы предъявлены одновременно, обучающийся может легче сравнивать их друг с другом, используя удобную для себя стратегию, значительно снижая нагрузку на рабочую память.

Последнее предположение о роли активности как возможности самостоятельно манипулировать информацией в обучении у детей с PAC не было проверено экспериментально. В нашем исследовании мы использовали одновременное предъявление всех примеров категории, однако варьировали возможность активного манипулирования с ними. Кроме того, в предыдущем исследовании не было и сравнения обучения у детей с PAC разным типам категорий.

В настоящем исследовании мы сосредоточились на сравнении категориального обучения у нейротипичных детей и детей с PAC при варьировании таких переменных, как тип категории: прототип или вербальные правила, и формат обучения — активный (самостоятельное манипулирование информацией в виде выбора примеров) или пассивный (манипулирование под управлением экспериментатора или без выбора примеров). Мы предполагаем, что при активном формате обучения у детей с PAC формирование прототипов будет успешнее, чем при пассивном формате, тогда как для вербального правила различие в формате обучения не будет иметь значения. В данном исследовании будут также устранены некоторые неточности в дизайне, которые могли исказить результаты предыдущих исследований. В одной из статей (Vanpraetmel, Bayer, 2021) авторы подчеркивают, что количество стимулов в наборе может влиять на выбор той или иной стратегии: когда стимулов мало, дети в основном используют стратегию, основанную на правилах, поэтому в наборе примеров в нашем исследовании будет достаточно количество стимулов, чтобы дети не могли постоянно использовать стратегию правил. Также мы предположили, что предъявление стимулов в виде бумажных карточек, а не на экране, увеличит возможность планирования действий с ними для участника.

## Метод

### Испытуемые

В эксперименте приняли участие нейротипичные дети ( $n = 20, M = 5,9, SD = 0,88$ ) и дети с PAC ( $n = 20, M = 5,85, SD = 0,79$ ). PAC было диагностировано в соответствии с критериями МКБ-11. Основная выборка участников с PAC была рекрутирована в реабилитационных центрах и инклюзивных детских садах. Нейротипичная выборка была создана на базе муниципальных детских садов и школ. Родители всех участников давали информированное согласие на участие ребенка в исследовании.

### Материалы

Дети выполняли задание на категориальное обучение новым правилам с обратной связью. В качестве стимульного материала были созданы примеры искусственных категорий (рис. 1). Первый набор примеров имел гуманоидный облик, второй — рыбообразный. Два набора были созданы для выполнения каждым участником обучения по двум типам правил категоризации: прототип и вербальное правило (внутрисубъектная переменная), соотношение облика и типа правила категоризации было полностью проварьировано. Также в каждом наборе варьировали релевантные признаки для категоризации (т. е. признаки, по которым определяется принадлежность примера к той или иной категории). Каждый пример представлял собой изображение, напечатанное на карточке на белом фоне. Изображение примера из каждой категории включало пять признаков, каждый из которых имел два дискретных значения. В первом наборе (с гуманоидным обликом) признаками были: руки, голова, ноги, рисунок на туловище,

Шипова Д.И., Котов А.А., Котова Т.Н. (2025).

Активность в выборе примеров улучшает категориальное обучение прототипам у детей с расстройством аутистического спектра (PAC).

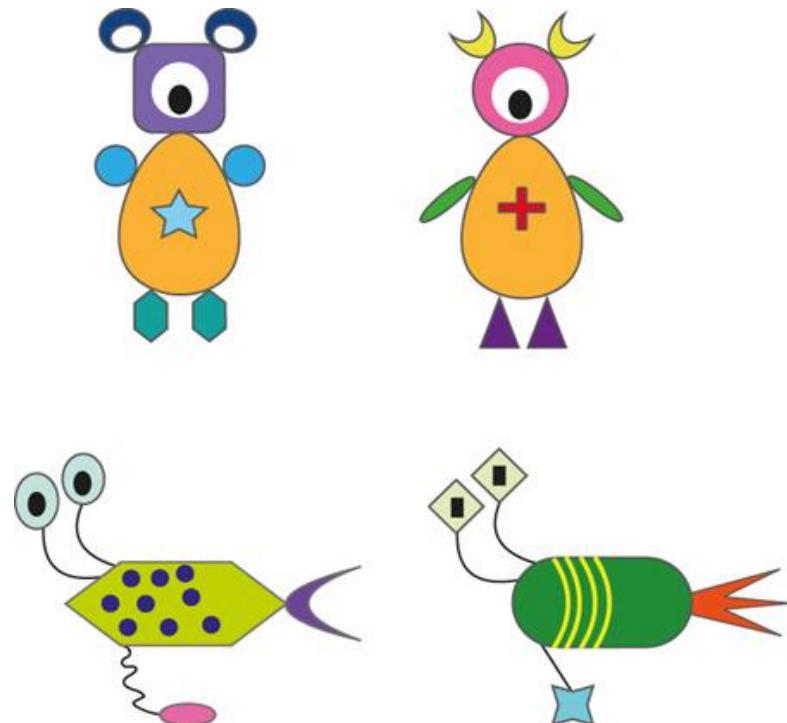
*Клиническая и специальная психология, 14(2), 114—127.*

Shipova D.I., Kotov A.A., Kotova T.N. (2025).

Activity in choosing examples improves categorical prototype learning in children with autism spectrum disorder (ASD).

*Clinical Psychology and Special Education, 14(2), 114—127.*

уши. Во втором наборе (рыбообразный облик) признаками были: глаза, хвост, форма туловища, паттерн на теле, плавник. Для контроля того, что участники эксперимента будут отдавать предпочтение одному из признаков при обучении категориям по типу вербального правила категоризации, в каждом из наборов было создано два поднабора с разными релевантными признаками.



**Рис. 1.** Примеры изображений из двух категорий в наборе с гуманоидными примерами (верхняя строка) и с рыбообразными (нижняя строка)

**Fig. 1.** Examples of images from two categories in a set, with humanoid examples (top row) and fish-like examples (bottom row)

В таблице ниже отображена структура категорий разного типа (табл.) — вербальные правила и прототипы. Пять признаков обозначены буквами (а, б, с, д, е), их значения цифрами (1, 0). В случае категории по типу вербального правила, один из признаков («а») имеет одинаковое значение у всех примеров категории, а остальные значения других признаков варьируются случайно. В случае категории по типу прототипа, правило определялось вероятностно — каждое значение признака, релевантного для категории, встречалось с частотой 80%. Также для тестового этапа в часть примеров категории по типу вербального правила был добавлено новое значение признака (обозначено «х»). Это было нужно для проверки переноса выученного правила на новые примеры категории.

Шипова Д.И., Котов А.А., Котова Т.Н. (2025).

Активность в выборе примеров улучшает категориальное обучение прототипам у детей с расстройством аутистического спектра (PAC).

*Клиническая и специальная психология, 14(2), 114—127.*

Shipova D.I., Kotov A.A., Kotova T.N. (2025).

Activity in choosing examples improves categorical prototype learning in children with autism spectrum disorder (ASD).

*Clinical Psychology and Special Education, 14(2), 114—127.*

Таблица / Table

**Структура разных типов категориальных правил**

**The structure of different types of categorical rules**

Этап / Stage	Тип категории — вербальное правило Category type — verbal rule											
	Категория А / Category A						Категория В / Category B					
	№	a	b	c	d	e	№	a	b	c	d	e
Научение и тест / Learning and test	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0
	2	1	0	0	1	1	2	0	0	0	1	1
	3	1	1	0	0	1	3	0	1	0	0	1
	4	1	0	1	1	0	4	0	0	1	1	0
Тест / Test	5-6	1	1	0	1	0	5-6	0	1	0	1	0
	7-8	1	0	1	0	1	7-8	0	0	1	0	1
Новые признаки, тест / New features, test	9	1	x	0	1	1	9	0	x	0	1	1
	10	1	1	x	0	1	10	0	1	x	0	1
	11	1	0	1	x	0	11	0	0	1	x	0
	12	1	0	1	0	x	12	0	0	1	0	x
Этап / Stage	Тип категории — прототип Category type — prototype											
	Категория А / Category A						Категория В / Category B					
	№	a	b	c	d	e	№	a	b	c	d	e
Научение и тест / Learning and test	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1
	2	1	1	1	0	1	2	0	0	0	1	0
	3	1	1	0	1	1	3	0	0	1	0	0
	4	1	0	1	1	1	4	0	1	0	0	0
	5	0	1	1	1	1	5	1	0	0	0	0
Тест, прототип / Test, prototype	6-7	1	1	1	1	1	6-7	0	0	0	0	0

**Процедура**

Каждый участник выполнял задачу в формате пассивного и активного обучения. Порядок форматов варьировался между участниками и при переходе к следующему они делали перерыв (10–15 мин). При пассивном формате обучения экспериментатор показывал участнику карточки с изображениями примеров: 8 примеров в случае обучения категориям по типу вербального правила и 10 примеров в случае обучения категориям по типу прототипа, каждый набор три раза подряд (3 блока). Каждый раз набор карточек с изображениями примеров перемешивался и в случайном порядке раскладывался на столе. Экспериментатор сам выбирал, про какой из примеров задавать вопрос о принадлежности примера к категории. Затем участник получал обратную связь в отношении этого примера, и экспериментатор выбирал следующую карточку. Все категоризованные примеры каждой категории складывались в соответствующую коробочку («планету») стопкой и изображением вниз, чтобы не было возможности их сравнить постфактум с новыми примерами. Фиксация правильных и неправильных осуществлялась вместе с участником: ответы заносил сам участник. Таблица использовалась

Шипова Д.И., Котов А.А., Котова Т.Н. (2025).

Активность в выборе примеров улучшает категориальное обучение прототипам у детей с расстройством аутистического спектра (PAC).

*Клиническая и специальная психология, 14(2), 114—127.*

Shipova D.I., Kotov A.A., Kotova T.N. (2025).

Activity in choosing examples improves categorical prototype learning in children with autism spectrum disorder (ASD).

*Clinical Psychology and Special Education, 14(2), 114—127.*

для обозначения «дней работы» (блоки научения) и номера примера. В конце каждого «дня» экспериментатор считал количество правильных ответов и вместе с участником сравнивал их с количеством в предыдущий «день».

При активном формате научения процедура была такой же, с тем исключением, что после раскладывания карточек набора на столе участнику предлагали самому выбрать пример для категоризации. Сразу после выбора так же давали обратную связь.

После научения верbalному правилу, на тестовом этапе экспериментатор показывал набор из 24 тестовых примеров, по одному: 8 примеров, которые использовались при обучении; 8 примеров с новыми значениями признаков; 8 примеров со знакомыми значениями признаков, но которые не встречались в таком сочетании при обучении. Обратной связи на этапе тестирования не было. В условии с обучением прототипам на тестовом этапе было 10 примеров, которые использовались при обучении и 4 примера-прототипа, которые участник не видел на этапе обучения. Весь набор используемых примеров размещен в репозитории (Шипова, 2023). Инструкция к задаче на обучение и тест приведена в Приложении.

### **Дизайн исследования**

Участники были распределены по двум группам в зависимости от типа категории, которым они научались (прототипы и вербальные правила). Каждый участник выполнял обучение одному правилу в формате пассивного научения (с последующим тестом), и обучение другому правилу (того же типа категории) в формате активного научения (с последующим тестом) (порядок форматов был проварирован). Таким образом, первой независимой внутрисубъектной переменной был формат научения (активный, пассивный). Второй независимой межсубъектной переменной был тип категории (прототипы, вербальные правила). Кроме того, участники различались по нейротипичности (нейротипичная группа, группа с PAC) — межсубъектная дополнительная переменная. Зависимой переменной была успешность в ходе обучения (доля правильных ответов в каждом блоке научения) и в teste. Экспериментальный план был смешанным факторным планом  $2 \times 2 \times 2$ . Наша основная экспериментальная гипотеза содержала предположение о взаимодействии между форматом научения и типом категории у детей с PAC: успешность (во всех блоках и в teste) должна быть выше при формате активного обучения по сравнению с пассивным для научения прототипам, для научения вербальным правилам успешность не должна различаться в зависимости от формата.

## **Результаты**

**Анализ научения.** Анализ успешности обучения был выполнен с помощью дисперсионного анализа с повторными измерениями (ANOVA). Тест Мочли не показал нарушений сферичности ( $p = 0,154$ ), поэтому дальнейший анализ не требовал применения коррекции.

Дисперсионный анализ показал влияние фактора «блок научения» (успешность росла от первого блока к последнему,  $F (2, 144) = 128,898, p < 0,001, \eta^2_p = 0,636$ ). Также мы обнаружили влияние фактора нейротипичность: успешность обучения у детей из нейротипичной группы была выше ( $M = 0,776, SE = 0,002$ ), чем группы с PAC ( $M = 0,672, SE = 0,002$ ),  $F (1, 72) = 54,89, p < 0,001, \eta^2_p = 0,044$ . Также ожидаемо было обнаружено влияние типа категории: более высокая успешность при обучении вербальным правилам ( $M = 0,851, SE = 0,01$ ), чем прототипам ( $M = 0,603, SE = 0,01$ ),  $F (1, 72) = 352,79, p < 0,001, \eta^2_p = 0,831$ . Мы не ожидали обнаружить отдельно влияние фактора формата научения без взаимодействия с фактором

Шипова Д.И., Котов А.А., Котова Т.Н. (2025).

Активность в выборе примеров улучшает категориальное обучение прототипам у детей с расстройством аутистического спектра (PAC).

*Клиническая и специальная психология, 14(2), 114—127.*

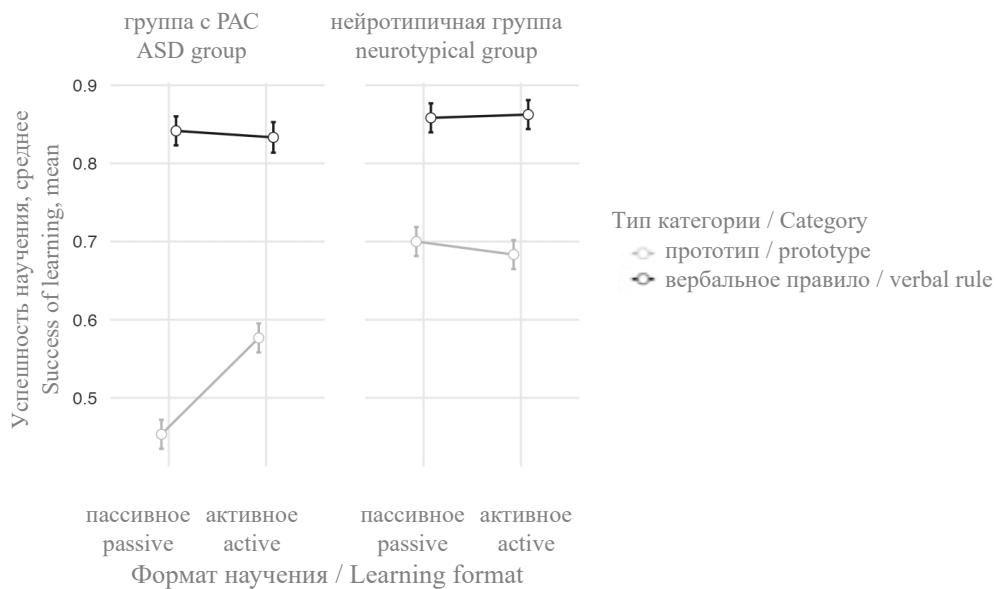
Shipova D.I., Kotov A.A., Kotova T.N. (2025).

Activity in choosing examples improves categorical prototype learning in children with autism spectrum disorder (ASD).

*Clinical Psychology and Special Education, 14(2), 114—127.*

нейротипичности и типом правила категоризации, но дисперсионный анализ показал, что все-таки при активном формате успешность была немного выше ( $M = 0,741$ ,  $SE = 0,02$ ), чем при пассивном ( $M = 0,713$ ,  $SE = 0,02$ ),  $F(1, 72) = 4,41$ ,  $p < 0,039$ ,  $\eta^2_p = 0,058$ .

Дисперсионный анализ не показал взаимодействия всех четырех факторов (блок обучения, формат обучения, тип категории и группа),  $F(2, 142) = 0,206$ ,  $p = 0,814$ ,  $\eta^2_p = 0,003$ . При этом были обнаружены значимые взаимодействия нейротипичности, типа категории, формата обучения ( $F(1, 71) = 7,47$ ,  $p = 0,008$ ,  $\eta^2_p = 0,094$ ); нейротипичности, типа категории и блока обучения ( $F(2, 142) = 6,22$ ,  $p = 0,003$ ,  $\eta^2_p = 0,08$ ); формата обучения, типа категории и блока обучения ( $F(1, 142) = 3,52$ ,  $p = 0,032$ ,  $\eta^2_p = 0,047$ ). Самое сильное взаимодействие из указанных касалось содержания нашей основной гипотезы, поэтому мы отобразили его на графике (рис. 2). Как видно и у нейротипичной группы, и у группы с PAC успешность обучения вербальным правилам была в целом выше, чем успешность обучения прототипам. При этом в нейротипичной группе успешность не различалась в зависимости от формата обучения, а в группе с PAC от формата обучения зависело именно обучение прототипам, успешность значительно выше в условиях активного обучения, тогда как при пассивном формате успешность находилась на уровне случайных ответов. Таким образом, наши результаты воспроизводят полученный ранее эффект относительно более низкого уровня успешности обучения прототипам у детей с PAC и обучения вербальным правилам на одном уровне успешности с детьми из нейротипичной группы. Активный формат существенно повышает успешность обучения прототипам у детей с PAC, хотя, как видно на рис. 2, у детей с PAC даже при активном формате успешность обучения прототипам не достигает уровня такой успешности, как у нейротипичных участников, и в среднем на 10% ниже.



**Рис. 2.** Успешность обучения прототипам и вербальным правилам при активном и пассивном форматах обучения в разных группах

**Fig. 2.** Success of learning prototypes and verbal rules in active and passive learning formats for different groups

Шипова Д.И., Котов А.А., Котова Т.Н. (2025).

Активность в выборе примеров улучшает категориальное обучение прототипам у детей с расстройством аутистического спектра (PAC).

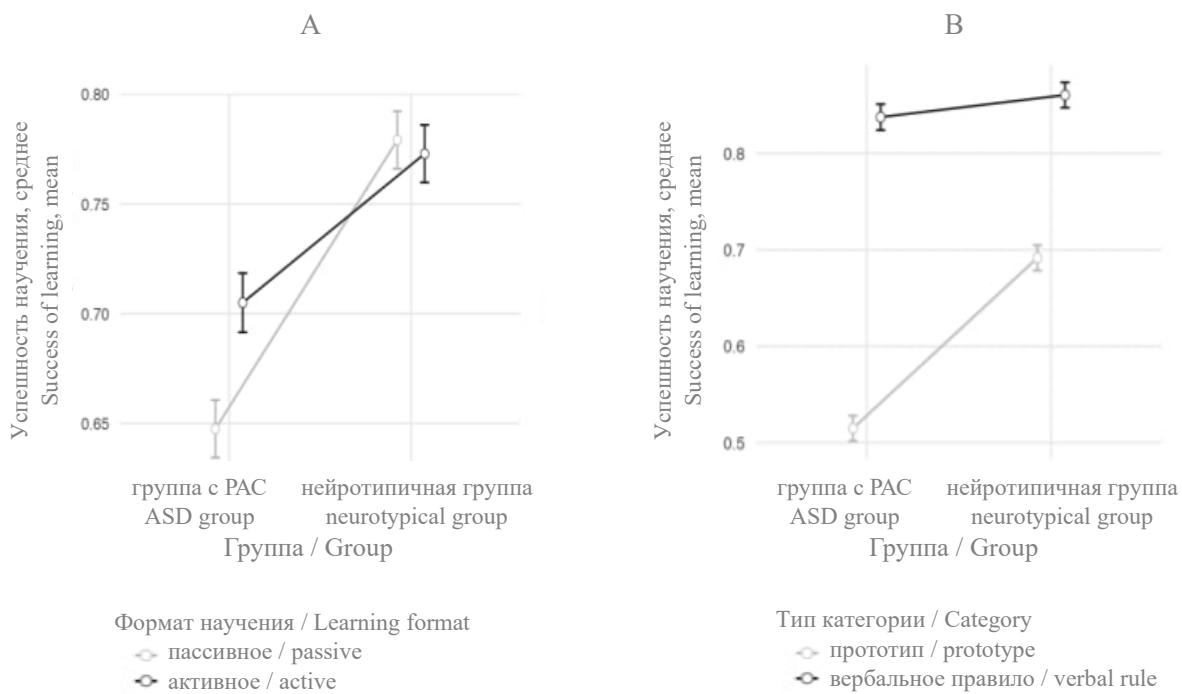
*Клиническая и специальная психология, 14(2), 114—127.*

Shipova D.I., Kotov A.A., Kotova T.N. (2025).

Activity in choosing examples improves categorical prototype learning in children with autism spectrum disorder (ASD).

*Clinical Psychology and Special Education, 14(2), 114—127.*

Были обнаружены еще два взаимодействия (рис. 3), подтверждающие выводы, описанные выше. Так было обнаружено взаимодействие нейротипичности и формата обучения,  $F(1, 71) = 6,36, p = 0,012$  (рис. 3, А),  $\eta^2_p = 0,084$ ; а также нейротипичности и типа правила категоризации,  $F(1, 71) = 35,85, p < 0,001, \eta^2_p = 0,332$  (рис. 3, В). Как видно, у группы с PAC успешность обучения прототипам была выше при активном формате, и в целом, успешность обучения прототипам была значительно ниже успешности обучения вербальным правилам. При этом в нейротипичной группе не различалась успешность в зависимости от формата обучения, а тип категории хоть влиял, но при этом была достаточно высокая успешность обучения при любом типе категории.



**Рис. 3. Взаимодействие группы с форматом обучения (А) и с типом категории (В)**

**Fig. 3. Group interaction with learning format (A) and category type (B)**

**Анализ теста.** Мы также провели анализ успешности в тесте: категоризации знакомых и новых примеров при обучении вербальным правилам и категоризации знакомых примеров и прототипов при обучении категориям по типу прототипов. При категоризации в тесте знакомых примеров (рис. 4, А) результаты практически повторяют результаты по успешности обучения за исключением того, что успешность увеличилась приблизительно на 10% в каждом условии. По-прежнему было значимо влияние каждого фактора (нейротипичность, тип категории, формат обучения) и их взаимодействие ( $p < 0,001$ ).

Шипова Д.И., Котов А.А., Котова Т.Н. (2025).

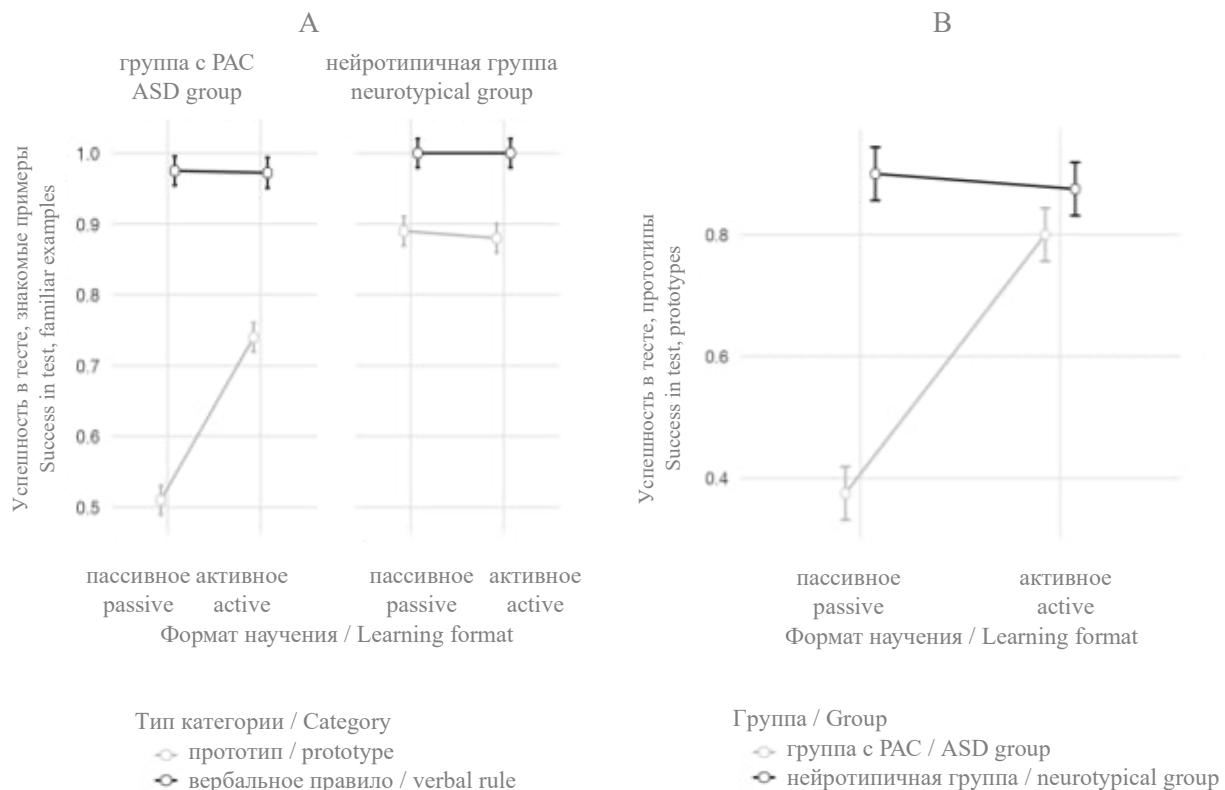
Активность в выборе примеров улучшает категориальное обучение прототипам у детей с расстройством аутистического спектра (PAC).

*Клиническая и специальная психология, 14(2), 114—127.*

Shipova D.I., Kotov A.A., Kotova T.N. (2025).

Activity in choosing examples improves categorical prototype learning in children with autism spectrum disorder (ASD).

*Clinical Psychology and Special Education, 14(2), 114—127.*



**Рис. 4.** Взаимодействие формата обучения с типом категории и группой при выполнении теста на знакомых примерах (А) и формата обучения и группы при выполнении теста на прототипах (Б)

**Fig. 4.** Interaction of the learning format with category type and group in performing test on familiar examples (A), and learning format and group in performing test on prototype (B)

При анализе успешности категоризации в тесте новых примеров с прежними значениями и новыми значениями после обучения вербальным правилам мы не обнаружили влияния нейротипичности, формата обучения или их взаимодействия ( $p > 0,1$ ). При этом успешность категоризации была очень высокой, в среднем выше 90%. Значимое влияние факторов нейротипичности и формата обучения (во всех случаях  $p < 0,001$ ) было обнаружено при анализе категоризации в тесте примеров-прототипов (рис. 4, А). Интересно, что более высокая по сравнению с успешностью обучения успешность в тесте наблюдалась в группе нейротипичных и группе с PAC в условии с активным форматом обучения. Это говорит о том, что при активном формате участники были не просто успешнее, а действительно извлекали статистическую структуру категории.

## Обсуждение результатов

В проведенном исследовании мы проверяли гипотезу о взаимодействии формата обучения и типа категории при обучении у детей с PAC: в случае активного формата обучения у детей с PAC формирование прототипов будет успешнее, чем при пассивном формате. Наши результаты подтверждают гипотезу, как при самом обучении, так и выполнении теста. На основании

Шипова Д.И., Котов А.А., Котова Т.Н. (2025).

Активность в выборе примеров улучшает категориальное обучение прототипам у детей с расстройством аутистического спектра (PAC).

*Клиническая и специальная психология, 14(2), 114—127.*

Shipova D.I., Kotov A.A., Kotova T.N. (2025).

Activity in choosing examples improves categorical prototype learning in children with autism spectrum disorder (ASD).

*Clinical Psychology and Special Education, 14(2), 114—127.*

результатов исследования (Nader et al., 2022) мы предположили, что детям с PAC может быть важно самостоятельно манипулировать всей доступной информацией и самостоятельно выбирать примеры для категоризации. Мы обнаружили, что несмотря на то, что дети с PAC менее успешно, чем нейротипичные дети, научаются имплицитным категориям, при активном формате обучения они делают это успешнее, а в тесте их успешность категоризации прототипов при таком активном формате становится такой же высокой, как у нейротипичных детей.

Мы не проводили в ходе исследования качественного анализа поведения детей из группы с PAC и из нейротипичной группы в формате активного обучения. Такой анализ может включать в себя более детальное сравнение и описание того, как именно происходит выбор примеров категоризации, как они реагируют на обратную связь. Анализ стратегий выбора примеров может помочь связать механизмы категориального обучения с более широкими механизмами обучения. Так наши результаты вступают в определенное противоречие с тем, что принято считать представляющим трудности для обучения у детей с PAC. Согласно недавнему систематическому обзору (van der Plas, Mason, Harpe, 2023) у детей с PAC проблемы обучения связаны преимущественно с метакогнитивными эксплициитными процессами (например, оценка собственных результатов, взвешивание субъективной ценности двух различных вариантов и др.), в то время как базовые когнитивные процессы (например, перцептивная категоризация, соотношение решения с обратной связью) преимущественно сохранны. В нашем исследовании формирование имплицитных категорий традиционно относят к базовым процессам обучения, не нуждающимся в осознании результата обучения, не включающим вербализацию и функции контроля. Однако активный формат обучения все-таки приводил к улучшению такого имплицитного обучения. В некоторых исследованиях (Soulières et al., 2011) подчеркивается, что категориальное обучение у детей с PAC может отличаться лишь количественно, а не качественно (более медленная обработка информации). Однако мы предполагаем, что при качественном анализе принятия решений в ходе обучения мы обнаружим различия в стратегиях выбора и управлении этим выбором.

## **Список источников / References**

1. Котова, Т.Н., Котов, А.А. (2022). Развитие понятий в младенческом возрасте и раннем детстве: когнитивные и нейронные основы. *Психология. Журнал Высшей школы экономики, 19(3), 626—641.* <https://doi.org/10.17323/1813-8918-2022-3-626-641>  
Kotova, T.N., Kotov, A.A. (2022). Development of concepts in infancy and early childhood: Cognitive and neural bases. *Psychology. Journal of Higher School of Economics, 19(3), 626—641.* (In Russ.). <https://doi.org/10.17323/1813-8918-2022-3-626-641>
2. Шипова, Д. (2023). *Категории обучения у детей с PAC: Стимульный материал.* OSF. URL: <https://osf.io/5pmxg/> (дата обращения: 25.06.2025)  
Shipova, D. (2023). *Category learning in ASD children: Stimuli materials.* OSF. URL: <https://osf.io/5pmxg/> (viewed: 25.06.2025)
3. Ashby, G.F., Valentin, V.V. (2017). Multiple systems of perceptual category learning: Theory and cognitive tests. In: H. Cohen, C. Lefebvre (Eds.), *Handbook of Categorization in Cognitive Science* (pp. 157—188). <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-101107-2.00007-5>
4. Church, B., Krauss, M.S., Lopata, C., Toomey, J.A., Thomeer, M.L., Coutinho, M.V., Volker, M.A., Mercado, E. (2010). Atypical categorization in children with high-functioning autism

Шипова Д.И., Котов А.А., Котова Т.Н. (2025). Активность в выборе примеров улучшает категориальное обучение прототипам у детей с расстройством аутистического спектра (PAC). *Клиническая и специальная психология*, 14(2), 114—127.

Shipova D.I., Kotov A.A., Kotova T.N. (2025). Activity in choosing examples improves categorical prototype learning in children with autism spectrum disorder (ASD). *Clinical Psychology and Special Education*, 14(2), 114—127.

- spectrum disorder. *Psychonomic Bulletin and Review*, 17(6), 862—868 <https://doi.org/10.3758/PBR.17.6.862>
5. Dovgopoly, A., Mercado, E. (2013). A connectionist model of category learning by individuals with high-functioning autism spectrum disorder. *Cognitive, Affective and Behavioral Neuroscience*, 13(2), 371—389. <https://doi.org/10.3758/s13415-012-0148-0>
  6. Gastgeb, H.Z., Strauss, M.S. (2012). Categorization in ASD: The role of typicality and development. *Perspectives on Language Learning and Education*, 19(2), 66—74. <https://doi.org/10.1044/lle19.2.66>
  7. Klinger, L.G., Dawson, G. (2001). Prototype formation in autism. *Development and Psychopathology*, 13(1), 111—124. <https://doi.org/10.1017/S0954579401001080>
  8. Mercado, E., Chow, K., Church, B.A., Lopata, C. (2020). Perceptual category learning in autism spectrum disorder: Truth and consequences. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 118, 689—703. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2020.08.016>
  9. Mercado, E., Church, B.A., Coutinho, M.V.C., Dovgopoly, A., Lopata, C.J., Toomey, J.A., Thomeer, M.L. (2015). Heterogeneity in perceptual category learning by high functioning children with autism spectrum disorder. *Frontiers in Integrative Neuroscience*, 9. <https://doi.org/10.3389/fnint.2015.00042>
  10. Murphy, G.L. (2002). *The Big Book of Concepts*. Bradford Books. <https://doi.org/10.7551/mit-press/1602.001.0001>
  11. Nader, A.M., Tullo, D., Bouchard, V., Degré-Pelletier, J., Bertone, A., Dawson, M., Soulières, I. (2022). Category learning in autism: Are some situations better than others? *Journal of Experimental Psychology: General*, 151(3), 578—596. <https://doi.org/10.1037/xge0001092>
  12. Schipul, S.E., Just, M.A. (2016). Diminished neural adaptation during implicit learning in autism. *NeuroImage*, 125, 332—341. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2015.10.039>
  13. Soulières, I., Mottron, L., Giguère, G., Larochelle, S. (2011). Category induction in autism: slower, perhaps different, but certainly possible. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 64(2), 311—327. <https://doi.org/10.1080/17470218.2010.492994>
  14. van der Plas, E., Mason, D., Happé, F. (2023). Decision making in autism: a narrative review. *Autism Journal*. <https://doi.org/10.31234/osf.io/nt8cq>
  15. Vanpaemel, W., Bayer, J. (2021). Prototype-based category learning in autism: A review. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 127, 607—618. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2021.05.016>

## Приложение / Appendix

*Инструкция для обучения.* На нашу планету прилетают инопланетяне и есть специальная служба, которая помогает им вернуться домой. Есть инопланетяне с планеты Пекс, мы помогаем им вернуться на их солнечную планету — они совсем не могут жить в холода, поэтому очень важно посадить их на правильный рейс (показываем на коробочку с изображением планеты Пекс). Есть инопланетяне с планеты Анкор, и они очень любят холода и снег, нужно обязательно помочь им долететь до своей планеты, иначе они могут растаять на солнце (показываем на изображение коробочки с планетой Анкор). Проблема в том, что инопланетяне не могут читать на нашем языке и мы их совсем не понимаем! Сегодня вы будете специальными агентами, которые учатся различать этих инопланетян и помогают им добраться до дома.

Шипова Д.И., Котов А.А., Котова Т.Н. (2025).

Активность в выборе примеров улучшает категориальное обучение прототипам у детей с расстройством аутистического спектра (PAC).

*Клиническая и специальная психология, 14(2), 114—127.*

Shipova D.I., Kotov A.A., Kotova T.N. (2025).

Activity in choosing examples improves categorical prototype learning in children with autism spectrum disorder (ASD).

*Clinical Psychology and Special Education, 14(2), 114—127.*

У каждого специального агента есть свой график работы: всего ты будешь работать три дня — каждый день ты будешь встречать новую группу инопланетян и научишься их различать (перемешиваем стимулы из набора). Для второго набора стимулов (рыбообразные существа) легенда была аналогичной, но их нужно будет отправлять на планету с пресной (Селестия) и соленой водой (Карун).

*Инструкция для теста.* Ты учился различать инопланетян и теперь будешь делать это самостоятельно. Тут мы больше не будем тебе подсказывать. Сейчас ты встретишь новую группу инопланетян и тебе нужно будет разобраться, кого ты отправишь на планету Плюк, а кого на планету Анкор. Отвечай, как ты делал это раньше.

## Информация об авторах

*Дарья Ильинична Шипова*, стажер-исследователь научно-учебной лаборатории когнитивных исследований, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет “Высшая школа экономики”» (ФГАОУ ВО «НИУ ВШЭ»), Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-1312-6107>, e-mail: daria.shipova.i@gmail.com

*Алексей Александрович Котов*, кандидат психологических наук, старший научный сотрудник научно-учебной лаборатории когнитивных исследований, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет “Высшая школа экономики”» (ФГАОУ ВО «НИУ ВШЭ»), Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4426-4265>, e-mail: akotov@hse.ru

*Татьяна Николаевна Котова*, кандидат психологических наук, старший научный сотрудник лаборатории когнитивных исследований, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (ФГБОУ ВО «РАНХиГС»), Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2583-1922>, e-mail: tkotova@gmail.com

## Information about the authors

*Daria I. Shipova*, Research Assistant, Laboratory for Cognitive Research, HSE University, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-1312-610>, e-mail: daria.shipova.i@gmail.com

*Alexey A. Kotov*, Candidate of Science (Psychology), Senior Researcher, Laboratory for Cognitive Research, HSE University, Moscow, Russia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4426-4265>, e-mail: akotov@hse.ru

*Tatyana N. Kotova*, Candidate of Science (Psychology), Senior Researcher, Laboratory for Cognitive Research, The Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, Moscow, Russia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2583-1922>, e-mail: tkotova@gmail.com

## Вклад авторов

Все авторы внесли равный вклад в концепцию, проведение исследования, анализ данных и подготовку рукописи.

Шипова Д.И., Котов А.А., Котова Т.Н. (2025).  
Активность в выборе примеров улучшает  
категориальное обучение прототипам у детей  
с расстройством аутистического спектра (PAC).  
*Клиническая и специальная психология, 14(2), 114—127.*

Shipova D.I., Kotov A.A., Kotova T.N. (2025).  
Activity in choosing examples improves  
categorical prototype learning in children  
with autism spectrum disorder (ASD).  
*Clinical Psychology and Special Education, 14(2), 114—127.*

Все авторы приняли участие в обсуждении результатов и согласовали окончательный текст рукописи.

## **Contribution of the Authors**

The authors contributed equally to the research, data analysis, and preparation of this manuscript.  
All authors participated in the discussion of the results and approved the final text of the manuscript.

## **Конфликт интересов**

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## **Conflict of Interest**

The authors declare no conflict of interest.

## **Этическая декларация**

Исследование было рассмотрено и одобрено Этическим комитетом НИУ ВШЭ «Национальный исследовательский университет “Высшая школа экономики”» (23.03.2023 г.).

## **Ethics Statement**

The study was reviewed and approved by the Ethics Committee of National Research University Higher School of Economics (2023/03/23).

Поступила в редакцию 14.07.2024

Received 2024.07.14

Поступила после рецензирования 20.06.2025

Revised 2025.06.20

Принята в печать 20.06.2025

Accepted 2025.06.20

Опубликована 30.06.2025

Published 2025.06.30