

Научная статья

УДК 159.9

DOI 10.52070/2500-3488_2023_1_846_71



Связь эмпатии и изменений диаметра зрачка при восприятии фотоизображений различных категорий

Е. А. Троицкая¹, О. П. Марченко²

^{1,2}Московский государственный лингвистический университет, Москва, Россия

¹ea.troitskaya@mail.ru

²Московский государственный психолого-педагогический университет, Москва, Россия, olga.p.marchenko@yandex.ru

Аннотация. Представлены результаты исследования, направленного на проверку гипотезы о связи изменений диаметра зрачка при восприятии испытуемыми фотоизображений различных категорий с особенностями эмпатии. В исследовании приняли участие 62 испытуемых, диаметры зрачков которых регистрировались посредством айтрекера. Были выявлены паттерны изменения диаметра зрачка для трех групп испытуемых с разным соотношением структурных компонентов эмпатии.

Ключевые слова: эмпатия, структурные компоненты эмпатии, диаметр зрачка, айтрекер, фотоизображения

Благодарности: Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-013-00912.

Для цитирования: Троицкая Е. А., Марченко О. П. Связь эмпатии и изменений диаметра зрачка при восприятии фотоизображений различных категорий // Вестник Московского государственного лингвистического университета. Образование и педагогические науки. 2023. Вып. 1 (846). С. 71–78. DOI 10.52070/2500-3488_2023_1_846_71

Original article

The Relationship Between Empathy and Changes in Pupil Diameter When Perceiving Photo Images of Various Categories

Elena A. Troitskaya¹, Olga P. Marchenko²

^{1,2}Moscow State Linguistic University, Moscow, Russia

¹ea.troitskaya@mail.ru

²Moscow State University of Psychology and Education, Moscow, Russia, olga.p.marchenko@yandex.ru

Abstract. The article presents the results of a research aimed at testing the hypothesis of the relationship between changes in pupil diameter when perceiving photo images of various categories and the peculiarities of empathy. The research involved 62 subjects whose pupil diameters were recorded using an eye tracker. Patterns of change in pupil diameter were revealed for three groups of subjects with different ratios of empathy structural components.

Keywords: empathy, empathy structural components, pupil diameter, eye tracker, photo images

Acknowledgments: The reported study was funded by RFBR, project number 20-013-00912.

For citation: Troitskaya, E. A., Marchenko, O. P. (2023). The relationship between empathy and changes in pupil diameter when perceiving photo images of various categories. Vestnik of Moscow State Linguistic University. Education and Teaching, 1(846), 71–78. 10.52070/2500-3488_2023_1_846_71

ВВЕДЕНИЕ

Эмпатия является важным психическим феноменом, лежащим в основе межличностного понимания и взаимодействия. Значимой для исследователей эмпатии темой является ее диагностика. Абсолютное большинство разработанных на данный момент методик диагностики эмпатии являются опросниками. Перспективными можно считать психодиагностические методики, которые способны оценить психический феномен по более объективным показателям, нежели самоотчет о типичном поведении. Одним из таких объективных показателей могут стать паттерны окулomotorной активности, в частности показатели изменения диаметра зрачка.

Исследователи давно подтвердили с помощью эмпирических данных, что глаза могут выражать эмоции. Классическое исследование Э. Хесса продемонстрировало, что приятные образы приводят к расширению зрачков [Hess, 1965]. Диаметр зрачка обычно рассматривается как невербальный канал коммуникации, по которому происходит обмен социальными сигналами между индивидами на неосознаваемом уровне. В частности, чувства или отношения человека (например, влечение к партнеру по общению) отражаются на диаметре зрачка как источнике информации [Hess, 1975]. Расширение зрачков происходит, когда люди испытывают удивление или неуверенность [Preuschoff, Hart, Einhauser, 2011]. Активное извлечение воспоминаний также приводит к расширению зрачков, связанному с увеличением когнитивной нагрузки [Hyönä, Tommola, Alaja, 1995]. Приятная эмоция приводит к расширению зрачков в большей степени, чем неприятная [Kret, 2018].

В контексте эмпатии изменения диаметра зрачков, вероятно, синхронизируются между партнерами по общению, если партнеры эмоционально вовлекаются в процесс общения, что проявляется в общем эмоциональном пике, обнаруженном в исследовании О. Канг и Т. Уитли [Kang, Wheatley, 2017]. О. Канг и Т. Уитли также обнаружили, что синхронизация зрачков была самой сильной среди групп участников с высокой экспрессией и высоким уровнем эмпатии. Синхронизация зрачков также взаимосвязана со степенью доверия [Kret, Fischer, De Dreu, 2015] и выражением лиц партнеров по общению [Harrison, Wilson, Critchley, 2007]. Например, грустные лица вызывают большую синхронизацию зрачков, чем счастливые лица. Таким образом, наряду с феноменом эмоционального заражения исследователи стали выделять и «зрачковое заражение», проявляющееся в изменении диаметра зрачка в ответ на изменение диаметра зрачка другого человека [Individual differences ... 2022].

Более того исследования показывают, что изменения диаметра зрачка связаны с тем, является ли наблюдаемая эмоция подлинной или притворной. Международной группой ученых было обнаружено, что притворный смех вызывает большее расширение зрачков, чем подлинный, и, наоборот, подлинные крики вызывают большее расширение зрачков, чем притворные [Pupil dilation reflects ... 2021]. Исследователи предполагают, что отсутствие подлинности в смехе других людей вызывает расширение зрачков, поскольку создает большую когнитивную нагрузку; а подлинность в криках приводит к расширению зрачков, связанному с более высоким эмоциональным возбуждением.

Однако малоисследованным остается вопрос связи изменений диаметра зрачка и уровня развития разных структурных компонентов эмпатии. В связи с этим целью нашего исследования стало выявление особенностей изменения диаметра зрачка при восприятии фотоизображений различных категорий у индивидов с разными характеристиками эмпатии.

Гипотеза исследования: изменения диаметра зрачка при восприятии фотоизображений различных категорий связаны с особенностями эмпатии испытуемых, в том числе с соотношением компонентов эмпатии в ее структуре.

ПРОЦЕДУРА ИССЛЕДОВАНИЯ

В качестве испытуемых в исследовании приняли участие 62 человека 20–60 лет ($M = 26,53$, $SD = 9,54$), включая 14 мужчин и 48 женщин. На момент участия в исследовании испытуемые являлись студентами магистратуры по гуманитарным направлениям подготовки.

Диагностика эмпатии проводилась при помощи разработанного нами опросника «Эмоциональная, когнитивная и действенная эмпатия» [Троицкая, 2012]. Данная методика позволяет оценивать отдельные структурные компоненты эмпатии (позитивный эмоциональный, негативный эмоциональный, когнитивный и действенный), а также вычислять итоговый показатель эмпатии.

Испытуемым при постоянном уровне освещенности помещения демонстрировались фотоизображения, отобранные нами из базы The Nencki Affective Picture System (NAPS) [The Nencki Affective ... 2014]. При отборе фотоизображений учитывались такие показатели, как валентность, эраузал, яркость, контрастность, энтропия, цвет (LABL, LABA, LABB), горизонтальный / вертикальный формат фотоизображения. Были использованы показатели валентности и эраузала, разрабатываемые

для российской выборки [Марченко, 2019]. В результате был сформирован набор из 40 фотоизображений горизонтального формата (разрешение 1600x1200) по 8 изображений в каждой из пяти категорий (животные, лица, пейзажи, объекты, люди). Фотоизображения из разных категорий были специально уравновешены по показателям валентности, яркости, энтропии, цвета. Кроме того, изображения с высокими и низкими значениями валентности были специально уравновешены по показателям эраузала, яркости, контрастности, энтропии, цвета.

Регистрация диаметра зрачков производилась при помощи айтрекера VT 3 mini (30 Гц) Mangold Vision. В качестве показателей изменения диаметра зрачка, помимо самих значений диаметра зрачка, регистрируемых айтрекером, также были вычислены средний диаметр зрачка и средний размах диаметра зрачка для каждого испытуемого, для каждой категории фотоизображений.

Статистический анализ данных проводился с использованием компьютерных программ IBM SPSS Statistics 23.0 и включал применение коэффициента корреляции тау-б Кендалла, U-критерия Манна-Уитни, иерархического кластерного анализа, H-критерия Краскела-Уоллиса, χ^2 -критерия Фридмана, T-критерия Уилкоксона.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ АНАЛИЗ

Корреляционный анализ

На первом этапе анализа данных нами были вычислены значения коэффициентов корреляции тау-б Кендалла между показателями эмпатии и средними значениями диаметра зрачков испытуемых для фотоизображений различных категорий (животные, лица, пейзажи, объекты, люди), но корреляции оказались статистически незначимыми ($p > 0,05$).

По коэффициенту корреляции тау-б Кендалла были выявлены статистически значимые отрицательные корреляции между показателем действенной эмпатии и средним размахом диаметра зрачка только для фотоизображений категорий «объекты» ($T_b = -0,208$, $p = 0,02$) и «люди» ($T_b = -0,196$, $p = 0,029$). Других статистически значимых корреляций обнаружено не было на уровне значимости $p = 0,05$.

Такое малое количество статистически значимых корреляций может свидетельствовать, что связь между показателями изменений диаметра

зрачка и показателями эмпатии не является линейной, поэтому далее выборка испытуемых была разделена на подвыборки на основе значений по показателям эмпатии.

Сравнение контрастных групп

Для сравнения наиболее и наименее эмпатичных испытуемых по их показателям изменения диаметра зрачка из выборки испытуемых были извлечены две контрастные группы по итоговому показателю эмпатии – выше и ниже одного стандартного отклонения от среднего:

- 1) восемь человек с итоговым показателем эмпатии ниже 100 ($M = 90$, $Me = 95,5$, $SD = 11,41$);
- 2) девять человек с итоговым показателем эмпатии выше 126 ($M = 132,11$, $Me = 132$, $SD = 3,41$).

Сравнение контрастных групп по показателю среднего диаметра зрачка при просмотре всех предъявленных фотоизображений по критерию Манна-Уитни выявило статистически значимые различия ($U = 3298817$, $p < 0,001$), причем средний диаметр зрачка у высокоэмпатичных испытуемых меньше, чем у низкоэмпатичных испытуемых (3,02 против 3,17). При сравнении по критерию Манна-Уитни контрастных групп по показателю среднего диаметра зрачка для каждой категории фотоизображений в отдельности была обнаружена аналогичная закономерность ($p < 0,001$).

Статистически значимые различия по критерию Манна-Уитни ($U = 3231161$, $p < 0,001$) при сравнении контрастных групп по среднему размаху диаметра зрачка позволяют утверждать, что средний размах диаметра зрачков при просмотре всех предъявленных фотоизображений у высокоэмпатичных испытуемых меньше, чем у низкоэмпатичных испытуемых (1,39 против 1,51). При сравнении по критерию Манна-Уитни контрастных групп по среднему размаху диаметра зрачка для каждой категории фотоизображений в отдельности были обнаружены статистически значимые различия для всех категорий изображений ($p < 0,001$). Однако для разных категорий изображений было получено разное соотношение размаха диаметра зрачков у высокоэмпатичных и низкоэмпатичных испытуемых. Для фотоизображений категории «животные» средний размах диаметра зрачков у высокоэмпатичных испытуемых больше, чем у низкоэмпатичных испытуемых, а для фотоизображений остальных категорий средний размах диаметра зрачков у высокоэмпатичных испытуемых меньше, чем у низкоэмпатичных испытуемых.

Таким образом, сравнение контрастных групп позволило частично подтвердить нашу гипотезу

о связи эмпатии и изменений диаметра зрачка при восприятии фотоизображений различных категорий, однако выделение контрастных групп не учитывает такие более индивидуальные характеристики эмпатии испытуемых, как соотношение разных структурных компонентов эмпатии. В связи с этим на следующем этапе анализа данных нами применялась процедура кластерного анализа для разделения выборки испытуемых на кластеры с учетом значений по отдельным показателям эмпатии.

Сравнение кластеров испытуемых

Посредством иерархического кластерного анализа по методу Уорда (евклидова метрика) со стандартизацией по переменным в Z шкале по показателям эмпатии (позитивная эмоциональная эмпатия, негативная эмоциональная эмпатия, когнитивная эмпатия, действенная эмпатия) выборка испытуемых была разделена на три кластера.

Сравнение по критерию Краскела-Уоллиса трех кластеров между собой выявило статистически значимые различия по всем показателям эмпатии ($p < 0,001$). Попарное сравнение кластеров по критерию Манна-Уитни показало статистически значимые различия по всем показателям эмпатии для всех кластеров ($p < 0,008$), кроме показателя когнитивной эмпатии при сравнении первого и второго кластеров ($U = 202$, $p = 0,98$). Описательная статистика по выделенным кластерам представлена в таблице 1.

К первому кластеру были отнесены 29 испытуемых, у которых все показатели эмпатии на одинаково высоком уровне, а также высокий итоговый показатель эмпатии. Можно сказать, что это высокоэмпатичные люди.

Второй кластер представляют 14 испытуемых, которые отличаются высоким показателем когнитивной эмпатии при низких показателях действенной эмпатии, позитивной эмоциональной эмпатии и особенно низким показателем негативной эмоциональной эмпатии, а также низким итоговым показателем эмпатии. В целом это низкоэмпатичные люди, которые способны хорошо понимать эмоции других людей и мысленно ставить себя на их место, но не склонны сопереживать эмоциям других (особенно сострадать отрицательным эмоциям) или действовать с целью изменения состояния окружающих.

Третий кластер включает 19 испытуемых, для которых характерен низкий показатель когнитивной эмпатии при средних показателях действенной эмпатии, позитивной эмоциональной эмпатии и негативной эмоциональной эмпатии, а также средний итоговый показатель эмпатии. Таким образом, это люди со средним уровнем развития эмпатии, которые достаточно эмоционально отзывчивы и склонны проявлять помогающее поведение, но им сложно понять эмоции другого человека путем представления себя в ситуации, подобной той, в которой находится этот другой.

По критерию Краскела-Уоллиса были выявлены статистически значимые различия в среднем

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛИ ЭМПАТИИ ИСПЫТУЕМЫХ ДЛЯ ТРЕХ КЛАСТЕРОВ

Показатель эмпатии	Статистический показатель	Кластер		
		Кластер 1 (29 чел.)	Кластер 2 (14 чел.)	Кластер 3 (19 чел.)
Позитивная эмоциональная эмпатия	Среднее	32,14	23,64	28,74
	Стандартное отклонение	2,15	5,11	3,62
Негативная эмоциональная эмпатия	Среднее	30,28	21,93	27,95
	Стандартное отклонение	2,37	6,27	2,93
Когнитивная эмпатия	Среднее	30,52	30,43	25,05
	Стандартное отклонение	2,32	3,08	3,49
Действенная эмпатия	Среднее	31,31	22,79	27,47
	Стандартное отклонение	2,9	4,26	2,39
Итоговый показатель эмпатии	Среднее	124,24	98,79	109,21
	Стандартное отклонение	6,42	13,04	4,73

диаметре зрачка при сравнении трех кластеров испытуемых ($N = 19,84$, $p < 0,001$). Попарные сравнения кластеров по критерию Манна-Уитни показали статистически значимые различия между первым и вторым ($U = 286443,5$, $p < 0,001$), третьим и вторым ($U = 180293$, $p < 0,001$) кластерами, причем средний диаметр зрачков во втором кластере меньше, чем в первом и третьем кластерах.

При сравнении кластеров по критерию Краскала-Уоллиса для каждой категории фотоизображений в отдельности были выявлены статистически значимые различия в среднем диаметре зрачка только для фотоизображений категории «люди» ($N = 6,11$, $p = 0,047$). Попарные сравнения кластеров по критерию Манна-Уитни позволили обнаружить статистически значимые различия в среднем диаметре зрачка для фотоизображений категории «люди» между первым и вторым ($U = 11000$, $p = 0,029$), вторым и третьим кластерами ($U = 7032$, $p = 0,021$): во втором кластере средний диаметр зрачка меньше, чем в первом и в третьем кластерах. Во втором кластере диаметр зрачка статистически значимо меньше, чем в третьем кластере при восприятии фотоизображений категорий «животные» ($U = 7013$, $p = 0,02$) и «лица» ($U = 6931$, $p = 0,023$).

Далее было проведено сравнение показателей среднего размаха диаметра зрачка по критерию Краскала-Уоллиса для всех трех кластеров, и были обнаружены статистически значимые различия ($N = 18,38$, $p < 0,001$). Попарные сравнения кластеров по критерию Манна-Уитни показали статистически значимые различия между первым и вторым ($U = 290124$, $p = 0,002$), третьим и вторым ($U = 181942,5$, $p < 0,001$) кластерами, причем средний размах диаметра зрачков во втором кластере меньше, чем в первом и третьем кластерах.

При сравнении кластеров по критерию Краскала-Уоллиса для каждой категории фотоизображений в отдельности были выявлены статистически значимые различия для фотоизображений категорий «люди» ($N = 8,34$, $p = 0,015$) и «объекты» ($N = 6,51$, $p = 0,039$). Попарные сравнения кластеров по критерию Манна-Уитни позволили обнаружить статистически значимые различия в среднем диаметре зрачка для фотоизображений категории «люди» между первым и третьим ($U = 15448,5$, $p = 0,04$), вторым и третьим кластерами ($U = 6738,5$, $p = 0,005$): в третьем кластере средний размах диаметра зрачка больше, чем в первом и во втором кластерах. Во втором кластере диаметр зрачка статистически значимо меньше при восприятии фотоизображений категории «животные» ($U = 10946,5$, $p = 0,025$) по сравнению с первым кластером и при восприятии фотоизображений

категории «объекты» ($U = 6990,5$, $p = 0,013$) по сравнению с третьим кластером.

По результатам этого этапа анализа данных можно сказать, что изменения диаметра зрачка при просмотре фотоизображений связаны с соотношением компонентов в структуре эмпатии испытуемых.

Сравнение показателей изменения диаметра зрачка внутри кластеров

Для получения более точного представления об особенностях восприятия фотоизображений у испытуемых из трех кластеров нами было проведено сравнение показателей изменения диаметра зрачка при восприятии фотоизображений разных категорий отдельно для каждого кластера. По критерию Фридмана были обнаружены статистически значимые различия при сравнении среднего диаметра зрачка при восприятии фотоизображений категорий «животные», «лица», «пейзажи», «объекты», «люди» для первого ($\chi^2_r = 10,34$, $p = 0,035$) и третьего ($\chi^2_r = 13,26$, $p = 0,01$) кластеров, но для второго кластера различия оказались статистически незначимыми ($\chi^2_r = 8,96$, $p = 0,062$). При сравнении по критерию Фридмана среднего размаха диаметра зрачка при восприятии фотоизображений категорий «животные», «лица», «пейзажи», «объекты», «люди» были обнаружены статистически значимые различия только для первого кластера ($\chi^2_r = 12,55$, $p = 0,014$), в то время как для второго ($\chi^2_r = 2,8$, $p = 0,592$) и третьего ($\chi^2_r = 7,21$, $p = 0,125$) кластеров различия статистически незначимы. Описательная статистика по показателям диаметра зрачка для трех кластеров представлена в таблице 2.

Попарное сравнение разных категорий фотоизображений по показателям диаметра зрачка было проведено по критерию Уилкоксона отдельно для каждого кластера. Для первого кластера были выявлены различия по среднему диаметру зрачка при сравнении категорий «животные» и «пейзажи» ($T = -2,84$, $p = 0,004$), «лица» и «пейзажи» ($T = -3,31$, $p = 0,001$), «объекты» и «пейзажи» ($T = -2,09$, $p = 0,037$), «люди» и «пейзажи» ($T = -2,15$, $p = 0,031$), а также различия по среднему размаху диаметра зрачка при сравнении категорий «животные» и «лица» ($T = -2,71$, $p = 0,007$).

Для второго кластера были выявлены различия по среднему диаметру зрачка при сравнении категорий «лица» и «люди» ($T = -2,17$, $p = 0,03$), «объекты» и «люди» ($T = -1,98$, $p = 0,048$). Статистически значимых различий по среднему размаху диаметра зрачка при сравнении категорий обнаружено не было ($p > 0,05$).

Таблица 2

ОПИСАТЕЛЬНАЯ СТАТИСТИКА ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ДИАМЕТРА ЗРАЧКА ДЛЯ ТРЕХ КЛАСТЕРОВ

Категория фотоизображений	Статистический показатель	Кластер		
		Кластер 1 (29 чел.)	Кластер 2 (14 чел.)	Кластер 3 (19 чел.)
Животные	Среднее	3,34	3,17	3,37
	Размах	2,52	2,64	2,77
Лица	Среднее	3,32	3,23	3,42
	Размах	2,32	2,26	2,63
Пейзажи	Среднее	3,24	3,14	3,26
	Размах	2,38	2,47	2,53
Объекты	Среднее	3,35	3,18	3,31
	Размах	2,39	2,51	2,88
Люди	Среднее	3,34	3,14	3,34
	Размах	2,41	2,58	2,9

Для третьего кластера были выявлены различия по среднему диаметру зрачка при сравнении категорий «животные» и «пейзажи» ($T = -2,82$, $p = 0,005$), «лица» и «пейзажи» ($T = -3,42$, $p = 0,001$), «лица» и «объекты» ($T = -2,31$, $p = 0,021$), а также различия по среднему размаху диаметра зрачка при сравнении категорий «люди» и «пейзажи» ($T = -2,05$, $p = 0,04$).

Выявленные различия позволяют утверждать, что наиболее показательным для выявления связи эмпатии и особенностей восприятия фотоизображений различных категорий является сравнение изменений диаметра зрачка при восприятии фотоизображений разных категорий между собой.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведенного исследования подтверждают гипотезу о связи изменений диаметра зрачка испытуемых при восприятии фотоизображений различных категорий с особенностями их эмпатии, причем важно учитывать не только общий уровень эмпатии человека, но и соотношение компонентов эмпатии (позитивный эмоциональный, негативный эмоциональный, когнитивный, действенный) в ее структуре.

При одинаково высоком уровне развития всех компонентов в структуре эмпатии и высоком общем уровне эмпатии средний диаметр зрачков при восприятии фотоизображений категории «лица» значимо больше, чем при восприятии фотоизображений категории «пейзажи», а средний размах диаметра зрачков при восприятии фотоизображений категории «животные» значимо больше, чем при восприятии фотоизображений

категории «лица». Выявленную закономерность можно объяснить тем, что для высокоэмпатичных людей наиболее информативными являются фотоизображения лиц, а наименее информативными фотоизображения пейзажей, но при этом они стремятся сопереживать и запечатленным на фотографиях животным.

Для преобладания когнитивного компонента в структуре эмпатии над всеми остальными компонентами эмпатии в сочетании с низким общим показателем эмпатии характерно следующее изменение диаметра зрачка: средний диаметр зрачков при восприятии фотоизображений категории «лица» значимо больше, чем при восприятии фотоизображений категории «люди». Можно предположить, что подобные различия, связанные с преобладанием когнитивной эмпатии, говорят о том, что такой индивид способен лучше распознавать эмоции других людей по их мимике, чем по пантомимике. При этом следует отметить, что средний диаметр зрачков при восприятии всех фотоизображений меньше у людей с преобладанием когнитивного компонента эмпатии по сравнению с людьми с другими особенностями эмпатии.

Средний общий уровень эмпатии со средними уровнями действенной эмпатии, позитивной эмоциональной эмпатии и негативной эмоциональной эмпатии в сочетании с низким уровнем когнитивной эмпатии, с одной стороны, связан с проявлением закономерности, характерной для высокоэмпатичных людей с одинаково высоким уровнем всех компонентов эмпатии (средний диаметр зрачков при восприятии фотоизображений категории «лица» значимо больше, чем при восприятии фотоизображений категории «пейзажи»),

но с другой стороны – отличается наличием еще одной закономерности: средний размах диаметра зрачков при восприятии фотоизображений категории «люди» значимо больше, чем при восприятии фотоизображений категории «пейзажи».

Практическая значимость проведенного исследования заключается в возможности разработки методики диагностики эмпатии по показателям изменения диаметра зрачка при восприятии фотоизображений.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Hess E.H. Attitude and pupil size // *Scientific American*. 1965. № 212. P. 46–55. DOI: 10.1038/scientificamerican0465-46.
2. Hess E. H. The role of pupil size in communication // *Scientific American*. 1975. № 233. P. 110–119. DOI: 10.1038/scientificamerican1175-110.
3. Preuschoff K., Hart B. M., Einhauser W. Pupil Dilation Signals Surprise: Evidence for Noradrenaline's Role in Decision Making // *Frontiers in Neuroscience*. 2011. № 5. P. 115. DOI: 10.3389/fnins.2011.00115.
4. Hyönä J., Tammola J., Alaja A.-M. Pupil dilation as a measure of processing load in simultaneous interpretation and other language tasks // *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*. 1995. № 48. P. 598–612. DOI: 10.1080/14640749508401407
5. Kret M. E. The role of pupil size in communication. Is there room for learning? // *Cognition and Emotion*. 2018. № 32 (5). P. 1139–1145. DOI: 10.1080/02699931.2017.1370417.
6. Kang O., Wheatley T. Pupil dilation patterns spontaneously synchronize across individuals during shared attention // *Journal of Experimental Psychology: General*. 2017. № 146. P. 569–576. DOI: 10.1037/xge0000271.
7. Kret M. E., Fischer A. H., De Dreu C. K. W. Pupil mimicry correlates with trust in in-group partners with dilating pupils // *Psychological Science*. 2015. № 26 (9). P. 1401–1410. DOI: 10.1177/0956797615588306.
8. Harrison N. A., Wilson C. E., Critchley H. D. Processing of observed pupil size modulates perception of sadness and predicts empathy // *Emotion*. 2007. № 7 (4). P. 724–729. DOI: 10.1037/1528-3542.7.4.724.
9. Fawcett C. et al. Individual differences in pupil dilation to others' emotional and neutral eyes with varying pupil sizes / C. Fawcett, E. Nordenswan, S. Yrttiaho, T. Häikiö, R. Korja, L. Karlsson, H. Karlsson, E. L. Kataja // *Cognition and Emotion*. 2022. № 36 (5). P. 928–942. DOI: 10.1080/02699931.2022.2073973.
10. Cosme G. et al. Pupil dilation reflects the authenticity of received nonverbal vocalizations / G. Cosme, P. J. Rosa, C. F. Lima, V. Tavares, S. Scott, S. Chen, T. Wilcockson, T. Crawford, D. Prata // *Scientific Reports*. 2021. № 11 (1). P. 1–14. DOI: 10.1038/s41598-021-83070-x.
11. Троицкая Е. А. Особенности разработки методики исследования структурных компонентов эмпатии // *Вестник Московского государственного лингвистического университета*. 2012. Вып. 7 (640). С. 144–157.
12. Marchewka A. et al. The Nencki Affective Picture System (NAPS): introduction to a novel, standardized, wide-range, high-quality, realistic picture database / A. Marchewka, Ł. Żurawski, K. Jednoróg, A. Grabowska // *Behavior Research Methods*. 2014. № 46(2). P. 596–610. DOI: 10.3758/s13428-013-0379-1.
13. Марченко О. П. Роль фактора культуры в подборе аффективно-окрашенного стимульного материала по шкалам валентности, эрауэла и доминантности для исследований лицевых экспрессий // *Лицо человека: познание, общение, деятельность: коллективная монография / под ред. К. И. Ананьевой, В. А. Барабанщикова, А. А. Демидова. М. : Московский институт психоанализа, 2019. С. 165–185.*

REFERENCES

1. Hess, E. H. (1965). Attitude and Pupil Size. *Scientific American*, 212, 46–55. 10.1038/scientificamerican0465-46
2. Hess, E. H. (1975). The role of pupil size in communication. *Scientific American*, 233, 110–119. 10.1038/scientificamerican1175-110
3. Preuschoff, K., Hart, B. M., Einhauser, W. (2011). Pupil Dilation Signals Surprise: Evidence for Noradrenaline's Role in Decision Making. *Frontiers in Neuroscience*, 5, 115. 10.3389/fnins.2011.00115.
4. Hyönä, J., Tammola, J., Alaja, A.-M. (1995). Pupil dilation as a measure of processing load in simultaneous interpretation and other language tasks. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 48, 598–612. 10.1080/14640749508401407.
5. Kret, M. E. (2018). The role of pupil size in communication. Is there room for learning? *Cognition and Emotion*, 32(5), 1139–1145. 10.1080/02699931.2017.1370417.
6. Kang, O., Wheatley, T. (2017). Pupil dilation patterns spontaneously synchronize across individuals during shared attention. *Journal of Experimental Psychology: General*, 146, 569–576. 10.1037/xge0000271
7. Kret, M. E., Fischer, A. H., De Dreu, C. K. W. (2015). Pupil mimicry correlates with trust in in-group partners with dilating pupils. *Psychological Science*, 26(9), 1401–1410. 10.1177/0956797615588306
8. Harrison, N. A., Wilson, C. E., Critchley, H. D. (2007). Processing of observed pupil size modulates perception of sadness and predicts empathy. *Emotion*, 7(4), 724–729. 10.1037/1528-3542.7.4.724

9. Fawcett, C. et al. (2022). Individual differences in pupil dilation to others' emotional and neutral eyes with varying pupil sizes. *Cognition and Emotion*, 36(5), 928–942. 10.1080/02699931.2022.2073973
10. Cosme, G. et al. (2021). Pupil dilation reflects the authenticity of received nonverbal vocalizations. *Scientific Reports*, 11(1), 1–14. 10.1038/s41598-021-83070-x
11. Troitskaya, E. A. (2012). Peculiarities of development of empathy structural components investigation method. *Vestnik of Moscow State Linguistic University*, 7(640), 144–157. (In Russ.)
12. Marchewka, A. et al. (2014). The Nencki Affective Picture System (NAPS): introduction to a novel, standardized, wide-range, high-quality, realistic picture database. *Behavior Research Methods*, 46(2), 596–610. 10.3758/s13428-013-0379-1
13. Marchenko O. P. (2019). The role of the cultural factor in the selection of affectively colored stimulus material on the scales of valence, arousal and dominance for the study of facial expressions. In: Anan'eva, K. I., Barabanshchikov, V. A., Demidov, A. A. (eds.), *Litso cheloveka: poznanie, obshchenie, deyatel'nost'* (pp. 165–185): Collective monograph. Moscow: Moskovskii institut psikhoanaliza. (In Russ.)

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Троицкая Елена Авенировна

кандидат психологических наук, доцент
доцент кафедры психологии и педагогической антропологии
Института гуманитарных и прикладных наук Московского государственного лингвистического университета

Марченко Ольга Павловна

кандидат психологических наук
доцент кафедры общей психологии Московского государственного психолого-педагогического университета
доцент кафедры психологии и педагогической антропологии Института гуманитарных и прикладных наук
Московского государственного лингвистического университета

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Troitskaya Elena Avenirovna

PhD (Psychology), Associate Professor
Associate Professor of the Department of Psychology and Pedagogical Anthropology
Institute of Humanities and Applied Sciences, Moscow State Linguistic University

Marchenko Olga Pavlovna

PhD (Psychology), Associate Professor of the Department of General Psychology
Moscow State University of Psychology and Education
Associate Professor of the Department of Psychology and Pedagogical Anthropology
Institute of Humanities and Applied Sciences, Moscow State Linguistic University

Статья поступила в редакцию	14.09.2022	The article was submitted
одобрена после рецензирования	21.10.2022	approved after reviewing
принята к публикации	07.11.2022	accepted for publication