



ISSN: 2072-7593  
ISSN (online): 2311-7036

Экспериментальная  
психология

---

Experimental Psychology  
(Russia)

4<sup>'15</sup>

# Экспериментальная психология

---

## Experimental Psychology (Russia)

Ежеквартальный научный журнал  
(основан в 2008 году)  
Quarterly scientific journal  
(founded in 2008)

Российская ассоциация экспериментальной психологии  
Russian Association of Experimental Psychology

ГБОУ ВПО «Московский городской психолого-педагогический университет»  
Moscow State University of Psychology and Education (MSUPE)

## СОДЕРЖАНИЕ



### ОТ РЕДАКЦИИ

**Обращение к читателю** ..... 4



### ПСИХОЛОГИЯ ВОСПРИЯТИЯ

*Барбанищikov В. А., Королькова О. А., Лободинская Е. А.*

**Распознавание расфокусированных изображений эмоциональных экспрессий лица в условиях кажущегося движения** ..... 5

*Жегалло А. В., Хозе Е. Г.*

**Индукцированные эмоциональные экспрессии: реконструкция перцептивных категорий** ..... 30



### ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ

*Мещеряков Б. Г., Назаров А. И., Чеснокова Л. Г., Ющенкова Д. В.*

**Новая попытка открыть скрытое опознание лиц** ..... 45



### КОГНИТИВНАЯ ПСИХОЛОГИЯ

*Морошкина Н. В., Карпов А. Д.*

**Роль когнитивного стиля «импульсивность/рефлексивность» в имплицитном научении (на примере задач социальной перцепции)** ..... 61



### ПСИХОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ

*Бутовская М. Л., Веселовская Е. В., Постникова Е. А.*

**Симметричность лица и выраженность полового диморфизма в его пропорциях у исанзу, традиционных земледельцев восточной Африки** ..... 77

*Никитина Е. А.*

**Восприятие здоровья по фотографиям детских лиц** ..... 91



### ПСИХОЛОГИЯ ЛИЧНОСТИ

*Дивеев Д. А., Демидов А. А.*

**Микродинамика перцептивного доверия при восприятии выражений лица** ..... 102

*Луценко Е. А.*

**Специфика межличностного восприятия в условиях предъявления целого и «разделенного лица» на примере портретных изображений** ..... 120










### МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

*Басюл И. А.*

**Параметры окуломоторной активности оператора в интерфейсе «мозг–компьютер» на волне Р300 и в аналогичных стимульных ситуациях** ..... 134

CONTENTS

	<b>EDITORIAL</b>	
	<b>To our readers</b> . . . . .	<b>4</b>
	<b>PSYCHOLOGY OF PERCEPTION</b>	
	<i>Barabanschikov V. A., Korolkova O. A., Lobodinskaya E. A.</i>	
	<b>Recognition of blurred images of facial emotional expression in apparent movement</b> . . . . .	<b>5</b>
	<i>Zhegallo A. V., Khoze E. G.</i>	
	<b>Induced emotional expressions: reconstruction of perceptual categories</b> . . . . .	<b>30</b>
	<b>PSYCHOPHYSIOLOGY</b>	
	<i>Meshcheryakov B. G., Nazarov A. I., Chesnokova L. G., Yushchenkova D. V.</i>	
	<b>A new attempt to discover the covert recognition of faces</b> . . . . .	<b>45</b>
	<b>COGNITIVE PSYCHOLOGY</b>	
	<i>Moroshkina N. I., Karpov A. D.</i>	
	<b>The role of cognitive style of impulsivity-reflexivity in implicit learning (the example of the social perception tasks)</b> . . . . .	<b>61</b>
	<b>DEVELOPMENTAL PSYCHOLOGY</b>	
	<i>Butovskaya M. L., Veselovskaya E. V., Postnikova E. A.</i>	
	<b>Facial symmetry and severity of gender dimorphism in its proportions in the isanzu people, traditional farmers of East Africa</b> . . . . .	<b>77</b>
	<i>Nikitina E. A.</i>	
	<b>Perception of health by photos of children faces</b> . . . . .	<b>91</b>
	<b>PSYCHOLOGY OF PERSONALITY</b>	
	<i>Diveev A. A., Demidov A. A.</i>	
	<b>Microdynamics of perceptual trustworthiness in perception of facial expressions</b> . . . . .	<b>102</b>
	<i>Lupenko E. A.</i>	
	<b>The specificity of interpersonal perception in terms of presentation of the image of a whole face and a «split face» on the example of perception of pictorial portraits</b> . . . . .	<b>120</b>
	<b>RESEARCH METHODS</b>	
	<i>Basyul I. A.</i>	
	<b>Oculomotor activity parameters of the operator in the P300 brain computer interface and similar stimulus situations</b> . . . . .	<b>134</b>

---

### *От редакции*

Если театр начинается с вешалки, то человек с лица...

В последние годы лицо как научная проблема приобретает все большую популярность. Природа лица, его организация, свойства, функции, связь с эмоциональными состояниями и характеристиками личности, методы оценки внешности человека, психологические и психофизиологические механизмы восприятия лица, способы его включения в процессы общения и деятельности и другие становятся предметом тщательного исследования. Нарастающий интерес к этим темам поддерживают все сферы человеческой деятельности, которые, так или иначе, включают непосредственный («лицом к лицу») социальный контакт: от криминалистики и искусства до публичной политики, PR и психотерапии. На сегодняшний день это комплексная проблема, которую разрабатывают психологи и философы, антропологи и физиологи, искусствоведы и программисты. Складывается важный узловой пункт роста специального знания и практики, обозначаемый за рубежом как Face Science – наука о лице.

В нескольких статьях данного выпуска «Экспериментальной психологии» раскрываются различные аспекты этой междисциплинарной проблемы. Этим мы продолжаем содержательную дискуссию, начатую в рамках Всероссийской научной конференции «Лицо человека в науке, искусстве и практике», проходившей в октябре 2014 г. в Московском институте психоанализа.



# РАСПОЗНАВАНИЕ РАСФОКУСИРОВАННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ЭМОЦИОНАЛЬНЫХ ЭКСПРЕССИЙ ЛИЦА В УСЛОВИЯХ КАЖУЩЕГОСЯ ДВИЖЕНИЯ

**БАРАБАНИЦКОВ В.А.\***, Московский городской психолого-педагогический университет; Институт психологии РАН; Московский институт психоанализа, Москва, Россия,  
e-mail: vladimir.barabanschikov@gmail.com

**КОРОЛЬКОВА О.А.\*\***, Московский городской психолого-педагогический университет; Московский институт психоанализа, Москва, Россия,  
e-mail: olga.kurakova@gmail.com

**ЛОБОДИНСКАЯ Е.А.\*\*\***, Московский городской психолого-педагогический университет; Московский институт психоанализа, Москва, Россия,  
e-mail: elena.lobodinskaya@gmail.com

Изучалось влияние кажущегося (стробоскопического) изменения мимики на восприятие расфокусированных изображений базовых экспрессий. Варьировались модальность экспрессии, контекст, время экспозиции лица и степень его расфокусированности. Обнаружено, что в условиях стробоскопической экспозиции лица высокоаттрактивные экспрессии (радость, удивление), а также спокойное состояние оцениваются наблюдателями наиболее адекватно, а относительная точность их распознавания во всех стимульных ситуациях практически не меняется. Адекватность распознавания низкоаттрактивных экспрессий (отвращения, печали, страха и гнева) зависит от длительности экспозиции лица и степени его расфокусированности. При низкой (20 пикселей) и средней (40 пикселей) расфокусированности изображения с сокращением времени экспозиции (до 100 и 50 мс) относительная точность оценок падает (эффект стробоскопической маскировки), но при сильной (60 пикселей) расфокусированности и минимальном времени (50 мс) экспозиции – возрастает (эффект стробоскопической сенсбилизации). Эффект стробоскопической сенсбилизации указывает на частичное сходство влияний реального и кажущегося изменения выражения лица на оценку эмоциональных экспрессий.

**Ключевые слова:** эмоциональные экспрессии, восприятие лица, расфокусированные (нечеткие) изображения, зрительная маскировка, кажущееся (стробоскопическое) движение, эффект стробоскопической сенсбилизации экспрессий лица, перцептогенез выражения лица.

## Для цитаты:

Барабанщиков В.А., Королькова О.А., Лободинская Е.А. Распознавание расфокусированных изображений эмоциональных экспрессий лица в условиях кажущегося движения // Экспериментальная психология. 2015. Т. 8. № 4. С. 5–29. doi:10.17759/exppsy.2015080402

\* Барабанщиков В.А. Доктор психологических наук, профессор, член-корреспондент РАО, директор, Центр экспериментальной психологии МГППУ; заведующий лабораторией, Институт психологии РАН; декан, факультет психологии, Московский институт психоанализа. E-mail: vladimir.barabanschikov@gmail.com

\*\* Королькова О.А. Кандидат психологических наук, старший научный сотрудник, Центр экспериментальной психологии МГППУ; и.о. доцента, кафедра общей психологии, Московский институт психоанализа. E-mail: olga.kurakova@gmail.com

\*\*\* Лободинская Е.А. Научный сотрудник, лаборатория когнитивных механизмов невербальной коммуникации МГППУ; преподаватель, Московский институт психоанализа. E-mail: elena.lobodinskaya@gmail.com



## Введение

Данная работа посвящена роли кажущегося движения лица в восприятии изображений базовых экспрессий различной степени четкости. Под кажущимся (стробоскопическим) движением понимается впечатление резкого изменения эмоционального состояния натурщика, возникающее в условиях быстрой смены статичных изображений его мимики. Известно, что при снижении информационной нагруженности лица путем его схематизации или расфокусированности изображения точность распознавания эмоций в ходе реального изменения мимики возрастает (Bassili, 1978; Bruce, Valentine, 1988; Cunningham, Wallraven, 2009; Fiorentini, Viviani, 2011; Kättyri, Sams, 2008; Wehrle, Kaiser, Schmidt, Scherer, 2000). Сохраняется ли выявленная закономерность в условиях кажущегося изменения лица? Если да, то в какой форме?

Согласно ранее проведенному исследованию (Барабанщиков, Королькова, Лободинская, 2014 а), кажущееся движение лица, как и реальное, не приводит к увеличению эффективности распознавания ярко выраженных эмоций. Напротив, происходит снижение точности, внешне сходное с действием маскировки. В диапазоне коротких (50–100 мс) длительностей стробоскопическая стимуляция сдерживает развитие перцептогенеза и по существу маскирует эмоциональные экспрессии. Оказалось, однако, что с точки зрения сложности выполнения задачи, значения точности распознавания, полученные в разных контекстах, далеко не равноценны. Наиболее благоприятными (по оценкам времени решения) оказываются условия кажущегося изменения экспрессий, наименее благоприятными – их прямая и обратная маскировка. Распознавание кажущегося изменения выражений лица совершается легче и по отношению к восприятию отдельных статичных экспрессий, что в условиях маскировки не случается. По-видимому, психологические механизмы восприятия экспрессий при маскировке и кажущемся движении различны, а маскирующий потенциал стробоскопического движения и его позитивное влияние на распознавание выражений лица относительно независимы (Барабанщиков, Королькова, Лободинская, 2014 б, с; 2015 а, б).

Сделанное предположение подтвердилось в другом нашем эксперименте, который показал, что при сходстве временной структуры влияние стробоскопической экспозиции и рандомизированных масок на точность опознания сильных экспрессий имеет разную природу. Если в условиях прямой и обратной маскировки происходит прерывание, или сдерживание, естественного хода перцептогенеза, то в условиях кажущегося движения определяющим становится усложнение информационного содержания: проявление новых отношений и дополнительного качества, выраженного в видимых смещениях элементов лица и головы; распознавание эмоционального состояния натурщика опосредовано «лицевым жестом» (кивком, поворотом, наклоном головы и т. п.), отвлекающим внимание наблюдателя (Барабанщиков, Королькова, Лободинская, 2015 с).

Учитывая сходство впечатлений реального и стробоскопического движения и их зависимость от ряда одних и тех же обстоятельств (Джафаров, Аллик, Линде, Пястолов, 1981; Линде, Соколов, 1986; Марр, 1987; Ульман, 1983), можно предположить, что при редукции оптической стимуляции, например, при исключении из фотопортрета высокочастотных составляющих (деталей), относительная точность распознавания эмоциональных экспрессий в условиях кажущегося движения по отношению к оценкам изолированных изображений повысится.



### Методика

Разработанная методика позволяла оценивать точность распознавания выражений лица в ситуациях: 1) стробоскопического движения, 2) прямой и обратной маскировки и 3) экспозиции отдельных фотоизображений экспрессий на экране монитора. В условиях стробоскопического движения наблюдателю на короткое время экспонировался фотопортрет человека, выражающего одну из базовых эмоций, до и после которого в этой же части экрана предъявлялись изображения спокойного лица. В условиях маскировки спокойное лицо заменялось рандомизированной маской, созданной путем случайного перемешивания частей изображения спокойного лица; возникновение эффекта движения в этом случае не ожидалось, а снижение эффективности распознавания эмоций считалось неизбежным. Наконец, в контрольной серии фотографии эмоционального лица предъявлялись на экране сами по себе, без каких-либо дополнительных изображений.

**Гипотеза.** При экспозиции расфокусированных изображений кажущееся (стробоскопическое) движение способствует более эффективному распознаванию экспрессий лица по сравнению со статичными «срезами» и с экспрессиями, подверженными прямой и обратной маскировке.

**Стимульный материал.** Стимульным материалом служили цветные фотографии лиц натурщиков (трех мужчин и трех женщин) анфас, выражающих шесть базовых эмоций (радость, удивление, страх, печаль, отвращение, гнев) и спокойное состояние (нейтральное лицо). Изображения отобраны из валидизированной базы RaFD (Langner et al., 2010). Их масштаб и угол поворота были скорректированы так, чтобы глаза натурщиков на всех изображениях располагались на одном уровне, расстояние между зрачками было одинаковым, а лица на каждой фотографии занимали равную площадь. Изображения кадрировались до размера 450×564 пикселей. Варьирование четкости экспонируемых экспрессий обеспечивалось расфокусировкой изображений лица (применялся фильтр Гаусса с радиусом размытости изображения 20, 40 либо 60 пикселей) (рис. 1).



Рис. 1. Примеры расфокусированных фотоизображений лица: а) уровень размытости 20 пикселей; б) уровень размытости 40 пикселей; в) уровень размытости 60 пикселей

При прямой и обратной маскировке использовались «рандомизированные лица», которые получали следующим образом. Изображения нейтральных лиц разрезали на 13 частей по вертикали и 15 частей по горизонтали, а полученные прямоугольники (размером 35×38 пикселей) в случайном порядке меняли местами. Благодаря этой процедуре распределения цветов и яркости на изображениях сохранялись, но целостная структура лица разрушалась. Рандомизированные лица также подвергались расфокусированию (рис. 2).



**Оборудование.** Стимульные изображения во всех экспериментах предъявлялись на экране ЭЛТ-монитора (ViewSonic G90f, частота 100 Гц), подключенного к ПК, в условиях нормальной освещенности. Испытуемые располагались на расстоянии около 60 см от экрана и смотрели на изображения бинокулярно. Угловые размеры изображений составляли  $16 \times 20^\circ$ .

**Испытуемые.** В эксперименте участвовал 31 человек (20 женщин, 11 мужчин; возраст 19–54 года, медиана – 36 лет). Все участники имели нормальное или скорректированное до нормального зрение.

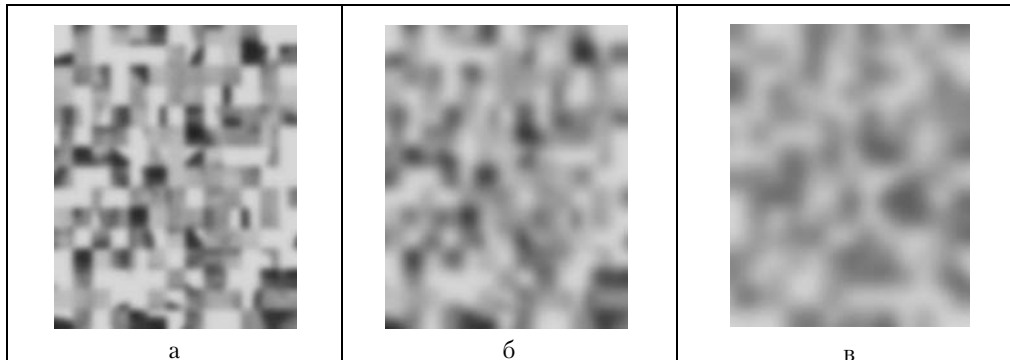


Рис. 2. Примеры рандомизированных фотоизображений лица: а) уровень размытости 20 пикселей; б) уровень размытости 40 пикселей; в) уровень размытости 60 пикселей

**Процедура.** Исследование включало три серии с различным содержанием контекста – изображениями, которые предшествовали и следовали за тестовым. В первой серии в качестве контекста использовались изображения нейтрального лица того же натурщика, экспрессия которого демонстрировалась в данной пробе. Во второй серии контекстом служили рандомизированные лица, в третьей – светло-серый фон пустого экрана. В каждой серии предъявлялись изображения семи экспрессий с различной степенью расфокусированности. Время экспозиции тест-объектов составляло 50, 100 или 200 мс. Испытуемому предлагалось выбрать из предъявленного списка название той эмоции, которая максимально соответствует увиденной экспрессии. Каждый испытуемый участвовал во всех трех сериях.

На рис. 3 представлена структура стимульной ситуации. В каждой пробе в центре экрана на светло-сером фоне последовательно экспонировались: 1) черный фиксационный крест (2000 мс, угловые размеры  $1,4 \times 1,4^\circ$ ); 2) «пустой» экран (длительность варьировалась случайно от 300 мс до 1300 мс, среднее время – 800 мс); 3) первое контекстное изображение (300 мс); 4) тестовое изображение лица (50, 100 либо 200 мс); 5) второе контекстное изображение, аналогичное первому (100 мс); 6) пустой экран (500 мс); 7) вопрос «Какие эмоции присутствовали на изображении?» с вариантами ответа «радость», «гнев», «страх», «удивление», «отвращение», «печаль», «спокойное лицо». Испытуемый при помощи «мышки» отмечал один из вариантов. Ответ, выбранный в каждой пробе, а также время ответа регистрировались путем нажатия клавиши «пробел», которое позволяло перейти к следующей пробе. Для сохранения эффекта движения в пробах, где в качестве тестового предъявлялось спокойное лицо, оно смещалось на 5 пикселей вправо.

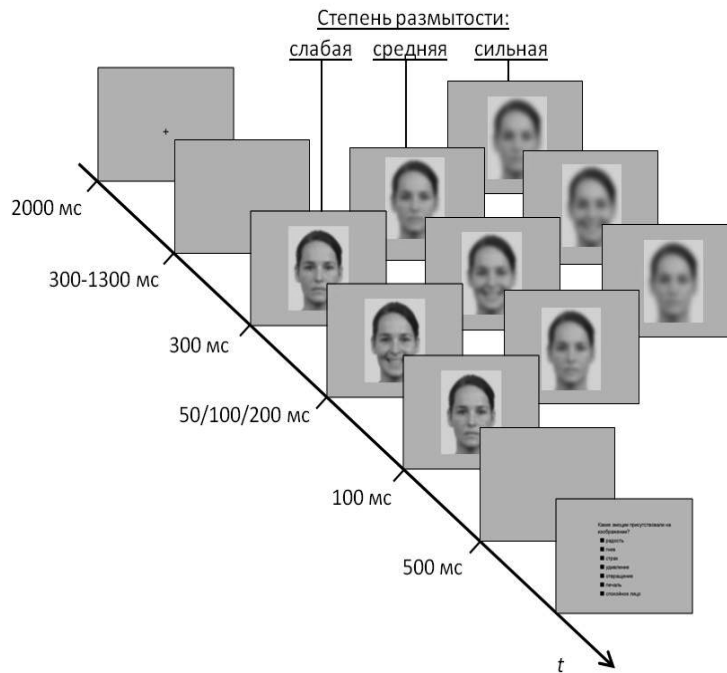


Рис. 3. Структура стимульной ситуации (серия 1 – стробоскопическое движение)

В течение одной серии каждая из семи экспрессий, выраженная каждым из шести натурщиков, предъявлялась по 2 раза. Таким образом, серия включала: 3 времени экспозиции  $\times$  3 степени расфокусированности  $\times$  7 экспрессий  $\times$  6 натурщиков  $\times$  2 повтора = 756 проб. Все пробы были разбиты на 2 блока, между которыми испытуемые могли делать паузу. Порядок предъявления стимульного материала в каждом блоке был случайным. Испытуемые последовательно выполняли серии 1, 2 и 3, проходя их в один день с перерывом либо в разные дни.

До начала основного эксперимента проводилась тренировочная серия, включающая 7 проб, в каждой из которых в качестве тест-объекта на 300 мс экспонировалась одна из 7 экспрессий, выраженная одним из 6 натурщиков. Структура тренировочных проб соответствовала основным сериям.

**Обработка данных.** Статистическая обработка проводилась при помощи пакета R 3.2.2 и SPSS 20.0. Оценивалось влияние факторов *Время экспозиции* (3 градации), *Содержание контекста* (3 градации), *Экспрессия натурщика* (7 градаций) и *Степень расфокусированности* (3 градации) на точность распознавания экспрессий. При анализе точности решения верными ответами считали совпадение выбранной в каждой пробе категории эмоции с тем состоянием, которое изображал натурщик. Использовался метод дисперсионного анализа с повторными измерениями. Значения точности ответа в различных условиях усреднялись для каждого испытуемого. При нарушении сферичности применялась коррекция степеней свободы по методу Хайн-Фельдта. Частоты верных ответов в различных условиях сравнивались при помощи критерия  $\chi^2$  Пирсона с коррекцией Бенджамини-Хохберга на множественные сравнения.



### Результаты исследования

Результаты дисперсионного анализа приведены в табл. 1, где показана значимость каждого из факторов в отдельности и их взаимодействий.

**Точность распознавания расфокусированных экспрессий лица.** Согласно результатам анализа, эффективность распознавания выраженной эмоции зависит от ее модальности. Экспрессии радости (средняя точность оценки составляет 0,89), спокойствия (0,83) и удивления (0,8) распознаются наиболее точно при любом времени экспозиции (рис. 5), любой степени расфокусированности (рис. 6) и любом контексте (рис. 7). Эффективность восприятия низкоаттрактивных эмоций: отвращения (0,53), страха (0,54), печали (0,46) и гнева (0,40) в большинстве варьируемых условий значимо ниже (табл. 2).

Факторы времени экспозиции и степени расфокусированности действуют на точность ответов разнонаправленно. Увеличение времени экспозиции тест-объекта улучшает точность распознавания экспрессий (при 50 мс средняя точность составляет 0,51; при 100 мс – 0,66; при 200 мс – 0,74), а усиление расфокусированности изображений ухудшает ее (средняя точность при радиусе размытости 20 пикс. – 0,75; при 40 пикс. – 0,64; при 60 пикс. – 0,52). Эти закономерности сохраняются для каждой из экспрессий, несмотря на то, что средняя точность различения зависит от модальности эмоции (табл. 2, рис. 4–6). По сравнению с наиболее благоприятными условиями экспозиции (время экспозиции 200 мс, радиус размытости 20 пикселей: точность ответа 0,83) уменьшение времени либо усиление расфокусированности одинаково ухудшают распознавание эмоции (табл. 3), что в предельном случае (время экспозиции 50 мс, радиус размытости 60 пикселей) приводит к значительным трудностям и снижению средней точности ответа до 0,4.

Таблица 1

Результаты дисперсионного анализа точности распознавания экспрессий

Факторы	Точность распознавания			
	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	$\eta^2_p$
Контекст	2; 54	39,9	<0,001	0,571
Время	2; 50	455,9	<0,001	0,938
Экспрессия	6; 135	63,4	<0,001	0,679
Расфокусированность	2; 59	588,6	<0,001	0,952
Контекст × Время	4; 120	141,4	<0,001	0,825
Контекст × Экспрессия	12; 255	4,2	<0,001	0,124
Время × Экспрессия	12; 360	16,1	<0,001	0,349
Контекст × Расфокусированность	4; 118	58,1	<0,001	0,660
Время × Расфокусированность	4; 81	16,4	<0,001	0,353
Экспрессия × Расфокусированность	12; 241	31,9	<0,001	0,515
Контекст × Время × Экспрессия	24; 418	6,2	<0,001	0,172
Контекст × Время × Расфокусированность	8; 180	8,1	<0,001	0,212
Контекст×Экспрессия×Расфокусированность	24; 443	13,4	<0,001	0,308
Время × Экспрессия × Расфокусированность	24; 418	11	<0,001	0,269
Контекст×Время×Экспрессия×Расфокусированность	48; 766	11,3	<0,001	0,274



Таблица 2

**Средние значения точности распознавания для экспрессий различных модальностей**

Экспрессия	Время экспозиции			Контекст			Радиус размытости			Средняя точность распознавания
	50	100	200	1	2	3	20	40	60	
Радость	0,74	0,94	0,99	0,88	0,82	0,98	0,93	0,89	0,85	0,89
Спокойствие	0,76	0,83	0,90	0,95	0,69	0,85	0,85	0,84	0,79	0,83
Удивление	0,70	0,83	0,87	0,82	0,71	0,88	0,84	0,80	0,76	0,80
Отвращение	0,40	0,55	0,64	0,52	0,48	0,60	0,67	0,58	0,35	0,53
Печаль	0,31	0,48	0,60	0,41	0,38	0,58	0,63	0,46	0,29	0,46
Страх	0,35	0,56	0,69	0,59	0,41	0,61	0,79	0,51	0,31	0,54
Гнев	0,31	0,43	0,46	0,41	0,35	0,44	0,52	0,42	0,26	0,40
Среднее по всем экспрессиям	0,51	0,66	0,74	0,65	0,55	0,71	0,75	0,64	0,52	0,64

*Примечание.* Содержание контекста: 1) стробоскопическое движение, 2) прямая и обратная маскировка, 3) изолированное лицо.

Наибольшая точность достигалась в контрольной серии (0,71), наименьшая – в условиях прямой и обратной маскировки (0,55). При экспозиции кажущегося движения продемонстрированы промежуточные результаты (0,65). Данное соотношение сохраняется для экспрессий всех модальностей, за исключением спокойного выражения лица, точность распознавания которого при кажущемся движении максимальна (табл. 2, рис. 7).

В зависимости от контекста влияние времени экспозиции и степени расфокусированности изображения проявляется по-разному (табл. 3, рис. 4). При 200 мс точность оценок в трех сериях практически совпадает (0,72–0,75). С уменьшением времени экспозиции в условиях кажущегося движения либо при предъявлении отдельного лица точность ответа снижается монотонно: в условиях прямой и обратной маскировки при минимальном времени экспозиции эффективность распознавания резко падает (в среднем до 0,32). Фактор расфокусированности действует иначе: увеличение радиуса размытости приводит к более быстрому снижению точности распознавания отдельного лица (с 0,83 до 0,56) либо маскировки (с 0,71 до 0,4), тогда как при кажущемся движении его влияние значительно меньше (снижение с 0,71 до 0,59). При одинаковой временной структуре стимульных ситуаций увеличение расфокусированности и, особенно, уменьшение времени экспозиции ускоряют ухудшение распознавания маскируемых экспрессий, но замедляют его в случае воспринимаемого движения. В итоге эффекты кажущегося движения и расфокусированности компенсируют друг друга, и для любого времени экспозиции при максимальном радиусе размытости точность ответов в условиях движения (серия 1) оказывается выше, чем при маскировке (серия 2) и в контрольной экспозиции (серия 3). Имеет место факт позитивного влияния стробоскопического движения на точность распознавания базовых экспрессий.

Что касается отдельных экспрессий, то для «радости», «спокойствия» и «удивления» увеличение расфокусированности в сериях 1 и 3 практически не меняло точность ответа



на любом времени экспозиции, тогда как в серии 2 одновременное ухудшение условий восприятия (и расфокусированность, и малое время экспозиции) снижало точность распознавания. Для «отвращения», «страха», «печали» и «гнева» ухудшение условий значительно сильнее действовало на изолированные либо маскируемые экспрессии, чем на те, которые воспринимались в динамике. Данная группа экспрессий и обеспечила эффект позитивного влияния кажущегося движения на точность распознавания.

Таблица 3  
 Средние значения точности распознавания экспрессий при сочетании факторов

Контекст	Время экспозиции			Радиус размытости	Контекст			Время экспозиции	Радиус размытости		
	50	100	200		1	2	3		20	40	60
1	0,56	0,66	0,74	20	0,71	0,71	0,83	50	0,63	0,50	0,40
2	0,32	0,61	0,72	40	0,66	0,54	0,73	100	0,78	0,67	0,53
3	0,66	0,71	0,75	60	0,59	0,40	0,56	200	0,83	0,76	0,62

*Примечание.* Содержание контекста: 1) стробоскопическое движение, 2) прямая и обратная маскировка, 3) изолированное лицо.

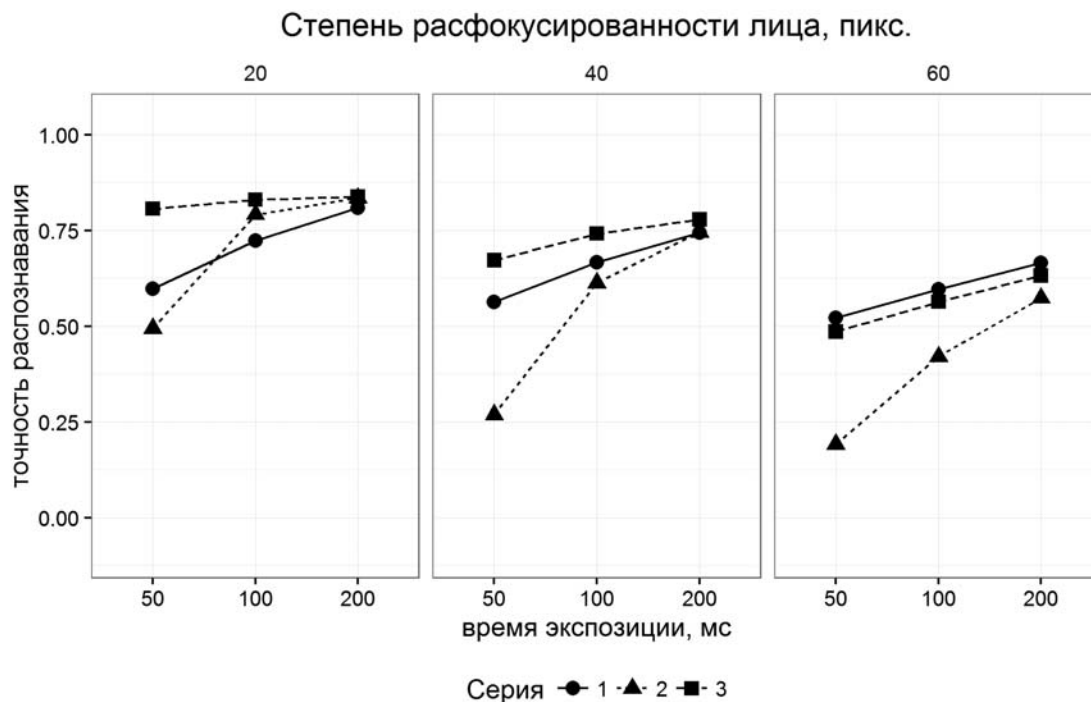


Рис. 4. Средняя точность распознавания экспрессий в зависимости от содержания контекста, степени расфокусированности и времени экспозиции: 1) кажущееся движение; 2) прямая и обратная маскировка; 3) изолированное лицо

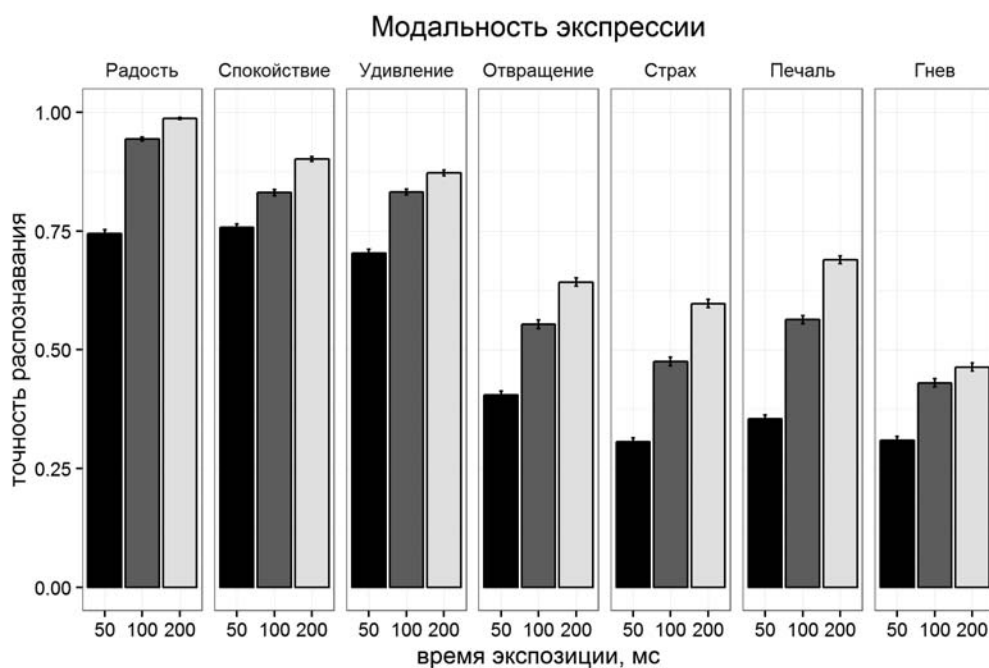


Рис. 5. Точность распознавания экспрессий в зависимости от их модальности и времени экспозиции лица

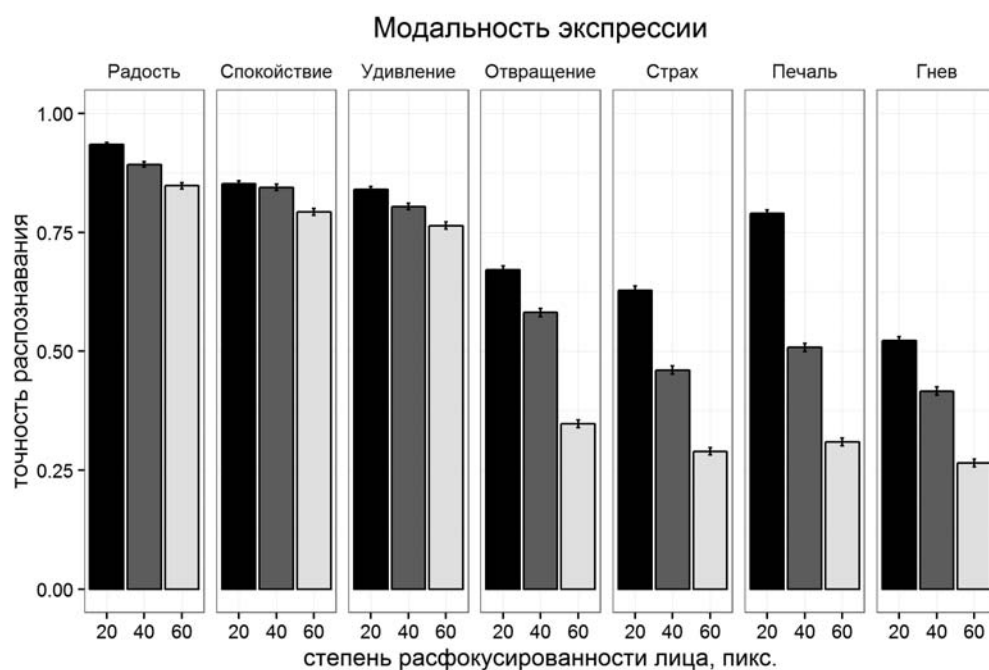


Рис. 6. Точность распознавания экспрессий в зависимости от их модальности и степени расфокусированности лица

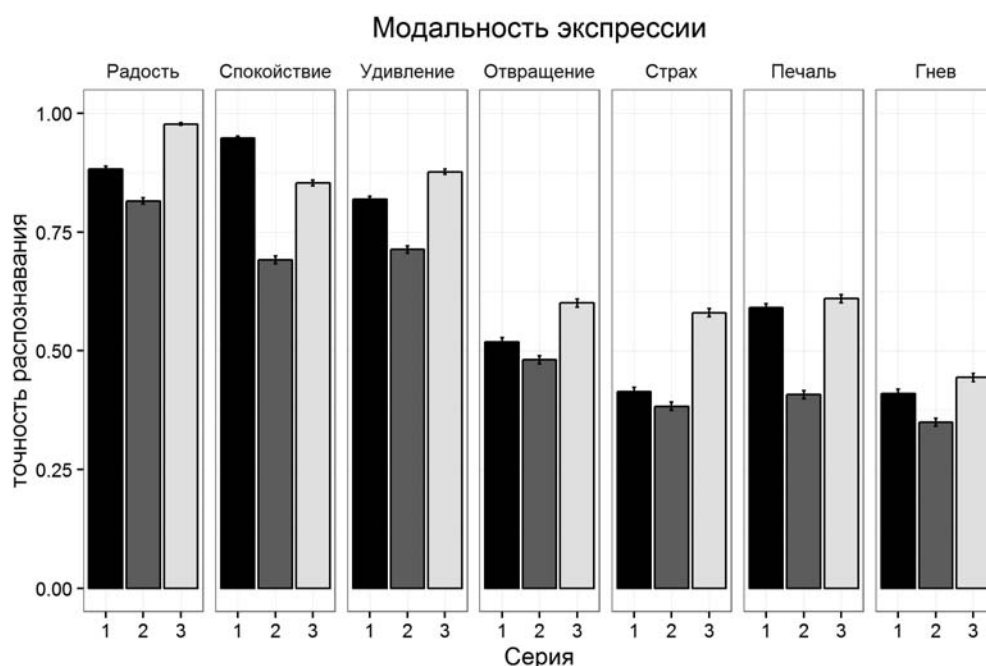


Рис. 7. Точность распознавания экспрессий в зависимости от их модальности и содержания контекста: 1) кажущееся движение; 2) прямая и обратная маскировка; 3) изолированное лицо

**Профили оценок расфокусированных экспрессий лица.** Как и для четких изображений лица, при восприятии расфокусированных экспрессий зарегистрированы ответы, не совпадающие с демонстрируемой экспрессией. Их частота меняется в зависимости от модальности экспрессии и условий экспозиции (рис. 8). Для «радости», «спокойствия» и «удивления» частота ошибок превышает случайный уровень (0,14) только в условиях прямой и обратной маскировки при уменьшении времени экспозиции и усилении расфокусированности изображений. В частности, при экспозиции на 50 мс экспрессия радости оценивается как спокойное лицо при средней или высокой степени размытости (частота оценок составляет 0,37 и 0,41 соответственно). Спокойное лицо воспринимается как «радость» в тех же условиях (0,15 и 0,21), а также при максимальном уровне размытости и экспозиции 100 мс (0,2). Выражение удивления идентифицируется со «спокойствием» на 50 мс (0,15; 0,24 и 0,42 при низком, среднем и высоком уровне размытости соответственно) и со «страхом» – при среднем уровне размытости и экспозиции 100 мс (0,15).

Экспрессия печали воспринимается как спокойное лицо в различных типах контекста. В условиях стробоскопической экспозиции даются оценки «спокойствие» при длительности экспозиции лица 50 мс (0,2–0,29 для разных уровней размытости) и при экспозиции максимально размытых изображений 100 мс (0,16). В условиях прямой и обратной маскировки оценки «спокойствие»: появляются на любом уровне размытости – при 50 мс (0,38–0,54), на среднем и высоком уровне размытости – при 100 мс (0,45–0,53) и 200 мс (0,29–0,56). При демонстрации изолированного лица они отмечаются на среднем (0,19–0,37) и высоком (0,46–0,63) уровнях размытости.



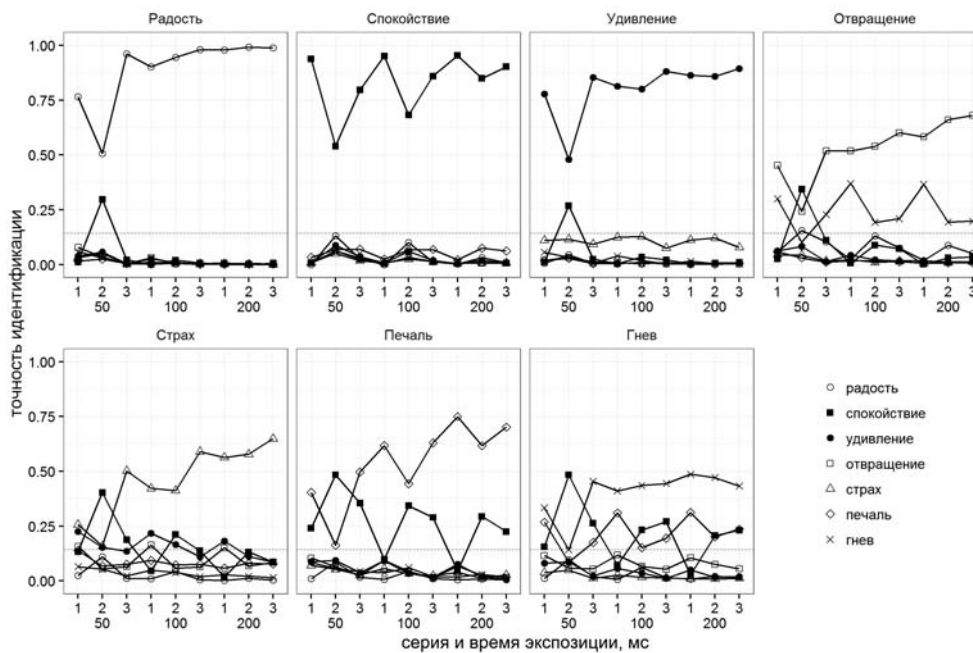


Рис. 8. Профили оценок расфокусированных экспрессий лица в зависимости от их модальности, времени экспозиции и содержания контекста. По оси абсцисс – время экспозиции (50, 100, 200 мс) и содержание контекста (1 – кажущееся движение, 2 – прямая и обратная маскировка, 3 – изолированное лицо). Горизонтальной пунктирной линией отмечен случайный уровень ответов

На других модальностях зарегистрированы более сложные паттерны «ошибок». Экспрессия отвращения часто воспринимается как «гнев» при стробоскопическом движении (частота ответов в среднем составляет 0,35); в условиях маскировки и изолированного лица ответы «гнев» даются реже (0,16 и 0,21 соответственно). При одновременном уменьшении времени экспозиции и усилении расфокусированности изображения существует тенденция к снижению частоты ответов «гнев» до уровня, близкого к случайному (0,15). «Отвращение» может смешиваться с «радостью» и спокойным лицом при максимальной степени размытости в условиях маскировки и изолированного лица. Отдельное изображение отвращения на 50 мс оценивается как «радость» (0,28) и как «спокойствие» (0,3); при времени экспозиции 100 мс значения частот составляют 0,2 и 0,18 соответственно. В условиях маскировки оценки «радость» появляются при максимальной размытости и любом времени экспозиции (0,25), а также при средней степени размытости и экспозиции 50 мс (0,16). Оценки «спокойствие» даются при минимальном времени экспозиции, численно возрастая при увеличении расфокусированности (0,17–0,5), а также при экспозиции в 100 мс и максимальной расфокусированности (0,23).

Экспрессия страха во всех трех сериях смешивается с «удивлением». Наиболее отчетливо это проявляется во время кажущегося движения (0,16–0,28), особенно при увеличении размытости. В условиях прямой и обратной маскировки оценки «удивление» превышают случайный уровень при экспозиции лица на 50 или 100 мс (0,16), а при предъявлении изолированного лица – только для 50 мс и среднего либо высокого уровня размыто-





сти (0,16). При кажущемся движении и среднем либо высоком уровне расфокусирования экспрессия страха может смешиваться с «отвращением» (0,15–0,21) или «печалью» (0,16). Однако чаще всего «страх» ошибочно воспринимается как спокойное лицо: при экспозиции отдельного лица – только на максимальном уровне размытости (0,21–0,41); при кажущемся движении – только на минимальном времени экспозиции и средней или сильной размытости (0,15–0,18). При маскировке оценки «спокойствие» даются как на 50-миллисекундной экспозиции (0,26–0,51), так и при экспозиции на 100 мс (средняя и сильная размытость: 0,19 и 0,4) и 200 мс (сильная размытость: 0,3).

Экспрессия гнева систематически смешивается с «печалью»: при любых условиях экспозиции в контексте стробоскопического движения (0,25–0,35); при минимальной (на 100 и 200 мс) либо средней (только на 200 мс) степени размытости – в условиях прямой и обратной маскировки (0,21–0,27); при низкой (0,21–0,27) либо средней (0,2–0,26) степени размытости (для любого времени экспозиции) и максимальной (0,17) степени размытости (только для 200 мс) – в условиях отдельного предъявления изображения лица. Как спокойное лицо «гнев» воспринимался на среднем (0,16–0,24) и высоком (0,48–0,54) уровнях размытости при экспозиции отдельного лица; на низком (только на 50 мс; 0,41), среднем (0,16–0,49) и высоком (0,39–0,55) уровнях размытости при маскировке; на среднем (0,17) и высоком (0,17) уровнях размытости при стробоскопическом движении – для экспозиции 50 мс.

Наиболее общая закономерность состоит в том, что расфокусированность изображений всех базовых экспрессий приводит к росту их оценок как спокойного, нейтрального выражения (табл. 4–6). При максимальном затруднении восприятия эта тенденция наиболее выражена. В отличие от маскировки и изолированного изображения лица, в условиях кажущегося движения преобладают содержательные «ошибки», указывающие на сходство демонстрируемых изображений с экспрессиями других модальностей (табл. 4).

Таблица 4

**«Ошибки» распознавания расфокусированных экспрессий лица в зависимости от содержания контекста**

Экспрессия	Контекст		
	Кажущееся движение	Маскировка	Изолированное лицо
Страх	Удивление (0,21), отвращение (0,16)	Спокойствие (0,25), удивление (0,14)	Спокойствие (0,14)
Печаль	Спокойствие (0,13)	Спокойствие (0,37)	Спокойствие (0,29)
Отвращение	Гнев (0,35)	Гнев (0,16), спокойствие (0,15)	Гнев (0,21)
Гнев	Печаль (0,3)	Спокойствие (0,31), печаль (0,15)	Спокойствие (0,25), печаль (0,2)



Таблица 5

**«Ошибки» распознавания расфокусированных экспрессий лица в зависимости от времени экспозиции**

Экспрессия	Время экспозиции		
	50 мс	100 мс	200 мс
Страх	Спокойствие (0,24), удивление (0,17)	Удивление (0,16), спокойствие (0,13)	Удивление (0,13)
Печаль	Спокойствие (0,36)	Спокойствие (0,24)	Спокойствие (0,19)
Отвращение	Гнев (0,21), спокойствие (0,16)	Гнев (0,26)	Гнев (0,25)
гнев	Спокойствие (0,3), печаль (0,18)	Печаль (0,22), спокойствие (0,19)	Печаль (0,25), спокойствие (0,15)

Таблица 6

**«Ошибки» распознавания расфокусированных экспрессий лица в зависимости от степени размытости изображения**

Экспрессия	Степень размытости		
	Слабая (20 пикс.)	Средняя (40 пикс.)	Сильная (60 пикс.)
Страх	Удивление (0,14)	Удивление (0,15), спокойствие (0,13)	Спокойствие (0,27), удивление (0,16)
Печаль		Спокойствие (0,28)	Спокойствие (0,43)
Отвращение	Гнев (0,25)	Гнев (0,26)	Гнев (0,21), радость (0,18), спокойствие (0,16)
Гнев	Печаль (0,24)	Печаль (0,22), спокойствие (0,2)	Спокойствие (0,36), печаль (0,18)

**Сопоставление восприятия четких и расфокусированных экспрессий.** Оценки расфокусированных изображений экспрессий лица отличаются от соответствующих оценок четких изображений (Барабанщиков, Королькова, Лободинская, 2015а). По сравнению с последними, точность распознавания нечетких экспрессий в условиях маскировки резко ухудшается, а различные выражения лица чаще оцениваются как спокойные (рис. 8). Для экспрессии печали данный результат получен при всех длительностях экспозиции; для остальных экспрессий – преимущественно на 50 мс. На максимальном уровне размытости отдельных изображений (60 пикселей), а также при прямой и обратной маскировке все базовые экспрессии чаще идентифицируются со спокойным лицом, чем с лицом, выражающим какую-либо эмоцию. Наиболее ярко это проявляется на изображениях страха, печали и гнева, реже – отвращения; в случае «радости» либо «удивления» тенденция сохраняется только при маскировке и минимальном времени экспозиции. На среднем уровне размытости (40 пикселей) вероятность подобных ошибок снижается, а на минимальном (20 пикселей) оценки всех экспрессий приближены к оценкам четких изображений.



Экспрессия радости в условиях изолированной экспозиции и стробоскопического движения при расфокусированности оценивается так же эффективно, как и четкое изображение (кроме экспозиции в 50 мс при кажущемся движении). За исключением спокойного состояния (в условиях маскировки и длительности экспозиции 50 мс), другие эмоции на изображении радости не воспринимаются.

Расфокусированное изолированное лицо в спокойном состоянии при уменьшении времени экспозиции (50 либо 100 мс) распознается хуже, чем четкое. В условиях маскировки оно распознается менее точно, однако систематически смешивается только с «печалью» при максимальном уровне размытости.

Точность оценок экспрессии удивления снижается в условиях маскировки и кажущегося движения на фоне возрастания частоты ее восприятия как «страха» (которое, однако, при любом уровне размытости не превышает случайный уровень). Как и для «радости», существенно увеличивается вероятность распознавания «удивления» как спокойного лица при маскировке и длительности экспозиции в 50 мс.

Экспрессия отвращения при расфокусированности распознается менее точно по сравнению с четким изображением. В условиях кажущегося движения она чаще оценивается как «гнев». «Страх» также распознается менее точно, отождествляясь при маскировке с состоянием покоя. Оценки «печали» как спокойного лица возрастают при маскировке и в контрольной серии. «Гнев» часто смешивается с «печалью» (в условиях стробоскопического движения) и спокойным лицом (в контрольной серии).

Выявленные различия нарастают с увеличением степени размытости изображений ( $p < 0,001$ ). Различия в зависимости от времени экспозиции также значимы ( $p < 0,045$ ), за исключением экспрессии гнева в контрольном условии ( $p = 0,059$ ) и спокойного лица в условиях стробоскопического движения ( $p = 0,727$ ).

### Обсуждение результатов

Выполненное исследование построено на сопоставлении оценок статичных изображений экспрессий лица в трех ситуациях, отличающихся друг от друга содержанием контекста. В первой серии тест-объекту предшествовало и следовало за ним изображение нейтрального лица того же натурщика, эмоция которого демонстрировалась наблюдателю, во второй серии в качестве контекста использовались паттерны, составленные из случайного набора изображений частей лица (рандомизированные лица), в третьей, контрольной, – светло-серый фон пустого экрана. Оценки изображений эмоциональных состояний людей в последней серии играли роль точек отсчета, относительно которых рассматривались точность и характер ошибок распознавания тест-объектов первой и второй серий. Стимульная ситуация серии 1 сохраняла в дискретной форме логику естественного изменения мимики лица: от спокойного состояния к базовой экспрессии, и наоборот; ее экспозиция вызывала эффект кажущегося быстрого изменения выражения лица натурщика. Одновременно с мимикой менялось положение головы, которая в зависимости от модальности эмоции воспринималась приближающейся или удаляющейся, покачивающейся или кивающей, подчеркивая общее впечатление подвижности лица. Последовательность совокупных изменений порождала восприятие целостного поведенческого акта – «лицевого жеста», содержание которого интерпретировалось наблюдателем на основе личного опыта. Серия 2 занимала промежуточное положение. Хотя временная структура статичных стимулов первой серии здесь сохранялась, последовательность развертывания эмоционального переживания в выражении лица не воспроизводилась. Спокойные состояния замещались внешними по отноше-



нию к экспрессии рандомизированными паттернами, которые противопоставлялись тестовым и в конечном счете маскировали их. Экспрессия лица воспринималась неподвижной.

Мы нашли, что в каждой из описанных ситуаций эффективность распознавания статичных экспрессий оказывается различной и зависит от уровня размытости изображений и продолжительности их экспозиции. В случае минимальной размытости действие маскировки и кажущегося движения практически совпадает с данными, полученными при восприятии четких изображений: точность восприятия экспрессий в первой и второй сериях относительно контрольной снижена. Предельное усиление расфокусировки затрудняет оценки изолированных и маскируемых экспрессий в большей степени, чем лица, воспринимаемого в динамике. Это приводит к тому, что на максимальном уровне нечеткости изображений стробоскопическая экспозиция улучшает эффективность распознавания эмоций по сравнению не только с маскировкой, но и с изолированным лицом.

Усложнение условий восприятия по-разному сказывается и на содержании неадекватных ответов наблюдателей. К числу закономерных «ошибок» относятся отождествления со спокойным лицом всех базовых экспрессий в условиях маскировки при минимальной длительности тест-объектов. С увеличением длительности экспозиции эта тенденция сохраняется для слабоаттрактивных экспрессий (отвращения, гнева, печали, страха), причем связывается не только с маскировкой, но и с восприятием отдельного лица.

Оценка сильно выраженных эмоций как спокойного состояния имела место и в других наших исследованиях, в частности, при распознавании эмоций схематических лиц на фоне сильно зашумленного экрана (Барабанщиков, Жегалло, Хрисанфова, 2007), а также светло-сером фоне при инверсии эгоцентрического направления фотоизображений лица (Барабанщиков, Жегалло, Иванова, 2010). И там, и в данной работе усложнение условий восприятия прерывает перцептогенез на ранних стадиях, когда экспонируемое выражение лица выступает для наблюдателя в общей форме (лица как такового либо его спокойного состояния).

При стробоскопической экспозиции преобладают другие «ошибки»: перепутывание модальностей экспрессий, характерное для восприятия отчетливых изображений состояний лица. Например, «отвращение» путается с «гневом», «гнев» – с «печалью», «страх» – с «удивлением». Как и в более ранних экспериментах, наиболее трудными для оценок оказываются экспрессии страха и гнева. Согласно результатам исследований, ошибки перепутывания возникают на более высоких стадиях перцептогенеза выражений лица.

Для конкретизации экспериментальных данных был проведен анализ относительной точности оценок воспринимаемых экспрессий, вычисляемой по формуле:

$$T_R = \frac{T_0 - T_{k/m}}{T_0}$$

где  $T_R$  – относительная точность оценок;  $T_0$  – точность распознавания эмоций изолированного лица,  $T_{k/m}$  – точность распознавания этой же эмоции в условиях кажущегося движения ( $T_k$ ) либо маскировки ( $T_m$ ) при одной и той же длительности и степени размытости изображений. Согласно полученным результатам, при стробоскопической экспозиции лица возможны три варианта ответов: 1) совпадающие с оценками в контрольной серии (41% стимульных ситуаций), 2) имеющие более низкие значения (*эффект стробоскопической маскировки*) (32% стимульных ситуаций) и 3) имеющие более высокие значения (*эффект стробоскопической сенсibilизации*) (27% стимульных ситуаций). Только последняя группа подтверждает возможность позитивного влияния кажущегося движения на рас-



познавание модальности кратковременной экспрессии лица. Согласно используемой формуле, положительные значения  $T_R$  соответствуют эффекту стробоскопической маскировки, а отрицательные – эффекту стробоскопической сенсibilизации.

Величина эффекта стробоскопической сенсibilизации широко варьирует ( $M = -0,33 \pm 0,32$ ), превышая в крайних случаях (экспрессия печали, 50 мс) 100% (рис. 9). Как правило, эффект имеет место при максимальной размытости изображения (60 пикселей), носит избирательный характер (зарегистрирован при экспозициях «отвращения», «печали», «гнева» и спокойного состояния лица) и в зависимости от сочетания условий может проявляться при разной длительности тест-объекта (50–200 мс). Общая тенденция состоит в том, что с увеличением длительности экспозиции лица величина стробоскопической сенсibilизации снижается. Эффект не обнаружен для высокоаттрактивных экспрессий радости и удивления, точность восприятия которых почти не зависит от длительности экспозиции и степени размытости изображения, а также «страха», воспринимаемого в широком диапазоне условий наименее точно. В последнем случае происходит замещение ядра категориального поля контрастной эмоцией («удивлением»), а оценки «страха» как «удивления» при формальном подсчете «верных» ответов рассматриваются как «ошибки» распознавания (Барabanщиков, 2009; 2012). Наконец, обратим внимание на относительную точность распознавания спокойного лица: она всегда выше, чем в контрольной серии. Максимальная величина сенсibilизации зарегистрирована при длительности экспозиции 50 мс и степени размытости 60 пикселей, что говорит о пороговом характере самого восприятия спокойного выражения, способного вызывать впечатление экспрессий различных модальностей (Барabanщиков, 2012; Барabanщиков, Хозе, 2014). Эффект стробоскопической маскировки выражен слабее ( $M = 0,26 \pm 0,13$ ), менее избирателен, проявляется преимущественно на низком и среднем уровнях расфокусированности изображений (20, 40 пикселей). Совпадения точности распознавания экспрессий в экспериментальной и контрольной сериях, указывающие на независимость оценок от контекста, чаще всего связаны с предъявлением «радости» и «удивления», а также с максимальной продолжительностью экспозиции лица (200 мс).

Таким образом, влияние кажущегося изменения выражения лица на точность его распознавания многозначно. До тех пор, пока в условиях стробоскопической экспозиции экспрессия воспринимается отчетливо, она подвержена маскировке, но как только результат восприятия становится неопределенным (достигает зоны пороговой четкости), влияние стробоскопической стимуляции меняется на противоположное: относительная точность оценок возрастает. Для разных экспрессий характеристики пороговой зоны оказываются различными и зависят от длительности экспозиции и конфигурационных особенностей стимульного паттерна. Меняя условия экспозиции экспрессий, можно добиться как эффекта маскировки, так и эффекта сенсibilизации. Способ перехода от одного эффекта к другому – совершается ли он скачком или постепенно – требует дальнейших исследований. Отметим лишь ограниченность подобных переходов: в 41% случаев влияние кажущегося изменения выражения лица на относительную точность его распознавания практически отсутствует.

Описанная картина радикально отличается от оценок экспрессий, предъявляемых в контексте рандомизированных паттернов (рис. 10). В силу доминирования прямой и обратной маскировки (63% стимульных ситуаций), средняя относительная точность распознавания экспрессии снижается до 0,41. В остальных случаях полученные ответы совпадают с оценками в контрольной серии. Влиянию маскировки подвержены все экспрессии длительностью 50 мс при любых уровнях расфокусированности лица. С увеличением длительности тестовых изображений эффект маскировки снижается, а с ростом нечеткости – уве-

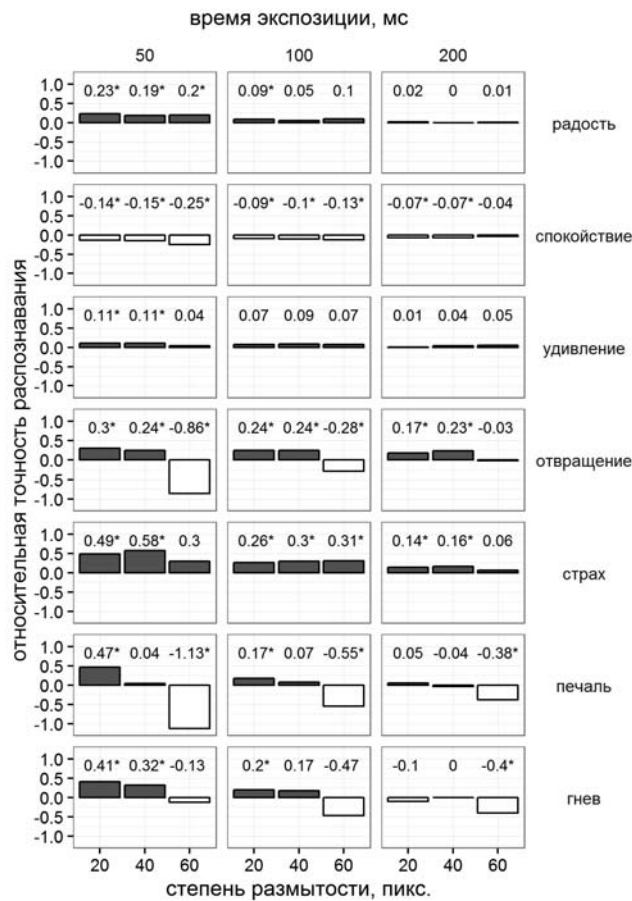


Рис. 9. Динамика относительной точности распознавания экспрессий в условиях кажущегося движения в зависимости от модальности эмоции, продолжительности экспозиции и степени расфокусированности изображений лица. Белым цветом отмечены эффекты стробоскопической сенсibilизации, серым – эффекты стробоскопической маскировки. Звездочками отмечены величины  $T_R$ , значительно отличающиеся от нуля (по критерию Вилкоксона для связанных выборок с поправкой Бенджамини–Хохберга)

личивается. В отличие от низкоаттрактивных экспрессий (за исключением «гнева»), восприятие «радости» и «удивления» обладает более высокой резистентностью – способностью противостоять ограничительным влияниям ситуации. Эффект слабой сенсibilизации при экспозиции «гнева» указывает на избирательность действия рандомизированных паттернов, по-разному влияющих на дифференциацию диагностических признаков экспрессии. Сравнивая эффекты маскировки в условиях кажущегося движения и рандомизированного контекста, нетрудно прийти к заключению об их принципиальном различии, охватывающем причины возникновения, величину и тенденции изменения в сходных обстоятельствах.

Итак, при высокой степени расфокусированности лица в условиях кажущегося движения эмоциональные экспрессии могут распознаваться более эффективно, чем в условиях изолированного предъявления. Эффект имеет место в пороговой зоне четкости изображений. Полученный результат подтверждает гипотезу проведенного исследования, допускающую возможность конструктивного влияния кажущегося (стробоскопического) движения на распознавание базовых экспрессий.



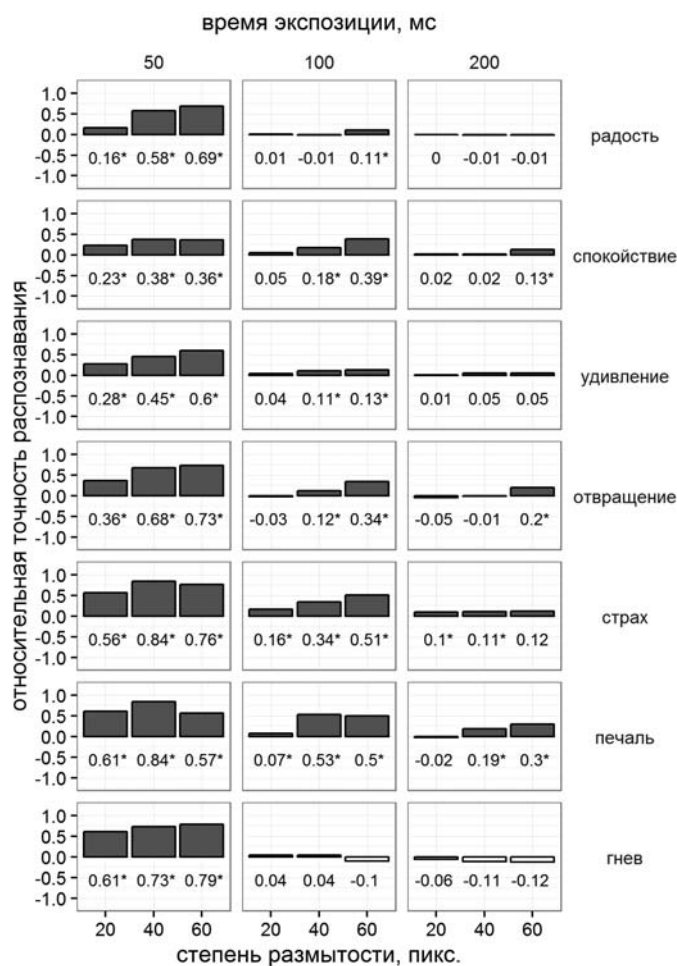


Рис. 10. Динамика относительной точности распознавания экспрессий в условиях прямой и обратной маскировки в зависимости от модальности эмоции, продолжительности экспозиции и степени расфокусированности изображений лица. Белым цветом отмечены эффекты сенсбилизации, серым – эффекты прямой и обратной маскировки. Звездочками отмечены величины TR, значимо отличающиеся от нуля (по критерию Вилкоксона для связанных выборок с поправкой Бенджамини–Хохберга на множественные сравнения)

Сказанное означает, что, несмотря на различия в источниках стимуляции – непрерывность реального и дискретность стробоскопического движения, – их восприятие характеризуется одним и тем же общим свойством: способностью порождать и/или усиливать информацию о пространственной конфигурации лица. Существенным условием проявления этого свойства служит элиминация высоких пространственных частот (деталей) в изображениях экспрессий, создающая область пороговых значений четкости. Факторами, содействующими проявлению общего свойства, выступают снижение времени экспозиции экспрессий до 50 мс и их включение в контекст изображений состояния покоя.

Полученный результат поднимает проблему механизмов, определяющих видимое сходство реального и кажущегося движения, и расширяет методические возможности исследования когнитивных функций сложных динамических объектов на основе дискретных изображений.



В практическом плане здесь просматривается один из путей улучшения читаемости компьютерных интерфейсов, информационных панелей сложных технических устройств и т. п. в условиях дефицита времени, передачи изображения низкого качества или экспозиции объекта на периферии поля зрения оператора. Весьма вероятно, что выявленная закономерность распространяется на более широкий круг ситуаций, сходных по содержанию и временной структуре с реальными изменениями среды, включая слабые мимические проявления, «смазывание» изображений, их инверсию, схематизацию, отсутствие контура или текстуры. Согласно нашим исследованиям, уровень распознавания отдельных статичных изображений далеко не всегда может выступать в роли эталона точности, особенно в случае коротких и очень коротких экспозиций.

Экспериментальные данные подтвердили представление о различии механизмов восприятия лица в условиях прямой и обратной маскировки и кажущегося движения (Барабанщиков, Королькова, Лободинская, 2014с, 2015а). В зависимости от сочетания факторов среды, стробоскопическая стимуляция может как улучшить (кратчайшее время, высокая размытость изображения), так и ухудшить (короткое время, сравнительно высокая четкость) относительную точность распознавания экспрессий. Прямая и обратная маскировка статичной экспрессии действует однонаправленно, ухудшая конечный результат восприятия; выделение наблюдателем локальных (диагностических) признаков затруднено (Harris et al., 2011). Как мы показали ранее, негативное влияние кажущегося движения, сходное с действием маскировки, связано не столько с прерыванием перцептивного процесса, сколько с переключением внимания наблюдателя на видимые смещения элементов лица и головы (Барабанщиков, Королькова, Лободинская, 2015с).

Пожалуй, наиболее важной предпосылкой сравнительно точного распознавания расфокусированной статичной экспрессии в условиях стробоскопической экспозиции лица является *конгруэнтность содержаний* тест-объекта и его контекста, их соответствие логике реальных проявлений эмоций, которая и воспроизводится в ходе перцептогенеза. В систематически меняющемся оптическом строе текущей ситуации информативной является не форма (конфигурация лица) как таковая, а изображенные и преобразуемые инварианты экспрессий (Гибсон, 1988; Zebrowitz, 2011). В условиях прямой и обратной маскировки при сходной временной структуре стимулов содержательная конгруэнтность отсутствует. Ее место занимает конфликт не связанных по смыслу изображений статичной экспрессии и рандомизированного лица. Эффект кажущегося движения не возникает, а перцептогенез выражения лица натурщика прерывается на наиболее ранних стадиях.

Динамика оценок экспрессий в условиях стробоскопической экспозиции отличается и от распознавания отдельных срезов экспрессивных состояний. Как и реальное, кажущееся движение несет новое качество, вызываемое при стробоскопической экспозиции определенным сочетанием пространственно-временных стимульных структур (Aguado et al., 2014; Ambadar et al., 2005). При изолированной экспозиции лица естественный ход перцептогенеза не меняется; он совершается оптимальным путем, позволяя наблюдателю формировать общее впечатление об экспрессии и ориентироваться на изменения мимики в отдельных зонах лица; в благоприятных обстоятельствах (высокая четкость изображений, достаточное время экспозиции лица) точность и скорость распознавания эмоционального выражения максимальны. С усложнением условий восприятия (низкая четкость, короткое время экспозиции лица, предъявление низкоаттрактивных эмоций и др.) дифференциация пространственных элементов лица ограничивается, а перцептогенез статичной экспрессии





замедляется и остается незавершенным. В этот период и проявляется преимущество стробоскопической экспозиции, предоставляющей возможность отражать не только статичный срез экспрессии сам по себе, но и его *отношение* к исходному и конечному (спокойному) состоянию. Возникает дополнительный источник информации, усиливающий впечатления о конфигурации статичного тест-объекта; перцептогенез выражений лица достигает более высоких стадий.

Вопрос о том, почему эффект стробоскопической сенсбилизации возникает в пороговой зоне четкости изображения, но отсутствует за ее пределами, нуждается в специальном исследовании. Можно лишь сослаться на аналогию с конфигурационным эффектом реального изменения лица, который наблюдается в условиях элиминации пространственных характеристик изображения, причем только тогда, когда получить соответствующую информацию в условиях статики невозможно (Bassili, 1978; Fiorentini, Viviani, 2011; Kätsyri, Sams, 2008; и др.).

### Выводы

1. Основные факторы, влияющие на точность распознавания экспрессий, – продолжительность экспозиции лица, содержание контекста, модальность экспрессии и степень расфокусированности изображения, а также их взаимодействия – статистически значимы.

2. Высокоаттрактивные экспрессии радости, удивления и спокойное состояние лица распознаются наиболее адекватно, независимо от времени экспозиции (50–200 мс), содержания контекста (кажущееся движение, прямая и обратная маскировка, изолированное лицо) и радиуса размытости изображения (20, 40, 60 пикселей).

3. Адекватность оценок низкоаттрактивных экспрессий – отвращения, печали, страха и гнева – обусловлена продолжительностью экспозиции лица и степенью расфокусированности его изображений. Увеличение времени экспозиции улучшает точность распознавания, усиление расфокусированности изображений – ухудшает.

4. При слабой степени расфокусированности изображения лица (20 пикселей) влияние маскировки и кажущегося движения совпадает с результатами, полученными при восприятии четких изображений: точность распознавания экспрессий по отношению к отдельным статическим экспозициям снижена.

5. Наибольшая средняя точность распознавания расфокусированных экспрессий достигается в контрольной серии (изображение изолированного лица) (0,71), наименьшая – при маскировке (0,55). В условиях кажущегося движения получены промежуточные результаты (0,65). Тенденция сохраняется для всех модальностей экспрессии; точность распознавания спокойного выражения лица во время стробоскопической экспозиции максимальна.

6. Для любой длительности экспозиции при максимальном радиусе размытости (60 пикселей) точность ответов в условиях кажущегося движения оказывается выше, чем при маскировке и в контрольной серии. Феномен наиболее выражен для экспрессий отвращения, печали и гнева.

7. В условиях прямой и обратной маскировки и изолированного лица расфокусированность изображений и сокращение длительности экспозиции всех базовых экспрессий приводят к росту их оценок как спокойного состояния. В условиях кажущегося движения преобладают содержательные «ошибки», указывающие на сходство расфокусированных изображений с другими базовыми экспрессиями.



8. Влияние кажущегося изменения экспрессий лица на относительную точность их оценки многозначно. В зоне пороговой четкости изображений имеет место эффект стробоскопической сенсibilизации, при отчетливом восприятии лица независимо от степени его расфокусированности – эффект стробоскопической маскировки. В 41% случаев влияние кажущегося изменения выражения лица на точность его распознавания отсутствует.

9. Эффекты стробоскопической маскировки, в отличие от эффектов прямой и обратной маскировки, имеют иную величину, условия возникновения и тенденции изменений в сходных условиях.

10. Совокупность полученных данных указывает на частичное сходство влияний реального и кажущегося изменения выражения лица на оценку эмоциональных экспрессий.

#### **Финансирование**

Исследование выполнено при поддержке Российского научного фонда (проект № 14-18-03350 «Когнитивные механизмы невербальной коммуникации»).

#### **Литература**

1. Барабанщиков В.А. Восприятие выражений лица. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2009. 448 с.
2. Барабанщиков В.А. Экспрессии лица и их восприятие. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2012.
3. Барабанщиков В.А., Жегалло А.В., Иванова Л.А. Распознавание экспрессий перевернутого изображения лица // Экспериментальная психология. 2010. Т. 3. № 3. С. 66–83.
4. Барабанщиков В.А., Жегалло А.В., Хрисанфова Л.А. Перцептогенез экспрессий лица // Общение и познание / Отв. ред. В.А. Барабанщиков, Е.С. Самойленко. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2007. С. 44–83.
5. Барабанщиков В.А., Королькова О.А., Лободинская Е.А. Роль кажущегося движения в восприятии эмоциональных состояний лица // Лицо человека в науке, искусстве и практике / Отв. ред. К.И. Ананьева, В.А. Барабанщиков, А.А. Демидов. М.: Когито-Центр, 2014 а. С. 139–158.
6. Барабанщиков В.А., Королькова О.А., Лободинская Е.А. Влияние кажущегося движения на распознавание эмоциональных экспрессий лица // Мышление и речь: подходы, проблемы, решения: Материалы XV Международных чтений памяти Л.С. Выготского. Москва, 17–21 ноября 2014 г.: в 2 т. Т. 1 / Под ред. В.Т. Кудрявцева. М.: Левь, 2014 б. С. 87–93.
7. Барабанщиков В.А., Королькова О.А., Лободинская Е.А. Распознавание эмоциональных экспрессий лица в условиях стробоскопической экспозиции // Естественно-научный подход в современной психологии / Отв. ред. В.А. Барабанщиков. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2014 с. С. 371–378.
8. Барабанщиков В.А., Королькова О.А., Лободинская Е.А. Точность и сложность решения задач на распознавание эмоциональных выражений лица // Творчество: наука, искусство, жизнь: Материалы Всероссийской научной конференции, посвященной 95-летию со дня рождения Я.А. Пономарева, ИП РАН, 24–25 сентября 2015 г. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2015 а. С. 41–44.
9. Барабанщиков В.А., Королькова О.А., Лободинская Е.А. Вербализации эмоциональных экспрессий лица в условиях маскировки и кажущегося движения // Актуальные проблемы психологии и педагогики в современном мире: сб. науч. трудов участников II Международной научно-практической конференции. Москва, РУДН, 23–24 апреля 2015 г. / Под общ. ред. Н.Б. Карабущенко, Н.Л. Сунгуровой. М.: РУДН, 2015 б. С. 124–127.
10. Барабанщиков В.А., Королькова О.А., Лободинская Е.А. Восприятие эмоциональных экспрессий лица при его маскировке и кажущемся движении // Экспериментальная психология. 2015 с. Т. 8. № 1. С. 7–27.
11. Барабанщиков В.А., Хозе Е.Г. Восприятие экспрессий лица, обусловленных его конфигурацией // Лицо человека в науке, искусстве и практике / Отв. ред. К.И. Ананьева, В.А. Барабанщиков, А.А. Демидов. М.: Когито-Центр, 2014. С. 159–181.



12. Гибсон Дж. Экологический подход к зрительному восприятию. М.: Прогресс, 1988.
13. Джафаров Э.Н., Аллик Ю.К., Линде Н.Д., Пястолов В.К. Сравнение частотно-амплитудных пороговых кривых для реального и стробоскопического движения. Психологический журнал. 1981. № 2. С. 73–78.
14. Линде Н.Д., Соколов А.Н. Обнаружение движения и локализация объекта в пространстве // Психологический журнал. 1986. Т. 7. № 1. С. 139–142.
15. Марр Д. Зрение. Информационный подход к изучению представления и обработки зрительных образов. М.: Радио и связь, 1987.
16. Ульман Ш. Принципы восприятия подвижных объектов: Университетский курс. М.: Радио и связь, 1983.
17. Aguado L., Serrano-Pedraza I., García-Gutiérrez A. A comparison of backward masking of faces in expression and gender identification // *Psicológica*. 2014. Vol. 35. № 2. P. 171–194.
18. Ambadar Z., Schooler J., Cohn J. Deciphering the enigmatic face: The importance of facial dynamics in interpreting subtle facial expressions // *Psychological Science*. 2005. Vol. 16. P. 403–410. doi: 10.1111/j.0956-7976.2005.01548.x
19. Bassili J. N. Facial motion in the perception of faces and of emotional expression // *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 1978. Vol. 4. № 3. P. 373–379. doi: 10.1037/0096-1523.4.3.373
20. Bruce V., Valentine T. When a Nod's as Good as a Wink. The Role of Dynamic Information in facial Recognition // *Practical Aspects of Memory: Current Research and Issues (Vol. 1)* / Eds. M.M. Gruneberg, P. Morris, R.N. Sykes. Chichester, UK: Lawrence Erlbaum Associates, 1988. P. 169–174.
21. Cunningham D.W., Wallraven C. Dynamic information for the recognition of conversational expressions // *Journal of Vision*. 2009. Vol. 9. № 13. P. 1–17. doi: 10.1167/9.13.7
22. Fiorentini C., Viviani P. Is there a dynamic advantage for facial expressions? // *Journal of Vision*. 2011. Vol. 11. № 3. P. 1–15. doi: 10.1167/11.3.17
23. Harris J.A., Wu C.-T., Woldorff M.G. Sandwich masking eliminates both visual awareness of faces and face-specific brain activity through a feedforward mechanism // *Journal of Vision*. 2011. Vol. 11. № 7. P. 1–12. doi: 10.1167/11.7.3
24. Kätsyri J., Sams M. The effect of dynamics on identifying basic emotions from synthetic and natural faces // *International Journal of Human-Computer Studies*. 2008. Vol. 66. № 4. P. 233–242. doi: 10.1016/j.ijhcs.2007.10.001
25. Langner O., Dotsch R., Bijlstra G., Wigboldus D. H. J., Hawk S. T., van Knippenberg A. Presentation and validation of the Radboud Faces Database // *Cognition & Emotion*. 2010. Vol. 24. № 8. P. 1377–1388. doi: 10.1080/02699930903485076
26. Wehrle T., Kaiser S., Schmidt S., Scherer K. R. Studying the dynamics of emotional expression using synthesized facial muscle movements // *Journal of Personality and Social Psychology*. 2000. Vol. 78. № 1. P. 105–119. doi: 10.1037/0022-3514.78.1.105
27. Zebrowitz L.A. Ecological and social approaches to face perception // *The Oxford Handbook of Face Perception* / Eds. A.J. Calder, G. Rhodes, J.V. Haxby, Mark H. Johnson. Oxford: Oxford University Press, 2011. P. 31–50. doi: 10.1093/oxfordhb/9780199559053.013.0003



## RECOGNITION OF BLURRED IMAGES OF FACIAL EMOTIONAL EXPRESSION IN APPARENT MOVEMENT

**BARABANSCHIKOV V. A.** \*, Moscow State University of Psychology and Education; Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences; Moscow Institute of Psychoanalysis, Moscow, Russia, e-mail: vladimir.barabanshikov@gmail.com

**KOROLKOVA O. A.** \*\*, Moscow State University of Psychology and Education; Moscow Institute of Psychoanalysis, Moscow, Russia, e-mail: olga.kurakova@gmail.com

**LOBODINSKAYA E. A.** \*\*\*, Moscow State University of Psychology and Education; Moscow Institute of Psychoanalysis, Moscow, Russia, e-mail: elena.lobodinskaya@gmail.com

We studied the influence of the apparent (stroboscopic) movements on the perception of facial expressions of basic expressions of defocused images. Varied factors were modality of expression, context, time of exposure and the degree of the face blurring. We found that under conditions of stroboscopic exposure, high-attractive face expressions (happiness, surprise) and a neutral face are most adequately perceived by observers, and the relative accuracy of their recognition in all stimulus situation does not change. Adequacy recognition of low-attractive expressions (disgust, sadness, fear and anger) depends on the duration of exposure of the face and the extent of its blurring. At low (20 pixels) and intermediate (40 pixels) levels of blur and reduced exposure times (up to 100 or 50 ms), the relative accuracy of recognition falls (the effect of stroboscopic masking), but strong (60 pixels) blurring and the minimum time (50 ms) exposure increase the relative accuracy (stroboscopic effect of sensitization). Stroboscopic effect sensitization indicates partial similarity of the influence of real and apparent changes in facial expressions to recognition of the emotional expression.

**Keywords:** emotional expression, face perception, unfocused (blurred) image, visual masking, apparent (stroboscopic) movement, stroboscopic sensitization effect, facial expressions perceptual genesis.

---

### Funding

The study was supported by the Russian Scientific Foundation, project № 14-18-03350 «Cognitive mechanisms of nonverbal communication».

### For citation:

Barabanshikov V.A., Korolkova O.A., Lobodinskaya E.A. Recognition of blurred images of facial emotional expression in apparent movement. *Экспериментальная психология = Experimental psychology (Russia)*, 2015, vol. 8, no. 4, pp. 5–29. doi: 10.17759/exppsy.2015080402

\*Barabanshikov V.A. Dr. Sci. (Psychology), Professor, Corresponding Member of Russian Academy of Education, Head of Center for Experimental Psychology, MSUPE; Head of Laboratory, Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences; Dean, Faculty of Psychology, Moscow Institute of Psychoanalysis. E-mail: vladimir.barabanshikov@gmail.com

\*\*Korolkova O.A. Cand. Sci. (Psychology), Senior Research Associate, Center for Experimental Psychology, MSUPE; acting Assistant Professor, Chair of General Psychology, Moscow Institute of Psychoanalysis. E-mail: olga.kurakova@gmail.com

\*\*\*Lobodinskaya E.A. Research Associate, Laboratory of cognitive mechanisms of nonverbal communication, MSUPE; Lecturer, Moscow Institute of Psychoanalysis. E-mail: elena.lobodinskaya@gmail.com



## References

1. Aguado L., Serrano-Pedraza I., García-Gutiérrez A. A comparison of backward masking of faces in expression and gender identification. *Psicológica*, 2014, vol. 35, no. 2, pp. 171–194.
2. Ambadar Z., Schooler J.W., Cohn J.F. Deciphering the Enigmatic Face: The Importance of Facial Dynamics in Interpreting Subtle Facial Expressions. *Psychological Science*, 2005, vol. 16, no. 5, pp. 403–410. doi: 10.1111/j.0956-7976.2005.01548.x
3. Barabanshikov V.A. *Vospriyatie vyrazhenii litsa [Perception of facial expressions]*. Moscow, «Institut psikhologii RAN» Publ., 2009. 448 c. (In Russ.).
4. Barabanshikov V.A. *Ekspressii litsa i ikh vospriyatie [Expression of the face and their perception]*. Moscow, «Institut psikhologii RAN» Publ., 2012 (In Russ.).
5. Barabanshikov V.A., Khoze E.G. Vospriyatie ekspressii litsa, obuslovlennykh ego konfiguratsiei [The perception of facial expressions determined by its configuration]. In K.I. Anan'eva, V.A. Barabanshikov, A.A. Demidov (eds.), *Litso cheloveka v nauke, iskusstve i praktike [The human face in science, art and practice]*. Moscow, Kogito-Tsentr Publ., 2014 a, pp. 159–181 (In Russ.).
6. Barabanshikov V.A., Korolkova O.A., Lobodinskaya E.A. Rol' kazhushchegosya dvizheniya v vospriyatii emotsional'nykh sostoyanii litsa [The role of the apparent movement in the perception of the emotional states of a person]. In K.I. Anan'eva, V.A. Barabanshikov, A.A. Demidov (eds.), *Litso cheloveka v nauke, iskusstve i praktike [The human face in science, art and practice]*. Moscow, Kogito-Tsentr Publ., 2014 a, pp. 139–158 (In Russ.).
7. Barabanshikov V.A., Korolkova O.A., Lobodinskaya E.A. Vliyanie kazhushchegosya dvizheniya na raspoznavanie emotsional'nykh ekspressii litsa [Influence of apparent movement to recognition of facial emotional expression]. In V.T. Kudryavtsev (ed.), *Myshlenie i rech': podkhody, problemy, resheniya: Materialy XV Mezhdunarodnykh chtenii pamyati L.S. Vygot'skogo. Moskva, 17–21 noyabrya 2014 g., vol. 1 [Thought and Speech: approaches, problems and solutions: Materials of the XV International readings in memory of L.S. Vygotsky. Moscow, 17–21 November 2014]*. Moscow, Lev Publ., 2014 b, pp. 87–93 (In Russ.).
8. Barabanshikov V.A., Korolkova O.A., Lobodinskaya E.A. Raspoznavanie emotsional'nykh ekspressii litsa v usloviyakh stroboskopicheskoi ekspozitsii [Recognition of facial emotional expression in a stroboscopic exposure]. In V.A. Barabanshikov (ed.), *Estestvenno-nauchnyi podkhod v sovremennoi psikhologii [Scientific approach in modern psychology]*. Moscow, «Institut psikhologii RAN» Publ., 2014 c, pp. 371–378 (In Russ.).
9. Barabanshikov V.A., Korolkova O.A., Lobodinskaya E.A. Tochnost' i slozhnost' resheniya zadach na raspoznavanie emotsional'nykh vyrazhenii litsa [The accuracy and complexity of the recognition of emotional facial expressions]. In *Tvorchestvo: nauka, iskusstvo, zhizn': Materialy Vserossiiskoi nauchnoi konferentsii, posvyashchennoi 95-letiyu so dnya rozhdeniya Ya. A. Ponomareva, IP RAN, 24–25 sentyabrya 2015 g. [Creativity: science, art, life: Proceedings of the Scientific Conference dedicated to the 95th anniversary of Ya.A. Ponomarev, IP RAN, 24–25 September 2015]*. Moscow, «Institut psikhologii RAN» Publ., 2015 a, pp. 41–44 (In Russ.).
10. Barabanshikov V.A., Korolkova O.A., Lobodinskaya E.A. Verbalizatsii emotsional'nykh ekspressii litsa v usloviyakh maskirovki i kazhushchegosya dvizheniya [Verbalization of facial emotional expression during masking and apparent motion]. In N.B. Karabushchenko, N.L. Sungurova (eds.), *Aktual'nye problemy psikhologii i pedagogiki v sovremennom mire: sbornik nauchnykh trudov uchastnikov II Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. Moskva, RUDN, 23–24 aprelya 2015 g. [Actual problems of psychology and pedagogy in the modern world: Proceedings of the participants of the II International Scientific and Practical Conference. Moscow People's Friendship University, 23–24 April 2015]*. Moscow: RUDN Publ., 2015 b, pp. 124–127 (In Russ.).
11. Barabanshikov V.A., Korolkova O.A., Lobodinskaya E.A. Vospriyatie emotsional'nykh ekspressii litsa pri ego maskirovke i kazhushchemsya dvizhenii [Perception of facial expressions during masking and apparent motion]. *Ekspieriment'naya psikhologiya [Experimental Psychology (Russia)]*, 2015 c, vol. 8, no. 1, pp. 7–27 (In Russ.; abstr. in Engl.).
12. Barabanshikov V.A., Zhegallo A.V., Ivanova L.A. Raspoznavanie ekspressii perevernutogo izobrazheniya litsa [Recognition of expression of inverted face image]. *Ekspieriment'naya psikhologiya [Experimental Psychology (Russia)]*, 2010, vol. 3, no. 3, pp. 66–83 (In Russ.; abstr. in Engl.).
13. Barabanshikov V.A., Zhegallo A.V., Khrisanfova L.A. Pertseptogenez ekspressii litsa [Perceptual genesis of a facial expression]. In V.A. Barabanshikov, E.S. Samoilenko (eds.), *Obshchenie i poznanie [Communication*





- and Cognition*]. Moscow, «Institut psikhologii RAN» Publ., 2007, pp. 44–83 (In Russ.).
14. Bassili J.N. Facial motion in the perception of faces and of emotional expression. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 1978, vol. 4, no. 3, pp. 373–379. doi: 10.1037/0096-1523.4.3.373
15. Bruce V., Valentine T. When a nod's as good as a wink: The role of dynamic information in facial recognition. In M.M. Gruneberg, P. Morris, R.N. Sykes (eds.), *Practical aspects of memory: Current research and issues (Vol. 1)*. Chichester, UK, Lawrence Erlbaum Associates, 1988, pp. 169–174.
16. Cunningham D.W., Wallraven C. Dynamic information for the recognition of conversational expressions. *Journal of Vision*, 2009, vol. 9, no. 13, pp. 1–17. doi: 10.1167/9.13.7
17. Dzhafarov E. N., Allik Yu. K., Linde N. D., Pyastolov V. K. Sravnenie chastotno-amplitudnykh porogovykh krivykh dlya real'nogo i stroboskopicheskogo dvizheniya [Comparing the frequency-amplitude threshold curves for the real and the stroboscopic movement]. *Psikhologicheskii zhurnal [Psychological Journal]*, 1981, no. 2, pp. 73–78 (In Russ.).
18. Fiorentini C., Viviani P. Is there a dynamic advantage for facial expressions? *Journal of Vision*, 2011, vol. 11, no. 3, pp. 1–15. doi: 10.1167/11.3.17
19. Gibson J.J. *The Ecological Approach to Visual Perception*. Boston: Houghton Mifflin, 1979 (Russ. ed.: Gibson Dzh. *Ekologicheskii podkhod k zritel'nomu vospriyatiyu*. Moscow, Progress Publ., 1988).
20. Harris J.A., Wu C.-T., Woldorff M.G. Sandwich masking eliminates both visual awareness of faces and face-specific brain activity through a feedforward mechanism. *Journal of Vision*, 2011, vol. 11, no. 7, pp. 1–12. doi: 10.1167/11.7.3
21. Kätsyri J., Sams M. The effect of dynamics on identifying basic emotions from synthetic and natural faces. *International Journal of Human-Computer Studies*, 2008, vol. 66, no. 4, pp. 233–242. doi: 10.1016/j.ijhcs.2007.10.001
22. Langner O., Dotsch R., Bijlstra G., Wigboldus D.H.J., Hawk S.T., Knippenberg A. van. Presentation and validation of the Radboud Faces Database. *Cognition & Emotion*, 2010, vol. 24, no. 8, pp. 1377–1388. doi: 10.1080/02699930903485076
23. Linde N.D., Sokolov A.N. Obnaruzhenie dvizheniya i lokalizatsiya obyekta v prostranstve [Motion detection and localization of an object in space]. *Psikhologicheskii zhurnal [Psychological Journal]*, 1986, vol. 7, no. 1, pp. 139–142 (In Russ.).
24. Marr D. *Vision: A Computational Investigation into the Human Representation and Processing of Visual Information*. New York: Freeman, 1982 (Russ. ed.: Marr D. *Zrenie. Informatsionnyi podkhod k izucheniyu predstavleniya i obrabotki zritel'nykh obrazov*. Moscow, Radio i svyaz' Publ., 1987).
25. Ul'man Sh. *Printsipy vospriyatiya podvizhnykh obyektov: Universitetskii kurs [Principles of perception of moving objects: University course]*. Moscow, Radio i svyaz' Publ., 1983 (In Russ.).
26. Wehrle T., Kaiser S., Schmidt S., Scherer K.R. Studying the dynamics of emotional expression using synthesized facial muscle movements. *Journal of Personality and Social Psychology*, 2000, vol. 78, no. 1, pp. 105–119. doi: 10.1037/0022-3514.78.1.105
27. Zebrowitz L.A. Ecological and Social Approaches to Face Perception. In A.J. Calder et al. (ed.). *The Oxford Handbook of Face Perception*. Oxford, Oxford University Press, 2011. Pp. 31–50. doi: 10.1093/oxfordhb/9780199559053.013.0003



# ИНДУЦИРОВАННЫЕ ЭМОЦИОНАЛЬНЫЕ ЭКСПРЕССИИ: РЕКОНСТРУКЦИЯ ПЕРЦЕПТИВНЫХ КАТЕГОРИЙ

**ЖЕГАЛЛО А.В.\***, *Институт психологии РАН, Москва, Россия,*  
*e-mail: zhegs@mail.ru*

**ХОЗЕ Е.Г.\*\***, *Московский городской психолого-педагогический университет; Московский институт психоанализа, Москва, Россия,*  
*e-mail: house.yu@gmail.com*

Изображения лица с закономерно трансформированной внутренней структурой вызывают впечатление наличия эмоциональных экспрессий в отсутствие соответствующих мимических признаков. Различение таких изображений оказывается для наблюдателя относительно сложной задачей. Классический анализ в терминах соотношения точности решения для разных пар изображений в таком случае неэффективен. Модель категориальной подстройки предсказывает наличие асимметрии ошибочных ответов при различении изображений. Полученные результаты хорошо согласуются с данной моделью, что позволяет выделить перцептивные категории, используемые при решении задачи различения, и уточнить их характеристику.

**Ключевые слова:** индуцированные экспрессии, перцептивные категории, восприятие лица, дискриминационная задача, модель категориальной подстройки.

Согласно нейрокультурной теории эмоций П. Экмана, базовые эмоции характеризуются наличием специфических, хорошо различаемых внешних проявлений, связанных с сокращением соответствующих мимических мышц лица (Ekman, 1984; 1999). Специфические выражения лица рассматриваются как возникшие в процессе эволюции коммуникационные сигналы, предназначенные для трансляции информации об актуальном эмоциональном состоянии. Эффективное использование такого рода сигналов предполагает также наличие механизма автоматического распознавания эмоционального состояния коммуниканта.

Если сокращение мимических мышц рассматривается как специфический коммуникационный сигнал, то следует ожидать, что механизм восприятия эмоций будет ориентирован именно на анализ изменений выражения лица, связанных с динамикой поверхностного, ситуационного мимического слоя. При этом мимически нейтральное лицо само по себе не должно выражать какие-либо эмоции.

## Для цитаты:

Жегалло А.В., Хозе Е.Г. Индуцированные эмоциональные экспрессии: реконструкция перцептивных категорий // Экспериментальная психология. 2015. Т. 8. № 4. С. 30–44. doi:10.17759/exppsy.2015080403

\* Жегалло А.В. Кандидат психологических наук, научный сотрудник, лаборатория познавательных процессов и математической психологии, Институт психологии РАН. E-mail: zhegs@mail.ru

\*\* Хозе Е.Г. Кандидат психологических наук, старший научный сотрудник, Центр экспериментальной психологии МГППУ; заведующий лабораторией экспериментальной и практической психологии, Московский институт психоанализа. E-mail: house.yu@gmail.com



Конфигурационные трансформации выражения лица (Барабанщиков, 2012; Барабанщиков, Хозе, 2012; 2014; Хозе, 2013) приводят к изменениям его оценок по Шкале дифференциальных эмоций (Изард, 2006; Леонова, Капица, 2003). Одновременное увеличение длины носа, сокращение расстояния между глазами, подъем высоты линии глаз, опускание линии рта усиливают впечатление грусти и ослабляют впечатление радости. Напротив, уменьшение длины носа, увеличение расстояния между глазами, опускание линии глаз и подъем линии рта усиливает впечатление радости и ослабляют впечатление грусти. В то же время задача различения изображений индуцированных экспрессий оказывается для зрителя весьма сложной, причем значимые различия в точности распознавания для разных пар изображений в большинстве случаев отсутствуют (Барабанщиков, Хозе, 2010). Для классических переходных экспрессий, характеризующихся специфическими мимическими изменениями, наблюдаются как различия на уровне идентификации, так и различия на уровне точности различения изображений. Получаемые результаты интерпретируются как отражение структуры категорий, связанных с восприятием эмоциональных экспрессий (Барабанщиков, Жегалло, 2007; Куракова, Жегалло, 2012).

Рассмотрим возможности выделения структуры категорий по результатам решения дискриминационной задачи на материале изображений индуцированных экспрессий. Для этого обратимся к модели категориальной подстройки (category adjustment model, CAM). Данная модель первоначально разработана для изучения процессов пространственного восприятия (Huttenlocher et al., 2000). Предполагается, что наблюдатель выполняет оценку двух типов: дискретную, указывающую на принадлежность объекта к данной категории, и градуальную (fine grain), определяющую дистанцию до центра категории. При этом сам факт отнесения объекта к определенной категории приводит к тому, что оценка дистанции до центра категории корректируется в сторону уменьшения (т. е. приближения к центру категории). При решении дискриминационной АВХ-задачи задается целевое изображение X и два похожих варианта изображения A и B. Требуется дать ответ: X совпадает с A, либо X совпадает с B. Соответственно возможны два варианта ошибочного ответа: ошибочный ответ  $X = B$  (на самом деле  $X = A$ ) и ошибочный вариант  $X = A$  (на самом деле  $X = B$ ). Без учета категориальной подстройки частота обоих ошибочных ответов должна быть одинаковой. Если изображение B находится ближе к центру категории, чем изображение A, то модель категориальной подстройки предсказывает, что частота ошибочных ответов  $X=B$  будет значимо выше, чем частота ошибочных ответов  $X=A$  (Roberson et al., 2007). В исследованиях Д. Роберсон введение интерферирующей вербальной задачи приводило к заметному снижению выраженности данного эффекта. На этом основании был сделан вывод, что категориальная подстройка связана с семантическими категориями, имеющими вербальное обозначение.

В дальнейших исследованиях (Hanley, Roberson, 2011; Hendrickson et al., 2012) было показано, что данный эффект может также наблюдаться при отнесении объекта к перцептивным категориям, которые имплицитно формируются в процессе выполнения задания и не имеют вербального обозначения. Поскольку в качестве исходного объекта исследования рассматривались исключительно семантические категории, имеющие явно эксплицируемое наименование, полученные результаты интерпретировались как свидетельство некорректности используемой экспериментальной методики.

В случае, когда прототипическая перцептивная категория формируется в результате перехода от опознания многомерного объекта по набору признаков к опознанию по це-



лостному эталону (Подольский, 1978; Шехтер, 1981), ей изначально должно соответствовать семантическое обозначение. В отсутствие такового было бы невозможно целенаправленное распознавание по набору признаков. Если же предположить, что опознание объекта может изначально выполняться путем соотнесения с целостным прототипом, то такой прототип может непосредственно выступать как аналог семантического обозначения. Восприятие выражений лица может происходить как в целостной, синтетической, так и в аналитической форме (Барабанщиков, 2012). Поскольку участники исследования не имеют хорошо сформированного опыта различения индуцированных экспрессий, можно допустить, что по ходу выполнения задачи будут вновь формироваться перцептивные категории, облегчающие ее решение. Таким образом, анализ асимметрии ошибочных ответов при решении дискриминационной АВХ-задачи на материале изображений индуцированных экспрессий представляется теоретически целесообразным как средство реконструкции структуры перцептивных категорий.

### Методика

В качестве стимульного материала использовались переходные ряды, построенные на основе фотоизображений нейтрального лица из базы POFA (Ekman, Friesen, 1976); 3 мужских лица (JJ3-4 № 41; PE2-4 № 83; WF2-5 № 110) и 4 женских лица (A1-2 № 6; C2-3 № 13; PF1-2 № 92; SW3-3 № 99). Внутренняя структура подвергалась геометрической трансформации, соответствующей графическим схемам, в максимальной степени производящим впечатление радости либо грусти в исследованиях Э. Брунсвика (Brunswik, 1956). Впечатлению «индуцированной радости» соответствовало лицо с широко расположенными глазами, коротким носом, высоко расположенной линией рта, низко расположенной линией глаз. Впечатлению «индуцированного горя» соответствовало лицо с малым расстоянием между глазами, длинным носом, низко расположенной линией рта, высоко расположенной линией глаз (Хозе, 2008). Относительная величина трансформаций была пропорциональна относительной величине трансформаций для графических схем в исследованиях Э. Брунсвика. Использовался стимульный материал с уровнем трансформации 0 (исходное изображение), 12, 24, 36, 48, 60, 72%. Переходный ряд от нейтрального лица к максимально выраженной «индуцированной радости» либо «индуцированному горю» содержал 5 пар изображений, для каждой из которых разница в градациях трансформации составляла 24%.

Участники исследования выполняли параллельно-последовательную дискриминационную АВХ-задачу. На мониторе последовательно демонстрировались: центральная фиксационная точка (1), два смежных изображения лица одного и того же переходного ряда (2), шумовая маска (3), целевое изображение (4) и шумовая маска (5). Время экспозиции фиксационной точки составляло 1000 мс, время экспозиции дистракторов – 1500 мс, шумовой маски – 750 мс, целевого изображения – 1500 мс. После каждого предъявления испытуемый, используя правую цифровую клавиатуру, указывал, какому из двух изображений соответствовало третье: левому (1) либо правому (2). В эксперименте участвовали студенты московских вузов (первое и второе высшее образование). Объем выборки, используемый стимульный материал, количество экспериментальных ситуаций (ЭС), особенности используемого оборудования для отдельных экспериментальных серий приведены в табл. 1.



Таблица 1

**Характеристика отдельных серий экспериментального исследования**

Серия	Выборка	Экран	Стимульный материал
1	33 человека, 9 мужчин, 19–23 года	15", 800×600 точек. Размер изображений при расстоянии 50 см – 7°×9°	Основная серия – переходные ряды на базе фотоизображения № 110; 4 ЭС на пару изображений
2	34 человека, 5 мужчин, 19–35 лет	-//-	Основная серия – переходные ряды на базе фотоизображения № 41; 4 ЭС на пару изображений
3	29 человек, 6 мужчин, 16–42 года	ViewSonic G90fB 19" 1280×1024 точек. Размер изображений при расстоянии 50 см – 7°×9°	Основная серия – переходный ряд «индуцированная радость» на базе фотоизображения № 41; 52 ЭС на пару изображений, поблочное предъявление, по одной паре на блок, начиная с опорного изображения – к периферии ряда
4	33 человека, 11 мужчин, 17–40 лет	-//-	Основная серия – переходный ряд «индуцированное горе» на базе фотоизображения № 41; 52 ЭС на пару изображений, поблочное предъявление, по одной паре на блок, начиная с опорного изображения – к периферии ряда
5	35 человек, 6 мужчин, 18–22 года	-//-	Тренировочная серия – переходный ряд на базе фотоизображения № 110; 4 ЭС на пару изображений. Основная серия – переходные ряды на базе фотоизображения № 41, № 83; 4 ЭС на пару изображений
6	39 человек, 8 мужчин, 18–35 лет	-//-	Тренировочная серия – переходный ряд на базе фотоизображения № 6; 4 ЭС на пару изображений. Основная серия – переходные ряды на базе фотоизображения № 13, № 92; 4 ЭС на пару изображений. По техническим причинам переходный ряд от № 13 «индуцированная радость» из анализа исключен
7	30 человек, 4 мужчины, 23–51 год	-//-	Тренировочная серия – переходный ряд на базе фотоизображения № 110; 4 ЭС на пару изображений. Основная серия – переходные ряды на базе фотоизображения № 13, № 99; 4 ЭС на пару изображений
8	33 человека, 9 мужчин, 20–50 лет	-//-	Основная серия – переходные ряды на базе фотоизображения № 110; 4 ЭС на пару изображений

Обработка результатов эксперимента включала построение распределений точности решения дискриминационной задачи для каждого переходного ряда, проверку значимости отличия полученного распределения от равномерного с использованием критерия  $\chi^2$ . Для каждой пары изображений (А, В) в переходном ряду рассчитывалась пропорция ошибочных ответов  $K_{err} = N_{err\_B} / N_{err\_A}$ . Здесь  $N_{err\_A}$  – число ошибочно данных ответов  $X = A$  в случае, когда на самом деле  $X = B$ ;  $N_{err\_B}$  – число ошибочно данных ответов  $X = B$  в случае, когда на самом деле  $X = A$ . В каждой паре считается, что степень трансформации изображе-

ния В больше, чем степень трансформации изображения А; таким образом, значения пропорции  $K_{err}$ , большие единицы, указывают на предпочтительный выбор варианта изображения, характеризующегося большей степенью геометрической трансформации; значимость отличия значения  $K_{err}$  от 1 проверяется с помощью критерия  $\chi^2$ .

### Результаты эксперимента: индуцированное горе – вариативность и устойчивость точности различения и пропорции ошибочных ответов

Переходные ряды на основе изображения № 110 использовались в четырех экспериментальных сериях (рис. 1). В сериях 1 и 8 – в основной части, в сериях 5 и 7 – в тренировочной части. При этом значимые различия в точности решения дискриминационной задачи выявлены лишь в серии 1. В то же время во всех случаях наблюдается единая тенденция: для пар изображений с высокой степенью трансформации (36–60 и 48–72) пропорция ошибочных ответов в трех сериях из четырех значимо больше 1. На этом основании можно рассматривать изображения, производные от № 110 с градациями трансформации 60 и 72, как относящиеся к ядру перцептивной категории, связанной с трансформацией по типу «индуцированное горе» (далее – ПкИГ).

Переходные ряды на базе изображения № 041 использовались в трех экспериментальных сериях (рис. 2), во всех случаях – в основной части эксперимента. В серии 4 пары изображений предъявлялись последовательно в отдельных блоках эксперимента, начиная с низких градаций трансформации.

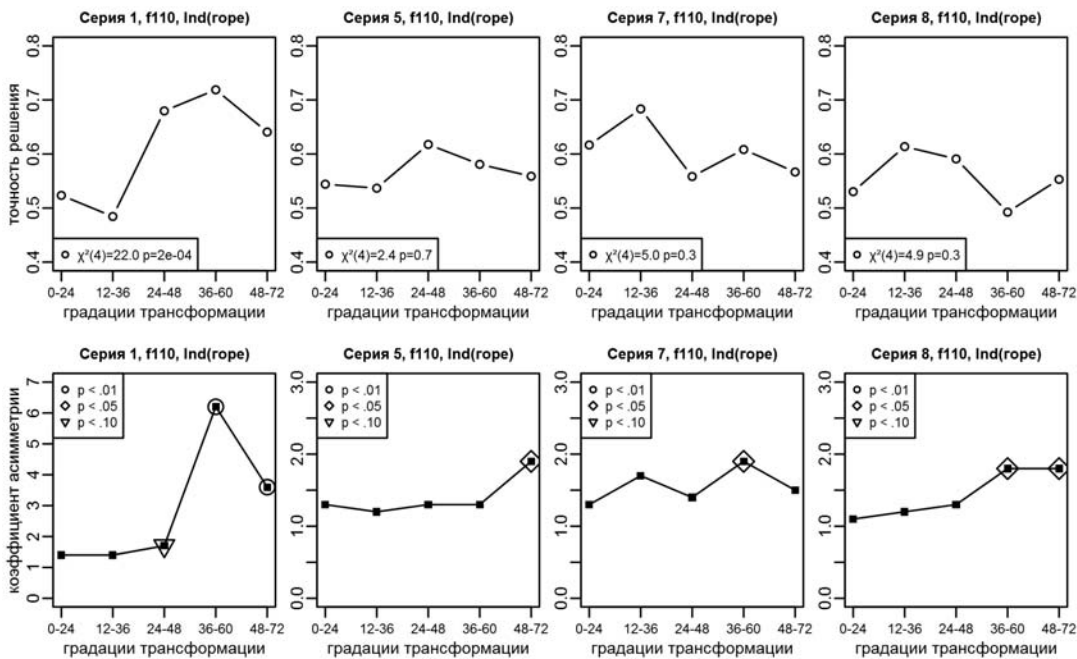


Рис. 1. Точность решения и асимметрия ошибочных ответов, изображение № 110 (серия 1, серия 5, серия 7, серия 8). Здесь и на следующих рисунках выделены значения коэффициента асимметрии, значимо отличные от 1: круг –  $p < 0,01$ , ромб –  $p < 0,05$ , треугольник –  $p < 0,1$

Следствием такого дизайна эксперимента стало последовательное увеличение точности решения дискриминационной задачи в серии 4. Таким образом, данная серия показыва-



ет, что полная стабилизация эффективности решения дискриминационной задачи на материале геометрически трансформированных изображений лица требует значительного увеличения объема эксперимента (260 ЭС недостаточно). Различение выражений лица, содержащих геометрические трансформации, оказывается для участников эксперимента непривычной и, следовательно, более сложной задачей по сравнению с различением эмоциональной мимики; в то же время рост эффективности решения по мере выполнения эксперимента свидетельствует об успешной адаптации в искусственно сформированной ситуации. В сериях 2 и 5 разные пары изображений экспонировались в рамках одного блока в случайном порядке, при этом значимые различия в точности решения дискриминационной задачи отсутствовали. Для всех трех серий пропорция ошибочных ответов для пары изображений 48–72 значимо больше 1. Для двух серий из трех пропорция ошибочных ответов для пар изображений 24–48 и 36–60 также выше 1. Следовательно, изображения, производные от № 041 с градациями трансформации 48, 60 и 72, можно рассматривать как относящиеся к ядру ПкИГ.

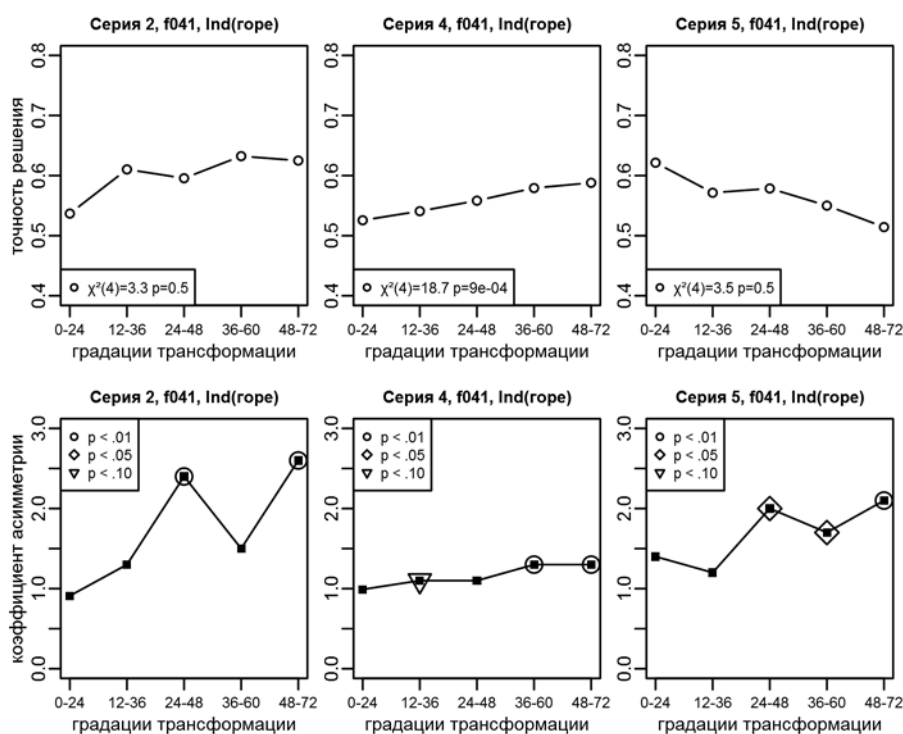


Рис. 2. Точность решения и асимметрия ошибочных ответов, изображение № 041, «индуцированное горе»

Переходные ряды на базе изображения № 013 использовались в двух экспериментальных сериях (рис. 3), в основной части эксперимента. В серии 6 зафиксированы значимые различия в точности решения дискриминационной задачи для разных пар переходного ряда, в серии 7 различия отсутствуют. В серии 6 пропорция ошибочных ответов значимо больше 1 для пар изображений 36–60 и 48–72. В серии 7 пропорция ошибочных ответов значимо больше 1 для пар изображений 24–48, 36–60, 48–72. Изображения, производные от № 013 с градациями трансформации 60 и 72, можно рассматривать как относящиеся к ядру ПкИГ.

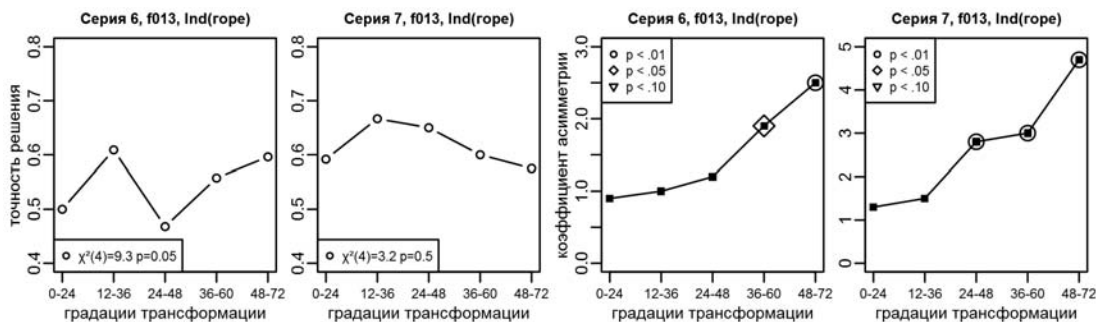


Рис. 3. Точность решения и асимметрия ошибочных ответов, изображение № 013, «индуцированное горе»

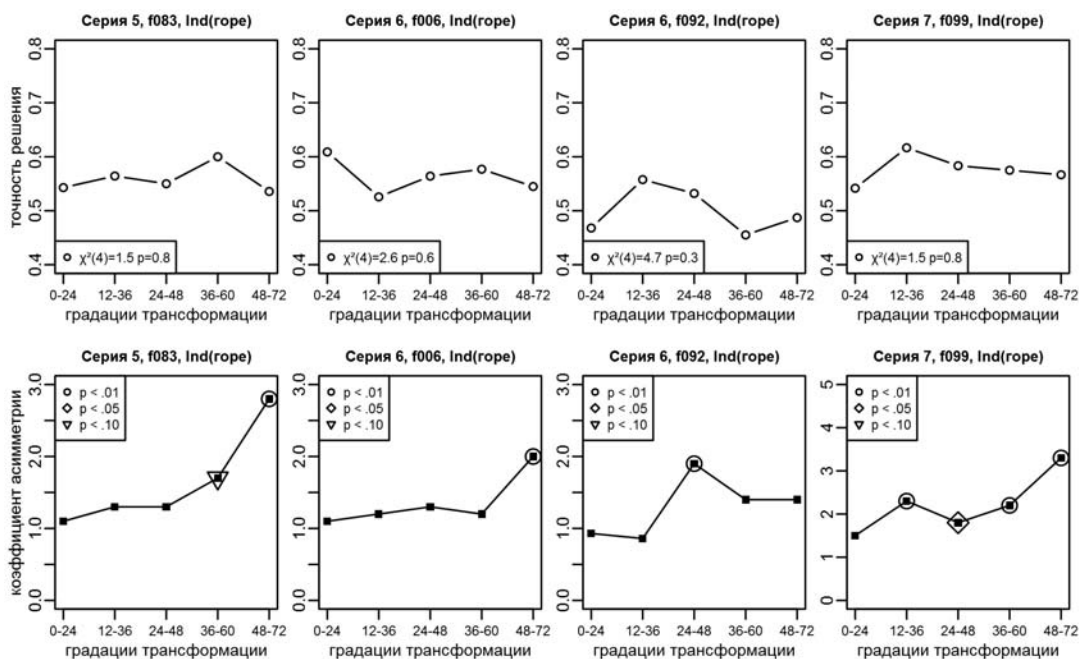


Рис. 4. Точность решения и асимметрия ошибочных ответов. № 83 – серия 5, № 92 – серия 6, № 99 – серия 7, «индуцированное горе»

Переходные ряды на базе изображений № 083, № 006, № 092, № 099 использовались каждый в одной экспериментальной серии (рис. 4). Значимые различия в точности решения дискриминационной задачи для всех рядов отсутствуют. По данным вычисления пропорции ошибочных ответов, к ядру ПКИГ могут быть отнесены: изображения, производные от № 083 и № 006 с градацией трансформации 72, производные от № 099 с градацией трансформации 36, 48, 60, 72. Изображения, производные от № 092, по-видимому, не относятся к ядру ПКИГ, что объясняется спецификой физических характеристик данного изображения (исключительно большой размер глаз по вертикали).





### Результаты эксперимента: индуцированная радость – вариативность и устойчивость точности различения и пропорции ошибочных ответов

Переходные ряды на основе изображения № 110 использовались в четырех экспериментальных сериях (рис. 5). В сериях 1 и 8 – в основной части, в сериях 5 и 7 – в тренировочной части. Значимые различия в точности решения дискриминационной задачи выявлены в сериях 1 и 8. Пропорция ошибочных ответов, значимо большая 1, получена для пары 48–72 в двух сериях из четырех. Соответственно, производное от № 110 изображение с градацией трансформации 72 можно рассматривать как относящееся к ядру перцептивной категории, связанной с трансформацией по типу «индуцированная радость» (далее – ПКИР).

Переходные ряды на базе изображения № 041 использовались в трех экспериментальных сериях (рис. 6), во всех случаях – в основной части эксперимента. В серии 3 пары изображений предъявлялись последовательно в отдельных блоках эксперимента, начиная с низких градаций трансформации. Для серии 3 наблюдается рост точности решения по мере выполнения задания. В сериях 2 и 5 значимые различия в точности решения дискриминационной задачи отсутствуют. В двух сериях из трех пропорция ошибочных ответов для пары изображений 48–72 значимо больше 1. Изображение, производное от № 041 с градацией трансформации 72, можно рассматривать как относящееся к ядру ПКИР.

Переходные ряды на базе изображения № 013 использовались в двух экспериментальных сериях, по техническим причинам анализировались результаты только для серии 7 (рис. 7). Имеются значимые различия в точности решения дискриминационной задачи. Пропорция ошибочных ответов для пары изображений 48–72 значимо больше 1. Изображение, производное от № 013 с градацией трансформации 72, можно рассматривать как относящееся к ядру ПКИР.

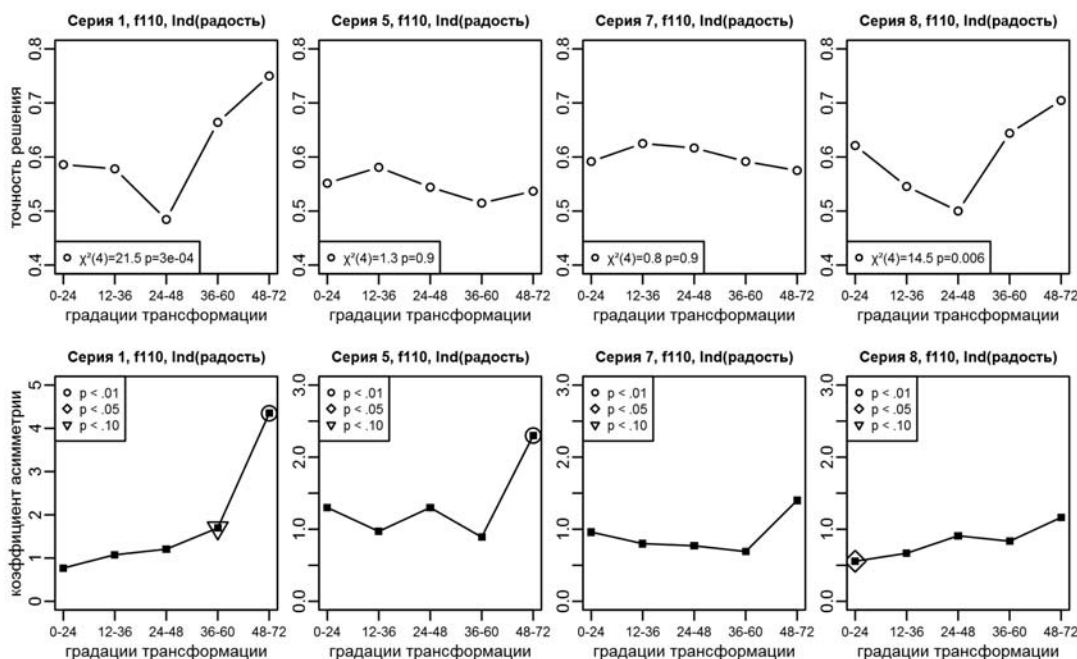


Рис. 5. Точность решения и асимметрия ошибочных ответов, изображение № 110 (серия 1, серия 5, серия 7, серия 8) «индуцированная радость»

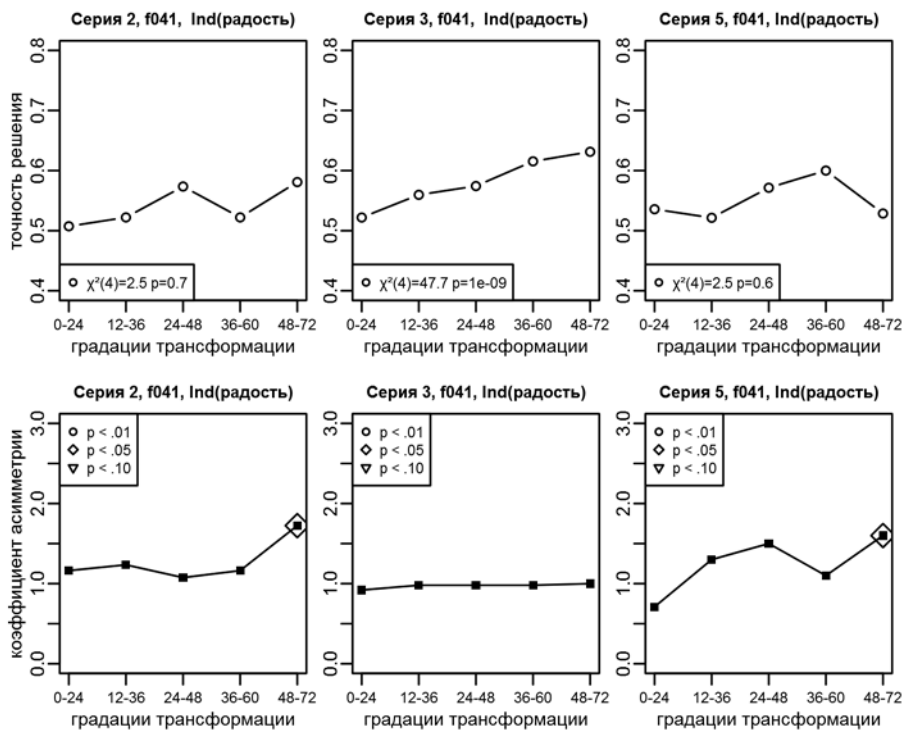


Рис. 6. Точность решения и асимметрия ошибочных ответов, изображение № 041, «индуцированная радость»

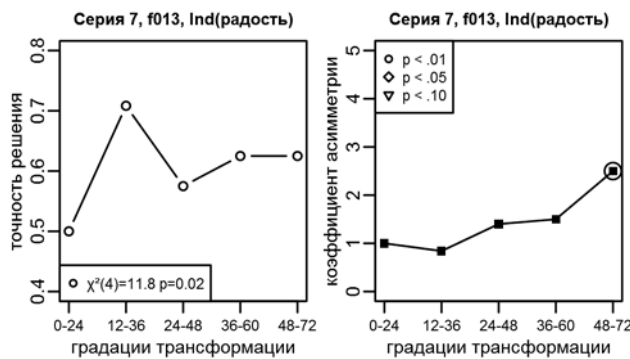


Рис. 7. Точность решения и асимметрия ошибочных ответов, изображение № 013, «индуцированная радость»

Для переходных рядов на базе изображений № 083, № 006, № 092, № 099 значимые различия в точности решения дискриминационной задачи отсутствуют (рис. 8). Выделяя пары изображений с пропорцией ошибочных ответов, значимо большей 1, к ядру ПкИР можно отнести следующие изображения: производные от № 083 – с градацией трансформации 72, производные от № 006 – с градациями 60 и 72, производные от № 092 – с градациями 36, 48, 60, 72, производные от № 099 – с градацией трансформации 60, 72.

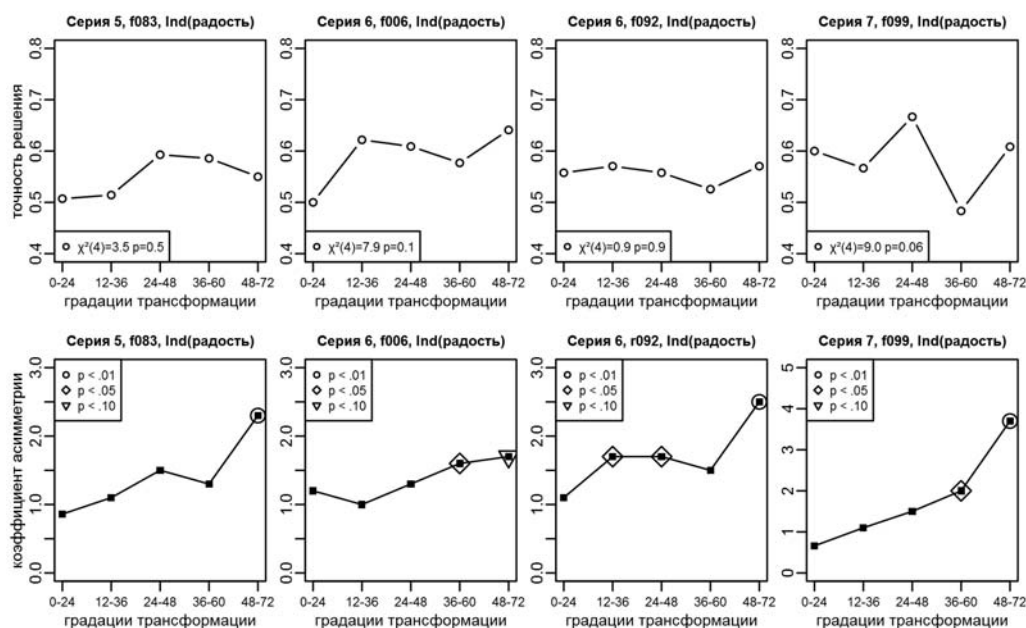


Рис. 8. Точность решения и асимметрия ошибочных ответов. № 83 – серия 5, № 6 – серия 6, № 92 – серия 6, № 99 – серия 7, «индуцированная радость»

### Обсуждение результатов

Сопоставление результатов в части принадлежности изображений к ПКИГ и ПКИР с визуальными характеристиками соответствующих изображений (рис. 9) показывает, что к соответствующим категориям принадлежат изображения с градациями трансформации 36–72, причем объем принадлежности к категории может варьировать в зависимости от индивидуально специфической структуры лица каждого из натурщиков. Трансформация внутренней структуры лица проводилась на фоне различной формы лица натурщика, его геометрических соотношений и ряда дополнительных характеристик (объем волос, величина и форма бровей, вертикальный размер глаз и т. д.). Имеющиеся обобщенные данные по эмоциональным оценкам трансформированных изображений (Барабанчиков, Хозе, 2012) в целом согласуются с характеристикой выделенных категорий как ПКИГ и ПКИР. В то же время исследования, включающие получение детальной характеристики эмоциональных оценок каждого из трансформированных изображений, нами не проводились из-за их крайней трудоемкости.

Основываясь на сопоставлении объема трансформированных изображений, относящихся к соответствующим категориям, можно дать следующую характеристику их прототипов (центров): ПКИГ – лицо с овальной коммуникационной зоной, удлиненным носом, близко расположенными маленькими глазами, низко расположенной линией рта, высоко расположенной линией глаз; ПКИР – лицо с округлой коммуникационной зоной, коротким носом, широко расположенными большими глазами, высоко расположенной линией рта, низко расположенной линией глаз. Под коммуникационной зоной здесь понимается система основных мимиогенных органов, локализованных на поверхности лица (глаза, брови, нос, рот). На уровне восприятия выражения лица ей соответствует введенный В.А. Барабанчиковым глобальный конфигурационный экзон (Барабанчиков, 2012). Воспринимаемая форма и границы коммуникационной зоны помимо ее внутренней структуры детерминируются также расположением внешних элементов лица.



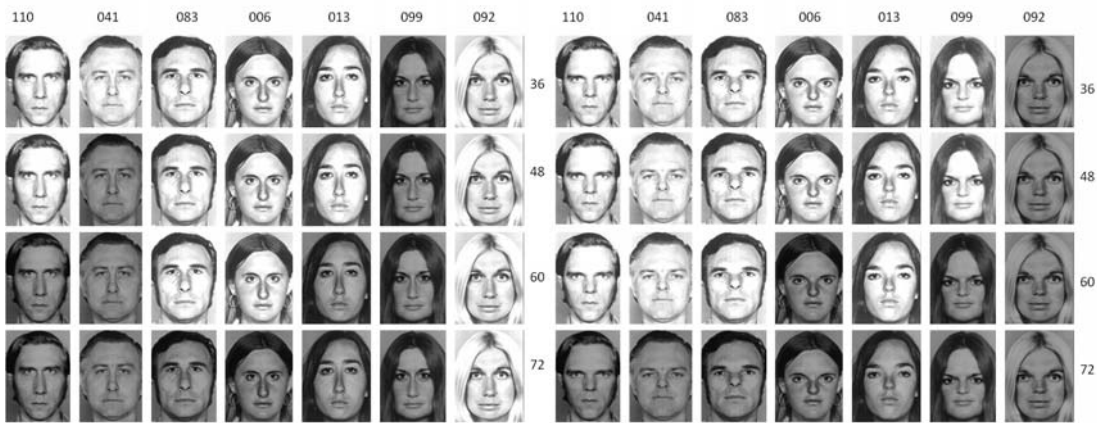


Рис. 9. Объем категорий ПКИГ(слева) и ПКИР (справа). Выделены изображения с трансформированной внутренней структурой, относящиеся к соответствующим категориям

Существенным результатом нашего исследования оказывается отсутствие перцептивного прототипа, соответствующего нормальной, нетрансформированной конфигурации лица взрослого человека. Наличие такого прототипа должен был бы соответствовать коэффициенту асимметрии ошибочных ответов, значимо меньший 1, для пар изображений в левой части переходных рядов. Другими словами, изображения, близкие к оригиналу, на основе которых строился переходный ряд, должны были бы значимо чаще ошибочно распознаваться как оригинал. Отсутствие перцептивной категории «среднего лица» при наличии ПКИР и ПКИГ позволяет предположить, что начальный этап распознавания лица не сводится к распознаванию лица как такового (Хрисанфова, 2004).

### Выводы

Примененный в настоящем исследовании прием обработки результатов решения дискриминационной АВХ-задачи, заключающийся в расчете асимметрии ошибочных ответов независимо для каждой пары различаемых изображений, показал высокую эффективность. Исследование проводилось при относительно малом объеме выборки. Высокая сложность эксперимента привела к тому, что до самого его завершения участники находились в «режиме вработывания», не достигая стабильной точности решения психофизической задачи. В таких условиях данные по различиям в точности решения для разных пар переходного ряда оказались нерелевантными и не интерпретируемыми в терминах структуры категорий. В то же время данные по коэффициенту асимметрии ошибочных ответов для всех серий эксперимента имеют в целом единый закономерный характер и допускают успешную интерпретацию в терминах структуры и объема перцептивных категорий, используемых участниками.

Проведенный анализ подтвердил наличие ПКИГ (центр – лицо с овальной коммуникационной зоной, удлиненным носом, близко расположенными маленькими глазами, низко расположенной линией рта, высоко расположенной линией глаз) и ПКИР (центр – лицо с округлой коммуникационной зоной, коротким носом, широко расположенными большими глазами, высоко расположенной линией рта, низко расположенной линией глаз). В то



же время показано отсутствие специфической перцептивной категории, связанной с восприятием «усредненного лица».

Анализ асимметрии ошибочных ответов при различении изображений переходных эмоциональных экспрессий (Барабанчиков, Жегалло, Королькова, 2016) дает результаты, интерпретируемые в терминах объема перцептивных категорий, связанных с распознаванием соответствующих эмоциональных экспрессий. В отличие от индуцированных экспрессий, в этом случае не возникает каких-либо затруднений с выбором вербальных обозначений категорий. Результаты, получаемые при расчете пропорции ошибочных ответов для дискриминационной АВХ-задачи, имеют единый закономерный характер. Распознавание переходных выражений в этом случае можно рассматривать как процесс перцептивной категоризации. Для перцептивных категорий, связанных с восприятием переходных эмоциональных экспрессий, соответствующие вербальные обозначения могут быть однозначно реконструированы. В случае индуцированных экспрессий вопрос о наличии соответствующих им вербальных обозначений требует дополнительного изучения.

#### **Финансирование**

Исследование выполнено при финансовой поддержке РГНФ, грант 13-06-00567 «Окуломоторные синергии в процессах решения коммуникативных задач».

#### **Литература**

1. Барабанчиков В.А. Экспрессии лица и их восприятие. М.: ИП РАН, 2012. 352 с.
2. Барабанчиков В.А., Жегалло А.В., Королькова О.А. Перцептивная категоризация выражений лица. М.: Когито-центр, 2016. 376 с.
3. Барабанчиков В.А., Жегалло А.В. Детерминанты категориальности восприятия экспрессий лица // Вестник Московского государственного областного университета. Серия «Психологические науки». 2007. № 3. С. 82–93.
4. Барабанчиков В.А., Хозе Е.Г. Конфигуративные признаки экспрессий спокойного состояния лица // Экспериментальная психология в России. Традиции и перспективы. М.: ИПРАН, 2010. С. 224–229.
5. Барабанчиков В.А., Хозе Е.Г. Конфигуративные признаки экспрессий спокойного лица // Экспериментальная психология. 2012. Т. 5. № 1. С. 45–68.
6. Барабанчиков В.А., Хозе Е.Г. Восприятие экспрессий спокойного лица // Мир психологии. 2013. № 1. С. 203–223.
7. Барабанчиков В.А., Хозе Е.Г. Восприятие индуцированных эмоциональных экспрессий спокойного лица // Шестая международная конференция по когнитивной науке: тезисы докладов. Калининград, 2014. С. 142.
8. Изард К.Э. Психология эмоций. СПб.: Питер, 2006. 464 с.
9. Куракова О.А., Жегалло А.В. Эффект категориальности восприятия экспрессий лица: многообразие проявлений // Экспериментальная психология. 2012. Т. 5. № 2. С. 22–38.
10. Леонова А.Б., Катица М.С. Методы субъективной оценки функциональных состояний человека // Практикум по инженерной психологии и эргономике / Под ред. Ю.К. Стрелкова. М.: Академия, 2003. С. 240–243.
11. Подольский А.И. Формирование симультанного опознания. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1978. 155 с.
12. Шехтер М.С. Зрительное опознание: Закономерности и механизмы. М.: Педагогика, 1981. 263 с.
13. Хозе Е.Г. Трансформация внутренней структуры лица как метод исследования восприятия эмоциональных состояний человека // Психология когнитивных процессов: Материалы 2-й Всероссийской научно-практической конференции. Смоленск: Универсум, 2008. С. 62–69.
14. Хозе Е.Г. Восприятие индуцированных экспрессий лица: дис. ... канд. психол. наук. М.: ИП РАН. 2013.
15. Хрисанфова Л.А. Динамика восприятия экспрессий лица: дис. ... канд. психол. наук. М., 2004.



16. Ekman P. Basic emotions // Handbook of Cognition and Emotion / Eds. T. Dalgleish, M. Power. Sussex, U.K.: John Wiley & Sons Ltd., 1999. P. 45–60. doi: 10.1002/0470013494.ch3
17. Ekman P. Expression and the nature of emotion // Approaches to Emotion / Eds. K. Scherer, P. Ekman. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1984. P. 319–344.
18. Ekman P., Friesen W. Pictures of Facial Affect. Palo Alto: Consulting psychologists Press, 1976.
19. Hanley R., Roberson D. Categorical perception effects reflect differences in typicality on within-category trials // Psychon Bull Rev. 2011. Vol. 18. № 2. P. 355–363. doi: 10.3758/s13423-010-0043-z
20. Hendrickson A., Carvalho P., Goldstone R. Going to Extremes: The influence of unsupervised categories on the mental caricaturization of faces and asymmetries in perceptual discrimination // Proceedings of the Thirty-Fourth Annual Conference of the Cognitive Science Society. 2012. Sapporo, Japan: Cognitive Science Society. P. 1662–1667.
21. Huttenlocher J., Hedges L.V., Vevea J.L. Why do categories affect stimulus judgment? // Journal of Experimental Psychology: General. 2000. Vol. 129. № 2. P. 220–241. doi: 10.1037/0096-3445.129.2.220
22. Roberson D., Damjanovic L., Pilling M. Categorical perception of facial expressions: Evidence for a “category adjustment” model // Memory & Cognition. 2007. Vol. 35. № 7. P. 1814–1829. doi: 10.3758/BF03193512

## INDUCED EMOTIONAL EXPRESSIONS: RECONSTRUCTION OF PERCEPTUAL CATEGORIES

**ZHEGALLO A.V.\***, Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia,  
e-mail: zhegs@mail.ru

**KHOZE E.G.\*\***, Moscow State University of Psychology and Education; Moscow Institute of Psychoanalysis, Moscow, Russia,  
e-mail: house.yu@gmail.com

Images of face with naturally transformed internal structure cause the impression of the presence of emotional expressions in the absence of relevant facial characteristics. Recognition of such images appears a relatively complex task to the observer. The classical analysis in terms of classification of the accuracy of solutions for different pairs of images is ineffective in this case. The model of categorical adjustment predicts the existence of asymmetry of wrong answers in the recognition of face images. The obtained results correspond to this model, allowing us to identify the perceptual categories used in solving the problem of recognition, and to clarify their characteristics.

**Keywords:** induced expression, perceptual categories, the perception of face, discriminatory problem, model of categorical adjustment.

### **Funding**

The study was funded by RFH, grant 13-06-00567 “Oculomotor synergies in the processes of communicative tasks solution”.

### **For citation:**

Zhegallo A.V., Khoze E.G. Induced emotional expressions: reconstruction of perceptual categories. *Экспериментальная психология = Experimental psychology (Russia)*, 2015, vol. 8, no. 4, pp. 30–44. doi: 10.17759/exppsy.2015080403

\* Zhegallo A.V. Cand. Sci. (Psychology), Research Associate, Laboratory of Cognitive Processes and Mathematical Psychology, Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences. E-mail: zhegs@mail.ru

\*\* Khoze E.G. Cand. Sci. (Psychology), Senior Research Associate, Center for Experimental Psychology, MSUPE; Head of Laboratory of Experimental and Applied Psychology, Moscow Institute of Psychoanalysis. E-mail: house.yu@gmail.com



## References

1. Barabanshikov V.A. *Ekspressii litsa i ih vospriyatie* [Facial expressions and their perception]. Moscow, IP RAS Publ., 2012 (In Russ.).
2. Barabanshikov V.A., Khoze E.G. Konfigurativnie priznaki ekspressij spokoinogo sostoyaniya litsa [Configurational signs of facial expressions of neutral state]. In *Eksperimental'naya psihologiya v Rossii. Traditsii i perspektivy* [Experimental Psychology in Russia. Traditions and Prospects]. Moscow, IP RAS Publ., 2010, pp. 224–229 (In Russ.).
3. Barabanshikov V.A., Khoze E.G. Konfigurativnie priznaki ekspressij spokoinogo litsa [Configurational signs of neutral facial expressions]. *Eksperimental'naya psihologiya* [Experimental Psychology (Russia)], 2012, vol. 5, no. 1, pp. 45–68 (In Russ.; abstr. in Engl.).
4. Barabanshikov V.A., Khoze E.G. Vospriyatie ekspressij spokoinogo litsa [The perception of neutral facial expressions]. *Mir psihologii* [World of Psychology], 2013, no. 1, pp. 203–223 (In Russ.; abstr. in Engl.).
5. Barabanshikov V. A., Khoze E. G. Vospriyatie indutsirovannyh emocional'nyh ekspressij spokoinogo litsa [Perception of induced emotional expression on a neutral face]. In *Shestaya mezhdunarodnaya konferentsia po kognitivnoi nauke: Tezisy dokladov* [Sixth International Conference on Cognitive Science: abstracts]. Kaliningrad, 2014, pp. 142. (In Russ. Barabanshikov V.A., Zhegallo A.V. Determinanty kategorial'nosti vospriyatiya ekspressij litsa [Determinants of categorical perception of facial expressions]. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta, seriya «Psihologicheskie nauki»* [Bulletin of Moscow State Regional University. Series "Psychological Science"], 2007, no. 3, pp. 82–93 (In Russ.).
6. Barabanshikov V.A., Zhegallo A.V., Korolkova O.A. *Pertseptivnaya kategorizatsia vyrazhenij litsa* [Perceptual categorization of facial expressions]. Moscow, Kogito-centr Publ., 2016 (In Russ.).
7. Ekman P. Expression and the nature of emotion. In K. Scherer, P. Ekman (eds.), *Approaches to emotion*, 1984, pp. 319–344.
8. Ekman P. Basic Emotions. In *Handbook of Cognition and Emotion*. Chichester, UK, John Wiley & Sons, Ltd, 2005, pp. 45–60. doi: 10.1002/0470013494.ch3
9. Ekman P., Friesen W. *Pictures of Facial Affect*. Palo Alto, Consulting psychologists Press, 1976.
10. Hanley J.R., Roberson D. Categorical perception effects reflect differences in typicality on within-category trials. *Psychonomic Bulletin & Review*, 2011, vol. 18, no. 2, pp. 355–363. doi: 10.3758/s13423-010-0043-z
11. Hendrickson A., Carvalho P., Goldstone R. Going to Extremes: The influence of unsupervised categories on the mental caricaturization of faces and asymmetries in perceptual discrimination. In *Proceedings of the Thirty-Fourth Annual Conference of the Cognitive Science Society*. 2012. Sapporo, Japan, Cognitive Science Society, pp. 1662–1667.
12. Huttenlocher J., Hedges L. V., Vevea J.L. Why do categories affect stimulus judgment? *Journal of Experimental Psychology: General*, 2000, vol. 129, no. 2, pp. 220–241. doi: 10.1037/0096-3445.129.2.220
13. Izard C.E. *The Psychology of Emotions*. Springer Science & Business Media, 1991. 452 p. (Russ. ed.: Izard K.E. *Psihologiya emocii*. Saint Petersburg, Piter Publ., 2006).
14. Khoze E.G. Transformatsia vnutrennei struktury litsa kak metod issledovaniya vospriyatiya emocional'nyh sostoyanij cheloveka [The transformation of the internal structure of the face as a method of investigating the perception of emotional state]. In *Psihologiya kognitivnyh protsessov: Materialy 2-oi Vserossijskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii* [Psychology of cognitive processes: Proceedings of the 2nd All-Russian scientific-practical conference]. Smolensk, Universum Publ., 2008, pp. 62–69 (In Russ.).
15. Khoze E.G. *Vospriyatie indutsirovannyh ekspressij litsa. Dis. kand. psihol. nauk* [Perception of induced facial expressions. PhD thesis]. Moscow, IP RAS Publ., 2013 (In Russ.).
16. Khrisanfova L.A. *Dinamika vospriyatiya ekspressij litsa. Dis. ... kand. psihol. nauk* [Dynamics of the perception of facial expressions. PhD thesis]. Moscow, 2004 (In Russ.).
17. Kurakova O.A., Zhegallo A.V. Effekt kategorial'nosti vospriyatiya ekspressij litsa: mnogoobrazie proyavlenij [The effect of categorical perception of facial expressions: the diversity of manifestations].



*Eksperimental'naya psihologiya* [*Experimental Psychology (Russia)*], 2012, vol. 5, no. 2, pp. 22–38 (In Russ.; abstr. in Engl.).

18. Leonova A.B., Kapitsa M.S. Metody sub'ektivnoi otsenki funktsional'nyh sostoyanij cheloveka [Methods for the subjective assessment of the functional states of the human]. In *Praktikum po inzhenernoi psihologii i ergonomike* [A Handbook on Engineering Psychology and Ergonomics]. Moscow, Academia Publ., 2003, pp. 240–243 (In Russ.)

19. Podol'skij A.I. *Formirovanie simul'tannogo opoznaniya* [*Formation of the simultaneous identification*]. Moscow, MSU Publ., 1978 (In Russ.).

20. Roberson D., Damjanovic L., Pilling M. Categorical perception of facial expressions: Evidence for a “category adjustment” model. *Memory & Cognition*, 2007, vol. 35, no. 7, pp. 1814–1829. doi: 10.3758/BF03193512

21. Shehter M.S. *Zritel'noe opoznanie: Zakonomernosti i mehanizmy* [*Visual identification: Laws and mechanisms*]. Moscow, Pedagogika Publ., 1981 (In Russ.).



# НОВАЯ ПОПЫТКА ОТКРЫТЬ СКРЫТОЕ ОПОЗНАНИЕ ЛИЦ

**МЕЩЕРЯКОВ Б.Г.\***, Государственный университет «Дубна», Дубна, Россия,  
e-mail: borlogic1@gmail.com

**НАЗАРОВ А.И.\*\***, Государственный университет «Дубна», Дубна, Россия,  
e-mail: koval39@inbox.ru

**ЧЕСНОКОВА Л.Г.\*\*\***, Государственный университет «Дубна», Дубна, Россия,  
e-mail: fluff.93@mail.ru

**ЮЩЕНКОВА Д.В.\*\*\*\***, Государственный университет «Дубна», Дубна, Россия,  
e-mail: dashulya-psy@mail.ru

В статье описывается эксперимент, в котором применялся новый методический подход к изучению скрытого опознания лиц с помощью регистрации электрокожной активности в условиях кратковременной экспозиции знакомых и незнакомых лиц с обратной маскировкой лицоподобным стимулом. В отличие от предшествующих исследований контроль осознания стимулов позволял оценивать не только правильные узнавания, но и ложные тревоги. В качестве знакомых использовались лица людей из ближайшего окружения испытуемых, в том числе и собственное лицо испытуемого. Подтвердилась гипотеза о том, что характеристики электрокожных реакций в ответ на предъявление изображений как знакомых, так и незнакомых лиц не различаются у испытуемых с высоким уровнем ложных тревог. Однако в группе испытуемых с практически нулевой частотой ложных тревог и нулевой различимостью знакомых и незнакомых лиц результаты анализа электрокожных реакций оказались неоднозначными. С одной стороны, при анализе на групповом уровне ни частоты электрокожных реакций, ни их амплитуды статистически значимо не отличались для знакомых и незнакомых лиц; с другой стороны, индивидуальные медианы и средние значения амплитуд реакций в среднем по подгруппе более чем в 2 раза сильнее при наблюдении «знакомых» лиц, чем при наблюдении «незнакомых» лиц. Эти результаты оставляют хорошие шансы для доказательства эффекта скрытого опознания лиц при дальнейшем экспериментировании с другими группами испытуемых.

**Ключевые слова:** подпороговое восприятие, скрытое опознание лиц, электрокожные реакции, обратная маскировка, ложные тревоги.

## Введение

Экспериментальные исследования подпорогового восприятия (восприятия без осознания) имеют давнюю историю и играют важную роль для понимания фундаментальной проблемы бессознательных форм психических явлений (большой теоретиче-

### Для цитаты:

Мещеряков Б.Г., Назаров А.И., Чеснокова Л.Г., Ющенко Д.В. Новая попытка открыть скрытое опознание лиц // Экспериментальная психология. 2015. Т. 8. № 4. С. 45–60. doi:10.17759/exppsy.2015080404

\* Мещеряков Б.Г. Доктор психологических наук, профессор кафедры психологии, государственный университет «Дубна». E-mail: borlogic@yahoo.com

\*\* Назаров А.И. Кандидат психологических наук, доцент кафедры психологии, государственный университет «Дубна». E-mail: koval39@inbox.ru

\*\*\* Чеснокова Л.Г. Магистр 2-го года обучения кафедры психологии, государственный университет «Дубна». E-mail: fluff.93@mail.ru

\*\*\*\* Ющенко Д.В. Кандидат психологических наук, доцент кафедры психологии, государственный университет «Дубна». E-mail: dashulya-psy@mail.ru



ский и эмпирический материал по этой проблеме можно найти в: Костандов, 2004; Ревонсуо, 2013). Среди тех, кого принято считать первопроходцами экспериментального изучения подпорогового восприятия, были, например, Н.П. Сулова (Suslova, 1862, 1863), Чарльз Пирс и Джозеф Джастроу (Peirce, Jastrow, 1884) и Борис Сайдис (Sidis, 1898). Как считают авторы относительно недавнего критического анализа, «...после более чем столетних исследований восприятия без осознания можно сделать со значительной уверенностью вывод, что стимульная информация может восприниматься, даже когда нет осознания воспринятого (awareness of perceiving). <...> В общем, все эти результаты ясно показывают, что восприятие без осознания происходит в многочисленных ситуациях и при множестве условий» (Merikle et al., 2001, p. 131–132).

Однако существуют и такие перцептивные ситуации, в которых подпороговое восприятие до сих пор не является твердо установленным фактом. К ним относится интересное нас явление скрытого (подпорогового) опознания лиц.

Скрытым опознанием лиц называют такой экспериментальный факт, когда в силу деградированных стимульных условий неврологически нормальные испытуемые не способны эффективно решать эксплицитную задачу идентификации знакомых лиц и даже задачу дискриминации знакомых и незнакомых лиц, однако фактор знакомости в этих же условиях наблюдения оказывает значимое влияние на какие-либо физиологические показатели (например, амплитуду КГР<sup>1</sup>) или результаты решения имплицитной задачи (например, в парадигме прайминга лицами). Первое (и оно же единственное успешное) исследование скрытого опознания (Ellis et al., 1993) с применением электрокожных реакций было проведено после того, как аналогичные факты (конечно, без специальной деградации стимульных условий) были выявлены у пациентов с прозопагнозией (Bauer, 1984; Tranel, Damasio, 1985, 1988; и др.). Последующие исследования с электрокожным критерием скрытого опознания (Stone et al., 2001, эксперимент 1; McDonald et al., 2008) дали негативные результаты относительно фактора знакомости, хотя допускали влияние побочных переменных (например, привлекательность лиц) в подпороговом условии. Подробнее о методиках и результатах этих исследований можно познакомиться в обзоре (Мещеряков, 2013), в котором также рассмотрены конкретные критические замечания к методическим условиям демонстрации скрытого опознания.

На данный момент проблема существования (или валидности) скрытого опознания лиц не решена и требует дальнейших обсуждений и исследований. В адрес эксперимента Эллис и др. (Ellis et al., 1993) высказывались разные и отчасти противоречивые замечания: с одной стороны, утверждалось, что экспериментаторы не смогли полностью исключить сознательного восприятия лиц (слишком длинная экспозиция, слабая маскировка – только обратная), в том числе и потому, что у них не было постэкспериментального контроля осознания; с другой стороны, полученные ими различия КГР объясняются не указанными выше недостатками (в предотвращении сознательного опознания), а возможным влиянием побочной переменной, связанной с особенностями лиц (эмоциональный эффект лиц), изображения которых предъявлялись в эксперименте.

Стоун и др. (Stone et al., 2001) почти в три раза уменьшили длительность экспозиции (до 17 мс), совместили прямую и обратную маскировку, ввели частичный постэксперимен-

---

<sup>1</sup>Мы пользуемся этим традиционным термином (сокр. от «кожно-гальваническая реакция») как по отношению к реакциям кожной проводимости, так и к фазическим изменениям кожного потенциала.





тальный контроль. В результате они не обнаружили скрытого опознания, но дополнительный анализ показал, что КГР были больше (сильнее) при предъявлении лиц *положительных* (*хороших* + *нейтральных*), чем при предъявлении лиц *нехороших* (*evil*) знаменитостей<sup>2</sup>, причем валентность не влияла на КГР при экспозиции 220 мс.

Стоун и др. утверждают, что постэкспериментальная проверка осознания является необходимой мерой предосторожности, одновременно признавая, что такая проверка не отличается достаточной точностью и чувствительностью (Stone et al., 2001). Наиболее оптимальным вариантом является опрос испытуемых об узнавании сразу после каждой экспозиции стимула, однако «практически это невозможно осуществить, не влияя на регистрацию реакций кожной проводимости» (Stone et al., 2001, p. 190). С последним утверждением согласуются результаты нашего предварительного контрольного эксперимента, в котором сравнивались характеристики КГР (частота, латентный период и амплитуда) в условии с молчаливым наблюдением лиц и в условии, когда после экспозиции испытуемые выносили некоторое суждение о наблюдаемом лице (Мещеряков, Назаров, Ющенкова, 2015). Важно отметить, что речь идет лишь о тех КГР, которые достигали максимума за 2–3 секунды до начала говорения. Во втором (речевом) условии такие КГР возникают почти в два раза чаще по сравнению с первым (молчаливое условие), при этом у испытуемых-женщин (но не у мужчин) наблюдались значимые различия как в латентных периодах, так и в амплитудах КГР между двумя условиями. На основании этих данных был сделан вывод о том, что «...необходимость давать какие-либо оценки стимулов после их наблюдения порождает такие ментальные процессы, которые «искажают» КГР во время наблюдения стимулов» (Мещеряков и др., 2015, с. 257). Такие искажения могли быть в другом эксперименте (Ellis et al., 1993), в котором испытуемые должны были оценивать приятность (неприятность) впечатления от экспозиции поднятием одного пальца. Однако признание важности постэкспериментальной проверки осознания по-прежнему оставляет открытым вопрос относительно способа этой проверки. Как она должна проводиться? По нашему мнению, важно контролировать не только правильные узнавания (опознания), что именно и делалось (Stone et al., 2001), но и уровень ложных тревог, т. е. частоту ответов об узнавании при предъявлении незнакомых лиц. Высокий уровень ложных тревог приводил бы к стиранию различий в амплитудах КГР между условиями со знакомыми и незнакомыми лицами. В проведенном нами эксперименте испытуемые сначала наблюдали случайную последовательность изображений знакомых и незнакомых лиц без необходимости что-либо оценивать; затем после небольшого (около 5 минут) перерыва они наблюдали изображения тех же самых лиц (при тех же экспозиционных условиях, но в другой последовательности), давая после каждой экспозиции вербальные ответы об узнавании или неузнавании; в случае узнавания они также пытались идентифицировать лицо. Такая схема позволяла определить для каждого испытуемого и частоту правильных узнаваний («попаданий», *H*), и частоту ложных тревог (*FA*).

Еще одно достаточно острое замечание в отношении методики и интерпретации результатов эксперимента Эллис и др. (Ellis et al., 1993) было высказано в работе Стоун и др.

<sup>2</sup>Приведем примеры широко известных личностей, попавших в разные по валентности категории: к «нехорошим» были причислены Адольф Гитлер, Саддам Хусейн, Майк Тайсон и даже Ричард Никсон; к «хорошим» – Нельсон Мандела; к «нейтральным» – Михаил Горбачев и Джон Кеннеди. Всего в каждой категории было по шесть знакомых лиц.

(Stone et al., 2001) и поддержано другими исследователями (McDonald et al., 2008). Это замечание состоит в том, что набор знаменитых людей (Ellis et al., 1993) мог отличаться от набора незнакомых людей по неконтролируемому фактору аттрактивности. К сожалению, общая практика использования в качестве знакомых лица общеизвестных личностей (политиков, актеров, певцов и т. д.) практически исключает возможность контрольного эксперимента, в котором оба набора лиц были бы в равной степени незнакомы испытуемым. В отличие от прошлых аналогичных экспериментов мы предъявляли в качестве знакомых лиц не изображения лиц общеизвестных людей, а изображения лиц хорошо знакомых нашим испытуемым людям из их ближайшего окружения. Испытуемыми выступали студенты небольшой учебной группы («сокурсники»), которым предъявляли изображения лиц сокурсников (включая и изображение их собственного лица). В данном случае легко можно было создать близкий по возрасту и половому составу набор изображений незнакомых лиц. Преимущество такого подхода к выбору стимульного материала заключается в возможности проведения в будущем контрольного эксперимента с другими испытуемыми, в котором те же лица будут незнакомыми.

Таким образом, описываемый здесь эксперимент является методически новой проверкой гипотезы о существовании скрытого опознания лиц. Дополнительно проверялась гипотеза о том, что у лиц с высокой частотой ложных тревог не будет существенных различий по амплитудам КГР при субоптимальном предъявлении изображений знакомых и незнакомых лиц.

### Метод

**Испытуемые.** Всего в эксперименте принимали участие 16 человек («сокурсники» – студенты 2 курса кафедры психологии университета «Дубна»), однако четверо испытуемых были исключены из экспериментальной выборки, поскольку не удалось получить точных данных по КГР – в одном случае из-за слабой электрокожной активности в целом, в трех других случаях – из-за повышенной и слишком частой спонтанной активности.

В итоговой выборке было 12 человек (9 девушек) в возрасте от 19 до 21 года (средний возраст 19,5 лет). Среди них были двое испытуемых с ведущей левой рукой. На плохое зрение никто не жаловался, хотя 7 испытуемых имели скорректированное зрение (очки или линзы).

**Стимулы.** Фотографии лиц сокурсников (14 человек) были сделаны в стандартизированных условиях, фотографии анонимных «незнакомцев» (18 человек примерно того же возраста, что и у испытуемых) – в условиях профессионального фотоателье. Из 18 фотографий незнакомцев 5 использовались в качестве первых тренировочных экспозиций. На всех фотографиях лица были представлены анфас, без украшений, без очков и с нейтральной экспрессией.

Исходные фотографии подвергались значительной обработке с помощью графического редактора: оцифрованные фотографии переводились в режим «градации серого», затем вырезался овал лица (за границами овала оказывались не только элементы фона, но и верхняя часть прически, большая часть внешнего уха, вся шея). Эти вертикально вытянутые овальные изображения лиц (640 × 480 пикселей) накладывались на серый фон. Яркостные и контрастные регулировки были нормализованы по всем изображениям. При необходимости удалялись слишком заметные приметы (в частности, родинки).

На экране дисплея вертикальный диаметр овала лица был равен около 19 см, горизонтальный – 13 см. Размер серой фоновой прямоугольной рамки: 23 см по вертикали и 18 см



по горизонтали. Яркость этой рамки – 8,7 кд/м<sup>2</sup>, яркость открытой части лба лица – примерно 10,4 кд/м<sup>2</sup>, яркость периферической части экрана – 20 кд/м<sup>2</sup>. На рис. 1 представлен лицеподобный маскировочный стимул, который составлялся из деталей обработанных изображений лиц (с дополнительной расфокусировкой).



Рис. 1. Изображение маскировочного стимула (составлен из мужской и женской половин лица, рот и нос мужские, глаза женские)

**Аппаратно-программное обеспечение.** Регистрация кожно-гальванической реакции (КГР, по Фере) и кожного потенциала (КП, по Тарханову) проводилась в обычном помещении без каких-либо мер по защите от наводок. Одновременная регистрация КГР и КП в данном эксперименте проводилась по соображениям, которые обсуждались в предыдущей работе (Назаров, 2014). В частности, необходимо было получить дополнительные данные о степени согласованности поведения этих двух показателей в условиях относительно длительного (около 40 мин) эксперимента.

Для усиления биопотенциалов применялись усилители фирмы ВІОРАС (США): широкополосный DA100С (для суммарного КП) и узкополосный GSR100С (специализированный для КГР). Сигналы с выходов усилителей подавались на многоканальную систему сбора данных E-440 (<http://www.lcard.ru>), управляемую через компьютер с помощью программного пакета PowerGraph Prof-3 (<http://www.powergraph.ru>). Последний позволяет осуществлять регистрацию аналоговых сигналов, а также производить их цифровую обработку с помощью широкого набора математических и статистических функций в режимах он- и офлайн. Частота квантования регистрируемых сигналов равнялась 1 кГц.

Биопотенциалы отводились от поверхности кожи испытуемого с помощью хлор-серебряных электродов EL258S (для КП) и TSD203 (для КГР); электроды и гель – фирмы ВІОРАС (США). Заземление испытуемого обеспечивалось через его контакт с нейтральным электродом – одним из входивших в пару TSD203 (закреплялся на указательном пальце левой руки). Активный электрод этой пары закреплялся на подушечке среднего пальца той же руки. Третий электрод (для КП, активный) крепился на внешней поверхности кисти той же руки на участке, свободном от видимых кровеносных сосудов (рис. 2).



Рис. 2. Расположение электродов на левой руке испытуемого

Контакт электродов с очищенным участком кожи обеспечивался с помощью геля GEL100 и липких дисков ADD208. Диаметр всех электродов – 8 мм.

Для автоматической экспозиции стимульных изображений на электронно-лучевом мониторе NEC MultiSync FE2111sb (частота кадровой развертки 100 Гц, диагональ 50 см) старшим преподавателем Р.В. Соколовым была разработана специальная программа. После запуска программы экспериментатором в центре экрана с нейтральным фоном появлялась небольшая фиксационная метка красного цвета; за 2 с до появления стимула цвет на 1 с менялся на зеленый. Изменение цвета служило для испытуемого сигналом для повышенной концентрации внимания и прочного удержания взгляда в центре экрана в момент экспозиции и в течение нескольких секунд после нее.

Настраиваемые параметры программы: 1) длительность экспозиции стимула ( $\geq 10$  мс); 2) длительность экспозиции маскера ( $\geq 10$  мс); 3) пауза между пробами ( $\geq 1$  с); 3) порядок предъявления стимулов – случайный или фиксированный; 4) количество экспозиций выбранного экспериментатором стимула ( $n \geq 1$ ); 5) наличие либо отсутствие предупреждающего сигнала (зрительного или звукового). Минимальная длительность экспозиции выбиралась с учетом частоты кадровой развертки монитора, равной в нашем случае 100 Гц. Выбранная экспериментатором длительность должна была быть кратной 10 мс. Информация о реальном порядке предъявления стимулов во время эксперимента сохранялась в отдельном текстовом файле и учитывалась при обработке данных.

На одном из каналов PowerGraph на линии эксперимента регистрировались момент и длительность экспозиции, сигналы которой формировались фотодиодным датчиком, расположенным в левом нижнем углу экрана. В сериях, где после экспозиции испытуемый должен был давать речевой ответ, на отведенном для этого канале PowerGraph регистрировалась фонограмма. Был предусмотрен также канал, на котором экспериментатор отмечал артефакты, возникающие во время пробы (посторонний шум, резкие движения испытуемого, и т. п.).

**Первичная обработка регистрируемых данных.** Для извлечения полезного сигнала КП из сырой записи, зашумленной наводкой 50 Гц, а также для выделения в нем разночастотных составляющих был составлен алгоритм автоматической обработки, состоящий из набора функций, встроенных в программу PowerGraph. В результате были получены «чистые» записи следующих параметров:

- суммарный КП в частотной полосе 0,05–300 Гц;



- низкочастотная компонента КП в частотной полосе 0,05–2 Гц;
- среднечастотная компонента КП в частотной полосе 2–15 Гц;
- высокочастотная компонента КП в частотной полосе 100–300 Гц;
- первая производная КГР.

Заметим, что сырая запись КГР не требовала указанной обработки в силу узкой полосы пропускания (0,05–1 Гц) предназначенного для нее усилителя. Пример обработанной записи показан на рис. 3.

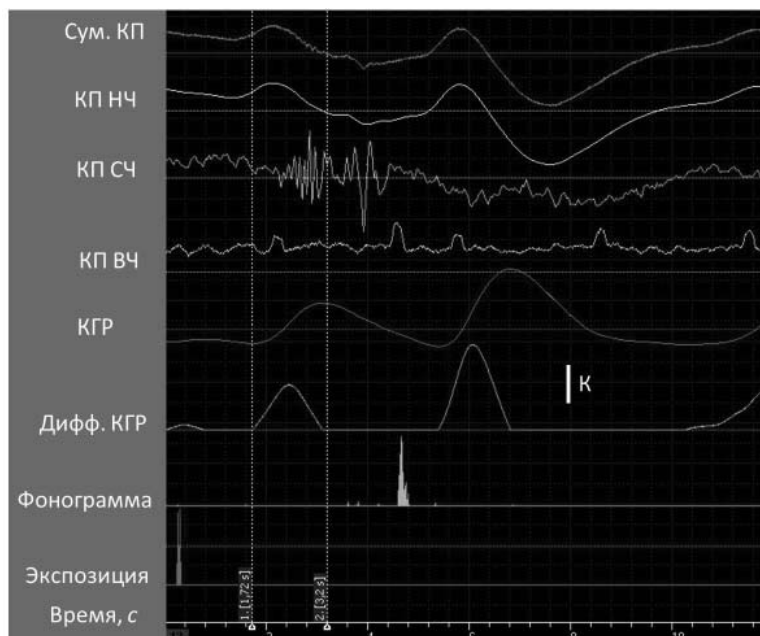


Рис. 3. Фрагмент регистрации одной пробы в сеансе с речевым ответом

Начало экспозиции отмечено вертикальным маркером на канале *Экспозиция*; ширина маркера соответствует длительности экспозиции. Белый пунктир на отметке времени 1,72 с – начало реакции КГР, на отметке 3,08 с – конец реакции (начало и конец совпадают с нулевыми значениями производной КГР – *Дифф. КГР*). Ответ испытуемой отмечен вертикальным маркером на канале *Фонограмма*. Высокочастотная компонента КП (100–300 Гц) обработана функцией сглаживания (1000 точек). Калибровка (К, белый столбик): *Сум. КП* – 2 в; *КП НЧ* – 2 в; *КП СЧ* – 0,1 в; *КП ВЧ* – 10 мв; *КГР* – 0,5 в; *Фонограмма* – 10 мв; *Дифф. КГР* – 0,5 в; *Экспозиция* – 50 мв. Остальные объяснения – в тексте.

На основе обработанных данных в программе PowerGraph вычислялись значения двух зависимых переменных – времени реакции КГР (ВР) и амплитуды КГР (А). Последняя определялась как абсолютная разность между максимумом и минимумом амплитуды КГР при нулевых значениях производной КГР на интервале от 0,6 до 6 с после начала экспозиции. При этом все значения реакции КГР (в виде положительного отклонения соответствующей кривой относительно уровня при начале экспозиции, что соответствует переднему фронту сигнала реакции. Ее задний фронт, при котором производная КГР имеет отрицательные значения, не является информативным, поэтому он отфильтровывался функцией Filter Positive), возникавшей ранее 0,6 с, исключались из дальнейшей обработки.

Не учитывались также те реакции, которые являлись продолжением «спонтанных» колебаний КГР, начинавшихся в конце предыдущей пробы; например, из трех непрерывных волн колебаний одна или две волны имели место в пробе n-1, а следующие – в пробе n. Наконец, не учитывались те отклонения амплитуды КГР, которые накладывались на текущую спонтанную активность в виде положительного отклонения амплитуды дифференцированной КГР.

Пороговое значение КГР, принимаемое за реакцию на стимул, определялось индивидуально для каждого испытуемого. В отличие от спонтанных колебаний КГР, диапазон которых мог быть очень большим, даже минимальные реакции на стимул имели более крутой передний фронт (более быстрое увеличение амплитуды). Кроме того, в ближайшем по времени окружении реакции на стимул не должно было быть похожих колебаний амплитуды.

**Процедура.** С каждым испытуемым проводился индивидуальный эксперимент, состоящий из трех этапов (не считая предварительной части с инструктированием и установкой электродов после мытья рук). Испытуемые садились напротив экрана дисплея на оптимальном для себя расстоянии (в среднем на расстоянии 79 см).

**Вводная инструкция** включала четыре части:

1. Про стимулы на экране: «Вам будут последовательно показываться на экране серые (полутонные) лица незнакомых и знакомых людей. Знакомые лица – это ваши сокурсники, включая, возможно, и Ваше собственное лицо. Однако лица будут предъявляться в таких условиях, что их нелегко будет замечать и узнавать. Дело в том, что они будут предъявляться на очень короткое время и после каждого реального лица будет предъявляться одно и то же шумовое изображение, состоящее из перемешанных деталей лиц, которое Вы будете видеть гораздо яснее. Не расстраивайтесь, если Вы не сможете замечать знакомые лица, и, пожалуйста, соблюдайте спокойствие, если заметите знакомое лицо».

2. Про электроды и регистрацию: «Во время опыта на Вашей левой руке будут установлены три электрода, которые позволят зарегистрировать некоторые эмоциональные реакции. Никакой опасности электроды не представляют. Для правильной записи сигналов рука должна находиться в спокойном положении во время всего эксперимента».

3. О задаче: «После сигнала готовности (изменение цвета фиксации точки) надо сосредоточиться и внимательно смотреть в середину экрана, не моргать, ничего не говорить и не делать движений ни руками, ни ногами при предъявлении изображений (после предъявления изображений можно моргать, но надо еще 3–4 секунды не менять позу). Между последовательными предъявлениями лиц установлен интервал в 15 секунд, поэтому у Вас будет время в случае необходимости сменить позу».

4. Заключение: «Об окончании предъявлений лиц Вам сообщит надпись на экране. Но после нее еще около полминуты мы будем регистрировать фоновый уровень сигнала в спокойном состоянии».

Далее проводился первый этап с предъявлением после 5 изображений фиксированных буферных лиц в случайной последовательности тестовых изображений знакомых и (предположительно) незнакомых лиц. На этом этапе испытуемым не ставилась задача опознавать лица и давать какие-либо ответы. Во время непродолжительного отдыха испытуемых спрашивали, удавалось ли им узнать какие-то лица. При положительном ответе испытуемого экспериментатор уточнял, кого именно тот узнал.

**Инструкция для второго этапа:** «Сейчас мы повторим тот же опыт, но поменяем последовательность предъявления лиц. И, кроме того, после каждого предъявления (спустя 4 секунды) по команде экспериментатора (“ответ”) Вы будете давать короткие ответы об увиденном:





1) сначала Вы ответите “да” или “нет”, в зависимости от того, знакомо ли Вам предъявленное лицо; и затем

2) если оно показалось знакомым, сообщите фамилию узнанного человека (если не вспомните сразу фамилию, то сообщите имя или кличку). Больше никаких ответов давать не надо.

Все остальное Вы сможете сообщить в третьей части эксперимента.

Во время предъявлений лиц надо соблюдать спокойное положение рук и ног.

Во время второго этапа продолжалась регистрация КГР, прежде всего для сохранения условий, идентичных условиям первого этапа.

*Третий этап* – с неограниченным по времени предъявлением каждого тестового изображения лица – проводился с целью получения информации о реальной знакомости лиц (по шкале: 0 – совершенно не знакомо, 10 – хорошо знакомо), об оценках их привлекательности (по шкале: 0 – довольно неприятное лицо, 10 – вполне приятное лицо), а также дополнительно уточнялось, узнал ли данное лицо испытуемый на первом или втором этапе (с 10-балльной оценкой уверенности).

Параметры экспозиции были установлены на основании предварительных опытов с несколькими испытуемыми, не входившими в основную группу испытуемых: длительность тестового лица (прайма) – 60 мс, длительность маскера – 80 мс. Следует заметить, что технически можно было установить и значительно меньшие длительности прайма, но в этом не было необходимости, напротив, была опасность выйти из области подпорогового восприятия. Сами по себе длительности экспозиции не могут быть критерием обеспечения условия сублиминальности без учета других характеристик тестового лица и маскера (например, их яркости и контраста).

## Результаты

**Данные по узнаванию.** В табл. 1 представлены характеристики узнавания у 11 испытуемых. Для одной испытуемой (№ 12) эти данные не были получены, поскольку электронный протокол предъявления стимулов во второй части опыта не был сохранен (но протокол вербальных ответов позволяет приблизительно идентифицировать уровень ее узнавания).

Частоты «попаданий» ( $H$ ), т. е. правильных узнаваний, и частоты ложных тревог ( $FA$ ), т. е. ошибочных ответов – «знакомое» при наблюдении незнакомых лиц – оценивались по формулам (Snodgrass, Corwin, 1988):

$$H = (\#hits + 0.5) / (\#old + 1),$$

$$FA = (\#fas + 0.5) / (\#new + 1),$$

где # обозначает количество соответствующих реакций или стимулов, «old» относится к знакомым лицам, «new» – к незнакомым; «hits» – ответы «знакомое (лицо)» при предъявлении знакомого лица (old), «fas» (ложные тревоги) – ответы «знакомое (лицо)» при предъявлении незнакомого лица (new).

Для характеристики уровня узнавания использовались показатель различимости  $P_r$  (аналог  $d'$  в модели на основе теории обнаружения сигналов) и показатель смещения критерия  $B_r$ . Простые расчетные формулы для этих показателей основаны на модели двух порогов (Snodgrass, Corwin, 1988). Величина  $B_r$ , равная 0,5, показывает нейтральное смещение, величина больше 0,5 показывает либеральный сдвиг, а величина меньше 0,5 – консервативный (что как раз было у большинства наших испытуемых).



Таблица 1

**Характеристики узнавания у одиннадцати испытуемых: упорядочены по убыванию показателя различимости ( $P_r$ )**

Номер исп.	Подгруппа	$H$	$FA$	$P_r = H - FA$	$B_r = FA / (1 - P_r)$
3	1	0,41	0,12	0,29	0,16
10	1	0,24	0,04	0,20	0,05
5	1	0,23	0,04	0,18	0,05
9	1	0,29	0,12	0,17	0,14
1	2	0,08	0,04	0,04	0,04
4	2	0,03	0,04	-0,01	0,04
7	2	0,03	0,04	-0,01	0,04
11	2	0,08	0,12	-0,04	0,11
6	3	0,38	0,54	-0,16	0,47
8	3	0,08	0,25	-0,17	0,21
2	3	0,47	0,68	-0,21	0,56

У четырех испытуемых (первая подгруппа) показатель различимости ( $P_r$ ) находится в диапазоне 0,17–0,29: в эту подгруппу вошли трое испытуемых мужского пола и испытуемая женского пола, значение показателя различимости у которой было наиболее высоким. По всей видимости, уровень узнавания в данной группе испытуемых находится выше уровня случайного угадывания, которому соответствует значение  $P_r = 0$ .

У остальных семи испытуемых (все девушки) значения показателя различимости близки к нулю или даже ниже нуля (за счет более либерального критерия, приводящего к высокой частоте ложных тревог). Очевидно, что эти испытуемые не составляют однородную группу, и ее следует разделить на две подгруппы так, как показано во втором столбце табл. 1. В дальнейшем анализе с учетом вербальных ответов ко второй подгруппе были отнесены данные испытуемой № 12 (тоже женского пола). Таким образом, во вторую подгруппу входят пять испытуемых с  $P_r$  близким к нулю, и консервативным критерием (малым количеством ложных тревог). Эта подгруппа является наиболее подходящей для диагностики скрытого узнавания по показателю электрокожной активности. Третья подгруппа из трех человек выделяется повышенными частотами ложных тревог и более либеральным критерием.

**Данные по электрокожной активности.** Мы считали потенциальной реакцией на стимул только такие колебания амплитуды КГР, у которых латентный период находится в диапазоне 0,6–6 с (после начала предъявления стимула). Остальные реакции были отнесены к категории спонтанных, их причины нам неизвестны. Однако необходимо учитывать тот факт, что спонтанные реакции нередко накладываются на период потенциальных стимульных реакций. Это может приводить к тому, что на фоне спонтанной реакции появляется дополнительный «горб», предположительно связанный с реакцией на стимул. В этом случае нельзя точно оценить ни латентный период, ни амплитуду реакции на стимул. За вычетом подобных замаскированных (испорченных) спонтанной активностью реакций, «чистых» случаев реакции оказывается не так уж много (около 35 %). Таким образом, необходимо различать несколько типов событий:



0) артефакты (забракованные пробы: например, в случае если во время пробы испытуемый или экспериментатор чихнул, закашлялся и т. п., экспериментатор нажимал на кнопку, помечавшую данную пробу как неудачную);

1) полное отсутствие реакций (в том числе и при наличии спонтанной активности в указанном временном окне);

2) спонтанная активность, маскирующая реакцию (т. е. спонтанная активность с признаками замаскированной реакции);

3) достаточно чистая (четкая) реакция, у которой можно определить и латентный период, и амплитуду.

В табл. 2 указаны частоты проб в каждой из четырех категорий. Для дальнейшего анализа мы используем только пробы без артефактов, т. е. 350 проб.

Таблица 2

**Распределение проб по четырем категориям электрокожной активности  
(по двенадцати испытуемым)**

Номер категории	Название	Количество	Процент
0	Артефакты	4	1,13
1	Отсутствие реакции	210	59,32
2	Замаскированная реакция	15	4,24
3	Четкая реакция	125	35,31
Всего		354	100

Прежде всего проанализируем с помощью критерия  $\chi^2$ , как частоты проб без реакций (категория 1) и с реакциями (категории 2+3) связаны с типом стимула – знакомые и незнакомые лица – в целом по всем испытуемым и по их подгруппам. Результат этого анализа не дал ни одного значимого результата: ни в целом по всей выборке испытуемых, ни в каждой их трех подгрупп величина  $\chi^2$  (с поправкой на непрерывность Йейтса) не достигла уровня значимости. Наиболее высокое значение  $\chi^2$  было получено в первой подгруппе испытуемых ( $\chi^2 = 2,218, p = 0,136$ ), самое низкое – в третьей подгруппе ( $\chi^2 = 0,003$ ). Следовательно, частота возникновения реакций не связана с тем, был ли стимул знакомым или незнакомым лицом.

Анализ различий по амплитуде реакций в ответ на знакомые и незнакомые лица проводился лишь для проб с четкой реакцией (категория 3 в табл. 2). Двухфакторный дисперсионный анализ зависимости амплитуд реакций (зависимая переменная) от факторов – подгруппа испытуемых и знакомость лиц – обнаружил значимость фактора подгруппа испытуемых ( $F = 3,128, p < 0,05$ ) и отсутствие значимости фактора знакомости лиц и взаимодействия факторов. Наибольшие величины амплитуд были получены у испытуемых первой подгруппы ( $M = 534,8, SD = 992,7$ ), самые низкие – у испытуемых третьей подгруппы ( $M = 85,9, SD = 52,9$ ); амплитуды реакций испытуемых второй подгруппы ( $M = 326,0, SD = 601,5$ ) статистически не отличаются от двух других групп.

Для полноты картины приведем в табл. 3 средние и стандартные отклонения амплитуд реакций при предъявлении изображений знакомых и незнакомых лиц (условные единицы). Как можно видеть, в первой и второй подгруппах средние значения значительно (в 1,3–1,6 раз) выше при предъявлении изображений знакомых лиц по сравнению с незнакомыми, однако эти различия нельзя считать статистически значимыми.

Таблица 3

**Средние и стандартные отклонения амплитуд реакций**

Группы испытуемых	Лица	Среднее	SD
Первая подгруппа	Знакомые	610,69	1031,10
	Незнакомые	461,67	968,08
Вторая подгруппа	Знакомые	382,37	696,69
	Незнакомые	232,17	396,63
Третья подгруппа	Знакомые	88,77	59,85
	Незнакомые	82,45	46,09
В целом	Знакомые	413,09	796,22
	Незнакомые	313,41	718,10

Дополнительная проверка значимости различий амплитуд в ответ на предъявление изображений знакомых и незнакомых лиц, проведенная с помощью *t*-теста и непараметрического критерия Манна–Уитни, не обнаруживает статистически значимых различий ни в одной подгруппе испытуемых, равно как и по всей выборке испытуемых.

Иная картина складывается при анализе индивидуальных данных по амплитудам реакций. У каждого испытуемого определялись медианные и средние значения амплитуд реакций в ответ на знакомые и незнакомые лица. В табл. 4 можно видеть отношения индивидуальных медиан и средних амплитуд реакций на знакомые лица к медианам и средним реакциям на незнакомые лица соответственно. Очевидно, что в первых двух подгруппах медианы амплитуд реакций на знакомые лица в среднем в 2,3 раза превышают медианы амплитуд реакций на незнакомые лица, причем во второй подгруппе аналогичное соотношение имеет место и для отношений средних значений. Лишь в третьей подгруппе практически нет различий в медианах и средних значениях амплитуд для двух типов стимулов.

Таблица 4

**Отношение медиан и средних значений амплитуд реакций на знакомые лица к медианам и средним значениям амплитуд реакций на незнакомые лица соответственно**

Подгруппы	Испытуемые	Отношение медиан	Отношение средних
1	3	1,66	1,72
	10	2,28	1,63
	5	3,31	0,75
	9	1,97	1,07
	<b>Среднее</b>	2,3	1,3
2	1	1,74	0,99
	4	2,19	1,89
	7	1,22	1,57
	11	4,05	5,88
	12	2,23	2,14
	<b>Среднее</b>	2,3	2,5
3	6	0,81	1,09
	8	0,66	0,78
	2	1,29	1,42
	<b>Среднее</b>	0,9	1,1



Статистический анализ латентных периодов (дисперсионный анализ,  $t$ -тесты, критерий Манна–Уитни) не выявил различий ни между подгруппами, ни между двумя уровнями знакомости лиц.

### Обсуждение

Использование для оценки уровня узнавания испытуемых в затрудненных условиях восприятия таких мер, как частота ложных тревог, показатель различимости  $P_r$  и показатель смещения критерия  $B_r$ , позволило разделить испытуемых на три подгруппы, из которых только одна подгруппа (вторая) в наибольшей степени соответствует требованиям минимизации правильных и ложных реакций узнавания. Следует заметить, что в предыдущих исследованиях скрытого опознания лиц подобная дифференциация испытуемых не проводилась (поскольку не устанавливалась частота ложных тревог), но ее необходимость бесспорна. Однако такая процедура приводит не только к некоторому удлинению эксперимента (за счет дополнительного прогона стимулов и получения вербальных ответов), но и к уменьшению количества данных для последующего статистического анализа эффекта скрытого узнавания, что и стало, как мы полагаем, основной причиной неоднозначных результатов этого анализа в обсуждаемом эксперименте.

Неоднозначность полученных результатов с точки зрения основной гипотезы о существовании скрытого узнавания лиц состоит в том, что, с одной стороны, при анализе на групповом уровне ни частоты электрокожных реакций, ни их амплитуды статистически значимо не отличались для знакомых и незнакомых лиц; однако, с другой стороны, четко видно, что в основной подгруппе испытуемых (подгруппа 2) индивидуальные медианы и средние значения амплитуд реакций в среднем по подгруппе более чем в 2 раза выше при наблюдении сознательно неузнаваемых «знакомых» лиц по сравнению с условием наблюдения «незнакомых» лиц. Эти результаты оставляют хорошие шансы для доказательства эффекта скрытого узнавания знакомых лиц при дальнейшем экспериментировании с другими группами испытуемых. В настоящее время проводится эксперимент с новой группой испытуемых, знакомых друг с другом. Для снижения количества «спонтанных реакций» в новом эксперименте увеличен интервал между изменением цвета фиксации точки и последующей экспозицией до 4 с.

Как мы и ожидали, у испытуемых с высоким уровнем ложных тревог действительно амплитуды КГР при наблюдении изображений знакомых лиц практически не отличаются от амплитуд КГР при наблюдении изображений незнакомых лиц. Этот факт установлен впервые, и его следует учитывать в дальнейших экспериментах по валидации феномена скрытого опознания.

В связи с выдвинутым в литературе альтернативным объяснением различий электрокожных реакций на предъявление изображений знакомых и незнакомых лиц, которое указывает на разный эмоциональный эффект двух наборов лиц (Stone et al., 2001, эксперимент 1; McDonald et al., 2008), представляется важным сравнить оценки приятности лиц для наборов, которые использовались в нашем эксперименте. Вполне целесообразно использовать данные лишь основной подгруппы испытуемых. Полученные результаты свидетельствуют о большей «приятности» знакомых, чем незнакомых лиц: средние значения приятности (по 10-балльной шкале) составляли 7,24 ( $SD = 1,7$ ) для знакомых и 6,43 ( $SD = 1,7$ ) для незнакомых ( $t = 2,77$ ,  $df = 133$ ,  $p < 0,01$ ) лиц. Однако к этому результату следует относиться с осторожностью, так как здесь может проявляться давно известное явление ингруппового фаворитизма. Действительно, результаты оценивания приятности этих

же наборов лиц, полученные от пяти «внешних» оценщиков, оказались обратными: средние значения составили 5,16 ( $SD = 2,5$ ) для первого набора («сокурсники») и 6,02 ( $SD = 2,4$ ) для второго ( $t = 2,04$ ,  $df = 133$ ,  $p < 0,05$ ). Таким образом, эти данные не свидетельствуют в пользу альтернативного объяснения.

#### Финансирование

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект № 14-06-00134. В сокращенном виде об этом исследовании сообщалось в докладе и материалах I научно-практической конференции «Природа, Общество, Человек» (государственный университет «Дубна», 23–25 ноября 2015).

#### Литература

1. Костандов Э.А. Психофизиология сознания и бессознательного. СПб.: Питер, 2004. 167 с.
2. Мещеряков Б.Г. Скрытое опознание и неосознаваемый эмоциональный эффект лиц [Электронный ресурс] // Психологический журнал Международного университета природы, общества и человека «Дубна». 2013. № 2. С. 79–105. URL: <http://psyanima.ru/issues/2013n2a4.pdf> (дата обращения: 28.08.2015).
3. Мещеряков Б.Г., Назаров А.И., Ющенко Д.В. Свойства электрокожной активности при восприятии лиц с разной экспрессией // Психология третьего тысячелетия: II Международная научно-практическая конференция: сб. материалов / Под общ. ред. Б.Г. Мещерякова. Дубна: Гос. ун-т «Дубна», 2015. С. 254–258.
4. Назаров А.И. О чем еще могут рассказать электрокожные потенциалы? [Электронный ресурс] // Психологический журнал Международного университета природы, общества и человека «Дубна». 2014. № 4. С. 109–122. URL: <http://psyanima.ru/issues/2014n4a6.pdf> (дата обращения: 26.06.2015).
5. Ревонсуо А. Психология сознания: пер. с англ. СПб.: Питер, 2013. 336 с.
6. Суслова Н.П. Изменения кожных ощущений под влиянием электрического раздражения // Медицинский вестник. 1862. № 21.
7. Bauer R.M. Autonomic recognition of names and faces in prosopagnosia: A neuropsychological application of the guilty knowledge test // Neuropsychologia. 1984. Vol. 22. № 4. P. 457–469. doi: 10.1016/0028-3932(84)90040-X
8. Ellis H.D., Young A.W., Koenken G. Covert face recognition without prosopagnosia // Behavioural Neurology. 1993. Vol. 6. № 1. P. 27–32.
9. McDonald P.R., Slater A.M., Longmore C.A. Covert detection of attractiveness among the neurologically intact: Evidence from skin-conductance responses // Perception. 2008. Vol. 37. № 7. P. 1054–1060. doi: 10.1068/p5774
10. Merikle P.M., Smilek D., Eastwood J.D. Perception without awareness: Perspectives from cognitive psychology // Cognition. 2001. Vol. 79. № 1–2. P. 115–134. doi: 10.1016/S0010-0277(00)00126-8
11. Peirce C.S., Jastrow J. On small differences in sensation // Memoirs of the National Academy of Science. 1884. № 3. P. 73–83.
12. Sidis B. The psychology of suggestion: A research into the subconscious nature of man and society. N. Y.: D. Appleton, 1898.
13. Snodgrass J.G., Corwin J. Pragmatics of measuring recognition memory: Applications to dementia and amnesia. // Journal of Experimental Psychology: General. 1988. Vol. 117. № 1. P. 34–50. doi: 10.1037/0096-3445.117.1.34
14. Stone A., Valentine T., Davis R. Face recognition and emotional valence: processing without awareness by neurologically intact participants does not simulate covert recognition in prosopagnosia // Cognitive, Affective, Behavioral Neuroscience. 2001. Vol. 1. № 2. P. 183–191.
15. Suslova N. Veränderungen der Hautgeföhle unter dem Einflusse elektrischer Reizung // Zeitschrift für rational Medizin. 1863. Vol. 17. № 1, 2. P. 155–161.
16. Tranel D., Damasio A. Knowledge without awareness: an autonomic index of facial recognition by prosopagnosics // Science. 1985. Vol. 228. № 4706. P. 1453–1454. doi: 10.1126/science.4012303
17. Tranel D., Damasio A.R. Non-conscious face recognition in patients with face agnosia // Behavioural Brain Research. 1988. Vol. 30. № 3. P. 235–249. doi: 10.1016/0166-4328(88)90166-0



## A NEW ATTEMPT TO DISCOVER THE COVERT RECOGNITION OF FACES

**MESHCHERYAKOV B. G.**<sup>\*</sup>, State University "Dubna", Dubna, Russia,  
e-mail: borlogic@yahoo.com

**NAZAROV A. I.**<sup>\*\*</sup>, State University "Dubna", Dubna, Russia,  
e-mail: koval39@inbox.ru

**CHESNOKOVA L. G.**<sup>\*\*\*</sup>, State University "Dubna", Dubna, Russia,  
e-mail: fluff.93@mail.ru

**YUSHCHENKOVA D. V.**<sup>\*\*\*\*</sup>, State University "Dubna", Dubna, Russia,  
e-mail: dashulya-psy@mail.ru

The article describes an experiment which used a new methodological approach to the study of covert recognition of faces by means of registration electro-dermal activity under short-term exposure of familiar and unfamiliar faces and the backward facelike masking stimulus. In contrast to previous studies the control of stimulus awareness allows us to evaluate not just the correct recognitions, but false alarms too. We used as the familiar faces not faces of the well-known persons, but faces of persons from the inner circle of subjects, including the subject's own face. We confirmed the hypothesis that the characteristics of the electro-dermal reactions in response to familiar and unfamiliar faces will not be different in subjects with a high level of false alarms. However, for the group of subjects with practically zero false alarm rate and zero discriminability of familiar and unfamiliar faces an analysis of electro-dermal reactions have been mixed. On the one hand, as analysis on a group level showed, nor electrocutaneous reactions frequency, nor their amplitudes were not significantly different for the familiar and unfamiliar faces. On the other hand, it is clearly that these individual median and mean values of the amplitudes of subject's reactions are in average more than 2 times stronger when viewed familiar faces than viewed unfamiliar ones. These results leave a good chance to prove the effect of covert identification of faces in further experimentation with other groups of subjects.

**Keywords:** subliminal perception, covert recognition of faces, electro-dermal reactions, backward masking, false alarms.

### Funding

This work was supported by RFBR project № 14-06-00134. In the abbreviated form this study was reported and published in the materials of the 1st scientific-practical conference "Nature, Society, Man" (State University "Dubna", 23–25 November 2015).

### For citation:

Meshcheryakov B. G., Nazarov A. I., Chesnokova L. G., Yushchenkova D. V. A new attempt to discover the covert recognition of faces. *Eksperimental'naya psikhologiya = Experimental psychology (Russia)*, 2015, vol. 8, no. 4, pp. 45–60. doi: 10.17759/exppsy.2015080404

<sup>\*</sup> Meshcheryakov B. G. PhD (Psychology), Professor of the Psychology Department, State University "Dubna". E-mail: borlogic1@gmail.com

<sup>\*\*</sup> Nazarov A. I. PhD (Psychology), Associate professor of the Psychology Department, State University "Dubna". E-mail: koval39@inbox.ru

<sup>\*\*\*</sup> Chesnokova L. G. Master 2nd year of study of the Psychology Department, State University "Dubna". E-mail: fluff.93@mail.ru

<sup>\*\*\*\*</sup> Yushchenkova D. V. PhD (Psychology), Associate professor of the Psychology Department, State University "Dubna". E-mail: dashulya-psy@mail.ru



## References

1. Bauer R.M. Autonomic recognition of names and faces in prosopagnosia: A neuropsychological application of the guilty knowledge test. *Neuropsychologia*, 1984, vol. 22, no. 4, pp. 457–469. doi: 10.1016/0028-3932(84)90040-X
2. Ellis H.D., Young A.W., Koenken G. Covert face recognition without prosopagnosia. *Behavioural Neurology*, 1993, vol. 6, no. 1, pp. 27–32.
3. Kostandov E.A. *Psikhofiziologiya soznaniya i bessoznatelnogo* [Psychophysiology of consciousness and unconsciousness]. St. Petersburg, Piter Publ., 2004. 167 p.
4. McDonald P.R., Slater A.M., Longmore C.A. Covert detection of attractiveness among the neurologically intact: Evidence from skin-conductance responses. *Perception*, 2008, vol. 37, no. 7, pp. 1054–1060. doi: 10.1068/p5774
5. Merikle P.M., Smilek D., Eastwood J.D. Perception without awareness: Perspectives from cognitive psychology. *Cognition*, 2001, vol. 79, no. 1, pp. 115–134. doi: 10.1016/S0010-0277(00)00126-8
6. Meshcheryakov B.G. Skrytoe opoznanie i neosoznavaemyi emotsional'nyi effekt lits [Elektronnyi resurs] [Hidden identification and unconscious emotional effect persons]. *Psikhologicheskii zhurnal Mezhdunarodnogo universiteta prirody, obshchestva i cheloveka "Dubna"* [Psychological Journal of International University of Nature, Society and Man "Dubna"], 2013, no. 2, pp. 79–105. Available at: <http://psyanima.ru/issues/2013n2a4.pdf> (Accessed: 28.08.2015) (In Russ., abstr. in Engl.).
7. Meshcheryakov B.G., Nazarov A.I., Yushchenkova D.V. Svoistva elektro-kozhnoi aktivnosti pri vospriyatii lits s raznoi ekspressiei [Properties of electro-dermal activity in the perception of people with different expression]. In Meshcheryakov B.G. (ed.), *Psikhologiya tret'ego tysyacheletiya: II Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsii: sbornik materialov* [Psychology of the Third Millennium: II International scientific-practical conference: a collection of materials]. Dubna, «Dubna» University Publ., 2015, pp. 254–258.
8. Nazarov A.I. O chem eshche mogut rasskazat' elektro-kozhnye potentsialy? [Elektronnyi resurs] [What else can tell electro-skin potentials?]. *Psikhologicheskii zhurnal Mezhdunarodnogo universiteta prirody, obshchestva i cheloveka "Dubna"* [Psychological Journal of International University of Nature, Society and Man "Dubna"], 2014, no. 4, pp. 109–122. Available at: <http://psyanima.ru/issues/2014n4a6.pdf> (Accessed: 26.06.2015) (In Russ., abstr. in Engl.).
9. Peirce S.S., Jastrow J. On small differences in sensation. *Memoirs of the National Academy of Science*, 1884, no. 3, pp. 73–83.
10. Revonsuo A. *Consciousness: The Science of Subjectivity*. Taylor & Francis, 2009. (Russ. ed.: Revonsuo A. *Psikhologiya soznaniya: per. s angl.* St. Petersburg: Piter Publ., 2013).
11. Sidis B. *The psychology of suggestion: A research into the subconscious nature of man and society*. New York, D. Appleton, 1898.
12. Snodgrass J.G., Corwin J. Pragmatics of measuring recognition memory: Applications to dementia and amnesia. *Journal of Experimental Psychology: General*, 1988, vol. 117, no. 1, pp. 34–50. doi: 10.1037/0096-3445.117.1.34
13. Stone A., Valentine T., Davis R. Face recognition and emotional valence: processing without awareness by neurologically intact participants does not simulate covert recognition in prosopagnosia. *Cognitive, Affective, Behavioral Neuroscience*, 2001, vol. 1, no. 2, pp. 183–191.
14. Suslova N. Veranderungen der Hautgefuhle unter dem Einflusse elektrischer Reizung. *Zeitschrift fur rationale Medizin*, 1863, vol. 17, no. 1–2, pp. 155–161.
15. Suslova N.P. Izmeneniya kozhnykh oshchushchenii pod vliyaniem elektricheskogo razdrzheniya [Changes in skin sensation under the influence of electrical stimulation]. *Meditsinskii vestnik* [Medical Gazette], 1862, no. 21 (In Russ.).
16. Tranel D., Damasio A.R. Knowledge without awareness: an autonomic index of facial recognition by prosopagnosics. *Science*, 1985, vol. 228, no. 4706, pp. 1453–1454. doi: 10.1126/science.4012303
17. Tranel D., Damasio A.R. Non-conscious face recognition in patients with face agnosia. *Behavioural Brain Research*, 1988, vol. 30, no. 3, pp. 235–249. doi: 10.1016/0166-4328(88)90166-0





# РОЛЬ КОГНИТИВНОГО СТИЛЯ «ИМПУЛЬСИВНОСТЬ/РЕФЛЕКСИВНОСТЬ» В ИМПЛИЦИТНОМ НАУЧЕНИИ (НА ПРИМЕРЕ ЗАДАЧ СОЦИАЛЬНОЙ ПЕРЦЕПЦИИ)

**МОРОШКИНА Н.В.**\*, Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия,

*e-mail: n.moroshkina@spbu.ru*

**КАРПОВ А.Д.**\*\* , Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия,

*e-mail: anatoly1804@gmail.com*

В работе исследуется феномен имплицитного научения в задачах социальной перцепции. Большое число экспериментальных данных свидетельствует о том, что при решении различных когнитивных задач, в частности, при оценке психологических качеств другого человека по его внешнему облику, субъекты оценивания могут работать в двух взаимоисключающих режимах: с опорой на эксплицитное или на имплицитное знание. В настоящем исследовании проверялась гипотеза, согласно которой выбор одного из режимов связан с таким параметром когнитивного стиля, как импульсивность/рефлексивность. Проведен эксперимент, в котором испытуемые на обучающей стадии имплицитно усваивают неявную закономерность между типом прически и IQ молодых женщин, а на тестовой стадии оценивают IQ другой группы молодых женщин по их фотоизображению. Согласно полученным результатам, импульсивные испытуемые более чувствительны к неявной закономерности и чаще опираются на нее при оценке психологических характеристик другого человека. При этом скорость ответа как импульсивных, так и рефлексивных испытуемых была выше в случае опоры на навязанную экспериментатором неявную закономерность.

**Ключевые слова:** имплицитное научение, когнитивный стиль, импульсивность/рефлексивность, эффект вербализации, социальная перцепция.

## Проблема исследования

Под имплицитным научением принято понимать процесс, посредством которого человек приобретает знание непреднамеренно и при этом оказывается неспособен его эксплицитировать, т. е. ясно выразить это знание вербально. Экспериментальные исследования показали, что имплицитное научение может играть существенную роль в усвоении сложных перцептивных категорий и неявных ковариаций (Ashby et al., 1998; Lewicki, 1986). Так, в одном из экспериментов Левицки со своими коллегами предъявлял испытуемым набор фотографий мужчин и женщин, поясняя, что это преподаватели, которые принимают экзамены (Hill et al., 1989). Одни преподаватели характеризовались как честные и спра-

### Для цитаты:

*Морошкина Н.В., Карпов А.Д.* Роль когнитивного стиля «импульсивность/рефлексивность» в имплицитном научении (на примере задач социальной перцепции) // Экспериментальная психология. 2015. Т. 8, № 4. С. 61–76. doi:10.17759/exppsy.2015080405

\* *Морошкина Н.В.* Кандидат психологических наук, доцент кафедры общей психологии, Санкт-Петербургский государственный университет. E-mail: n.moroshkina@spbu.ru

\*\* *Карпов А.Д.* Младший научный сотрудник, кафедра общей психологии, Санкт-Петербургский государственный университет. E-mail: anatoly1804@gmail.com



ведливые экзаменаторы, другие – как несправедливые. При этом была введена неявная ковариация между пропорциями лица преподавателей и их характеристикой: с помощью графического редактора на фотографиях «справедливых» экзаменаторов увеличивалось расстояние между глазами, по сравнению с «несправедливыми». На следующем этапе испытуемым предъявлялось 20 фотографий новых преподавателей и предлагалось уже самостоятельно оценить их как справедливых или несправедливых. Результаты эксперимента показали, что испытуемые неосознанно научились связывать справедливость преподавателей как экзаменаторов с пропорциями их лица. Попытка же вербализовать причину своей оценки вызывала у студентов затруднения.

В современных исследованиях имплицитного научения особое значение приобретает проблема выявления характера взаимоотношений сознательного и когнитивного бессознательного (Морошкина, Иванчей, 2012; Аллахвердов, Воскресенская, Науменко, 2008). В исследованиях имплицитного научения было показано, что не все испытуемые и не во всех ситуациях демонстрируют этот феномен. В частности, Хендрикс с коллегами попытался воспроизвести эффекты, полученные Левицки, и лишь в одном из двенадцати экспериментов ему это удалось (Hendrickx et al., 1997). Основная критика Хендрикса сводилась к тому, что испытуемые в экспериментах Левицки замечали введенную им закономерность между чертами внешности и психологическими характеристиками и выносили свои оценки, *осознанно опираясь на эту закономерность*. В собственных исследованиях Хендрикс с коллегами применили более подробное постэкспериментальное интервью, что позволило отсеять испытуемых, догадавшихся о наличии неявной ковариации. Анализ результатов испытуемых, не осознавших закономерность, показал отсутствие научения.

Однако Левицки выступил с контраргументами (Lewicki et al., 1997). Он отметил, что Хендрикс неверно инструктировал своих испытуемых, провоцируя их на поиск закономерности во время обучающей стадии, тогда как в его собственных экспериментах испытуемых всячески настраивали на то, чтобы они давали ответы, полагаясь на интуицию. Таким образом, был поставлен вопрос о роли стратегии испытуемых (холистическая либо аналитическая) в процессе имплицитного научения. Интуитивная (холистическая) стратегия характеризуется тем, что испытуемый отвечает, полагаясь на общее впечатление о стимуле, а аналитическая стратегия предполагает целенаправленный поиск значимых признаков. В ряде исследований было показано, что переход испытуемых на аналитическую стратегию действительно может приводить к исчезновению эффекта имплицитного научения (Stamov-Rossnagel, 2001; Морошкина, 2013). Эти данные соотносятся с теоретическими положениями модели COVIS (*Competition between Verbal and Implicit Systems*), разработанной Эшби с соавторами для объяснения механизмов перцептивной категоризации (Ashby et al., 1998). Согласно данной модели, существует две независимые системы знаний – имплицитная и вербальная (эксплицитная), которые конкурируют за ответ в процессе решения задачи. Имплицитная система накапливает информацию о частоте встречаемости всех имеющихся у стимулов признаков. Работа эксплицитной системы заключается в целенаправленном выдвижении и проверке гипотез об одном–двух значимых признаках (при одновременном игнорировании всех остальных характеристик) и формировании правила отнесения экземпляра к целевой категории.

Сходную идею о том, что человек может действовать в двух взаимоисключающих режимах – интуитивном или логическом – ранее высказывал в своих работах Я.А. Пономарев (Пономарев, 1976). Данная идея получила свое дальнейшее развитие в работах его последо-



вателей (Ушаков, 2004; Белова, 2004). Так, в эксперименте С.С. Беловой было показано, что попытки испытуемых вербализовать причины своих решений приводят к тому, что они перестают опираться на имеющиеся у них имплицитные знания (Белова, 2004).

Мы предположили, что помимо ситуативных факторов выбор интуитивной (холистической) или аналитической стратегии определяется также когнитивным стилем субъекта и непосредственно связан с таким его параметром, как импульсивность/рефлексивность.

Одним из первых когнитивный стиль «импульсивность/рефлексивность» описал в своих работах Каган (Kagan et al., 1963). Данный стиль характеризует индивидуальные различия в скорости принятия решения и способах сбора предварительной информации. Наиболее ярко это стилевое свойство проявляется в условиях неопределенности, когда требуется осуществить правильный выбор из некоторого множества альтернатив. Импульсивные испытуемые склонны быстро реагировать в ситуации множественного выбора, при этом решения принимаются без анализа всех возможных альтернатив. Для рефлексивных испытуемых характерен замедленный темп реагирования в подобной ситуации, гипотезы проверяются и многократно уточняются, решение принимается на основе тщательного предварительного анализа признаков альтернативных объектов. Тот факт, что восприятие входящей информации у рефлексивных испытуемых осуществляется посредством выделения в ней отдельных элементов, отмечают и другие авторы (Холодная, 2004; Jones, 1997). По мнению А.И. Чекалиной и А.Н. Гусева, эти особенности предварительного анализа информации позволяют рефлексивным испытуемым лучше дифференцировать свои сенсорные впечатления, а также лучше преодолевать перцептивный контекст, за счет чего они, в частности, оказываются менее подвержены иллюзии Мюллера–Лайера (Чекалина, Гусев, 2011). В том же исследовании было показано, что в задаче обнаружения сигнала рефлексивные испытуемые придерживаются более строгого критерия принятия решения по сравнению с импульсивными испытуемыми. Иными словами, они меньше склонны к угадыванию, вследствие чего допускают меньше ошибок ложной тревоги. Однако был получен и еще один интересный результат, которому авторы исследования затруднились дать объяснение. Оказалось, что импульсивные испытуемые более чутко реагировали на изменение априорной вероятности сигнала по сравнению с рефлексивными испытуемыми (Чекалина, Гусев, 2011).

Приведенные данные позволяют предположить, что импульсивные испытуемые в большей степени действуют интуитивно и опираются на имплицитную систему знаний, тогда, как рефлексивные испытуемые даже в отсутствие запроса со стороны экспериментатора стараются обосновывать свои решения и в большей степени задействуют эксплицитную систему. Следовательно, можно ожидать, что рефлексивные испытуемые будут не только медленнее давать ответ в задаче, но и в меньшей степени будут подвержены влиянию неявной закономерности, если только не обнаружат ее и не начнут осознанно на нее опираться.

Следует отметить, что попытки выявить индивидуальные переменные, коррелирующие с эффектом имплицитного научения, осуществляются в последнее время все чаще (DeCaro et al., 2008; Kaufman et al., 2010). Так, в наиболее масштабной работе Кауфмана с коллегами действительно была обнаружена положительная взаимосвязь между импульсивностью, измеренной с помощью четырехфакторной шкалы импульсивного поведения, и эффективностью имплицитного научения (Kaufman et al., 2010; Whiteside et al., 2005). Данное исследование проводилось на материале задачи с заучиванием последовательностей (*Serial reaction time (SRT) learning*). Однако, с нашей точки зрения, феномен имплицитного науче-



ния необходимо рассматривать и в более широком контексте когнитивной деятельности человека. Настоящее исследование посвящено изучению взаимосвязи когнитивного стиля с различными параметрами имплицитного научения в ситуации социальной перцепции.

Для проведения исследования мы использовали собственную экспериментальную методику, с помощью которой нам ранее уже удалось зарегистрировать не только эффект имплицитного научения, но и отрицательные корреляции между эффективностью научения и временем ответа и объемом вербальных обоснований (Карпов, Морошкина, 2014). На основании всего вышеизложенного нами были выдвинуты следующие экспериментальные гипотезы.

1. Неявная ковариация между особенностями внешности людей, изображенных на фото, и их психологическими характеристиками будет имплицитно усваиваться испытуемыми в процессе запоминания фотографий. Оценивая новые фотографии, испытуемые будут смещать свои оценки в соответствии с имплицитно усвоенной ковариацией, несмотря на отсрочку по времени между обучающей и тестовой серией эксперимента.

2. Вероятность использования имплицитного знания будет отрицательно коррелировать с возможностью испытуемых вербализовать причины своего выбора. Чем больше ответов, соответствующих имплицитному критерию, даст испытуемый, тем менее развернутые обоснования своих решений он сможет предоставить.

3. Эффект имплицитного научения будет связан со скоростью принятия решения: испытуемые, дающие быстрые ответы, будут в большей степени подвержены влиянию неявной ковариации.

4. Вероятность имплицитного научения связана с таким параметром когнитивного стиля, как импульсивность/рефлексивность. Импульсивные испытуемые будут быстрее давать ответы и окажутся больше подвержены имплицитному научению, чем рефлексивные испытуемые.

## **Методы и организация исследования**

### ***Выборка***

В исследовании приняли участие 76 добровольцев (50% женщин и 50% мужчин) в возрасте от 25 до 35 лет, 45 человек из которых имели высшее образование, 31 – среднее специальное. Испытуемые были случайным образом распределены на три группы: одну контрольную (32 человека) и две экспериментальные (по 22 человека).

### ***Стимульный материал***

В качестве стимульного материала нами использовались портретные фотографии молодых женщин из открытой электронной базы фотографий, предоставленной лабораторией по изучению искусственного интеллекта университета города Сан-Паулу, Бразилия (<http://fei.edu.br/~cet/facedatabase.html>). Все девушки запечатлены анфас с нейтральным выражением лица.

### ***Процедура***

Для проведения исследования использовалась специальная компьютерная методика (Карпов, Морошкина, 2014). Эксперимент состоял из четырех этапов. На этапе обучающей серии испытуемым поочередно предъявлялось 20 фотографий молодых женщин (10 – с длинными распущенными волосами, 10 – с короткими или убранными). Время экспозиции каждой фотографии в обучающей серии составляло 2000 мс, между фотографиями предъявлялась маска серого цвета на 1000 мс. Под каждой фотографией было указано, каким интеллектом якобы обладает эта девушка (использовалась шкала значений IQ от 80



до 120 баллов с шагом в 10 единиц). Задачей испытуемых было запомнить лица всех молодых женщин, обладающих интеллектом ниже 100 баллов. Участники эксперимента были случайным образом разделены на три группы: две экспериментальные и одну контрольную.

В обеих экспериментальных группах на протяжении обучающей серии в одинаковой последовательности предъявлялись одни и те же фотографии, но в экспериментальной группе № 1 (ЭГ1) интеллект выше 100 был приписан всем молодым женщинам с длинными волосами, а в группе № 2 (ЭГ2) – наоборот – всем молодым женщинам с короткими (или убранными) волосами. Таким образом, в обеих группах вводилась неявная закономерность между типом прически и уровнем интеллекта, о чем испытуемых заранее не информировали.

Следующим этапом исследования было прохождение методики Кагана «Сравнение похожих рисунков». Испытуемым предъявлялись 2 тренировочных, затем 12 основных листов, на каждом из которых сверху находится изображение знакомого предмета (фигура-эталон), а внизу располагаются в два ряда 8 почти идентичных изображений этого же предмета, среди которых только одно полностью идентично фигуре-эталону. Испытуемый должен найти и указать изображение, полностью идентичное фигуре-эталону. С помощью секундомера фиксировалось время ответа испытуемого, а также количество сделанных ошибок. Затем испытуемые отвечали на опросник В.Н. Азарова, направленный на выявление импульсивности/управляемости (Азаров, 1983). Выполнение обоих тестов занимало примерно 10–15 минут.

Затем наступал третий этап эксперимента – выполнение тестовой серии. В тестовой серии обеим экспериментальным группам в одном и том же порядке последовательно предъявлялось 16 фотографий новых девушек, 8 из которых были с длинными волосами, а 8 – с короткими или убранными. Задачей участников исследования было самостоятельно оценить интеллект девушек, отметив при помощи мыши нужное значение на шкале, расположенной под фото (использовалась та же шкала, что и в обучающей серии: от 80 до 120 баллов с шагом в 10 единиц). Время экспозиции каждой фотографии в тестовой серии составляло 2500 мс, между фотографиями предъявлялась маска серого цвета на 1000 мс. Если испытуемый не успевал дать ответ в течение отведенного времени, изображение девушки исчезало, оставалась только шкала, на которой участник мог отметить необходимое значение. Испытуемых просили избегать средней оценки в 100 баллов и выбирать между значениями выше или нижнего среднего (80, 90, 110, 120).

На четвертом этапе участникам эксперимента поочередно предъявлялись изображения всех девушек, интеллект которых они оценивали в тестовой серии. Под фотографией каждой девушки было указано то значение IQ, которое приписал ей испытуемый в ходе прохождения тестовой стадии эксперимента. Справа от изображения находилось специальное поле для ввода текста. Испытуемого просили пояснить, что повлияло на его оценку IQ для каждой девушки.

С каждым испытуемым проводилось постэкспериментальное интервью, целью которого было установить, осознал ли участник исследования взаимосвязь прически и уровня интеллекта девушек в обучающей серии. Интервью состояло из семи вопросов и было организовано по принципу воронки – от более общих к более конкретным вопросам.

Участники эксперимента из контрольной группы не проходили обучающую серию, а сразу выполняли методики Кагана и Азарова, задание из тестовой серии и серии обоснования ответов. Результаты испытуемых из этой группы позволили нам зафиксировать независимые оценки IQ девушек, чьи фотографии были использованы в тестовой серии эксперимента.



## Результаты и их обсуждение

### Результаты постэкспериментального интервью

По результатам постэкспериментального интервью удалось выявить тех испытуемых, кто осознал наличие неявной ковариации. К таким испытуемым мы причислили тех участников эксперимента, которые указали, что в течение обучающей серии заметили связь между типом прически и значениями IQ девушек. Так из обеих групп было исключено из анализа 4 человека, которые указали, что использовали данный критерий при оценке уровня интеллекта девушек в тестовой серии.

### Результаты тестовой серии. Влияние навязанной закономерности на оценку интеллекта по фотоизображениям в тестовой серии эксперимента

В первую очередь был подсчитан средний балл, который получили все девушки с длинными распущенными волосами и все девушки с короткими или убранными волосами в каждой из экспериментальных групп (табл. 1).

Таблица 1

Сравнение средних оценок IQ девушек на фото, в баллах

Группа	Прическа девушек на фото	
	Длинные распущенные волосы	Короткие (или убранные) волосы
ЭГ1 (длинные волосы – высокий IQ)	98,9	95,8
ЭГ2 (короткие волосы – высокий IQ)	96,0	99,7
КГ (без обучения)	97,0	97,5

Затем результаты ЭГ1 и ЭГ2 были обработаны с помощью двухфакторного дисперсионного анализа с повторными измерениями (требование гомогенности дисперсий соблюдено; тест Ливиня:  $F(3, 80) = 0,94, p = 0,42$ ). Обнаружено значимое взаимодействие факторов «прическа» и «группа» (гANOVA,  $F(1,40) = 7,82, p = 0,008$ ) при отсутствии основных эффектов: ни фактор «прическа» (гANOVA,  $F(1,40) = 0,13, p = 0,72$ ), ни фактор «группа» (гANOVA,  $F(1,40) = 0,211, p = 0,65$ ) не являются значимыми. Иными словами, испытуемые группы ЭГ1 дали более высокие оценки девушкам с длинными распущенными волосами, а испытуемые группы ЭГ2 – напротив – девушкам с короткими или убранными волосами (рис. 1). Поскольку полученные различия соответствуют навязанному в обучающей серии неявному критерию, гипотеза 1 нашла подтверждение. Испытуемые ЭГ1 и ЭГ2 действительно усвоили навязанную закономерность и опирались на нее при оценке интеллекта в тестовой серии эксперимента.

В КГ фактор прически не оказал влияния на оценки IQ девушек по фото: и девушки с распущенными волосами, и девушки с короткими (или убранными) волосами получили среднюю оценку 97 баллов ( $F = 0,138, p = 0,711$ ). Следует отметить, что во всех трех группах среди оценок, которые давали испытуемые, преобладают оценки IQ ниже среднего (80 и 90 баллов).



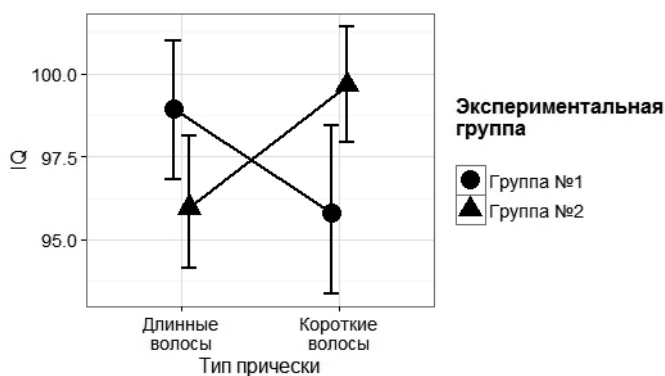


Рис. 1. Распределение оценок IQ девушек, изображенных на фото, в зависимости от типа прически и экспериментальной группы

### **Анализ различий испытуемых ЭГ1 и ЭГ2 по времени принятия решения, объему обоснований принятых решений и вероятности научения**

Для последующей обработки все ответы испытуемых ЭГ1 и ЭГ2 были промаркированы либо как соответствующие навязанному критерию, либо как не соответствующие. В ЭГ1 соответствующими критерию считались оценки  $>100$  для женских лиц с длинными распущенными волосами и оценки  $<100$  для женских лиц с короткими (или убранными) волосами. В ЭГ2, наоборот, соответствующими критерию считались оценки  $<100$  для женских лиц с длинными распущенными волосами и оценки  $>100$  для женских лиц с короткими (или убранными) волосами. Оценки, равные 100 баллам, не учитывались.

Далее, анализируя результаты испытуемых обеих экспериментальных групп, мы сопоставили три параметра:

- коэффициент научения (процент ответов, соответствующих навязанному критерию);
- среднее время ответа;
- объем обоснования принятых решений (среднее количество слов, с помощью которых испытуемый обосновывает принятое решение).

Оказалось, что коэффициент научения отрицательно коррелирует с временем принятия решения ( $r = -0,377, p = 0,017$ ). Испытуемые, которые дольше думают над ответом, реже следуют навязанному в обучающей серии критерию. Обнаружена значимая положительная корреляция между временем принятия решения и объемом последующего обоснования ( $r = 0,321, p = 0,033$ ). Испытуемые, которые дольше принимают решение, впоследствии дают более развернутые обоснования своих ответов. Однако корреляция между коэффициентом научения и объемом обоснований не достигает уровня статистической значимости ( $r = -0,244, p = 0,129$ ).

### **Результаты тестирования испытуемых по методикам В.Н. Азарова и Дж. Кагана**

Все испытуемые экспериментальных и контрольной групп были протестированы по методике Кагана «Сравнение похожих рисунков», а также с помощью опросника В.Н. Азарова. Для каждой методики было построено распределение ответов испытуемых и подсчитаны медианные значения.

Результаты тестирования по методике Кагана свидетельствуют о том, что испытуемые распределились по группам следующим образом:





а) группа ЭГ1: рефлексивных – 7 человек, импульсивных – 6 человек, особая группа (быстрых точных и медленных неточных) – 9 человек;

б) группа ЭГ2: рефлексивных – 6 человек, импульсивных – 10 человек, особая группа – 6 человек. В КГ: рефлексивные – 11 человек, импульсивные – 15 человек и особая группа – 6 человек.

На основании тестирования по методике В.Н. Азарова испытуемые, получившие оценки выше медианы, были отнесены к группе с *управляемым стилем*, а испытуемые, получившие оценки ниже медианного значения – к группе с *импульсивным стилем*.

Результаты по обеим методикам были сопоставлены друг с другом (с целью гетерометодической проверки) и с уровнем образования испытуемых. Выявлена корреляция между показателями уровня импульсивности по обеим методикам (по методике Кагана и по методике В.Н. Азарова) ( $r = 0,319, p = 0,021$ ). Также обнаружено, что лица с высшим образованием чаще имеют управляемый стиль по методике В.Н. Азарова ( $r = 0,374, p = 0,001$ ) и являются рефлексивными по методике Кагана ( $r = 0,309, p = 0,029$ ).

### Связь параметров имплицитного научения с импульсивностью/управляемостью

Как уже было показано ранее, в обеих экспериментальных группах мы обнаружили, что средние оценки IQ, выставленные испытуемыми, соответствуют навязанному им в обучающей серии критерию. В ЭГ1, согласно навязанному критерию, условно «умными» были молодые женщины с длинными распущенными волосами, а условно «глупыми» были молодые женщины с короткими или убранными волосами. В ЭГ2 испытуемым навязывалась обратная ковариация. В соответствии с этим мы перекодировали ответы испытуемых. Чем сильнее различаются оценки, которые выставил каждый конкретный испытуемый условно «глупым» и условно «умным» девушкам, тем сильнее у него выражен эффект имплицитного научения. Мы предположили, что имплицитное научение будет более явно выражено у испытуемых с импульсивным стилем. Иными словами, разница между средними оценками условно «глупых» и условно «умных» девушек будет больше в группе импульсивных испытуемых, чем в группе испытуемых с управляемым (рефлексивным) стилем. Для проверки данной гипотезы с помощью двухфакторного дисперсионного анализа с повторными измерениями мы проанализировали совместное влияние двух факторов на ответы испытуемых: фактора «соответствие оценок IQ навязанному критерию» и фактора «когнитивный стиль (по Азарову)» (рис. 2).

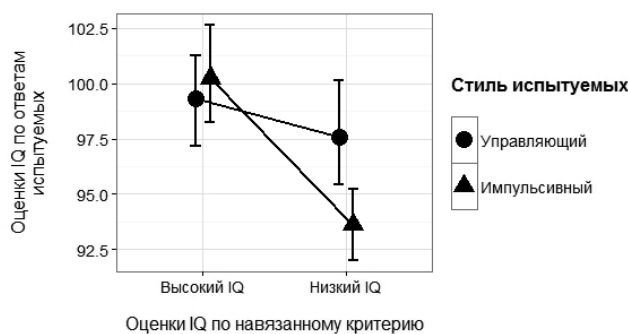


Рис. 2. Взаимосвязь когнитивного стиля испытуемых с выраженностью эффекта имплицитного научения



Требование гомогенности дисперсий соблюдено (тест Ливиня:  $F(3, 84) = 0,85, p = 0,47$ ), следовательно, применение дисперсионного анализа корректно. На уровне тенденции удалось обнаружить взаимодействие факторов «соответствие оценок IQ навязанному критерию» и «когнитивный стиль» (гANOVA,  $F(1, 1, 42) = 2,93, p = 0,056$ ). При использовании попарных сравнений с поправкой Тьюки удалось обнаружить статистически значимые различия ( $p < 0,05$ ) между ответами импульсивных испытуемых для фотографий молодых женщин, соответствующих низкому IQ ( $M = 93,6, SD = 3,9$ ), и ответами импульсивных испытуемых для фотографий женщин, соответствующих высокому IQ ( $M = 100,2, SD = 5,3$ ).

На уровне статистической тенденции ( $p = 0,054$ ) различаются ответы импульсивных испытуемых при оценке фотографий молодых женщин с условно низким IQ ( $M = 93,6, SD = 3,9$ ) и ответы испытуемых с управляемым стилем при оценке фотографий молодых женщин с условно низким IQ ( $M = 97,5, SD = 5,8$ ). Таким образом, именно импульсивные испытуемые продемонстрировали основной эффект имплицитного научения, тогда как у испытуемых с управляемым стилем не обнаружено значимых различий в оценках IQ условно «умных» и условно «глупых» девушек. При этом наблюдается интересная тенденция: испытуемые с управляемым стилем ставили более высокие оценки IQ условно «глупым» девушкам, чем импульсивные испытуемые, а вот различия в оценках условно «умных» девушек не наблюдалось.

Ранее мы обнаружили, что вероятность имплицитного научения отрицательно коррелирует со временем ответа испытуемых. Чем дольше испытуемые размышляют над своими ответами, тем меньше ответов, соответствующих навязанному критерию, они дают. Мы предположили, что данная корреляция опосредована когнитивным стилем испытуемых. Для проверки данной гипотезы с помощью двухфакторного дисперсионного анализа с повторными измерениями было проанализировано влияние на время ответа двух факторов: фактора «когнитивный стиль» (по Азарову) и фактора «соответствие ответа навязанному критерию» (рис. 3).

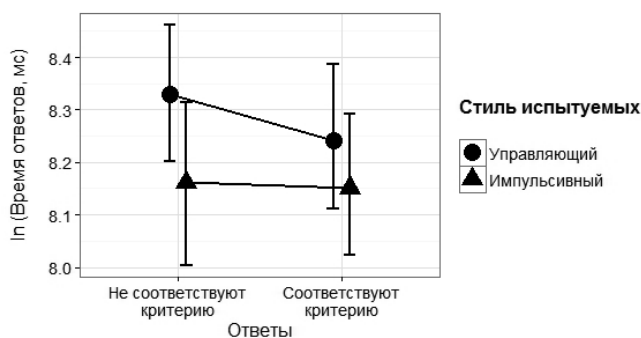


Рис. 3. Сравнение времени ответов, соответствующих и не соответствующих навязанному критерию в группе импульсивных и управляемых испытуемых

Так как распределение времени ответов значительно отклонялось от нормального (тест нормальности Шапиро–Уилка:  $W = 0,89, p < 0,01$ ), мы логарифмировали данный показатель для дальнейшего анализа. Требование гомогенности дисперсий соблюдено (тест Ливиня:  $F(3, 76) = 0,89, p = 0,45$ ). Обнаружено влияние фактора стиля испытуемых на уров-



не статистической тенденции ( $t$ ANOVA,  $F(1,36) = 3,28, p = 0,078$ ), а также значимое влияние фактора соответствия ответов навязанному критерию ( $t$ ANOVA,  $F(1,36) = 7,82, p = 0,008$ ). Взаимодействие факторов незначимо ( $t$ ANOVA,  $F(1,36) = 0,18, p = 0,65$ ). Таким образом, и импульсивные испытуемые, и испытуемые с управляющим стилем отвечали медленнее в том случае, если их ответ не соответствовал навязанному критерию. При этом импульсивные испытуемые в среднем отвечали быстрее, чем испытуемые с управляющим стилем (на уровне статистической тенденции).

При сопоставлении параметров имплицитного научения испытуемых ЭГ1 и ЭГ2 с результатами теста Кагана значимых взаимосвязей выявлено не было. Можно предположить, что отсутствие значимых корреляций в данном случае объясняется тем, что из-за специфики обработки данных по методике Кагана значительная часть испытуемых (в нашем исследовании это примерно треть испытуемых) оказывается отсеяна в промежуточные группы «быстрых и точных» и «медленных и неточных». В итоге их данные не участвуют в дальнейшей обработке, и объем выборки значительно уменьшается.

### Обсуждение результатов

Анализ результатов экспериментальных групп свидетельствует о том, что нам удалось реплицировать эффект имплицитного научения, полученный ранее в эксперименте А.Д. Карпова, Н.В. Морошкиной (Карпов, Морошкина, 2014). Важное отличие состоит в том, что отсеяно всего 4 человека (а не 22), что может быть объяснено двумя причинами. Во-первых, в нашем эксперименте была введена 15-минутная пауза между обучающей и тестовой серией, в течение которой испытуемые выполняли методики Дж. Кагана и В.Н. Азарова. Мы полагаем, что вследствие этого в тестовой серии испытуемые делали меньше попыток эксплицитного припоминания фотографий из обучающей серии и соответственно реже выявляли навязанную закономерность между IQ молодых женщин и их прической.

Вторым важным отличием данной работы от работ предшественников является совершенно иная выборка (Lewicki et al., 1997; Barker, Andrade, 2007; Карпов, Морошкина, 2014). Если ранее испытуемые почти всегда являлись студентами вузов, зачастую получающими психологическое образование, то в нашей работе выборка состояла из взрослых людей (возраст от 25 до 35 лет), уже завершивших свое образование. Мы предположили, что если испытуемые являются студентами вузов, они склонны больше анализировать поставленные задачи, искать взаимосвязи между различными параметрами оцениваемых объектов. Косвенным подтверждением нашего предположения могут служить обнаруженные нами корреляции между показателями по методике В.Н. Азарова и по методике Кагана с уровнем образования испытуемых. Лица с высшим образованием чаще имеют управляющий стиль, по В.Н. Азарову, и являются рефлексивными, по методике Кагана. Из этого можно сделать вывод о том, что в предыдущих исследованиях в основном участниками экспериментов являлись люди, имеющие склонность к рефлексии своей деятельности и не подверженные импульсивным тенденциям. Поэтому вполне возможно, что в реальной жизни явление имплицитного научения гораздо более распространено, чем это до сих пор было установлено в лабораторных экспериментах.

В нашем эксперименте, как и в исследованиях Баркер, Андрад и А.Д. Карпова, Н.В. Морошкиной время ответов испытуемых, соответствующих неявной ковариации, в среднем было меньше, чем время ответов, не связанных с ней (Barker, Andrade, 2007;



Карпов, Морошкина, 2014). Мы полагаем, что, решая предложенную в эксперименте задачу, испытуемые могли опираться на весь свой прошлый опыт, а не только на те знания, которые были сформированы у них в течение обучающей серии. Разница во времени ответов, соответствующих навязанной закономерности и не соответствующих ей, объясняется тем, что приобретенные в ходе эксперимента знания могли вступать в конфликт с уже имеющимся опытом. В тех случаях, когда такой внутренний конфликт имел место, время ответа замедлялось и, если прошлый опыт оказывался более значим, ответ давался вопреки навязанной закономерности. Если же приобретенные в ходе эксперимента имплицитные знания согласовывались с прошлым опытом, то ответ ускорялся и всегда соответствовал навязанной закономерности. Похожую идею высказывают в своей статье Баркер и Андрад, когда предполагают, что имплицитное знание действует как своего рода прайминг (Barker, Andrade, 2007).

Включение в анализ такой индивидуальной переменной, как импульсивность/рефлексивность, которая в свою очередь связывается многими авторами со скоростью принятия решения (импульсивные – быстрые, рефлексивные – медленные), позволило выявить следующие тенденции. Импульсивные испытуемые оказались более чувствительны к навязанной неявной закономерности, чем испытуемые с управляемым стилем. При этом импульсивные испытуемые также продемонстрировали более высокую скорость принятия решения (на уровне тенденции). Наше объяснение полученных результатов опирается на модель двух систем репрезентации знаний (имплицитных и эксплицитных), предложенную Д.В. Ушаковым применительно к функционированию социального интеллекта. Согласно этой модели, испытуемые могут действовать в двух режимах – познавательной и вербализующей установки (Холодная, 2004). В режиме познавательной установки испытуемые выносят свои оценки, опираясь на имеющиеся у них имплицитные знания. Если же испытуемые переходят в режим вербализующей установки (т. е. пытаются анализировать основания принимаемых решений), они перестают опираться на имплицитные знания и используют только эксплицитные. Мы предполагаем, что испытуемые с управляемым (или рефлексивным) стилем, по В.Н. Азарову, в большинстве ситуаций предпочитают действовать в режиме вербализующей установки, т. е. даже в отсутствие внешнего запроса они, тем не менее, стараются обосновывать свои решения и, следовательно, используют при этом преимущественно систему эксплицитных знаний. Это позволяет им избирательно реагировать на предъявленный стимул и легче абстрагироваться от навязанных ситуацией условий. Импульсивные испытуемые, в свою очередь, не стремятся к обоснованию своих ответов и в итоге чаще принимают решения под воздействием навязанных ситуативных закономерностей, которые имплицитно усваивают. Следует отметить, что, по данным самого В.Н. Азарова, для импульсивных характерна опора на перцептивно-рельефные признаки и большая выраженность невербального интеллекта, а для рефлексивных – опора на количество элементов (признаков), т. е. аналитичность на уровне восприятия и большая выраженность вербального интеллекта (Азаров, 1982; 1988). На основании этого В.Н. Азаров делает вывод: у импульсивных преобладает первая сигнальная система, а у рефлексивных – вторая сигнальная система (по И.П. Павлову).

В отличие от предыдущего исследования А.Д. Карпова и Н.В. Морошкиной мы не обнаружили значимой корреляции между вероятностью имплицитного научения и объемом обоснования ответа (Карпов, Морошкина, 2014). Мы ожидали, что ответы, соответствующие



щие неявной закономерности, в дальнейшем будут получать менее развернутые обоснования, так как они в большей степени являются интуитивными. Возможным объяснением отсутствия данной взаимосвязи может быть то, что испытуемые, не осознавая реальных причин своего ответа, могли конструировать правдоподобные обоснования, невольно подгоняя их «задним числом» под уже принятое решение. О подобной «иллюзии интроспекции» пишут Нисбетт и Уилсон, ссылаясь на результаты многочисленных экспериментов, демонстрирующих ее широкую распространенность в различных когнитивных задачах (Nisbett, Wilson, 1977).

### Заключение

Итак, большая часть выдвинутых гипотез нашла подтверждение. Результаты проведенного исследования свидетельствуют, что неявная ковариация между особенностями внешности людей, изображенных на фото, и их психологическими особенностями имплицитно усваивается испытуемыми в процессе запоминания фотографий. Оценивая новые фотографии, испытуемые смещали свои оценки в соответствии с имплицитно усвоенной ковариацией, несмотря на отсрочку по времени между обучающей и тестовой серией эксперимента. В то же время в контрольной группе фактор прически не оказал влияния на оценки IQ молодых женщин по фото: и молодые женщины с распущенными волосами, и молодые женщины с короткими (или убранными) волосами получили среднюю оценку. Наша вторая гипотеза не подтвердилась. Не обнаружено корреляций между вероятностью использования имплицитного знания и возможностью испытуемых вербализовать причины своего ответа.

Гипотеза о связи вероятности имплицитного научения со скоростью принятия решения испытуемым подтвердилась. Ответы, соответствующие навязанному критерию, даются в среднем быстрее, чем ответы, не соответствующие ему. Также получены данные в пользу взаимосвязи имплицитного научения с параметрами когнитивного стиля испытуемых. Импульсивные испытуемые (по Азарову) в среднем быстрее принимают решение при оценке психологических характеристик человека по его внешности, чем испытуемые с управляемым стилем мышления. При этом они оказываются более чувствительны к навязанной неявной закономерности между особенностями внешности и психологическими характеристиками оцениваемых людей, чем испытуемые с управляемым стилем мышления.

### Финансирование

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РГНФ № 15-36-01355 «Механизмы имплицитного научения в условиях социального влияния». Данные собраны совместно с М.Н. Бирзул.

### Литература

1. Азаров В.Н. Анкетная методика измерения импульсивности // Новые исследования в психологии 1983. Т. 20. № 2. С. 15–19.
2. Азаров В.Н. Стиль действия: Импульсивность–управляемость // Вопросы психологии. 1982. № 3. С. 121–127.
3. Азаров В.Н. Структура импульсивного и рефлексивно-волевого стилей действия // Вопросы психологии. 1988. № 3. С. 132–138.
4. Аллахвердов В.М., Воскресенская Е.Ю., Науменко О.В. Сознание и когнитивное бессознательное // Вестник Санкт-Петербургского университета, Серия 12: Психология. Социология. Педагогика. 2008. № 2. С. 10–19.



5. Белова С.С. Субъективная оценка интеллекта другого человека: эффект вербализаций // Социальный интеллект: теория, измерение, исследования / Под ред. Д.В. Люсина, Д.В. Ушакова. М.: «Институт психологии РАН», 2004. С. 39–62.
6. Карпов А.Д., Морошкина Н.В. Роль имплицитного научения при оценке психологических качеств другого человека по его фотоизображению // Лицо человека в науке, искусстве и практике / Отв. ред. К.И. Ананьева, В.А. Барабанщиков, А.А. Демидов. М.: Когито-Центр, 2014. С. 93–106.
7. Морошкина Н.В. Влияние конфликта имплицитных и эксплицитных знаний субъекта на результаты научения в задаче классификации // Экспериментальная психология. 2013. Т. 6. № 3. С. 62–73.
8. Морошкина Н.В., Иванчей И.И. Имплицитное научение: исследование соотношения осознаваемых и неосознаваемых процессов в когнитивной психологии // Методология и история психологии. 2012. Т. 7. № 4. С. 109–131.
9. Пономарев Я.А. Психология творчества. М.: Наука, 1976. 296 с.
10. Ушаков Д.В. Социальный интеллект как вид интеллекта // Социальный интеллект: теория, измерение исследования / Под ред. Д.В. Люсина, Д.В. Ушакова. М.: Институт психологии РАН, 2004. С. 11–28.
11. Холодная М.А. Когнитивные стили. О природе индивидуального ума. СПб.: Питер, 2004. 367 с.
12. Чекалина А.И., Гусев А.Н. Влияние импульсивности–рефлексивности на эффективность решения сенсорных задач с разным уровнем информационной нагрузки [Электронный ресурс] // Психологические исследования: электронный научный журнал. 2011. Т. 16. № 2. URL: <http://psystudy.ru> (дата обращения: 20.09.2014).
13. Ashby F.G., Alfonso-Reese L.A., Turken A.U., Waldron E.M. A neuropsychological theory of multiple systems in category learning // Psychology Review. 1998. Vol. 105. P. 442–448.
14. Barker L. Andrade J. Hidden co-variation detection produces faster, not slower, social judgements // Journal of Experimental Psychology, Learning, Memory and Cognition. 2007. Vol. 32. № 3. P. 636–641. doi: 10.1037/0278-7393.32.3.636
15. DeCaro M. S., Thomas R. D., Beilock S. L. Individual differences in category learning: Sometimes less working memory capacity is better than more // Cognition. 2008. Vol. 107. P. 284–294. doi:10.1016/j.cognition.2007.07.001
16. Hendrickx H., Houwer J., Baeyens F., Eelen P., Avermaet E. Hidden covariation detection might be very hidden indeed // Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition. 1997. Vol. 23. № 1. P. 201–220. doi: 10.1037/0278-7393.23.1.201
17. Hill T., Lewicki P., Czyzewska M., Boss A. Self-perpetuating development of encoding biases in person perception // Journal of Personality and Social Psychology. 1989. Vol. 57. P. 373–387. doi: 10.1037/0022-3514.57.3.373
18. Jones A.E. Reflection-impulsivity and wholist-analytic: Two... fledglings? Or is R-I a cuckoo? // Educational Psychology. 1997. Vol. 17. № 1–2. P. 65–77. doi: 10.1080/0144341970170104
19. Kagan J., Moss H. A., Sigel. Psychological significance of styles of thinking / J. G. Wright, J. Kagan (Eds.). Basic cognitive processes in children. Monograph Soc. Res // Child. Devel. 1963. Vol. 28. № 2. P. 73–112.
20. Kaufman S.B., De Young, C.G., Gray, J.R., Jimenez L., Brown J.B., Mackintosh N. Implicit learning as an ability // Cognition. 2010. № 116. P. 321–340. doi:10.1016/j.cognition.2010.05.011
21. Lewicki P. Processing information about covariations that cannot be articulated // Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition. 1986. Vol. 12. P. 135–146. doi: 10.1037/0278-7393.12.1.135
22. Lewicki P., Hill T., Czyzewska M. Hidden covariation detection: A fundamental and ubiquitous phenomenon // Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition. 1997. Vol. 23. № 1. P. 221–228. doi: 10.1037//0278-7393.23.1.221
23. Nisbett R.E., Wilson T.D. Telling more than we can know: Verbal reports on mental processes // Psychological Review. 1977. Vol. 84. № 3. P. 231–259. doi: 10.1037/0033-295X.84.3.231
24. Stamon-Rossnagel C.R. Revealing Hidden Covariation Detection: Evidence for implicit abstraction at study // Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition. 2001. № 27. P. 1276–1288. doi: 10.1037/0278-7393.27.5.1276
25. Whiteside S.P., Lynam D.R., Miller J.D., Reynolds S. K. Validation of the UPPS impulsive behaviour scale: A four-factor model of impulsivity // European Journal of Personality. 2005. Vol. 19. P. 559–574. doi: 10.1002/per.556





## THE ROLE OF COGNITIVE STYLE OF IMPULSIVITY-REFLEXIVITY IN IMPLICIT LEARNING (THE EXAMPLE OF THE SOCIAL PERCEPTION TASKS)

MOROSHKINA N. I. \*, Saint-Petersburg State University, St. Petersburg, Russia,  
e-mail: n.moroshkina@spbu.ru

KARPOV A. D. \*\*, Saint-Petersburg State University, St. Petersburg, Russia,  
e-mail: anatoly1804@gmail.com

We study the phenomenon of implicit learning in tasks of social perception. A large number of experimental data testifies that in the solution of various cognitive tasks, particularly in assessing psychological qualities of the other person by his/her appearance, the subjects of assessment can operate in two alternative modes: based on explicit or implicit knowledge. In the present study, we tested the hypothesis that the choice of a way of thinking is associated with such a parameter of cognitive style as impulsivity/reflexivity. We conducted an experiment in which the subjects on the training stage implicitly learned the implicit pattern between the type of hairstyle and the IQ of young women and on the test stage evaluated the IQ of another group of young women by their photos. According to the results, impulsive subjects are more sensitive to the implicit patterns and more often rely on it in the evaluation of psychological characteristics of another person. The rate of response of both impulsive and reflexive subjects was lower in the case of accounting and reliance by them on the imposed implicit rule.

**Keywords:** implicit learning, cognitive style, impulsivity-reflectivity, the effect of verbalization, social perception.

### Funding

This work was supported by grant RFH № 15-36-01355 «Mechanisms of implicit learning in a social influence». Data is collected together with M.N. Birzul.

### References

1. Allakhverdov V.M., Voskresenskaya E.Y., Naumenko O.V. Soznanie i kognitivnoe bessoznatel'noe [Consciousness and the cognitive unconscious]. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta, Seriya 12: Psikhologiya. Sotsiologiya. Pedagogika* [Bulletin of St. Petersburg University], 2008, no. 2, pp. 10–19 (In Russ.; abstr. in Engl.).
2. Ashby F.G., Alfonso-Reese L.A., Turken A.U., Waldron E.M. A neuropsychological theory of multiple systems in category learning. *Psychology Review*, 1998, vol. 105, pp. 442–448.
3. Azarov V.N. Anketnaya metodika izmereniya impul'sivnosti [Impulsivity's details measurement technique]. *Novye issledovaniya v psikhologii* [New research in psychology], 1983, vol. 20, no 2. pp. 15–19 (In Russ.).
4. Azarov V.N. Stil' deistvovaniya: Impul'sivnost' - upravlyaemost' [Style of acting: Impulsiveness - handling]. *Voprosy psikhologii* [Questions of psychology], 1982, no. 3, pp. 121–127 (In Russ.).

### For citation:

Moroshkina N.I., Karpov A.D. The role of cognitive style of impulsivity-reflexivity in implicit learning (the example of the social perception tasks). *Ekspierimental'naya Psikhologiya = Experimental Psychology (Russia)*, 2015, vol. 8, no. 4, pp. 61–76. doi:10.17759/exppsy.2015080405

\* Moroshkina N.I. Cand. Sci. in Psychology, Associate Professor, Department of General Psychology, Saint-Petersburg State University. E-mail: n.moroshkina@spbu.ru

\*\* Karpov A.D. Junior Research Associate, Department of General Psychology, Saint-Petersburg State University. E-mail: anatoly1804@gmail.com



5. Azarov V.N. Struktura impul'sivnogo i refleksivno-volevogo stilei deistvovaniya [The structure of the impulsive and reflexive-willed style of acting]. *Voprosy psikhologii [Questions of psychology]*, 1988, no. 3, pp. 132–138 (In Russ.).
6. Barker L. Andrade J. Hidden co-variation detection produces faster, not slower, social judgements. *Journal of Experimental Psychology, Learning, Memory and Cognition*, 2007, vol. 32, no. 3, pp. 636–641. doi: 10.1037/0278-7393.32.3.636
7. Belova S.S. Sub"ektivnaya otsenka intellekta drugogo cheloveka: effekt verbalizatsii [Subjective assessment of intelligence of another person: the effect verbalizations]. In D.V. Lyusin, D.V. Ushakov (eds.), *Sotsial'nyi intellekt: teoriya, izmerenie, issledovaniya [Social Intelligence: Theory, measurement, research]*. M.: «Institut psikhologii RAN» Publ., 2004, pp. 39–62 (In Russ.; abstr. in Engl.).
8. Chekalina A.I., Gusev A.N. Vliyanie impul'sivnosti–reflektivnosti na effektivnost' resheniya sensorykh zadach s raznym urovnem informatsionnoi nagruzki [Influence of impulsivity-reflexivity on efficiency solutions sensory tasks with different levels of information load]. *Psikhologicheskie issledovaniya: elektronnyi nauchnyi zhurnal [Psychological research: an electronic scientific journal]*, 2011, vol. 16, no. 2, URL: <http://psystudy.ru> (Accessed: 20.09.2014) (In Russ.; abstr. in Engl.).
9. DeCaro M. S., Thomas R. D., Beilock S. L. Individual differences in category learning: Sometimes less working memory capacity is better than more. *Cognition*, 2008, vol. 107, pp. 284–294. doi:10.1016/j.cognition.2007.07.001
10. Hendrickx H., Houwer, J., Baeyens F., Eelen P., Avermaet E. Hidden covariation detection might be very hidden indeed. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 1997, vol. 23, no. 1, pp. 201–220. doi: 10.1037/0278-7393.23.1.201
11. Hill T., Lewicki P., Czyzewska M., Boss, A. Self-perpetuating development of encoding biases in person perception. *Journal of Personality and Social Psychology*, 1989, vol. 57, pp. 373–387. doi: 10.1037/0022-3514.57.3.373
12. Jones A.E. Reflection-impulsivity and wholist-analytic: Two... fledglings? Or is R-I a cuckoo? *Educational Psychology*, 1997, vol. 17, no. 1–2, pp. 65–77. doi: 10.1080/0144341970170104
13. Kagan J., Moss H. A., Sigel. Psychological significance of styles of thinking. In J. G. Wright, J. Kagan (eds.), *Basic cognitive processes in children*. Monograph Soc. Res. Child. Devel., 1963, vol. 28, no. 2, pp. 73–112.
14. Karpov A.D., Moroshkina N.V. Rol' implitsitnogo naucheniya pri otsenke psikhologicheskikh kachestv drugogo cheloveka po ego fotoizobrazheniyu [The role of implicit learning in evaluating the psychological qualities of another person by his photo image]. *Litsa cheloveka v nauke, iskusstve i praktike [The human face of science, art and practice]*. Otv. red. K. I. Ananyeva, V. A. Barabanshchikov, A. A. Demidov. M.: Kogito-Tsentr Publ., 2014, pp. 93–106 (In Russ.; abstr. in Engl.).
15. Kaufman S.B., De Young, C.G., Gray, J.R., Jimenez L., Brown J.B., Mackintosh N. Implicit learning as an ability. *Cognition*, 2010, no. 116, pp. 321–340. doi:10.1016/j.cognition.2010.05.011
16. Kholodnaya M.A. Kognitivnye stili. *O prirode individual'nogo uma [Cognitive styles. On the nature of the individual mind]*, SPb.: Piter Publ., 2004, 367 p. (In Russ.).
17. Lewicki P., Hill T., Czyzewska M. Hidden covariation detection: A fundamental and ubiquitous phenomenon. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 1997, vol. 23, no. 1, pp. 221–228. doi: 10.1037//0278-7393.23.1.221
18. Lewicki, P. Processing information about covariations that cannot be articulated. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 1986, vol. 12, pp. 135–146. doi: 10.1037/0278-7393.12.1.135
19. Moroshkina N.V. Vliyanie konflikta implitsitnykh i eksplitsitnykh znaniy sub"ekta na rezul'taty naucheniya v zadache klassifikatsii [The impact of the conflict implicit and explicit knowledge of the subject of learning results in the problem of classification]. *Eksperimental'naya psikhologiya [Experimental Psychology]*, 2013, no. 3, pp. 62–73 (In Russ.; abstr. in Engl.).
20. Moroshkina N.V., Ivanchei I.I. Implitsitnoe nauchenie: issledovanie sootnosheniya osoznavaemykh i neosznavaemykh protsessov v kognitivnoi psikhologii [Implicit learning: a study of the relation perceived and unconscious processes in cognitive psychology]. *Metodologiya i istoriya psikhologii [Methodology and History of Psychology]*. 2012, vol. 7, no. 4, pp. 109–131 (In Russ.; abstr. in Engl.).
21. Nisbett R.E., Wilson T.D. Telling more than we can know: Verbal reports on mental processes. *Psychological Review*, 1977, vol. 84, no. 3, pp. 231–259. doi: 10.1037/0033-295X.84.3.231



22. Ponomarev Ya.A. *Psikhologiya tvorchestva [Psychology of creativity]*, M.: Nauka Publ., 1976, 296 p. (In Russ.; abstr. in Engl.).
23. Stamov-Rossnagel C.R. Revealing Hidden Covariation Detection: Evidence for implicit abstraction at study. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 2001, no. 27, pp. 1276–1288. doi: 10.1037/0278-7393.27.5.1276
24. Ushakov D. V. Sotsial'nyi intellekt kak vid intellekta [Social intelligence as a kind of intelligence]. In D.V. Lyusin, D. V. Ushakov (eds.), *Sotsial'nyi intellekt: teoriya, izmerenie issledovaniya [Social Intelligence: Theory, measurement studies]*. M.: Institut psikhologii RAN Publ., 2004, pp. 11–28 (In Russ.; abstr. in Engl.).
25. Whiteside S. P., Lynam D. R., Miller J. D., Reynolds S. K. Validation of the UPPS impulsive behaviour scale: A four-factor model of impulsivity. *European Journal of Personality*, 2005, vol. 19, pp. 559–574. doi: 10.1002/per.556



# СИММЕТРИЧНОСТЬ ЛИЦА И ВЫРАЖЕННОСТЬ ПОЛОВОГО ДИМОРФИЗМА В ЕГО ПРОПОРЦИЯХ У ИСАНЗУ, ТРАДИЦИОННЫХ ЗЕМЛЕДЕЛЬЦЕВ ВОСТОЧНОЙ АФРИКИ

**БУТОВСКАЯ М.Л.\***, *Институт этнологии и антропологии РАН, Российский государственный гуманитарный университет, Москва, Россия,*  
*e-mail: marina.butovskaya@gmail.com*

**ВЕСЕЛОВСКАЯ Е.В.\*\***, *Институт этнологии и антропологии РАН, Российский государственный гуманитарный университет, Москва, Россия,*  
*e-mail: veselovskaya.e.v@yandex.ru*

**ПОСТНИКОВА Е.А.\*\*\***, *Институт этнологии и антропологии РАН, Москва, Россия,*  
*e-mail: katherine.postnikova@gmail.com*

В современной научной литературе, посвященной половому отбору, существенное место занимают работы, анализирующие связь между показателями флуктуирующей асимметрии лица, выраженностью полового диморфизма и индивидуальной привлекательностью, а также репродуктивным успехом. Настоящая работа посвящена анализу данных проведенного авторами этнопсихологического исследования исанзу – одного из традиционных земледельческих обществ Восточной Африки (Танзании). Цель данного исследования состояла в оценке степени симметричности лиц мужчин и женщин исанзу, а также степени выраженности черт полового диморфизма в пропорциях лица. На основании оценки фотоизображений лиц 159 мужчин и 56 женщин исанзу были проанализированы и сопоставлены следующие показатели: индексы флуктуирующей асимметрии и полового диморфизма лица, пальцевой индекс, соотношение объема талии и объема бедер, соотношение плеч и бедер, и, наконец, показатели возраста, в котором выраженность флуктуирующей асимметрии достигает своего максимального уровня. Результаты проведенного анализа свидетельствуют о том, что лица мужчин и женщин исанзу не отличаются по уровню флуктуирующей асимметрии, мужские лица характеризуются выраженными маскулинными чертами; что касается расчета индексов, то возрастных различий на основании индекса флуктуирующей асимметрии не было выявлено, тогда как индекс маскулинности линейно возрастает по мере увеличения возраста.

**Ключевые слова:** флуктуирующая асимметрия лица, маскулинность, пальцевой индекс, соотношение объема талии и объема бедер, соотношение плеч и бедер, исанзу Танзании.

## Введение

Для исследователей, придерживающихся эволюционного взгляда на поведение человека, интерес к внешнему облику и привлекательности человека обоснован теоретическим

### Для цитаты:

*Бутовская М.Л., Веселовская Е.В., Постникова Е.А. Симметричность лица и выраженность полового диморфизма в его пропорциях у исанзу, традиционных земледельцев Восточной Африки // Экспериментальная психология. 2015. Т. 8. № 4. С. 77–90. doi:10.17759/exppsy.2015080406*

\* *Бутовская М.Л.* Доктор исторических наук, профессор, заведующая сектором кросс-культурной психологии и этологии человека Института этнологии и антропологии РАН; Учебно-научный центр социальной антропологии РГГУ. E-mail: marina.butovskaya@gmail.com

\*\* *Веселовская Е.В.* Кандидат биологических наук, заведующая лабораторией антропологической реконструкции Института этнологии и антропологии РАН; Учебно-научный центр социальной антропологии РГГУ. E-mail: veselovskaya.e.v@yandex.ru

\*\*\* *Постникова Е.А.* Аспирант сектора кросс-культурной психологии и этологии человека Института этнологии и антропологии РАН. E-mail: katherine.postnikova@gmail.com



предположением о том, что данные характеристики находятся в прямой непосредственной связи с его привлекательностью в качестве потенциального партнера для особи противоположного пола и, соответственно, с его репродуктивным успехом (Бутовская, 2013), а одним из основных факторов, связанных с привлекательностью, многие исследователи называют фактор здоровья и благополучия развития человека как биологической особи (в широком смысле) (Gangestad et al., 1999; Rhodes et al., 2003).

Уровень флуктуирующей асимметрии (далее ФА) билатеральных признаков является характеристикой общей стабильности развития. Еще в 50–60-е гг. прошлого столетия многими учеными высказывались идеи о связи ФА со стабильным развитием популяции, балансом ее генофонда и успешным преодолением воздействия различных стрессогенных факторов (Van Valen, 1962). Повышение ФА служит индикатором нестабильности развития плода в эмбриогенезе, возникающей под влиянием как неблагоприятных средовых факторов (сезонные колебания диеты, экстремальные климатические условия, например, засуха), так и стрессоров социогенного характера (Livshits et al., 1988). Так, результаты проведенного нами исследования популяций хадза – охотников-собирателей и скотоводов Танзании – выявили более высокий уровень ФА лица у охотников-собирателей (Бутовская и др., 2014). Данный факт может объясняться более значительным воздействием неблагоприятных средовых факторов на популяцию охотников-собирателей, поскольку, хадза традиционно не запасают пищевые продукты впрок и не могут планировать их регулярную доступность. Кроме того, уровень ФА может также повышаться под действием генетических факторов (мутации, гомозиготность) (Palmer, Strobeck, 2003).

Результаты целого ряда исследований позволяют сделать вывод о том, что ФА играет важную роль при выборе полового партнера, так как влияет на оценку внешней привлекательности (Gangestad et al., 1994), определяет возраст начала половой жизни и количество половых партнеров (показано, что у мужчин с большей симметрией лица было достоверно большее количество сексуальных партнеров). Мужские и женские лица с меньшей выраженностью ФА расцениваются потенциальными партнерами как более привлекательные (Grammer, Thornhill, 1994). ФА, вероятно, выступает в качестве одного из факторов отбора в пределах пола. В частности, следствием этого процесса могло быть снижение полового диморфизма по размерам тела в процессе эволюции человека (Milne et al., 2003). Показано, что вес тела отрицательно связан с ФА у мужчин и положительно у женщин (Manning, 1995). Тот же автор отмечает отрицательную связь ФА тела с маскулинными чертами лица у мужчин и ее отсутствие у женщин (Manning et al., 1997). Так, у мужчин из исследованных нами ранее популяций хадза и датога показатель ФА лица был выше, чем у женщин во всех возрастах в обеих группах (Бутовская и др., 2014). Это может быть связано с тем, что внешность в большинстве изученных популяций выступает более значимым критерием привлекательности для женщин, чем для мужчин (Бутовская, 2013).

Можно также предположить наличие существенных различий в степени выраженности асимметрии во взрослой и детской популяциях: у детей ФА будет больше, чем у взрослых, так как поддерживать симметрию в период быстрого роста организму сложнее. Тогда как асимметрии, возникающие в период быстрых линейных изменений организма, устраняются в процессе снижения темпов его роста. Высоким темпам роста соответствует повышенный уровень метаболизма, положительно коррелирующий с асимметрией и отрицательно связанный с возрастом (Mitton, 1993). Среди факторов, влияющих на уровень ФА у детей, можно выделить такие, как качественный генотип родителей (Folstad, Karter, 1992),



условия, в которых протекала беременность матери, а также ее социальное положение.

Показатели флуктуирующей асимметрии могут возрастать в связи с низкой иммунокомпетентностью организма под действием половых гормонов (Thornhill, Gangestad, 1994). Поэтому можно предположить, что флуктуирующая асимметрия лица связана также и с уровнем маскулинности лица, которая обусловлена количеством тестостерона, определяющего формирование черт, характерных для мужского пола во многих популяциях (широкие скулы, массивная челюсть и подбородок, выступающие надбровные дуги, длинная нижняя часть лица и тонкие губы). Половые различия в выработке тестостерона, несомненно, оказывают влияние на формирование многих черт полового диморфизма у человека. В мужской популяции лицевая маскулинность и активность тестостерона увеличиваются во время созревания в подростковый период, и резкий всплеск уровня тестостерона способствует формированию некоторых черт полового диморфизма, таких как высота нижней челюсти и высота лица. Кроме того, ряд авторов указывают на взаимосвязь между маскулинностью лица и непосредственно показателями свободного тестостерона в зрелом возрасте. Гипотеза иммунокомпетентности предполагает, что маскулинность является надежным индикатором сопротивляемости организма болезням. Исследования показывают, что стероиды, например, тестостерон, могут оказывать стрессогенное воздействие на иммунитет. Такие выводы привели к гипотезе о том, что только мужчины с высоким уровнем иммунокомпетентности могут «позволить себе» высокий уровень тестостерона и, следовательно, высокую маскулинность (которая определяется уровнем тестостерона), являющуюся точным показателем наследуемого иммунитета к патогенной среде, и, следовательно, показателем «хороших генов».

Исследования указывают на тот факт, что тестостерон действует на организм как иммунодепрессант, однако вопрос о том, оказывает ли он аналогичное воздействие на женский организм, пока остается открытым. Тестостерон может иметь большее влияние на иммунную систему, чем эстроген, поэтому выраженность полового диморфизма более значительна в мужской части популяции. Связь эстрогена с иммунной системой кажется намного слабее, чем связь тестостерона. Эстроген, в первую очередь, связан с формированием молочных желез и такими заболеваниями, как рак матки и яичников. Тем не менее, исследования показывают, что при подавлении клеточного иммунитета эстроген может повысить гуморальный иммунитет (Alexander, Stimson, 1988). Кроме того, формирование фемининных черт не требует столько физиологических затрат от организма сколько требует формирование маскулинных признаков (Rhodes et al., 2003), поэтому количество эстрогена можно считать недостаточно точным индикатором физического здоровья.

Итак, существует целый ряд факторов, оказывающих непосредственное влияние на успешность осуществления человеком репродуктивной функции, существенную роль среди которых играет половой диморфизм. Эволюционные психологи предлагают рассматривать половой диморфизм как адаптивный механизм для поиска здоровых партнеров (Fink, Penton-Voak, 2002). Мужчины предпочитают фемининные женские лица, а женщины – маскулинные мужские, неосознанно ассоциируя их с привлекательностью потенциального партнера (Little et al., 2002). Таким образом, исследования лица человека с точки зрения его пропорций и выраженности маскулинных/фемининных черт в рамках изучения факторов появления и развития полового диморфизма становятся актуальной задачей современной эволюционной антропологии и эволюционной психологии (Little et al., 2008; Lefevre et al., 2013).

В наших предыдущих исследованиях особенностей лицевых пропорций была показана высокая степень выраженности маскулинных черт лица у мужчин и женщин, зани-





мающихся единоборствами (Бутовская и др., 2014; Просикова и др. 2015). Комплекс черт маскулинности, связанный с повышенным уровнем тестостерона, включает в себя низкий пальцевый индекс, широкие плечи и такие особенности лицевых пропорций, как высокая и широкая нижняя челюсть, невысокий лоб.

Цель данного исследования состояла в определении степени симметричности лиц мужчин и женщин, а также степени выраженности черт полового диморфизма в пропорциях лица. Особое внимание было уделено определению возраста, в котором выраженность флуктуирующей асимметрии достигает максимальной величины. На основании оценки фотоизображений мужских и женских лиц был произведен расчет следующих индексов и показателей: степень выраженности флуктуирующей асимметрии лица, ее связь с выраженностью полового диморфизма, индивидуальные показатели выраженности маскулинных/фемининных пропорций лица и тела, а также их возрастная динамика.

### Материалы и методы

Были исследованы представители традиционного общества земледельцев Танзании исанзу: 159 мужчин, 56 женщин. Сбор первичных данных состоял: а) в фотосъемке лица в фас для оценки флуктуирующей симметрии и выраженности полового диморфизма лицевых пропорций; б) в измерении длины второго и четвертого пальцев рук для расчета пальцевого индекса, в) в измерении обхвата плеч, объема талии и бедер; г) в измерении роста испытуемых антропометром Мартина, д) в измерении веса с помощью напольных электронных весов. Исследования проводили в 2013 г. во время экспедиции Института этнологии и антропологии РАН под руководством М.Л. Бутовской в районе Мкалама, округа Сингида Центральной Танзании. В 1987 г. популяция исанзу насчитывала примерно 32000 человек. Исанзу, или иханзу, говорят на языке киньяханзу, относящемся к языкам банту, подавляющее большинство сегодня также владеют суахили. Традиционно счет родства – матрилинейный. Занимаются плужным земледелием, выращивают просо, сорго, маис, арахис, подсолнечник. Считается, что народ исанзу мигрировал на территории современного проживания из западного Камеруна около 400 лет назад.

Антропологическую фотосъемку производили обычной цифровой камерой с фиксированным расстоянием от объектива до лица объекта (180 см). Фотосъемка испытуемых производилась только с их согласия. Испытуемых просили смотреть прямо в камеру и сохранять нейтральное выражение лица (не улыбаться, не хмурить брови, не щуриться), голову фиксировали во франкфуртской горизонтали.

Полученные фотоизображения обрабатывали с помощью программы Adobe Photoshop CS5. На лице отмечали следующие точки (рис. 1):

1) 7 парных – наружный угол глаза (ek), внутренний угол глаза (en), центр зрачка (pu), максимальное выступание скулы в стороны (zy), максимальное выступание крыльев носа в стороны (al), уголки рта (che), ширина нижней челюсти на уровне стомион (go1);

2) 3 точки пересечения с сагиттальной линией – линии роста волос (tri), линии смыкания губ (st), абриса подбородка (gn). Для каждой точки фиксировали ее координаты.

Коэффициент асимметрии рассчитывали путем суммирования абсолютных значений отклонений центральных координат парных точек от центральной координаты межзрачкового расстояния по оси абсцисс (Little et al., 2008). Центральную координату для каждой пары билатеральных точек рассчитывали как среднее арифметическое координат правой и левой точки. Значение коэффициента асимметрии в пикселях переводили в миллиметры путем приведения всех изображений к усредненному межзрачковому расстоянию 66 мм.



Для оценки степени выраженности черт полового диморфизма в пропорциях лица был также использован метод Литтла с соавторами (Little et al., 2008). Согласно этой методике, оценка обобщенного показателя полового диморфизма (ОППД) осуществляется на основе четырех индексов, характеризующих лицевые пропорции, по формуле:

ОППД = [Относительная высота нижней челюсти + Соотношение высот лица] – [Относительное выступание скул + Относительная ширина лица].

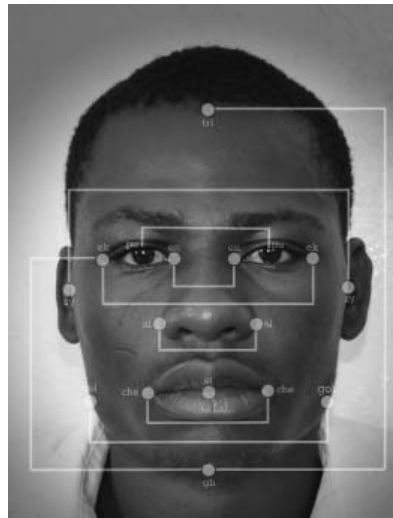


Рис. 1. Процесс подготовки фотоизображений к компьютерным измерениям

Каждый из индексов, в свою очередь, рассчитывают в пикселях как разницу координат соответствующих точек (указаны в скобках).

1. Относительное выступание скул = Скуловой диаметр (zy-zy) / нижнечелюстной диаметр (go1-go1).
2. Относительная высота нижней челюсти = Высота нижней челюсти (st-gn) / высота лица (en-gn).
3. Соотношение высот лица = Высота лица (en-gn) / физиономическая высота лица (tri-gn).
4. Относительная ширина лица = Скуловой диаметр (zy-zy) / высота лица (en-gn).

Из формулы следует, что чем выше значение коэффициента, тем более выражены мужественные пропорции лица у конкретного индивидуума. Вышеописанная методика ранее была уже использована нами для оценки выраженности полового диморфизма пропорций лица в молодежной выборке г. Москвы у спортсменов-единоборцев, а также у представителей африканских популяций хадза и датога (Бутовская и др., 2012, 2014; Просикова и др., 2015). В настоящем исследовании результаты расчета выше приведенных индексов указывают на большее выступание скул и большую относительную ширину лица у женщин, в то время как мужские лица характеризуются более высокой нижней челюстью и большей высотой лица.

Также проводили измерения длины второго и четвертого пальцев рук для расчета пальцевого индекса. Это соотношение длин второго и четвертого пальцев закладывается на ранних стадиях внутриутробного развития и остается постоянным на протяжении всей жизни. Большая относительная длина четвертого пальца обеспечивается повышенным содержанием пренатального тестостерона. В связи с этим мужчины по сравнению с женщинами имеют



более низкие значения индекса, а в индивидуальном отношении можно говорить о большей выраженности маскулиных черт у лиц с меньшими его значениями. Измерения пальцев и последующее вычисление пальцевых индексов на правой и левой руках проводили в соответствии с методикой, разработанной Дж. Меннингом (см подробнее: Бутовская и др., 2015).

Маскулинность/фемининность в пропорциях фигуры оценивали по отношениям обхватов плеч и талии к обхвату бедер. На основе данных измерения веса и роста рассчитывали весо-ростовой индекс по формуле: вес в кг / (рост в м)<sup>2</sup>.

Для всех перечисленных параметров рассчитывали основные статистические характеристики, проводили их сопоставление по полу и возрасту. Возрастные группы были разбиты по десятилетиям: 20–29, 30–39, 40–49, 50–59 лет. Все расчеты производились в программе SPSS 15 для Windows. В том же пакете программ проводился статистически анализ полученных данных. При уровне значимости  $p \leq 0,05$  результаты считались достоверными, при  $0,05 \leq p \leq 0,1$  результаты интерпретировали как тенденцию.

### Результаты

В табл. 1 представлены основные статистические характеристики изученных признаков у мужчин и женщин исанзу. Как видно из приведенных данных, мужчины обладают несколько повышенной, по сравнению с женщинами, степенью асимметрии лица, однако это различие недостоверно. Три из четырех индексов лицевых пропорций, а также рассчитанный на их основе обобщенный показатель полового диморфизма свидетельствуют о существенных гендерных различиях в этих показателях между мужчинами и женщинами, и лишь по индексу соотношения высот лица таких различий не выявлено.

Таблица 1

**Основные статистические характеристики лицевых пропорций испытуемых. Мужчины и женщины. Сопоставление значимости полученных различий**

Признак	Мужчины			Женщины			Т-критерий	Достоверность
	N	X	SD	N	X	SD		
Коэффициент флуктуирующей асимметрии лица	150	6,72	3,13	52	6,34	2,90	0,774	недост.
Относительное выступание скул (индекс)	151	1,163	0,064	52	1,203	0,060	<b>-3,946</b>	<b>0,000</b>
Относительная высота нижней челюсти (индекс)	151	0,394	0,031	52	0,379	0,031	<b>3,001</b>	<b>0,003</b>
Соотношение высот лица (индекс)	151	0,569	0,027	52	0,566	0,027	0,628	недост.
Относительная ширина лица (индекс)	151	1,273	0,071	52	1,301	0,067	<b>-2,576</b>	<b>0,011</b>
Обобщенный показатель выраженности черт полового диморфизма лица	151	-1,473	0,131	52	-1,559	0,126	<b>4,139</b>	<b>0,000</b>
Отношение: R2D4D	149	0,950	0,034	55	0,965	0,036	<b>-2,784</b>	<b>0,006</b>
Отношение: L2D4D	149	0,957	0,031	56	0,964	0,032	-1,428	недост.
Индекс массы тела BMI (вес в кг / (рост в м) <sup>2</sup> )	159	21,79	2,77	56	24,29	5,53	<b>-4,355</b>	<b>0,000</b>
Отношение: плечи/бедра	159	1,106	0,056	55	0,978	0,067	<b>13,899</b>	<b>0,000</b>
Отношение: талия/бедра	159	0,870	0,055	55	0,849	0,070	<b>2,061</b>	<b>0,041</b>



Пальцевой индекс на правой руке достоверно маркирует большую андрогенизацию мужчин, на левой руке различия между полами имеют ту же направленность, но недостоверны. Женщины исанзу демонстрируют значимо большие значения весо-ростового индекса, относительно менее широкие плечи и более узкую талию по отношению к обхвату бедер в сравнении с мужчинами.

В табл. 2 представлена возрастная динамика изученных признаков у мужчин (для женской выборки такой анализ не проводили из-за ее небольшой численности).

Таблица 2

**Возрастная динамика изученных морфологических характеристик. Мужчины. Сопоставление значимости полученных различий**

Признак	Возрастные когорты				F	Достоверность
	До 29 лет	30–39 лет	40–49 лет	от 50 лет		
Коэффициент флуктуирующей асимметрии лица	6,476 (2,595)	6,410 (3,571)	6,700 (3,221)	7,206 (3,139)	0,375	недост.
Относительное выступание скул (индекс)	1,156 (0,052)	1,164 (0,063)	1,158 (0,061)	1,157 (0,061)	0,668	недост.
Относительная высота нижней челюсти (индекс)	0,396 (0,031)	0,391 (0,031)	0,393 (0,030)	0,393 (0,030)	0,877	недост.
Соотношение высот лица (индекс)	0,562 (0,021)	0,568 (0,035)	0,576 (0,023)	0,569 (0,028)	1,804	недост.
Относительная ширина лица (индекс)	1,314 (0,067)	1,285 (0,073)	1,258 (0,063)	1,234 (0,054)	11,349	<b>0,001</b>
Обобщенный показатель выраженности черт полового диморфизма лица	-1,512 (0,131)	-1,491 (0,132)	-1,447 (0,125)	-1,448 (0,131)	2,671	<b>0,05</b>
Отношение: R2D4D	0,936 (0,028)	0,952 (0,028)	0,952 (0,028)	0,962 (0,046)	3,133	<b>0,028</b>
Отношение: L2D4D	0,953 (0,032)	0,957 (0,028)	0,958 (0,032)	0,961 (0,033)	0,417	недост.
Индекс массы тела BMI (вес в кг/ (рост в м) <sup>2</sup> )	21,68 (2,43)	21,96 (2,47)	21,89 (2,75)	21,69 (3,26)	0,112	недост.
Отношение: плечи/бедра	1,124 (0,045)	1,104 (0,052)	1,101 (0,064)	1,095 (0,058)	2,254	недост.
Отношение: талия/бедра	0,832 (0,035)	0,861 (0,050)	0,873 (0,048)	0,903 (0,059)	14,297	<b>0,001</b>

Анализируя данные, представленные в табл. 2, с использованием однофакторного дисперсионного анализа, мы выявили некоторые возрастные отличия в исследованных нами индексах. Возраст 30–39 лет является самым благополучным в отношении флуктуирующей асимметрии лица. Группа более молодых испытуемых характеризуется более высокими значениями соответствующего показателя. Заметное усиление асимметрии приходится на старший возраст, что, скорее всего, связано с утратой зубов и изменением черт нижней части лица. Однако следует заметить, что указанные различия не достигают порога достоверности 0,05. Что касается выраженности маскулинного комплекса лицевых



пропорций, то наблюдается отчетливая картина нарастания маскулинизации с возрастом (табл. 2, рис. 2). При этом, как показывают результаты регрессионного анализа, маскулинизация лица носит линейный характер ( $R^2=0,051$ ,  $F=7,997$ ,  $df_1=1$ ,  $df_2=149$ ,  $p=0,005$ ). Пальцевой индекс, напротив, принимает минимальные значения у более молодых индивидов, наиболее ярко проявляясь на правой руке. Весо-ростовой индекс достигает максимума в средних возрастных группах от 30 до 49 лет и резко снижается после 50 лет до уровня группы 20–29 лет. Относительная ширина плеч снижается с возрастом, видимо, за счет увеличения жировоголожения в области бедер. Отношение обхвата талии к обхвату бедер характеризуется тенденцией плавного, но отчетливого возрастания от 20 к 50 годам, поскольку мужской тип жировоголожения предполагает большее увеличение обхвата талии, чем бедер.

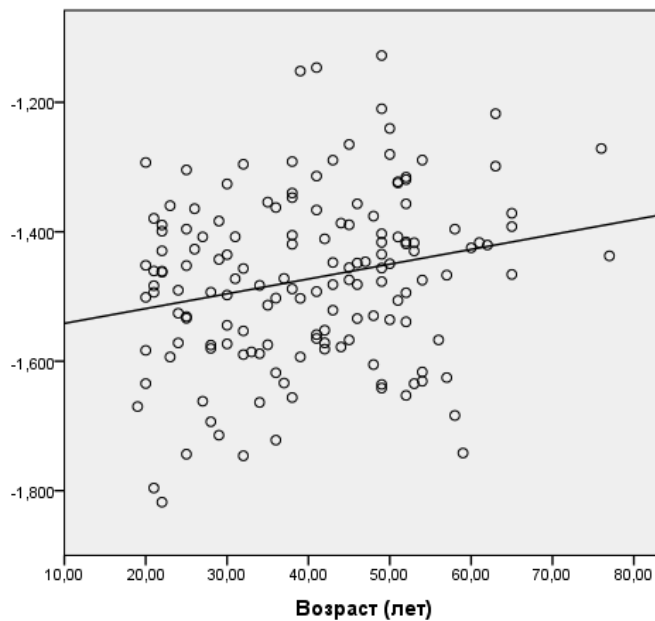


Рис. 2. Связь индекса маскулинности лица с возрастом у мужчин исанзу. По оси абсцисс указан возраст в годах, по оси ординат – значения индекса маскулинности. Кружками на графике обозначены конкретные индивидуумы, линия регрессии показывает общее направление зависимости

### Обсуждение

Крепкая иммунная система является залогом стабильного развития организма в процессе онтогенеза, а в условиях ограниченного доступа к медицине и в сложных климатических условиях играет первостепенную роль в выживании человека. Исследованные нами ранее культуры Танзании (охотники-собиратели хадза, скотоводы датога), а также изучаемые в настоящей работе земледельцы исанзу продолжают вести традиционный образ жизни и практически не контактируют с представителями западной цивилизации. Особенности их существования, характеризующиеся отсутствием контроля рождаемости, ограниченным доступом к медицинскому обслуживанию, экстремальными экологическими условиями, высоким уровнем смертности, позволяют проследить естественные адаптивные процессы, связанные с формированием морфо-физиологических комплексов, положительно ассоциированных с успешным выживанием и здоровым долголетием.



Индекс флуктуирующей асимметрии у мужчин оказался слегка выше, чем у женщин, и возможно предположить, что эти различия достигли бы достоверных значений при наличии более представительной выборки женщин в нашем исследовании. Во всяком случае, мы можем предположить, что меньшая асимметричность, свойственная женщинам, отражает большую устойчивость женского организма к внешним стрессовым воздействиям. Коэффициент флуктуирующей асимметрии у исанзу в целом ниже, чем у хадза, и соответствует значениям данного коэффициента у представителей племени датого. Более высокие значения флуктуирующей асимметрии характерны для возрастной категории исанзу старше 50 лет; аналогичные данные были получены при исследовании представителей племени датого (Бутовская и др., 2014). Для хадза сопоставимые значения были получены уже для лиц старше 30 лет, т. е. в существенно более раннем возрасте. Данные различия представляются не случайными и могут отражать как специфику традиционного образа жизни, так и специфические социальные процессы, происходящие на современном этапе в регионе проживания хадза. Речь идет об этнотуризме, получившем широкое распространение в последние 8 лет, следствием которого явился беспримерный рост алкоголизма среди хадза. Образ жизни датого и исанзу данная тенденция практически не затронула, хотя в культуре этих народов имеются алкогольные напитки, потребление которых носит строго регламентированный характер, определяется возрастными и гендерными запретами и неукоснительно соблюдается всеми членами племени.

Исанзу характеризуются более выраженным половым диморфизмом по форме и пропорциям лица по сравнению с датого (Бутовская и др., 2014) и по этим характеристикам существенно отличаются от хадза, у которых не был выявлен достоверный половой диморфизм по пропорциям лица (Бутовская и др., 2014). Однако лицевые пропорции хадза отличаются большей массивностью в сравнении как с исанзу, так и с датого. Несомненный интерес в данном случае представляют результаты расчета пальцевых индексов. Как и в большинстве исследованных к настоящему времени популяций, включая африканские (Бутовская и др., 2015), пальцевой индекс на правой руке у мужчин и в этой группе оказался достоверно ниже, чем у женщин. Пальцевой индекс у исанзу был в целом ниже, чем у хадза и датого (Butovskaya et al., 2015). Учитывая возможную связь между уровнем пренатального тестостерона и пальцевым индексом (Crewther et al., 2015), полученные нами данные по выраженности полового диморфизма пропорций лица также можно объяснить высоким в целом уровнем пренатального тестостерона у мужчин исанзу. Отметим, что ранее другими авторами на небольшой выборке мальчиков была продемонстрирована отрицательная связь между массивностью лица (маскулинностью) и пальцевым индексом (Meindl et al., 2012).

Возрастные различия по показателям пропорций лица и пропорций тела были проанализированы нами только на основании полученных на мужской выборке данных в виду меньших размеров женской выборки. Мужчины старшего возраста отличались меньшей относительной шириной лица, однако при этом лица мужчин старше 30 лет были более маскулинными. На этом фоне обращает на себя внимание достоверно более высокий пальцевой индекс на правой руке у мужчин из возрастной группы после 50 лет. Поскольку пальцевой индекс у половозрелых представителей одной популяции, как правило, не зависит от возраста, полученные результаты нуждаются в отдельном обсуждении. Возможно, в популяции исанзу мы сталкиваемся с направленным отбором на выживание лиц с более низким уровнем пренатального тестостерона. Но это допущение также нуждается в тщательной проверке.





Исанзу в целом отличаются от хадза и датого более высоким индексом массы тела, что свидетельствует о различиях в качестве питания и диете этих популяций. Как показывают наши полевые наблюдения, в настоящее время исанзу не испытывают трудностей с качественным питанием. Они проживают в регионе с плодородными почвами, выращивают богатые белком и растительными жирами культуры (арахис, подсолнечник, просо, сорго, бобы, томаты и прочие огородные культуры), дополняя диету животными продуктами (мясо крупного и мелкого рогатого скота, птица), а также молочными продуктами, яйцами, речной и озерной рыбой. В резком контрасте с ними в наши дни находятся датого, проживающие в условиях сухой саванны и использующие в пищу преимущественно кукурузную кашу с добавлением молока и масла и лишь в ограниченном количестве мясо домашних животных (преимущественно мелкий рогатый скот) (Бутовская, 2011). Хотя пищевой рацион хадза продолжает оставаться разнообразным, инфильтрация на территорию их исконного проживания больших масс переселенцев-земледельцев в последнее десятилетие привела к существенному сокращению их охотничьих угодий и лесов, служивших в прошлом источником различных сезонных фруктов и корней. В результате, сегодня диета хадза также существенно образом строится на использовании кукурузной каши, в то время как продукты охоты и собирательства в их рационе бывают представлены все реже.

#### Финансирование

Статья подготовлена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 13-06-00393-а, материал для нее собран в ходе реализации проектов РГНФ № 12-01-00032а и 11-01-00287е.

#### Литература

1. Бутовская М.Л. Репродуктивный успех и экономический статус у датого – полуоседлых скотоводов Северной Танзании // Этнографическое обозрение. 2011. № 4. С. 85–99.
2. Бутовская М.Л. Антропология пола. Фрязино: Век-2, 2013. 256 с.
3. Бутовская М.Л., Буркова В.Н., Феденок Ю.Н. Пальцевой индекс как индикатор пренатальной андрогенизации и его связь с морфологическими и поведенческими характеристиками у человека // Этнографическое обозрение. 2015. № 2. С. 99–116.
4. Бутовская М.Л., Карелин Д.В., Буркова В.Н. Традиционные скотоводы Восточной Африки сегодня: репродуктивный успех, плодовитость, детская смертность и благосостояние датого Северной Танзании // Вестник Московского университета. 2012. № 4. С. 70–83.
5. Бутовская М.Л., Постникова Е.А., Веселовская Е.В., Маурер А.М., Савинецкий А.Б., Сыроежкин Г.В. Пальцевой индекс, маскулинность лица и флуктуирующая асимметрия как маркеры полового отбора в традиционных африканских популяциях хадза и датого // Вестник Московского университета. 2014. № 2. С. 18–28.
6. Просикова Е.А., Бутовская М.Л., Веселовская Е.В. Пропорции лица и особенности поведения. Лицевые индексы маскулинности // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. 2015. № 3. С. 59–70.
7. Alexander J., Stimson W.H. Sex hormones and the course of parasitic infection // Parasitology Today. 1988. Vol. 4. № 7. P. 189–193. doi: 10.1016/0169-4758(88)90077-4
8. Butovskaya M., Burkova V., Karelin D., Fink B. Digit ratio (2D:4D), aggression, and dominance in the Hadza and the Datoga of Tanzania // American Journal of Human Biology. 2015. Vol. 27. № 5. P. 620–627. doi: 10.1002/ajhb.22718
9. Crewther B., Cook C., Kilduff L., Manning J. Digit ratio (2D:4D) and salivary testosterone, oestradiol and cortisol levels under challenge: Evidence for prenatal effects on adult endocrine responses // Early Human Development. 2015. Vol. 91. № 8. P. 451–456. doi: 10.1016/j.earlhumdev.2015.04.011
10. Fink B., Penton-Voak I. Evolutionary Psychology of Facial Attractiveness // Current Directions in Psychological Science. 2002. Vol. 11. № 5. P. 154–158. doi: 10.1111/1467-8721.00190



11. *Folstad I., Karter A.J.* Parasites, Bright Males, and the Immunocompetence Handicap // *The American Naturalist*. 1992. Vol. 139. № 3. P. 603–622. doi: 10.1086/285346
12. *Gangestad S.W., Thornhill R., Yeo R.A.* Facial attractiveness, developmental stability, and fluctuating asymmetry // *Ethology and Sociobiology*. 1994. Vol. 15. № 2. P. 73–85. doi: 10.1016/0162-3095(94)90018-3
13. *Grammer K., Thornhill R.* Human (*Homo sapiens*) facial attractiveness and sexual selection: The role of symmetry and averageness // *Journal of Comparative Psychology*. 1994. Vol. 108. № 3. P. 233–242. doi: 10.1037/0735-7036.108.3.233
14. *Lefevre C.E., Lewis G.J., Perrett D.I., Penke L.* Telling facial metrics: facial width is associated with testosterone levels in men // *Evolution and Human Behavior*. 2013. Vol. 34. № 4. P. 273–279. doi: 10.1016/j.evolhumbehav.2013.03.005
15. *Little A.C., Jones B.C., Penton-Voak I.S., Burt D.M., Perrett D.I.* Partnership status and the temporal context of relationships influence human female preferences for sexual dimorphism in male face shape // *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2002. Vol. 269. № 1496. P. 1095–1100. doi: 10.1098/rspb.2002.1984
16. *Little A.C., Jones B.C., Waitt C., Tiddeman B.P., Feinberg D.R., Perrett D.I., Apicella C.L., Marlowe F.W.* Symmetry Is Related to Sexual Dimorphism in Faces: Data Across Culture and Species // *PLoS ONE*. 2008. Vol. 3. № 5. P. e2106. doi: 10.1371/journal.pone.0002106
17. *Livshits G., Yakovenko K., Kletselman L., Karasik D., Kobylansky E.* Fluctuating asymmetry and morphometric variation of hand bones // *American Journal of Physical Anthropology*. 1998. Vol. 107. № 1. P. 125–136. doi: 10.1002/(SICI)1096-8644(199809)107:1<125::AID-AJPA10>3.0.CO;2-2
18. *Manning J.T.* Fluctuating asymmetry and body weight in men and women: Implications for sexual selection // *Ethology and Sociobiology*. 1995. Vol. 16. № 2. P. 145–153. doi: 10.1016/0162-3095(94)00074-H
19. *Manning J.T., Koukourakis K., Brodie D.A.* Fluctuating asymmetry, metabolic rate and sexual selection in human males // *Evolution and Human Behavior*. 1997. Vol. 18. № 1. P. 15–21. doi: 10.1016/S1090-5138(96)00072-4
20. *Meindl K., Windhager S., Wallner B., Schaefer K.* Second-to-fourth digit ratio and facial shape in boys: the lower the digit ratio, the more robust the face // *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2012. Vol. 279. № 1737. P. 2457–2463. doi: 10.1098/rspb.2011.2351
21. *Milne B.J., Belsky J., Poulton R., Thomson W.M., Caspi A., Kieser J.* Fluctuating asymmetry and physical health among young adults // *Evolution and Human Behavior*. 2003. Vol. 24. № 1. P. 53–63. doi: 10.1016/S1090-5138(02)00120-4
22. *Mitton J.B., Schuster W.S.F., Cothran E.G., Fries J.C. De.* Correlation between the individual heterozygosity of parents and their offspring // *Heredity*. 1993. Vol. 71. № 1. P. 59–63. doi: 10.1038/hdy.1993.107
23. *Palmer A., Strobeck C.* Fluctuating Asymmetry Analyses Revisited // *Developmental Instability (DI): Causes and Consequences*. 2003. Vol. 2001. P. 279–319.
24. *Rhodes G., Chan J., Zebrowitz L.A., Simmons L.W.* Does sexual dimorphism in human faces signal health? // *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2003. Vol. 270. № Suppl\_1. P. S93–S95. doi: 10.1098/rsbl.2003.0023
25. *Thornhill R., Gangestad S.W.* Human fluctuating asymmetry and sexual behavior // *Psychological Science*. 1994. Vol. 5. № 5. P. 297–302. doi: 10.1111/j.1467-9280.1994.tb00629.x
26. *Valen L. Van.* A Study of Fluctuating Asymmetry // *Evolution*. 1962. Vol. 16. № 2. P. 125–142. doi: 10.2307/2406192



## FACIAL SYMMETRY AND SEVERITY OF GENDER DIMORPHISM IN ITS PROPORTIONS IN THE ISANZU PEOPLE, TRADITIONAL FARMERS OF EAST AFRICA

**BUTOVSKAYA M. L. \***, *Institute of Ethnology and Anthropology, Russian Academy of Sciences, Russian State University for the Humanities, Moscow, Russia,*  
e-mail: marina.butovskaya@gmail.com

**VESELOVSKAYA E. V. \*\***, *Institute of Ethnology and Anthropology, Russian Academy of Sciences, Russian State University for the Humanities, Moscow, Russia,*  
e-mail: veselovskaya.e.v@yandex.ru

**POSTNIKOVA E. A. \*\*\***, *Institute of Ethnology and Anthropology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia,*  
e-mail: katherine.postnikova@gmail.com

In modern scientific literature on sexual selection, a significant place is occupied by scientific works that examine the relationship between indicators of fluctuating asymmetry of the face, the expression of sexual dimorphism and individual attractiveness and reproductive success. The present study is devoted to analysis of the data of the ethno-psychological research of representatives of Isanzu tribe – one of the traditional agricultural societies of East Africa (Tanzania). An assessment of the degree of symmetry of the faces of men and women of Isanzu tribe, as well as the expression of characteristics of sexual dimorphism in face proportions was the purpose of this study. On the basis of the evaluation of photographic images of 159 men and 56 women of Isanzu tribe we analyzed and compared the following indexes: indexes of fluctuating asymmetry and sexual dimorphism of the face, finger index, the ratio of waist to hips, the ratio of shoulders to hips, and finally indicators of the age in which expression of fluctuating asymmetry reaches its maximum level. The results of the analysis indicate that faces of men and women of Isanzu tribe do not differ in the level of fluctuating asymmetry, male faces are characterized by pronounced masculine traits; as for the calculation of indexes, we did not detect any age differences based on fluctuating asymmetry index, whereas masculine index tends to increase linearly with increasing age.

**Keywords:** fluctuating asymmetry of the face, masculinity, the finger index, the ratio of waist to hips, the ratio of shoulders to hips, Isanzu people of Tanzania.

### **Funding**

This article was prepared with the financial support of the grant RFBR № 13-06-00393-a, material collected in the course of the projects RFH number 12-01-00032a and 11-01-00287e.

### **For citation:**

*Butovskaya M.L., Veselovskaya E.V., Postnikova E.A. Facial symmetry and severity of gender dimorphism in its proportions in the isanzu people, traditional farmers of East Africa. *Ekspierimental'naya psikhologiya = Experimental psychology (Russia)*, 2015, vol. 8, no. 4, pp. 77–90. doi: 10.17759/exppsy.2015080406*

\* *Butovskaya M.L.* Dr. Sci. in History, Professor, Head of the Department of Cross-cultural Psychology and Human Ethology, Institute of Ethnology and Anthropology, Russian Academy of Sciences; Educational and Research Center for Social Anthropology, Russian State University for the Humanities. E-mail: marina.butovskaya@gmail.com

\*\* *Veselovskaya E.V.* Cand. Sci. in Biology, Head of the Laboratory of Anthropological Reconstruction, Institute of Ethnology and Anthropology, Russian Academy of Sciences; Educational and Research Center for Social Anthropology, Russian State University for the Humanities. E-mail: veselovskaya.e.v@yandex.ru

\*\*\* *Postnikova E. A.* Postgraduate of Sector of Cross-cultural Psychology and Human Ethology, Institute of Ethnology and Anthropology, Russian Academy of Sciences. E-mail: katherine.postnikova@gmail.com



## References

1. Alexander J., Stimson W.H. Sex hormones and the course of parasitic infection. *Parasitology Today*, 1988, vol. 4, no. 7, pp. 189–193. doi: 10.1016/0169-4758(88)90077-4
2. Butovskaya M., Burkova V., Karelin D., Fink B. Digit ratio (2D:4D), aggression, and dominance in the Hadza and the Datoga of Tanzania. *American Journal of Human Biology*, 2015, vol. 27, no. 5, pp. 620–627. doi: 10.1002/ajhb.22718
3. Butovskaya M.L. *Antropologiya pola [Gender anthropology]*. Fryazino, Vek-2 Publ., 2013. 256 p. (In Russ.).
4. Butovskaya M.L. Reproktivnyi uspekhi i ekonomicheskii status u datoga – poluosedlykh skotovodov Severnoi Tanzanii [Reproductive success and economic status have datoga – semi-settled pastoralists in Northern Tanzania]. *Etnograficheskoe obozrenie [Ethnographic Review]*, 2011, vol. 4, pp. 85–99 (In Russ.).
5. Butovskaya M.L., Burkova V.N., Fedenok Yu.N. Pal'tsevoi indeks kak indikator prenatal'noi androgenizatsii i ego svyaz' s morfologicheskimi i povedencheskimi kharakteristikami u cheloveka [Finger index as an indicator of prenatal androgenization and its relationship with the morphological and behavioral characteristics of a person]. *Etnograficheskoe Obozrenie [Ethnographic Review]*, 2015, vol. 2, pp. 99–116 (In Russ.).
6. Butovskaya M.L., Karelin D.V., Burkova V.N. Traditsionnye skotovody Vostochnoi Afriki segodnya: reprodktivnyi uspekhi, plodovitost', detskaya smertnost' i blagosostoyanie datoga Severnoi Tanzanii [Traditional pastoralists in East Africa today: reproductive success, fertility, infant mortality and welfare datoga Northern Tanzania]. *Vestnik Moskovskogo universiteta [Bulletin of Moscow University]*, 2012, vol. 4, pp. 70–83 (In Russ.).
7. Butovskaya M.L., Postnikova E.A., Veselovskaya E.V., Maurer A.M., Savinetskii A.B., Syroezhkin G.V. Pal'tsevoi indeks, maskulinnost' litsa i fluktuiruyushchaya asimmetriya kak markery polovogo otbora v traditsionnykh afrikanskikh populyatsiyakh khadza i datoga [Finger, facial masculinity and fluctuating asymmetry as markers of sexual selection in traditional African populations Hadza and Datoga]. *Vestnik Moskovskogo universiteta [Bulletin of Moscow University]*, 2014, vol. 2, pp. 18–28 (In Russ.).
8. Crewther B., Cook C., Kilduff L., Manning J. Digit ratio (2D:4D) and salivary testosterone, oestradiol and cortisol levels under challenge: Evidence for prenatal effects on adult endocrine responses. *Early Human Development*, 2015, vol. 91, no. 8, pp. 451–456. doi: 10.1016/j.earlhumdev.2015.04.011
9. Fink B., Penton-Voak I. Evolutionary Psychology of Facial Attractiveness. *Current Directions in Psychological Science*, 2002, vol. 11, no. 5, pp. 154–158. doi: 10.1111/1467-8721.00190
10. Folstad I., Karter A.J. Parasites, Bright Males, and the Immunocompetence Handicap. *The American Naturalist*, 1992, vol. 139, no. 3, pp. 603–622. doi: 10.1086/285346
11. Gangestad S.W., Thornhill R., Yeo R.A. Facial attractiveness, developmental stability, and fluctuating asymmetry. *Ethology and Sociobiology*, 1994, vol. 15, no. 2, pp. 73–85. doi: 10.1016/0162-3095(94)90018-3
12. Grammer K., Thornhill R. Human (*Homo sapiens*) facial attractiveness and sexual selection: The role of symmetry and averageness. *Journal of Comparative Psychology*, 1994, vol. 108, no. 3, pp. 233–242. doi: 10.1037/0735-7036.108.3.233
13. Lefevre C.E., Lewis G.J., Perrett D.I., Penke L. Telling facial metrics: facial width is associated with testosterone levels in men. *Evolution and Human Behavior*, 2013, vol. 34, no. 4, pp. 273–279. doi: 10.1016/j.evolhumbehav.2013.03.005
14. Little A.C., Jones B.C., Penton-Voak I.S., Burt D.M., Perrett D.I. Partnership status and the temporal context of relationships influence human female preferences for sexual dimorphism in male face shape. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 2002, vol. 269, no. 1496, pp. 1095–1100. doi: 10.1098/rspb.2002.1984
15. Little A.C., Jones B.C., Waitt C., Tiddeman B.P., Feinberg D.R., Perrett D.I., Apicella C.L., Marlowe F.W. Symmetry Is Related to Sexual Dimorphism in Faces: Data Across Culture and Species. *PLoS ONE*, 2008, vol. 3, no. 5, pp. e2106. doi: 10.1371/journal.pone.0002106
16. Livshits G., Yakovenko K., Kletselman L., Karasik D., Kobylansky E. Fluctuating asymmetry and morphometric variation of hand bones. *American Journal of Physical Anthropology*, 1998, vol. 107, no. 1, pp. 125–136. doi: 10.1002/(SICI)1096-8644(199809)107:1<125::AID-AJPA10>3.0.CO;2-2
17. Manning J.T. Fluctuating asymmetry and body weight in men and women: Implications for sexual selection. *Ethology and Sociobiology*, 1995, vol. 16, no. 2, pp. 145–153. doi: 10.1016/0162-3095(94)00074-H



18. Manning J.T., Koukourakis K., Brodie D.A. Fluctuating asymmetry, metabolic rate and sexual selection in human males. *Evolution and Human Behavior*, 1997, vol. 18, no. 1, pp. 15–21. doi: 10.1016/S1090-5138(96)00072-4
19. Meindl K., Windhager S., Wallner B., Schaefer K. Second-to-fourth digit ratio and facial shape in boys: the lower the digit ratio, the more robust the face. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 2012, vol. 279, no. 1737, pp. 2457–2463. doi: 10.1098/rspb.2011.2351
20. Milne B.J., Belsky J., Poulton R., Thomson W.M., Caspi A., Kieser J. Fluctuating asymmetry and physical health among young adults. *Evolution and Human Behavior*, 2003, vol. 24, no. 1, pp. 53–63. doi: 10.1016/S1090-5138(02)00120-4
21. Mitton J.B., Schuster W.S.F., Cothran E.G., Fries J.C. De. Correlation between the individual heterozygosity of parents and their offspring. *Heredity*, 1993, vol. 71, no. 1, pp. 59–63. doi: 10.1038/hdy.1993.107
22. Palmer A., Strobeck C. Fluctuating Asymmetry Analyses Revisited. *Developmental Instability (DI): Causes and Consequences*, 2003, vol. 2001, pp. 279–319.
23. Prosikova E. A., Butovskaya M. L., Veselovskaya E. V. Proportsii litsa i osobennosti povedeniya. Litsevye indeksy maskulinnosti [The proportions of the face and mannerisms. Facial codes of masculinity]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya* [*Bulletin of Moscow University. Series XXIII. Anthropology*], 2015, vol. 3, pp. 59–70 (In Russ.).
24. Rhodes G., Chan J., Zebrowitz L.A., Simmons L.W. Does sexual dimorphism in human faces signal health? *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 2003, vol. 270, no. Suppl\_1, pp. S93–S95. doi: 10.1098/rsbl.2003.0023
25. Thornhill R., Gangestad S.W. Human fluctuating asymmetry and sexual behavior. *Psychological Science*, 1994, vol. 5, no. 5, pp. 297–302. doi: 10.1111/j.1467-9280.1994.tb00629.x
26. Valen L. Van. A Study of Fluctuating Asymmetry. *Evolution*, 1962, vol. 16, no. 2, pp. 125–142. doi: 10.2307/2406192



# ВОСПРИЯТИЕ ЗДОРОВЬЯ ПО ФОТОГРАФИЯМ ДЕТСКИХ ЛИЦ

**НИКИТИНА Е.А.** \*, *Институт психологии РАН, Москва, Россия,*  
e-mail: nalenka@yandex.ru

Настоящая работа посвящена изучению специфики восприятия и распознавания особенностей лица, по которым определяется такая немаловажная характеристика человека, как его здоровье. Однако неоднозначность трактовки термина «здоровье» в психологической литературе приводит к определенным трудностям в операционализации данного понятия и формализации критериев его оценки. Результаты проведенного исследования указывают на необходимость изучения восприятия не только постоянных характеристик человеческого лица, но и на важность учета вариативных параметров – мимики и цвета кожи.

**Ключевые слова:** восприятие лиц, здоровье, константные и вариативные характеристики, симметрия, цвет лица, эмоциональная экспрессия.

Человеческое лицо как объект восприятия является источником самой разнообразной информации, начиная с постоянных (пол, раса) или относительно стабильных (возраст) характеристик, в то же время по лицу можно судить о ситуативных особенностях, таких, например, как физическое и эмоциональное состояние человека, направленность его внимания и т. д. Восприятие индивидуально-психологических характеристик человека и распознавание его эмоциональных проявлений обладает высокой степенью точности и динамичности: представление о коммуниканте как индивидуальности складывается в течение первых секунд общения (Демидов, Ананьева, 2010). Таким образом, наряду с изучением специфики и закономерностей восприятия человеческого лица встает вопрос о выявлении и анализе как постоянных, так и динамически изменяющихся параметров, текущее значение которых отражает актуальную ситуацию.

Большинство работ, изучающих взаимосвязь внешности человека и состояния его здоровья, отвечают на следующие основные вопросы:

Какие характеристики или черты лица несут информацию о здоровье человека?

Какие характеристики или черты лица используются при оценке физического состояния других?

Как первое соотносится со вторым?

Однако возникает вопрос об определении самого понятия «здоровье», которое на сегодняшний момент не отличается однозначностью и основывается на учете самых различных факторов психического и физического состояния человека. Анализируя представления жителей России о здоровье, оценки которого были получены в ходе интервью с жителями Москвы, Воронежа и Казани, И.Б. Назарова указывает на тот факт, что «...половина

## Для цитаты:

Никитина Е.А. Восприятие здоровья по фотографиям детских лиц // Экспериментальная психология. 2015. Т. 8. № 4. С. 91–101. doi:10.17759/exppsy.2015080407

\* Никитина Е.А. Кандидат психологических наук, научный сотрудник, лаборатория психологии развития, Институт психологии РАН. E-mail: nalenka@yandex.ru





(респондентов) определяют это состояние лишь через негативные понятия – отсутствие или наличие серьезного заболевания... Население ассоциирует здоровье с набором возможностей, связанных с трудовой деятельностью и получением дохода» (Назарова, 2009, с. 100). При учреждении Всемирной организации здравоохранения в ее Уставе было записано: «Здоровье является состоянием полного физического, душевного и социального благополучия, а не только отсутствием болезней и физических дефектов». На основании обзора 79 определений здоровья в публикациях представителей разных научных дисциплин, П.И. Калью (1988) предлагает классификацию подходов к определению понятия «здоровье» на основании учета как биологических, так и социальных факторов.

Кроме того, ученые выявляют и анализируют различные параметры, являющиеся индикаторами психического и физического здоровья, а также изучают взаимосвязь между реальным здоровьем индивида, его внешностью и привлекательностью для окружающих. В работах таких исследователей, как С. Гангстад, К. Грэммер, Дж. Ланглуа и Р. Торнхилл, относящих себя к направлению эволюционной психологии, выделяются три основных характеристики лиц, объективно отражающих высокое (в биологическом смысле) «качество» организма – симметричность, усредненность и выраженность половых черт, а также постулируется связь уровня их проявления с оценками здоровья и привлекательности.

**Симметричность** выступает индикатором стабильности развития. Отклонения от симметрии являются результатом неспособности организма справиться с воздействиями окружающей среды (климатом, недостаточным питанием, заражением паразитами) или генетическими факторами (мутациями) (Gangestad et al., 1994; Grammer, Thornhill, 1994; Scheib, 1999). Более «качественные» индивиды обладают наибольшей устойчивостью, сопротивляемостью внешним воздействиям, а также способностью передавать данные особенности по наследству. И, следовательно, предпочтение симметрии в сексуальном партнере может поддерживаться естественным отбором.

Мета-анализ 65 исследований особенностей строения тела (и лица в том числе) 146 представителей животного мира, включая человека, подтвердил, что в большинстве случаев асимметрия отрицательно коррелирует с репродуктивной успешностью (Moller, Thornhill, 1998). В работах Р. Карденаса и Л. Харриса (Cardenas, Harris, 2006) показано, что даже использование симметричных декораций при оформлении стимульного материала (т. е. нанесение симметричных линий и пятен на фотографии лиц) увеличивает оценки привлекательности.

Тем не менее, существует ряд исследований, результаты которых свидетельствуют об отсутствии какой-либо связи между асимметрией и надежностью функционирования организма. Исследование Н. Паунда с коллегами (Round et al., 2014), проведенное на большой выборке детей 15 лет ( $n=4732$ ), не обнаружило связи между коэффициентом флуктуирующей асимметрии, рассчитанным по фотографиям лиц, и параметрами, описывающими здоровье ребенка (общим количеством перенесенных инфекционных заболеваний и средним количеством симптомов в течение года).

**Усредненность** лиц указывает на гетерозиготность, а, значит, на защищенность организмов от более широкого спектра внешних воздействий (Thornhill, Gangestad, 1999). Учитывая тот факт, что гены в организме отвечают за выработку протеинов, которые являются средой для паразитов, а патогенные существа в целом лучше адаптированы к протеинам, наиболее распространенным в данной популяции, исследователи делают вывод о том, что отличающиеся гены приводят к образованию других протеинов, к которым паразиты не



могут приспособиться. Таким образом, владельцы средних лиц (что отражает их большую гетерозиготность) могут предпочитаться как более устойчивые к действию патогенных организмов.

Привлекательность средних лиц была впервые продемонстрирована Ф. Гальтоном в 1883 г. при работе с композитными фотоизображениями, однако с тех пор гипотеза привлекательности усредненности получила лишь частичное эмпирическое подтверждение. Если в ранних исследованиях гипотеза систематически подтверждалась (Langlois, Roggman, 1990), то последующие работы показали, что, хотя в целом средние лица привлекательны, однако их изменение в сторону отклонения от среднего, например, *усиление проявленности половых черт*, может способствовать повышению их привлекательности (Penton-Voak et al., 2001).

Уровень андрогенов у млекопитающих коррелирует с выраженностью вторичных половых признаков, в то же время его высокое значение отрицательно влияет на функционирование иммунной системы (Folstad, Carter, 1992). Таким образом, лишь очень здоровый самец способен выдержать «бремя» сильно выраженных половых черт, что свидетельствует о его высокой жизнеспособности. Эстроген-зависимые характеристики женского лица коррелируют с молодостью и готовностью к осуществлению репродуктивной функции и воспринимаются как привлекательные.

Однако исследование, проведенное Д. Перреттом и его коллегами из Великобритании и Японии (Perrett et al., 1998), продемонстрировало, что связь между уровнем диморфизма и привлекательностью носит неоднозначный характер. Авторы предлагали испытуемым оценить привлекательность женских и мужских лиц, в которых были последовательно искусственно усилены признаки, связанные с полом. Как и предполагалось ранее, испытуемые предпочли феминизированные образы средним в женских лицах. Однако искусственная маскулинизация мужских лиц не привела к увеличению их привлекательности.

Мы предполагаем, что противоречивость имеющихся в научной литературе данных может в определенной мере быть связана с неоднозначностью определения понятия здоровья.

Обобщая результаты психологических исследований, Дж. Виден и Дж. Сабини (Weeden, Sabini, 2005) указывают, что в проанализированных ими публикациях здоровье рассматривается как:

- 1) высокая эффективность иммунной системы и, как следствие, низкий уровень заболеваний, в том числе связанных с патогенными организмами;
- 2) эффективность метаболизма, позволяющая некоторым индивидам достигать лучшего физического состояния наиболее энерго-эффективным способом;
- 3) здоровье в репродуктивном аспекте как условие более высокой фертильности;
- 4) стабильное здоровье на протяжении всего жизненного срока и высокая продолжительность жизни.

Как мы видим, во всех указанных выше публикациях речь идет о здоровье как ресурсе организма, представляющем определенные возможности для своего использования. В связи с этим и изучаемые характеристики в меньшей степени связаны с состоянием организма «здесь и сейчас», а скорее представляют собой «итоговую сумму», учитывающую и полученный по наследству ресурс, и накопленные изменения в ходе пре- и постнатального развития. При этом подход к пониманию уровня здоровья как количественной характеристики ситуативного физического состояния индивида в лучшем случае лишь упоминается.



Для выделения параметров, связанных с актуальным физическим состоянием человека, нами были проанализированы отрывки из медицинских текстов и произведений художественной литературы, в которых состояние здоровья персонажа важно для понимания сюжета (Никитина, 2015). Было показано, что и классики медицины, и писатели обращают внимание на вариативные характеристики лица: состояние кожи, наличие или отсутствие жировой ткани, блеск/тусклость глаз, выражение эмоций. Так, согласно положениям Авиценны, цвет лица указывает на состояние печени: «...когда он румяный и белый, значит печень здорова, а [если] он желтый, это указывает на разгоряченность печени. Свинцовый [цвет лица] – признак холодности [печени], а если он бледно-серый, это указывает на ее холодность и сухость; таково же указание, даваемое желтухой» (Авиценна, Канон врачебной науки).

Г.А. Захарьин в своих «Клинических лекциях» (Захарьин, 1910, с. 9) к числу первых диагностических действий врача относит «исследование настоящего состояния» больного, т. е. «...врач невольно наблюдает... сложение больного, состояние питания (полноту или худобу), вид общих покровов (полно- или малокровный, цианотический, желтушный, кахектический и пр.), состояние телесных и душевных сил (т. е. движения тела, выражения лица, речь и пр.)». Огромное внимание особенностям строения, состояния кожи и цвета лица при осмотре пациента уделяли также Н.И. Пирогов и С.П. Боткин.

В психологической литературе также начинают появляться работы, посвященные восприятию вариативных характеристик лица. Исследования И. Стефена с коллегами (Stephen et al., 2009a; 2009b) продемонстрировали, например, что смещение цветового баланса в сторону красного и желтого цвета, а также осветление фотографических изображений лиц повышает оценки приписываемого этим лицам здоровья и привлекательности. Авторы объясняют данный факт отражением более эффективного кровоснабжения и оксигенации эпидермальной ткани, а также высоким уровнем каротиноидов и низким уровнем меланинового окрашивания. При этом предполагается, что оценивающие интуитивно связывали состояние кожи лица с общим состоянием организма человека.

Приведенный выше обзор показывает, что различия в подходах к пониманию здоровья приводят к неоднозначности трактовок и операционализации данного понятия, что, в свою очередь, существенно затрудняет мета-анализ полученных данных.

В Российском здравоохранении результатом комплексной оценки физического состояния детей является отнесение их к одной из пяти групп здоровья на основании большого количества формализованных критериев. При этом первая (I) группа здоровья объединяет детей, не имеющих отклонений, не болевших или редко болевших за период наблюдения, а также детей, имеющих единичные морфологические отклонения, не влияющие на состояние здоровья ребенка и не требующие коррекции, а пятая (V) группа – дети с тяжелыми хроническими заболеваниями и тяжелыми врожденными пороками развития в состоянии декомпенсации. Такая классификация не является достаточно дискретной для того, чтобы описать промежуточные состояния физического здоровья/болезни и различия между ними.

Единственный возраст, в котором существует относительно подробное, но простое и формализованное описание здоровья, – это период новорожденности. О каждом младенце имеется стандартная, выраженная в цифрах информация – антропометрические показатели (рост, вес, окружность головы и груди), оценки по шкале Апгар, отражающие состояние младенца в первую минуту и через 5 минут после рождения, описание возможных осложнений в первые часы и дни жизни, данные о здоровье матери в период беременности, описание процесса родов. Именно поэтому для изучения восприятия здоровья по лицам в нашем исследовании были выбраны именно фотографии новорожденных.



**Цель** настоящего исследования состояла в выявлении связей между параметрами, описывающими состояние здоровья новорожденных, и стабильными и вариативными характеристиками их лиц.

**Гипотеза:** при оценке здоровья по изображениям лиц новорожденных младенцев испытуемые в большей мере будут опираться на вариативные, а при оценке привлекательности – на относительно стабильные характеристики лиц.

#### Методика

**Стимульный материал:** 28 цветных фотографий лиц новорожденных девочек и мальчиков по 14 каждого пола (размер 10×15 см, лицо повернуто вправо на три четверти), 21 черно-белая фотография (10 девочек и 11 мальчиков) тех же лиц в анфас (размер 19×28 см). Образцы фотографий представлены на рис. 1. Подробная информация о младенцах, фотографии которых были использованы в качестве стимульных изображений, представлена в табл. 1. Весь стимульный материал был записан с помощью цифровой видеокамеры Sony DCR-TRV120E с разрешения матерей младенцев. Затем с помощью программы Ulead Media Studio Pro 6.0 были отобраны необходимые кадры для цифровой фотопечати. Помимо возможности унификации стимульного материала эта методика позволила избежать травмирующего влияния фотовспышки на младенцев. Для эксперимента были отобраны изображения всех физиологически зрелых детей, находившихся в период подготовки эксперимента (ноябрь 2000 года) в детском отделении родильного отделения 1 ГКБ.

Фотографии в ракурсе  $\frac{3}{4}$  предъявлялись участникам основного эксперимента.



Рис. 1. Образцы стимульных изображений

Фотографии с изображением лиц в анфас были использованы для измерения и расчета коэффициента флуктуирующей асимметрии (Graham et al., 2010):

$$FA = \frac{\sum (l_i - r_i)}{[(l_i + r_i)/2]},$$

где  $l_i$  и  $r_i$  – расстояния от средней линии лица до правых и левых парных точек;  $i=7$ .

Для семи младенцев не удалось выделить кадров, в которых их лица были повернуты строго в анфас.



Таблица 1

**Характеристики младенцев и их матерей**

Параметры	Минимум	Максимум	Среднее	Медиана
Возраст младенца, дни	2,00	10,00	4,70	4,05
Апгар 1, баллы	6,00	9,00	7,61	8,00
Апгар 2, баллы	7,00	10,00	8,04	8,00
Апгар1 + Апгар 2, баллы	13,00	19,00	15,64	16,00
Рост, см	48,00	54,00	51,14	51,00
Вес, кг	2,91	4,29	3,53	3,54
Окружность головы, см	31,00	39,00	34,96	35,00
Окружность груди, см	30,00	38,00	33,89	34,00
Возраст матери, годы	19,00	36,00	26,11	25,50
Заболевания матери в 3-м триместре беременности*	1,00	3,00	1,82	2,00
Образование матери**	1,00	3,00	1,89	2,00

\* 1 – заболевания, не представляющие угрозы для развития плода, 2 – заболевания, представляющие среднюю угрозу, 3 – заболевания, представляющие серьезную угрозу (по оценке эксперта: врача-неонатолога). Образование матери: \*\* 1 – среднее, 2 – неоконченное высшее, 3 – высшее.

**Испытуемые.** В исследовании приняли участие 40 школьников 7–9 лет, 40 студентов 19–23 лет, 30 взрослых людей от 25 лет до 51 года. Пять женщин в возрасте 45–50 лет выступили в роли экспертов при оценке цвета лица и эмоционального состояния младенцев. Измерения для расчета коэффициента флуктуирующей асимметрии были выполнены экспериментатором.

**Процедура.** Испытуемым выдавался бланк для заполнения, а затем в случайном порядке по очереди предъявлялись фотографии из стимульного комплекта. Инструкция звучала следующим образом: «Вам будут предложены фотографии. Пожалуйста, определите пол лица, изображенного на каждой из них. Затем оцените по 5-балльной шкале его привлекательность: 1 балл соответствует лицам, которые Вам кажутся наименее привлекательными, 5 баллов – наиболее привлекательными. И далее (также по 5-балльной шкале) оцените здоровье младенца».

Группе школьников были предложены только 8 фотографий из всей стимульной базы – по 4 изображения каждого пола (2 наиболее и 2 наименее привлекательных по итогам наших предыдущих исследований (Никитина, 2006)).

Все ответы испытуемых сводились в единую базу, а далее с помощью программы SPSS осуществлялся расчет корреляций между характеристиками лиц и параметрами физического состояния новорожденных и их матерей, зафиксированными в медицинских документах.

В качестве единицы измерения выраженности половых признаков мы брали частоту правильного опознавания пола.

Для учета роли состояния кожи мы попросили группу из пяти экспертов оценить (также по 5-балльной шкале), является ли здоровым цвет лица каждого младенца, а также – в каком эмоциональном состоянии находится ребенок. Далее были использованы медианы оценок по каждой фотографии.



## Результаты и их обсуждение

Предварительные расчеты ожидаемо подтвердили весьма высокие ( $0,65 < \rho < 0,84$ ) взаимные корреляции антропометрических показателей новорожденных (роста, веса, окружности головы и груди). Поэтому для дальнейшего анализа мы использовали только один параметр – вес младенца.

Выявлена также положительная связь здоровья матери в третьем триместре беременности с оценками здоровья младенца по шкале Апгар ( $\rho = 0,496, p < 0,01$ ), а также отрицательная связь на уровне тенденции с коэффициентом флюктуирующей асимметрии, рассчитанным по фотоизображениям лиц детей ( $\rho = -0,341, p = 0,13$ ). По-видимому, ситуация последнего триместра беременности в большей степени отражается на ходе родов и на функциональной зрелости плода на момент рождения. Симметричность лица является менее ситуативно зависимой характеристикой.

Результаты расчета основных непараметрических корреляций (коэффициенты корреляции Спирмена) представлены в табл. 2.

Таблица 2

**Коэффициенты корреляции Спирмена между параметрами, описывающими физическое состояние новорожденных, и характеристиками их лиц**

Коэффициент корреляции Спирмена		Вес	Апгар	ФА	Цвет лица	Привлекательность	Оценка здоровья ребенка.	Эмоциональное состояние	Выраженность пола
Вес	$\rho$	1,000	-0,235	-0,325	-0,031	0,305	-0,168	0,348	-0,127
	$p$		0,229	0,151	0,875	0,114	0,391	0,070	0,520
	N	28	28	21	28	28	28	28	28
Апгар	$\rho$	-0,235	1,000	0,180	-0,080	-0,188	-0,014	-0,300	0,071
	$p$	0,229		0,434	0,687	0,338	0,945	0,121	0,718
	N	28	28	21	28	28	28	28	28
ФА	$\rho$	-0,325	0,180	1,000	0,206	0,150	-0,024	0,104	-0,287
	$p$	0,151	0,434		0,369	0,515	0,917	0,654	0,208
	N	21	21	21	21	21	21	21	21
Цвет лица	$\rho$	-0,031	-0,080	0,206	1,000	<b>0,441*</b>	0,185	-0,002	-0,311
	$p$	0,875	0,687	0,369		0,019	0,346	0,993	0,108
	N	28	28	21	28	28	28	28	28
Привлекательность	$\rho$	0,305	-0,188	0,150	<b>0,441*</b>	1,000	0,325	<b>0,443*</b>	-0,305
	$p$	0,114	0,338	0,515	0,019		0,092	0,018	0,114
	N	28	28	21	28	28	28	28	28
Оценка здоровья ребенка	$\rho$	-0,168	-0,014	-0,024	0,185	0,325	1,000	0,344	0,168
	$p$	0,391	0,945	0,917	0,346	0,092		0,074	0,394
	N	28	28	21	28	28	28	28	28
Эмоциональное состояние	$\rho$	0,348	-0,300	0,104	-0,002	<b>0,443*</b>	0,344	1,000	-0,201
	$p$	0,070	0,121	0,654	0,993	0,018	0,074		0,306
	N	28	28	21	28	28	28	28	28
Выраженность пола	$\rho$	-0,127	0,071	-0,287	-0,317	-0,305	0,168	-0,201	1,000
	$p$	0,520	0,718	0,208	0,108	0,114	0,394	0,306	
	N	28	28	21	28	28	28	28	28





Результаты показывают, что, несмотря на наши ожидания, не обнаружено связи между используемыми неонатологами медицинскими показателями, описывающими физическое состояние младенцев, ни с выставленными «наивными» испытуемыми оценками здоровья и привлекательности детских лиц, ни с традиционно используемыми в психологических исследованиях характеристиками симметричности и выраженности пола.

При разделении фотографий младенцев по признаку пола были выделены следующие взаимосвязи: привлекательность мальчиков положительно коррелирует с их весом ( $\rho=0,684$ ,  $p<0,01$ ) и отрицательно ( $\rho=-0,626$ ,  $p<0,05$ ) с уровнем выраженности пола. Возможно, лица новорожденных мужского пола с относительно большим количеством жировой ткани и менее резко выраженными мужскими чертами воспринимаются более привлекательными из-за своей близости к образу «типичного милого младенца». Девочки, пол которых распознается испытуемыми более точно, определяются также как более здоровые младенцы ( $\rho=0,545$ ,  $p<0,05$ ).

Результаты проведенного нами исследования не обнаружили взаимосвязи коэффициента флуктуирующей асимметрии ни с оценками привлекательности, ни с оценками здоровья детей. Можно предположить, что при описании физического состояния новорожденных испытуемые обращали основное внимание на ситуативно изменяющиеся характеристики лиц, т. е. оценивали актуальное состояние, а не здоровье как ресурс. Данное предположение действительно подтверждается наличием значимых положительных корреляций между оценками привлекательности и цвета лица, а также эмоционального состояния ребенка. Однако рассчитанные нами значения FA не коррелируют и с характеристиками, описывающими реальное состояние новорожденных. Вероятно, диапазон возможных различий для относительно здоровых детей, фотографии которых были нами использованы в исследовании, слишком узок, и коэффициент FA оказывается недостаточно чувствительным к подобным различиям при относительно небольшом количестве стимульных изображений.

Кроме того, высказанное нами предположение о том, что такие вариативные параметры внешности, как цвет лица и эмоциональное состояние младенца, изображенного на фотографии, оказывают существенное влияние на оценку здоровья, также в целом по выборке не подтвердилось. Тем не менее, для испытуемых женского пола (девушек и девочек) такой параметр, как цвет кожи, непосредственно связан и со здоровьем ( $\rho=0,840$ ,  $p<0,01$ ), и с привлекательностью ( $\rho=0,389$ ,  $p<0,05$ ), а положительные эмоции – с привлекательностью ( $\rho=0,410$ ,  $p<0,05$ ).

Положительные эмоции коррелируют с привлекательностью лиц также и у взрослых испытуемых женского ( $\rho=0,414$ ,  $p<0,05$ ) и мужского пола ( $\rho=0,559$ ,  $p<0,01$ ). При более общем анализе, т. е. при объединенном рассмотрении результатов всех участников исследования, было выявлено, что привлекательность коррелирует и с цветом лица (по-видимому, основной вклад вносят испытуемые женского пола), и с выраженностью положительных эмоций (см. табл. 2).

На основании анализа полученных результатов можно также высказать предположение о различиях в восприятии лиц между мужчинами и женщинами. Для мужчин основное значение имеют характеристики, связанные с формой, а женщины с раннего возраста (7–9 лет в нашем исследовании) ориентируются и на форму, и на цвет лица. Однако для подтверждения данного предположения целесообразно привлечение группы экспертов-мужчин для оценки стимульного материала, а также использование объективных количественных критериев измерения спектра отражения лиц на фотографиях относительно фона.



## Заключение

Полученные результаты подтверждают, что, несмотря на важность измерения традиционно используемых относительно постоянных характеристик лиц, например, симметричности и уровня выраженности пола, при изучении восприятия привлекательности и здоровья по лицам необходимо учитывать вклад и вариативных параметров: цвета кожи и эмоциональной экспрессии. Обнаруженные нами половые различия восприятия нуждаются в дальнейшей проверке.

### Финансирование

Исследование выполнено при поддержке ФАНО: государственное задание ФАНО РФ № 0159-2015-0006.

### Литература

1. *Авиценна* Канон врачебной науки [Электронный ресурс]. URL: <http://www.litmir.co/br/?b=12383>
2. Демидов А.А., Анянцьева К.И. Микродинамика оценки индивидуально-психологических особенностей представителей различных расовых групп // Экспериментальная психология. 2010. Т. 3. № 4. С. 104–118.
3. Захарьин Г.А. Клинические лекции и избранные статьи. М.: Печатня А.И. Снегиревой, 1910. 312 с.
4. Калью П.И. Сущностная характеристика понятия «здоровье» и некоторые вопросы перестройки здравоохранения: обзорная информация. М., 1988. 220 с.
5. Назарова И.Б. Здоровье в представлении жителей России // Общественные науки и современность. 2009. № 2. С. 91–101.
6. Никитина Е.А. Исследование привлекательности детских лиц // Методология комплексного человекознания и современная психология / Под. ред. А.Л. Журавлева, В.А. Кольцовой. М.: Институт психологии РАН, 2008. С. 360–363.
7. Никитина Е.А. Восприятие здоровья/болезни по изображениям лиц в искусстве // Психология образования в поликультурном пространстве. 2015. № 4. С. 35–39.
8. Устав (Конституция) Всемирной организации здравоохранения. Принят 22.07.1946 г., с поправками 1984, 1994 и 2005 г. [Электронный ресурс] URL: <http://apps.who.int/gb/bd/PDF/bd47/RU/constitution-ru.pdf?ua=1> (дата обращения: 01.09.2015).
9. Cárdenas R.A., Harris L.J. Symmetrical decorations enhance the attractiveness of faces and abstract designs // Evolution and Human Behavior. 2006. Vol. 27. № 1. P. 1–18. doi: 10.1016/j.evolhumbehav.2005.05.002
10. Folstad I., Karter A.J. Parasites, Bright Males, and the Immunocompetence Handicap // The American Naturalist. 1992. Vol. 139. № 3. P. 603–622. doi: 10.1086/285346
11. Gangestad S.W., Thornhill R., Yeo R.A. Facial attractiveness, developmental stability, and fluctuating asymmetry // Ethology and Sociobiology. 1994. Vol. 15. № 2. P. 73–85. doi: 10.1016/0162-3095(94)90018-3
12. Graham J.H., Raz S., Hel-Or H., Nevo E. Fluctuating Asymmetry: Methods, Theory, and Applications // Symmetry. 2010. Vol. 2. № 2. P. 466–540. doi: 10.3390/sym2020466
13. Grammer K., Thornhill R. Human (*Homo sapiens*) facial attractiveness and sexual selection: The role of symmetry and averageness // Journal of Comparative Psychology. 1994. Vol. 108. № 3. P. 233–242. doi: 10.1037/0735-7036.108.3.233
14. Langlois J.H., Roggman L.A. Attractive faces are only average // Psychological Science. 1990. Vol. 1. № 2. P. 115–121. doi: 10.1111/j.1467-9280.1990.tb00079.x
15. Moller A.P., Thornhill R. A meta-analysis of the heritability of developmental stability // Journal of Evolutionary Biology. 1997. Vol. 10. № 1. P. 1. doi: 10.1007/s000360050001
16. Moller A.P., Thornhill R. Bilateral symmetry and sexual selection: a meta-analysis // The American naturalist. 1998. Vol. 151. № 2. P. 174–192. doi: 10.1086/286110
17. Nikitina E. Attractiveness of faces of different age // Perception ECVF abstract. 2008. Vol. 37. Supplement. P. 31.
18. Penton-Voak I.S., Jones B.C., Little A.C., Baker S., Tiddeman B., Burt D.M., Perrett D.I. Symmetry, sexual dimorphism in facial proportions and male facial attractiveness // Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences. 2001. Vol. 268. № 1476. P. 1617–1623. doi: 10.1098/rspb.2001.1703



19. Pound N., Lawson D.W., Toma A.M., Richmond S., Zhurov A.I., Penton-Voak I.S. Facial fluctuating asymmetry is not associated with childhood ill-health in a large British cohort study // Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences. 2014. Vol. 281. № 1792. P. 20141639–20141639. doi: 10.1098/rspb.2014.1639
20. Scheib J.E., Gangestad S.W., Thornhill R. Facial attractiveness, symmetry and cues of good genes // Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences. 1999. Vol. 266. № 1431. P. 1913–1917. doi: 10.1098/rspb.1999.0866
21. Stephen I.D., Coetsee V., Law Smith M., Perrett D.I. Skin Blood Perfusion and Oxygenation Colour Affect Perceived Human Health // PLoS ONE. 2009. Vol. 4. № 4. P. e5083. doi: 10.1371/journal.pone.0005083
22. Stephen I.D., Law Smith M.J., Stirrat M.R., Perrett D.I. Facial Skin Coloration Affects Perceived Health of Human Faces // International Journal of Primatology. 2009. Vol. 30. № 6. P. 845–857. doi: 10.1007/s10764-009-9380-z
23. Thornhill R., Gangestad S.W. Facial attractiveness // Trends in Cognitive Sciences. 1999. Vol. 3. № 12. P. 452–460. doi: 10.1016/S1364-6613(99)01403-5
24. Weeden J., Sabini J. Physical Attractiveness and Health in Western Societies: A Review // Psychological Bulletin. 2005. Vol. 131. № 5. P. 635–653. doi: 10.1037/0033-2909.131.5.635

## PERCEPTION OF HEALTH BY PHOTOS OF CHILDREN FACES

NIKITINA E. A.\*, *Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia,*  
e-mail: nalenka@yandex.ru

This work is devoted to study of the perception and recognition of features and characteristics of a human face that determine such important characteristic of man, as his health. However, the ambiguity of the interpretation of the term “health” in psychological literature leads to certain difficulties in operationalization of this concept and formalization of criteria of its assessment. The results of the study indicate the need for the study of perception, not only concerning the permanent characteristics of the human face, but also the importance of taking into account the variable parameters - facial expressions and complexion.

**Keywords:** perception of faces, health, constant and variable characteristics, symmetry, complexion, emotional expression.

### Funding

The study was supported by FASO: FASO state task of the Russian Federation № 0159-2015-0006.

### References

1. Avicenna. *The Canon Of Medicine*. URL: <http://www.litmir.co/br/?b=12383>
2. Cárdenas R.A., Harris L.J. Symmetrical decorations enhance the attractiveness of faces and abstract designs. *Evolution and Human Behavior*, 2006, vol. 27, no. 1, pp. 1–18. doi: 10.1016/j.evolhumbehav.2005.05.002
3. *Constitution of the World Health Organization*. Adopted 07.22.1946, amended in 1984, 1994 and 2005. [electronic resource] URL: <http://apps.who.int/gb/bd/PDF/bd47/EN/constitution-en.pdf?ua=1> (reference date: 01.09.2015)
4. Demidov A.A., Ananyeva K.I. Mikrodinamika otsenki individual'no-psihologicheskikh osobennostei predstavitelei razlichnyh rasovyh grupp [Microdynamics of assessment of individual psychological

### For citation:

Nikitina E. A. Perception of health by photos of children faces. *Экспериментальная психология = Experimental psychology (Russia)*, 2015, vol. 8, no. 4, pp. 91–101. doi: 10.17759/expsy.2015080407

\* Nikitina E. A. Cand. Sci. in Psychology, Researcher, Laboratory of Developmental Psychology, Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences. E-mail: nalenka@yandex.ru



- features of representatives of different racial groups]. *Eksperimental'naya psihologiya [Experimental Psychology (Russia)]*, 2010, vol. 3, no. 4, pp. 104–118 (In Russ.; abstr. in Engl.).
5. Folstad I., Karter A.J. Parasites, Bright Males, and the Immunocompetence Handicap. *The American Naturalist*, 1992, vol. 139, no. 3, pp. 603–622. doi: 10.1086/285346
6. Gangestad S.W., Thornhill R., Yeo R.A. Facial attractiveness, developmental stability, and fluctuating asymmetry. *Ethology and Sociobiology*, 1994, vol. 15, no. 2, pp. 73–85. doi: 10.1016/0162-3095(94)90018-3
7. Graham J.H., Raz S., Hel-Or H., Nevo E. Fluctuating Asymmetry: Methods, Theory, and Applications. *Symmetry*, 2010, vol. 2, no. 2, pp. 466–540. doi: 10.3390/sym2020466
8. Grammer K., Thornhill R. Human (*Homo sapiens*) facial attractiveness and sexual selection: The role of symmetry and averageness. *Journal of Comparative Psychology*, 1994, vol. 108, no. 3, pp. 233–242. doi: 10.1037/0735-7036.108.3.233
9. Kal'yu P.I. *Suschnostnaya harakteristika ponyatiya «zdorov'e» i nekotorie voprosy perestroiki zdavooohraneniya: obzornaya informatsia [The essential characteristic of the "health" of the concept and some of the issues the health care overhaul: an overview]*. Moscow, 1988 (In Russ.).
10. Langlois J.H., Roggman L.A. Attractive faces are only average. *Psychological Science*, 1990, vol. 1, no. 2, pp. 115–121. doi: 10.1111/j.1467-9280.1990.tb00079.x
11. Møller A.P., Thornhill R. A meta-analysis of the heritability of developmental stability. *Journal of Evolutionary Biology*, 1997, vol. 10, no. 1, pp. 1. doi: 10.1007/s000360050001
12. Møller A.P., Thornhill R. Bilateral symmetry and sexual selection: a meta-analysis. *The American naturalist*, 1998, vol. 151, no. 2, pp. 174–192. doi: 10.1086/286110
13. Nazarova I.B. Zdorov'e v predstavlenii zhitelei Rossii [Health in the representation of people in Russia]. *Obschestvennie nauki i sovremennost' [Social studies and the present]*, 2009, no. 2, pp. 91–101 (In Russ.).
14. Nikitina E. Attractiveness of faces of different age. *Perception ECVF abstract*, 2008, vol. 37, no. Supplement, pp. 31.
15. Nikitina E.A. Issledovanie privlekatel'nosti detskih lits [A study of children's individual appeal]. In A.L. Zhuravlev, V.A. Kol'tsova (eds.), *Metodologiya kompleksnogo chelovekoznaniya i sovremennaya psihologiya [Methodology of complex human science and modern psychology]*, Moscow, IP RAS Publ., 2008. S. 360–363 (In Russ.).
16. Nikitina E.A. Vospriyatie zdorov'ya/bolezni po izobrazheniyam lits v iskusstve [Perception of health/disease by the images of persons in the arts]. *Psihologiya obrazovaniya v polikul'turnom prostranstve [Psychology of education in a multicultural space]*, 2015, no. 4, pp. 35–39 (In Russ.).
17. Penton-Voak I.S., Jones B.C., Little A.C., Baker S., Tiddeman B., Burt D.M., Perrett D.I. Symmetry, sexual dimorphism in facial proportions and male facial attractiveness. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 2001, vol. 268, no. 1476, pp. 1617–1623. doi: 10.1098/rspb.2001.1703
18. Pound N., Lawson D.W., Toma A.M., Richmond S., Zhurov A.I., Penton-Voak I.S. Facial fluctuating asymmetry is not associated with childhood ill-health in a large British cohort study. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 2014, vol. 281, no. 1792, pp. 20141639–20141639. doi: 10.1098/rspb.2014.1639
19. Scheib J.E., Gangestad S.W., Thornhill R. Facial attractiveness, symmetry and cues of good genes. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 1999, vol. 266, no. 1431, pp. 1913–1917. doi: 10.1098/rspb.1999.0866
20. Stephen I.D., Coetzee V., Law Smith M., Perrett D.I. Skin Blood Perfusion and Oxygenation Colour Affect Perceived Human Health. *PLoS ONE*, 2009, vol. 4, no. 4, pp. e5083. doi: 10.1371/journal.pone.0005083
21. Stephen I.D., Law Smith M.J., Stirrat M.R., Perrett D.I. Facial Skin Coloration Affects Perceived Health of Human Faces. *International Journal of Primatology*, 2009, vol. 30, no. 6, pp. 845–857. doi: 10.1007/s10764-009-9380-z
22. Thornhill R., Gangestad S.W. Facial attractiveness. *Trends in Cognitive Sciences*, 1999, vol. 3, no. 12, pp. 452–460. doi: 10.1016/S1364-6613(99)01403-5
23. Weeden J., Sabini J. Physical Attractiveness and Health in Western Societies: A Review. *Psychological Bulletin*, 2005, vol. 131, no. 5, pp. 635–653. doi: 10.1037/0033-2909.131.5.635
24. Zakhar'in G.A. *Klinicheskie leksii i izbrannie stat'i [Clinical lectures and selected articles]*. Moscow, 1910 (In Russ.).

## МИКРОДИНАМИКА ПЕРЦЕПТИВНОГО ДОВЕРИЯ ПРИ ВОСПРИЯТИИ ВЫРАЖЕНИЙ ЛИЦА

**ДИВЕЕВ Д.А.\***, Московский городской психолого-педагогический университет; Московский институт психоанализа, Москва, Россия,  
e-mail: [diveev@inpsycho.ru](mailto:diveev@inpsycho.ru)

**ДЕМИДОВ А.А.\*\*** Московский городской психолого-педагогический университет; Московский институт психоанализа, Москва, Россия,  
e-mail: [demidov@inpsycho.ru](mailto:demidov@inpsycho.ru)

В статье обсуждается феномен «перцептивного доверия» и закономерности его формирования в микроинтервалах времени. Приводятся результаты двух эмпирических исследований оценок перцептивного доверия в различных его аспектах на микроинтервалах времени по выражению лица натурщиков. В первом исследовании были использованы следующие значения времени экспозиции оцениваемых лиц: 100, 250 и 1000 мс. Показано, что значения адекватности оценок перцептивного доверия наиболее высоки при времени экспозиции 250 мс и наименее – при 1000 мс. Высказано предположение, что оценка перцептивного доверия зависит не только от времени демонстрации выражений лица человека и пола натурщика, но и от выражения его лица. Во втором исследовании был использован более широкий спектр значений экспозиции: 100, 300, 500, 1000 и 3000 мс. В качестве стимульных изображений выступили лица представителей европеоидной, монголоидной и негроидной расовых групп. В качестве испытуемых выступили представители монголоидной расовой группы. Показана связь между адекватностью оценок перцептивного доверия и расовой принадлежностью испытуемых и оцениваемых натурщиков. Главным итогом проведенных исследований можно считать эмпирическую фиксацию отсутствия однозначной связи между уровнем доверия к оцениваемому человеку и продолжительностью восприятия выражения его лица.

**Ключевые слова:** выражение лица, межличностное восприятие, тахистоскопия, микродинамика, перцептивное доверие, раса, уверенность.

В процессе общения с незнакомым человеком впечатление о нем формируется достаточно быстро, порой за очень короткий промежуток времени. Одной из важнейших детерминант формирования такой мгновенной оценки является не только опыт субъекта восприятия, так называемого наблюдателя, но и габитус – внешность самого воспринимаемого человека. Особое внимание обращает на себя выражение его лица. В психологии накоплено большое количество данных, показывающих, что оценка индивидуально-психологических

### Для цитаты:

Дивеев Д.А., Демидов А.А. Микродинамика перцептивного доверия при восприятии выражений лица // Экспериментальная психология. 2015. Т. 8. № 4. С. 102–119. doi:10.17759/exppsy.2015080408

\* Дивеев Д.А. Кандидат психологических наук, старший научный сотрудник, Центр экспериментальной психологии МГППУ; доцент, кафедра общей психологии, Московский институт психоанализа. E-mail: [diveev@inpsycho.ru](mailto:diveev@inpsycho.ru)

\*\* Демидов А.А. Кандидат психологических наук, старший научный сотрудник, Центр экспериментальной психологии МГППУ; доцент, кафедра общей психологии, Московский институт психоанализа. E-mail: [demidov@inpsycho.ru](mailto:demidov@inpsycho.ru)





особенностей человека по выражению его лица не только возможна, но и зачастую адекватна (Ананьева, 2009; Барабанщиков, 2009; Демидов, 2009; Дивеев, 2009; Хозе, 2013; Berry, 1990; Hassin, Trope, 2000; Knutson, 1996; Secord, 1958; Todorov, 2008; Zebrowitz, 1999 и др). Отмечается, что для эффективного протекания коммуникативного процесса необходимы доверительные отношения между его участниками, поэтому вопросы о доверии и механизмах его формирования выходят на первый план в процессе дальнейшего развития общения и отношений. Понятие «доверие» имеет множество значений и оттенков (Ильин, 2013; Купрейченко, 2008; Скрипкина, 2000). В нашей работе мы будем опираться на тот аспект доверия, который формируется в процессе межличностного восприятия как особое отношение к коммуниканту, складывающееся в ограниченный период времени. Эту грань доверия мы обозначим как перцептивное доверие. Целью нашей работы является изучение оценок перцептивного доверия на микроинтервалах времени по выражению лица натурщиков.

Одним из первых тахистоскопию в изучении минимального временного параметра и оценки привлекательности лица применил П. Лочер с коллегами (Locher et al., 1993). Они показали, что 100 мс достаточно, чтобы испытуемые различали красивые и некрасивые лица. Впоследствии И. Олсон и К. Маршюц при изучении оценок привлекательности снизили порог экспозиции воспринимаемого лица до 13 мс, используя при этом и другие времена: 26 мс, 260 мс и период без ограничений времени экспозиции. Оказалось, что даже при демонстрации стимула на 13 мс происходит различение привлекательности лица (Olson, Marshuetz, 2005). После исследований оценки привлекательности лиц на микроинтервалах времени После исследований оценки привлекательности лиц на микроинтервалах времени встал вопрос о природе восприятия в этих же условиях разного рода психологических качеств, например, таких как, доверие или компетентность, ведь привлекательность – это скорее, общее свойство лица, нежели внутреннего мира. Оказалось, что закономерности восприятия доверия и привлекательности имеют схожий характер. Так, в исследовании Дж. Виллис и А. Тодорова изучалась оценка пяти качеств человека: дружелюбность, доверие, компетентность, агрессивность и привлекательность (Willis, Todorov, 2006). Для всех пяти качеств оценки, сделанные после 100 мс, были очень близки к оценкам, сделанными в условиях восприятия без ограничения во времени; более того, показано, что дальнейшее увеличение времени экспозиции не приводит к увеличению адекватности оцениваемых качеств. Интересно отметить, что оценки «доверия» были также высоки, как оценки «привлекательности». Время ответа о доверии и привлекательности воспринимаемых натурщиков было почти одинаковым и значительно меньшим, чем для других характеристик.

Подобные результаты были получены и в исследовании М. Бара с коллегами, в котором было показано, что «доверие» возможно оценить за время, меньшее 100 мс (Bar et al., 2006). Испытуемым предъявлялись черно-белые фотоизображения лиц с нейтральной экспрессией. Изучались оценки возможной опасности и интеллекта. Время предъявления составляло 26 мс, 39 мс и 1700 мс. Оценки, вынесенные при последнем значении времени экспозиции, использовались в качестве эталона «адекватности». Было показано, что наблюдатели способны верно оценить «опасность» воспринимаемого человека в течение 39 мс. Из результатов исследования следует, что суждения, сделанные после 39 мс, высоко коррелируют с суждениями, сделанными при 1700 мс и более. Однако, для вынесения суждений об уровне интеллектуального развития человека этого времени экспозиции оказалось не достаточно. Авторы объясняют полученные результаты эволюционной значимостью детекции информации об опасности/угрозе партнера по взаимодействию. Если вы не доверяете пар-





тнеру, значит чувствуете угрозу с его стороны. Исходя из того, что способность доверять или, наоборот, не доверять эволюционно очень важна и значима; можно предположить, что оценка «доверия» выступает как интегральная, суммарная оценка взаимодействия человека с миром, со средой, и именно она проявляется первой и быстрее всех на фоне оценок других качеств. Это хорошо согласуется с результатами исследования А. Тодорова (Todorov, 2008).

В другом исследовании А. Тодорова (Todorov et al., 2009, эксп. 2) было также показано, что для эффективной оценки характеристики «доверия» по выражению нейтрального лица натурщика достаточно времени экспозиции менее 100 мс. Согласно результатам, 33 мс экспозиции вполне хватает, чтобы различить человека, вызывающего и не вызывающего доверие, на уровне выше случайного. В этом исследовании «доверия» на микроинтервалах времени использовалось 8 временных интервалов для экспозиции лица натурщика: 17 мс, 33 мс, 50 мс, 67 мс, 100 мс, 167 мс, 500 мс и без ограничения во времени. В результате было показано, что значимые корреляции появились начиная с 33 мс и принимали вид сигмоидальной функции от времени экспозиции. Корреляции резко увеличивались в диапазоне от 33 мс до 100 мс и достигали плато при 167 мс и до значения «без ограничения во времени». Иначе говоря, до 33 мс испытуемые не способны различать доверие/недоверие; в интервале 33–100 мс степень правильности различения резко увеличивается, от 100 мс до 167 мс показатель эффективности различения становится немного лучше, а после 167 мс увеличение времени экспозиции не влияет на эффективность различения доверия. Другими словами, при оценке перцептивного доверия наблюдается определенная динамика в зависимости от длительности экспозиции выражения лица.

Схожие результаты приводит А.А. Демидов в своей диссертационной работе, в которой показано, что адекватность распознавания ряда индивидуально-психологических особенностей человека в интервале экспозиции фотоизображений лица 50 мс – 30 с примерно одинакова (Демидов, 2009).

На первый взгляд, результаты эксперимента М. Бар (2006) и А. Тодорова (2009) предполагают, что индивидуально-психологические характеристики человека невозможно оценить на подпороговом, бессознательном уровне, как это происходит с качеством «привлекательность» (см.: Olson, Marshuetz, 2005). Все же в одном из исследований А. Тодорова показан интересный результат (Todorov et al., 2009, эксп. 3). Компьютерная программа моделировала вызывающие и не вызывающие доверие лица, которые демонстрировались на подпороговом уровне в течении 20 мс, после чего сразу же экспонировалось нейтральное лицо на 50 мс. Испытуемому необходимо было оценить нейтральное лицо. Оказалось, что нейтральные лица воспринимались как вызывающие доверие в случае демонстрации праймов, вызывающих доверие и как не вызывающие доверие в случае демонстрации праймов, не вызывающих доверие.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что для адекватного распознавания некоторых индивидуально-психологических характеристик человека по выражению его эмоционально нейтрального лица вполне достаточно 100 мс, а для оценки доверия и привлекательности времени требуется еще меньше. В этой связи возникает ряд актуальных и интересных вопросов. Действительно ли перцептивное доверие возникает мгновенно, достаточно ли 100 мс для формирования перцептивного доверия? Что можно сказать об адекватности перцептивного доверия, формирующегося на различных микроинтервалах времени? Влияет ли этническая принадлежность воспринимаемого человека на формирование перцептивного доверия к нему? Изучению вышеизложенных вопросов и посвящена данная работа. Она построена на основании двух независимых эмпирических исследований.



## Исследование 1

Исследование 1 посвящено изучению оценки перцептивного доверия к человеку по выражению его лица в трех различных временных условиях восприятия. Общая гипотеза исследования состоит в следующем: начиная со 100 мс и более по фотоизображению лица человека возможна адекватная оценка перцептивного доверия и его различных аспектов. С увеличением времени демонстрации стимульного материала оценка перцептивного доверия меняется (становится более или менее точной).

### Методика исследования.

*Испытуемые.* В исследовании принимали участие 45 студентов московских вузов в возрасте  $M = 27,06$  лет.

*Стимульный материал.* В качестве стимульного материала использовались 8 фотоизображений эмоционально нейтральных лиц анфас восьми натурщиков (из них 4 мужчины и 4 женщины). Все фотоизображения стандартизировались с помощью программы Paint shop 8.0 (рис. 1).



Рис. 1. Фотоизображения лиц натурщиков

**Инструментарий.** В исследовании применялись специально разработанная компьютерная программа, обеспечивающая демонстрацию изображений на микроинтервалах времени (разработчик И.Ю. Жердев), и методика бланкового типа Т.П. Скрипкиной «Оценка доверия к себе» в виде таблицы с одиннадцатью шкалами (Скрипкина, 2010).

**Процедура.** В исследовании изучалось перцептивное доверие в условиях восприятия фотоизображений лица человека. Фотоизображения натурщиков демонстрировались на микроинтервалах времени в 100 мс, 250 мс и 1000 мс. Для каждого условия восприятия создавалась независимая группа испытуемых. Исследование проводилось индивидуально с каждым испытуемым. Испытуемый должен был оценить степень доверия/недоверия к человеку по фотоизображению его лица по одиннадцати пятибалльным шкалам методики «Оценка доверия к себе». Предварительно испытуемый оценивал, вызывает ли натурщик доверие или нет. В случае доверия испытуемый ставил оценку 1, в случае недоверия – 2.

**Обработка данных.** Поскольку распределение первичных данных не соответствовало нормальному, проводился их частотный анализ и оценка с помощью непараметрического статистического критерия U Манна–Уитни. Полученные данные сравнивались с экспертной оценкой, которая формировалась по каждому натурщику из трех оценок его близких друзей. Экспертные оценки были получены только для натурщиков № 1–4.

### Результаты исследования.

#### Общая оценка перцептивного доверия.

Частотный анализ показал, что при демонстрации фотоизображений в течение 100 мс и 250 мс натурщики чаще вызывают у испытуемых доверие, чем недоверие, тогда как при времени экспозиции 1000 мс в большей степени возникает недоверие к ним. При этом наибольшее доверие возникает при времени демонстрации лиц натурщиков 250 мс. Относительные частоты ответов при разном времени демонстрации фотоизображений представлены на рис. 2.

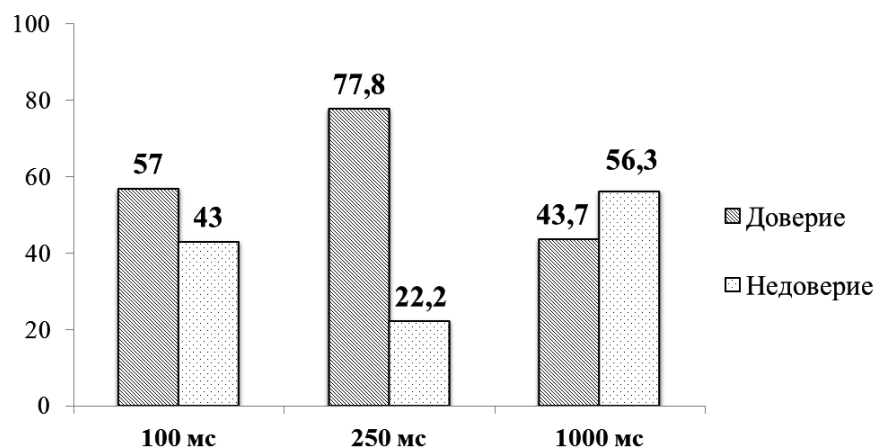


Рис. 2. Оценки перцептивного доверия в зависимости от времени демонстрации фотоизображений лиц натурщиков



### Оценка аспектов перцептивного доверия.

Оценка перцептивного доверия в профессиональной деятельности на микроинтервалах времени не совпадает с экспертной оценкой и различается на разных интервалах времени (рис. 3). Так, при 250 мс оценки доверия ( $M\{250\text{мс}\} = 2,683$ ,  $SD = 1,1$ ) значительно отличаются (при  $p < 0,05$ ) от оценок доверия при 100 мс и 1000 мс ( $M\{100\text{мс}\} = 3,125$ ,  $SD = 1,3$ ;  $M\{1000\text{мс}\} = 3,167$ ,  $SD = 1,5$ ), тогда как оценки при 100 мс не отличаются от оценок при 1000 мс. В сравнении с экспертной оценкой ( $M\{\text{эксперт}\} = 1,375$ ,  $SD = 0,7$ ) можно предположить, что самые адекватные оценки перцептивного доверия в профессиональной деятельности складываются при экспозиции 250 мс, они носят более точный характер, чем при 100 мс и 1000 мс, хотя также значительно отличаются от экспертных. Можно сделать вывод о том, что испытуемые на микроинтервалах времени не способны оценить данный аспект доверия к незнакомому человеку по выражению его лица. Испытуемые переоценивают свое доверие к незнакомцу.

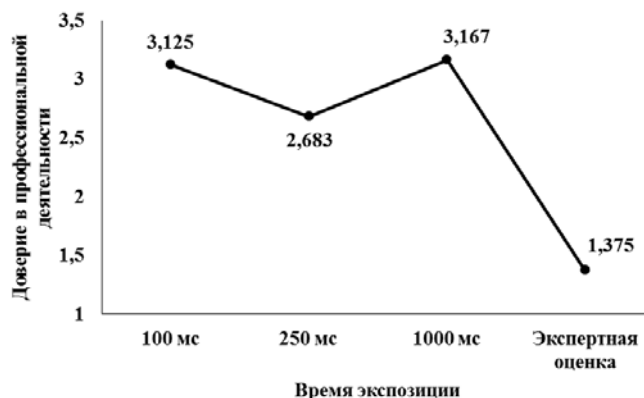


Рис. 3. Оценка перцептивного доверия в профессиональной деятельности в зависимости от времени демонстрации фотоизображений лиц натурщиков

Оценка перцептивного доверия в интеллектуальной деятельности на микроинтервалах времени не совпадает с экспертной оценкой, при этом на всех временных интервалах демонстрации стимульного материала (100, 250 и 1000 мс) в оценках доверия значимых различий не наблюдается. Можно утверждать, что испытуемые на микроинтервалах времени не способны оценить данный аспект доверия к незнакомому человеку по выражению его лица. Кроме этого, по всем изучаемым аспектам перцептивного доверия, которые упоминаются ниже, наблюдается аналогичная картина; более того, происходит переоценка соответствующих аспектов перцептивного доверия. Аналогичный результат получен и на других шкалах: доверие в решении бытовых проблем, доверие в умении строить взаимоотношения с близкими людьми, доверие в умении строить свои взаимоотношения с подчиненными и доверие в умении строить свои взаимоотношения с вышестоящими.

Доверие в умении строить взаимоотношения в семье. Статистически значимых различий в оценках доверия в умении строить взаимоотношения в семье в сравнении с экспертной оценкой не отмечается, что говорит о том, что именно этот аспект доверия «считывается» даже на микроинтервалах времени по выражению лица человека. Аналогичный результат мы наблюдаем и при оценках доверия в умении строить взаимоотношения с родителями и доверия в умении проводить досуг.

*Доверие в умении строить взаимоотношения с детьми.* Статистически значимые различия показаны только между оценками доверия в умении строить взаимоотношения с детьми в двух парах сравнения: 1) при времени демонстрации на 1000 мс в сравнении с экспертной оценкой (соответственно  $M\{1000\text{мс}\} = 3,233$ ,  $SD = 1,6$ ;  $M\{\text{эксперт}\} = 2,125$ ,  $SD = 1,4$ ; при  $p < 0,05$ ) и 2) между оценками доверия при 250 мс ( $M\{250\text{мс}\} = 2,775$ ,  $SD = 1,2$ ) и 1000 мс. Это говорит о том, что при экспозиции на 100 мс и 250 мс оценки данного аспекта перцептивного доверия совпадают с экспертными оценками. Его можно адекватно оценить на очень малых интервалах времени, тогда как при 1000 мс оценка доверия к незнакомому человеку превышает экспертные оценки (рис. 4).

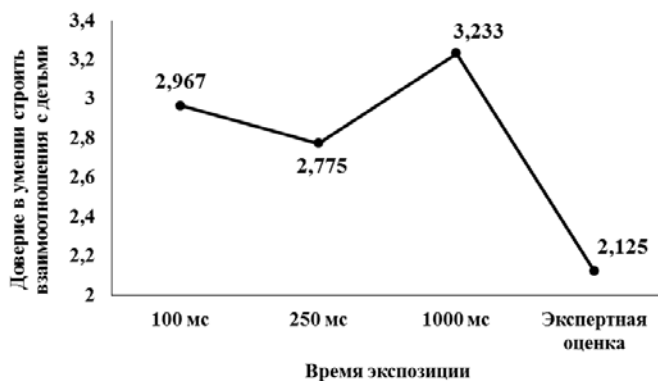


Рис. 4. Оценка перцептивного доверия в умении строить взаимоотношения с детьми в зависимости от времени демонстрации фотоизображений лиц натурщиков

*Доверие в умении нравиться противоположному полу.* Этот аспект доверия адекватно оценивается только при 1000 мс, поскольку наблюдаются статистически значимые различия между экспертными оценками доверия, полученными при экспозиции лиц натурщиков на 1000 мс ( $M\{\text{эксперт}\} = 3,875$ ,  $SD = 1,1$ ;  $M\{1000\} = 3,5$ ,  $SD = 1,5$ ), и оценками испытуемых при экспозиции фотоизображений на 100 мс и 250 мс ( $M\{100\text{мс}\} = 3,108$ ,  $SD = 1,2$ ;  $M\{250\} = 3,192$ ,  $SD = 1,2$ ; при  $p < 0,05$ ) (рис. 5).

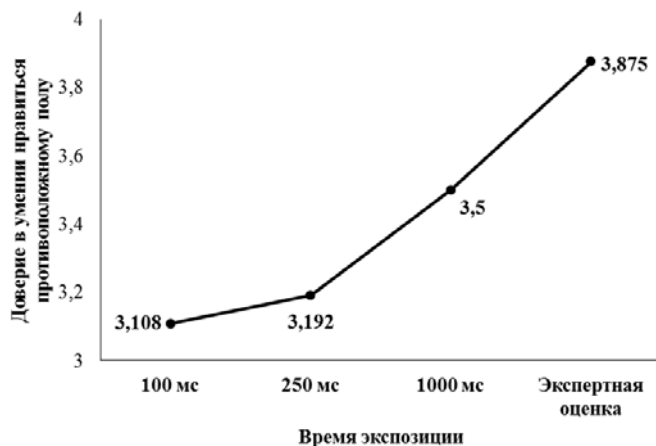


Рис. 5. Оценка перцептивного доверия в умении нравиться противоположному полу в зависимости от времени демонстрации фотоизображений лиц натурщиков



### **Влияние пола натурщиков на оценку перцептивного доверия.**

Полученные результаты показывают, что пол натурщика оказывает значительное влияние на оценку перцептивного доверия. Натурщики-мужчины на фотоизображениях № 1, 3 и 7 не вызывают такого доверия, как натурщицы-женщины на фотоизображениях № 2, 4 и 5 (рис. 1). Что касается двух оставшихся натурщиков (№ 6 и № 8), то можно предположить, что их выражения лица не имеют ярко выраженных гендерных проявлений: маскулинность и феминность отражены в их лицах в равной степени. Наблюдается тенденция к тому, что феминное лицо мужчины вызывает большее доверие, чем маскулинное. Вместе с тем, лица натурщиц-женщин вызывают большее доверие, чем мужские лица. Возможно, такой результат связан с тем, что выборка испытуемых не была уравновешена по полу. Фотоизображения натурщиков оценивались преимущественно женщинами; полученные на данной выборке результаты показали, что женское лицо вызывает большее доверие, чем мужское.

### **Влияние выражения лица натурщика на оценку перцептивного доверия.**

Из графика на рис. 6 видно, что на оценку перцептивного доверия влияет не только пол и время экспозиции фотоизображений натурщиков, но и выражение лица, его структура. Некоторые натурщики воспринимаются одинаково независимо от времени экспозиции (например, натурщики № 3, № 6 и № 8), тогда как другие оцениваются по-разному в зависимости от времени демонстрации фотоизображения (рис. 6). Изучение маркеров структуры лица, влияющих на оценку перцептивного доверия, составляет самостоятельную исследовательскую задачу.

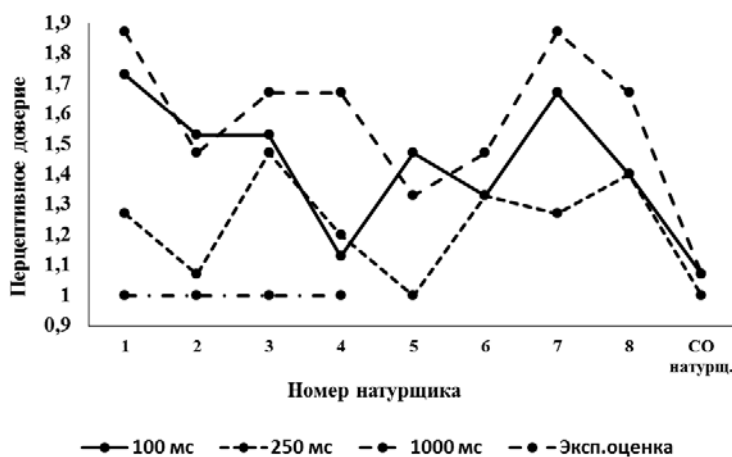


Рис. 6. Оценка перцептивного доверия в зависимости от фотоизображения натурщика и времени его демонстрации; СО натурщ. – самооценка натурщиков; Эксп. оценка – экспертная оценка

Подводя итог проведенного исследования, можно сделать следующие **выводы**:

1. Начиная со 100 мс, с увеличением времени экспозиции увеличивается и перцептивное доверие к незнакомому человеку, которое достигает максимально точных оценок, сходных с оценками экспертов, при времени экспозиции 250 мс. После этого наблюдается падение доверия и отмечается перелом в отношении к незнакомцу, оценка сменяется на недоверие к нему. Это происходит при времени демонстрации лица человека 1000 мс.





2. Практически по всем аспектам перцептивного доверия происходит его переоценка, за исключением умения нравиться противоположному полу.
3. Ряд аспектов перцептивного доверия можно определять достаточно эффективно уже начиная со 100 мс, тогда как другие аспекты вовсе не поддаются адекватной оценке.
4. Женские лица вызывают большее перцептивное доверие, чем мужские.
5. Оценка перцептивного доверия зависит не только от времени экспозиции и пола натурщика, но и от выражения лица самого натурщика.

## Исследование 2

Исследование 2 посвящено изучению оценки перцептивного доверия и уверенности в этой оценке на выборке испытуемых, принадлежащих к монголоидной расе. В качестве независимых переменных выступали значения времени экспозиции стимульных фотоизображений лиц натурщиков и их расовая принадлежность. В качестве зависимых переменных выступали ответы испытуемых «доверяю / не доверяю» и «уверен/не уверен» относительно каждого стимульного фотоизображения.

В исследовании проверялись следующие гипотезы.

*Гипотеза 1.* Уровень доверия к оцениваемым натурщикам связан с продолжительностью их восприятия. Мы ожидаем, что чем больше время экспозиции фотоизображений лиц оцениваемых натурщиков, тем выше уровень доверия к ним.

*Гипотеза 2.* Уровень уверенности испытуемых в своих оценках связан с продолжительностью восприятия стимульных фотоизображений. Мы ожидаем, что чем больше время экспозиции фотоизображений лиц оцениваемых натурщиков, тем выше уровень уверенности испытуемых в своих оценках.

*Гипотеза 3.* Вне зависимости от времени экспозиции стимульных фотоизображений, уровень доверия к воспринимаемым представителям своей расовой группы будет выше, чем к представителям других расовых групп. Мы ожидаем, что наивысший уровень доверия будет зафиксирован при восприятии представителей монголоидной расовой группы, а наименьший – при восприятии представителей негроидной расовой группы.

Для статистической проверки гипотез был использован критерий  $\chi^2$  Пирсона.

### Методика и процедура исследования.

*Стимульный материал.* В качестве стимульного материала использовались цветные фотоизображения лиц анфас, размером 10×15 см, представителей трех расовых групп: европеоидов, монголоидов и негроидов. Всего было использовано 20 фотоизображений лиц натурщиков: 4 фотоизображения женских лиц и 3 фотоизображения мужских лиц европейской расовой группы, 3 фотоизображения женских лиц и 4 фотоизображения мужских лиц монголоидной расовой группы, 3 фотоизображения женских лиц и 3 фотоизображения мужских лиц негроидной расовой группы. Примеры стимульных изображений представлены на рис. 7.

*Выборка испытуемых.* В качестве испытуемых в нашем исследовании выступили студенты и сотрудники Тувинского государственного университета (Республика Тыва, г. Кызыл) общей численностью 128 человек, в возрасте от 17 до 63 лет (средний возраст – 23 г.). Все испытуемые являлись представителями монголоидной расовой группы. Указанное количество испытуемых представляло 5 экспериментальных групп, описание которых представлено в табл. 1.



Рис. 7. Примеры стимульных фотоизображений – лиц, представителей европеоидной, монголоидной и негроидной расовых групп

Таблица 1

**Характеристика экспериментальных групп**

Группы	t экспозиции, мс	Количество человек (из них женщин)	Средний возраст
Группа 1	100	25 (9)	23,84
Группа 2	300	25 (8)	21,32
Группа 3	500	25 (20)	20,88
Группа 4	1000	25 (21)	18,84
Группа 5	3000	28 (26)	29,25

*Процедура исследования.* Исследование проводилось индивидуально с каждым испытуемым и состояло из двух этапов. На первом этапе испытуемого знакомили с общей целью и инструкцией исследования, далее просили выполнить самооценку по 21 шкале методики «Личностный дифференциал». Инструкция состояла в следующем: «Вам на экране монитора будут последовательно предъявляться фотоизображения – лица представителей разных расовых групп. Ваша задача состоит в том, чтобы после каждого предъявленного фотоизображения ответить на вопрос: вызывает ли у Вас доверие человек, изображенный на фотографии или нет, а также сказать, уверены Вы в своей оценке или нет. Особенностью исследования является то, что фотоизображения будут предъявляться на ограниченный промежуток времени и каждое фотоизображение будет предъявлено один раз, без возможности повторного просмотра».



На втором этапе исследования последовательно предъявлялись фотоизображения лиц натурщиков и на специальном бланке фиксировались экспериментатором ответы испытуемого.

Стимульные фотоизображения предъявлялись с помощью специально разработанного программного обеспечения (автор И.Ю. Жердев), которое позволяет контролировать время вывода графического изображения на экран монитора с точностью до 12,5 мс.

Для каждой экспериментальной группы стимульные фотоизображения предъявлялись с определенным временем экспозиции. Так, для группы 1 время экспозиции составляло 100 мс, для группы 2 – 300 мс, для группы 3 – 500 мс, для группы 4 – 1000 мс и для группы 5 – 3000 мс.

### **Результаты исследования.**

В качестве первичных данных для статистического анализа выступило 2560 случаев оценки «доверия» и «уверенности». Проценты ответов «вызывает доверие» и «не вызывает доверия» для каждого экспериментального условия представлены в табл. 2.

Как видно из приведенных данных, средний уровень доверия едва достигает 39% для всех экспериментальных условий вместе взятых. То есть предъявляемые для оценки фотоизображения лиц натурщиков в целом скорее не вызывают к себе доверия. Этот вывод подтверждается и итогами статистического анализа с использованием критерия  $\chi^2$  Пирсона. Во всех экспериментальных условиях, за исключением первого ( $t = 100$  мс), уровень недоверия к воспринимаемым натурщикам статистически значимо выше, чем уровень доверия к ним.

Таблица 2

**Описательная статистика ответов испытуемых «вызывает / не вызывает доверие» для каждого экспериментального условия**

<b>t эксп. (мс)</b>	<b>Ответ</b>	<b>%</b>
100	Доверие	46,6
	Недоверие	53,4
300	Доверие	41,6
	Недоверие	58,4
500	Доверие	38,8
	Недоверие	61,2
1000	Доверие	28
	Недоверие	72
3000	Доверие	41,2
	Недоверие	58,8



Следует отметить парадоксальную, на первый взгляд, тенденцию: в интервале от 100 до 1000 мс уровень доверия последовательно снижается, и только при экспозиции в 3000 мс он вновь повышается до среднего значения. Однако этот вывод не находит своего статистического подтверждения. Попарное сравнение уровней доверия между всеми экспериментальными условиями с помощью критерия  $\chi^2$  Пирсона свидетельствует о статистически не значимых различиях в показателях уровня доверия при времени экспозиции 100, 300, 500 и 3000 мс. Единственным экспериментальным условием, при котором выявлено значимое отличие в показателях уровня доверия, является условие при времени экспозиции 1000 мс. При данном времени экспозиции зафиксирован самый низкий уровень доверия к оцениваемым натурщикам.

Таким образом, можно сделать следующий вывод: увеличение продолжительности восприятия оцениваемых натурщиков не ведет к возрастанию уровня доверия к ним, и, следовательно, гипотеза 1 не нашла своего подтверждения.

Обратимся к анализу значений уровня уверенности испытуемых в своих ответах/оценках (табл. 3). Статистический анализ с использованием критерия  $\chi^2$  Пирсона выявил высоко значимые статистические различия ( $p < 0,001$ ) между показателями уровня «уверенности/неуверенности» для каждого экспериментального условия. Во всех экспериментальных условиях испытуемые демонстрировали высокий уровень уверенности в своих оценках (среднее значение которого для всех условий составляло около 76%). При этом показатели уровня уверенности не возрастают с увеличением времени экспозиции воспринимаемых стимульных фотоизображений. Попарное сравнение уровней уверенности между всеми экспериментальными условиями с помощью критерия  $\chi^2$  Пирсона свидетельствует о статистически не значимых различиях в показателях уровня доверия при времени экспозиции 100, 300, 500 и 3000 мс. Единственным экспериментальным условием, при котором выявлено значимое отличие в показателях уровня уверенности, является условие при времени экспозиции 1000 мс, он оказался статистически значимо больше ( $p < 0,05$ ), чем при времени экспозиции 500 мс.

Таблица 3

**Описательная статистика ответов испытуемых «уверен / не уверен» для каждого экспериментального условия**

т эксп. (мс)	Ответ	%
100	Уверен	79,2
	Не уверен	20,8
300	Уверен	78,6
	Не уверен	21,4
500	Уверен	70,4
	Не уверен	29,6
1000	Уверен	81,8
	Не уверен	18,2
3000	Уверен	70
	Не уверен	30



Таким образом, мы можем сделать вывод о том, что увеличение времени восприятия оцениваемых натурщиков не связано с увеличением уровня уверенности испытуемых в своих ответах/оценках. Следовательно, гипотеза 2 не нашла своего подтверждения.

В целом ряде работ (например: Харитонов, Ананьева, 2012), посвященных изучению различных аспектов межрасового восприятия, отмечается так называемый эффект «другой расы», который заключается в том, что изображения лиц представителей своей расовой группы воспринимаются – распознаются, запоминаются и т. д. – более адекватно и эффективно, по сравнению с лицами представителей иных расовых групп. В нашем исследовании в качестве испытуемых выступали тувинцы – представители монголоидной расовой группы, а в качестве стимульного материала использовались фотоизображения лиц представителей европеоидной, монголоидной и негроидной расовых групп. В качестве представителей монголоидной расовой группы выступали тувинские натурщики, а в качестве представителей европеоидной группы – русские натурщики. Республика Тыва, в которой было проведено настоящее исследование, является полиэтническим регионом, население которого на 82% представлено тувинцами, а на 16% русскими (данные Всероссийской переписи населения, 2010 г.). Таким образом, для наших испытуемых каждодневное взаимодействие с представителями европеоидной расовой группы (русскими) не является чем-то необычным, чего нельзя сказать о взаимодействии с представителями негроидной расовой группы. В связи с этим мы предположили, что уровень доверия к натурщикам будет наивысшим во всех экспериментальных условиях при восприятии представителей своей собственной расовой группы, т.е. монголоидов – тувинцев, и наименьшим – при восприятии представителей негроидной расовой группы. Результаты указанного анализа представлены в табл. 4.

Таблица 4

**Описательная статистика ответов испытуемых «вызывает / не вызывает доверие» для каждого экспериментального условия с учетом расы оцениваемых натурщиков**

t эксп. (мс)	Ответ	Раса натурщика		
		Европеоидная	Монголоидная	Негроидная
100	Доверие	49,1	56,6	32
	Недоверие	50,9	43,4	68
300	Доверие	52	45,1	25,3
	Недоверие	48	54,9	74,7
500	Доверие	47,4	41,7	25,3
	Недоверие	52,6	58,3	74,7
1000	Доверие	30,9	34,3	17,3
	Недоверие	69,1	65,7	82,7
3000	Доверие	46,9	44,4	31
	Недоверие	53,1	55,6	69



Из приведенных данных следует, что однозначного подтверждения наша гипотеза не получает. В среднем, показатели уровня доверия по всем экспериментальным условиям при восприятии натурщиков европеоидов и монголоидов сопоставимы (45% и 44%, соответственно) и статистически значимо не отличаются друг от друга для каждого экспериментального условия в отдельности. Однако следует отметить, что уровень доверия к воспринимаемым представителям негроидной расовой группы во всех экспериментальных условиях статистически значимо ниже ( $p < 0,001$ ) и в среднем составляет 26%.

Таким образом, мы не можем сделать эмпирически обоснованное заключение о том, что у наших испытуемых-монголоидов большее доверие вызывают представители своей расовой и этнической группы. Более того, оценка натурщиков – монголоидов и европеоидов характеризуется приблизительно одинаковыми показателями уровня доверия к ним.

Вместе с тем, статистический анализ показал, что уровень доверия к натурщикам каждой из трех расовых групп зависит от времени экспозиции стимульных изображений ( $p < 0,05$ ). Так, в случае восприятия натурщиков-европеоидов наименьшее значение уровня доверия зафиксировано при времени экспозиции 1000 мс; показатели уровня доверия при всех других значениях экспозиции статистически значимо не отличаются друг от друга. При восприятии натурщиков-монголоидов мы обнаружили значимые различия ( $p < 0,01$ ) в показателях уровня доверия только между двумя экспериментальными условиями –  $t = 100$  мс и  $t = 1000$  мс; в первом случае уровень доверия был выше, чем во втором. При восприятии натурщиков-негроидов мы обнаружили значимые различия ( $p < 0,05$ ) в показателях уровня доверия при  $t = 1000$  мс относительно экспериментальных условий при  $t = 100$  мс и  $t = 3000$  мс; в первом случае показатель уровня доверия был значительно ниже.

### Обсуждение результатов исследования

Главным итогом нашего исследования можно считать эмпирическую фиксацию отсутствия однозначной связи между уровнем доверия к оцениваемому человеку и продолжительностью восприятия выражения его лица. Другими словами, увеличение продолжительности восприятия оцениваемого натурщика не приводит к закономерному увеличению перцептивного доверия к нему. Более того, абсолютные показатели уровня доверия к оцениваемым натурщикам могут быть выше даже при небольших временных значениях экспозиции по сравнению с более продолжительными экспозициями (см. табл. 2: ср. показатели доверия при  $t = 100$  и  $t = 1000$  мс). В этом плане наши результаты отличаются от классических представлений о микрогенезе перцептивного образа, согласно которым продукт восприятия не является застывшим впечатком и в своем развитии проходит ряд закономерных стадий или фаз от глобального и недифференцированного до конкретного и предметного содержания (Величковский, 1982; Ланге, 1893; Никитин, 1985). Следует отметить, что в подавляющем большинстве подобных исследований в качестве стимульного материала используются объекты предметной среды. По-видимому, изображения лица человека и экспериментальная задача нашего исследования – выразить свое отношение к воспринимаемому человеку – определяют специфику полученных нами данных. Можно предположить, что продолжительность восприятия другого человека не является главной детерминантой формирования доверия к нему, что оно является производной этических убеждений человека, опыта его общения с другими людьми, его индивидуально-психологических особенностей и т.д. То есть доверие к другому человеку определяется в большей степени «внутренними», личностными, нежели «внешними», ситуационными, переменными. Некоторые из наших испытуемых в различных экспериментальных





условиях выразили однозначное доверительное отношение ко всем оцениваемым натурщикам, поясняя это тем, что у них нет оснований не доверять кому-либо из них, если они не демонстрируют своим поведением обратное. То есть налицо проявление ценностных убеждений наших испытуемых. Но как свидетельствуют полученные данные, в большинстве случаев испытуемые демонстрировали недоверие к воспринимаемым натурщикам, поясняя это тем, что они с ними не знакомы, никогда не общались и поэтому говорить о доверии к ним невозможно.

Мы ожидали, что помимо доверия, уверенность испытуемых в своих ответах будет определяться продолжительностью восприятия оцениваемых натурщиков. Как видно из табл. 3, наше предположение не подтвердилось. Уровень уверенности испытуемых в своих оценках не изменяется при варьировании значений времени экспозиции (за некоторыми частными исключениями). Практически при всех экспериментальных условиях наши испытуемые демонстрировали высокий уровень уверенности в своих оценках недоверия к воспринимаемым натурщикам.

Описанные выше тенденции отчасти изменяются, когда мы включаем фактор «раса оцениваемого натурщика» в структуру анализа данных. Прежде всего, фиксируется зависимость показателей уровня доверия к натурщикам каждой из трех расовых групп от времени экспозиции стимульных изображений (табл. 4). Обращает на себя внимание тот факт, что уровни доверия при восприятии натурщиков-монголоидов и отчасти европеоидов и негроидов выше при небольшом времени экспозиции по сравнению с большими значениями экспозиции. Исходя из пояснений испытуемых, мы можем допустить, что это связано с тем, что при малой продолжительности восприятия стимульных изображений, когда наблюдатели не успевают достаточно детально рассмотреть лицо натурщика, они проецируют сложившиеся у них убеждения о доверии к незнакомым людям, а при увеличении продолжительности восприятия натурщиков появляется возможность «отнестись» именно к данному воспринимаемому натурщику как таковому.

Другим примечательным фактом является то, что показатели уровня доверия к натурщикам монголоидной расовой группы оказались сопоставимы с показателями уровня доверия к натурщикам европеоидной расовой группы. Другими словами, феномен «другой расы» не был зафиксирован в нашем исследовании в «чистом» виде. Последнее связано с тем, что натурщики-негроиды все-таки вызывали наименьшее доверие к себе со стороны испытуемых. С нашей точки зрения, полученные данные объясняются тем, что Республика Тыва является регионом, в котором уже более 100 лет соседствуют представители двух расовых групп – монголоиды (тувинцы) и европеоиды (русские), и таким образом, для наших испытуемых-монголоидов стимульные изображения лиц натурщиков-европеоидов не являются чем-то необычным, а рассматриваются как представители знакомого этноса.

### Заключение

Рассматривая вопрос о времени возникновения перцептивного доверия, можно утверждать, что 250 мс вполне достаточно, чтобы сформировать устойчивое и адекватное впечатление доверия к незнакомому человеку на основании восприятия выражения его лица. Что касается динамики изменения оценки перцептивного доверия на различных микроинтервалах времени, то здесь выявляется следующая картина. С одной стороны, исследования показывают, что, начиная как минимум со 100 мс, оценки перцептивного доверия практически не меняются, что свидетельствует о том, что 100 мс вполне достаточно для оценки доверия к другому незнакомому человеку. Это подтверждается рядом зарубежных исследований (см. обзор). С другой стороны, мы видим, что оценка перцептивного доверия



полидетерминирована, т. е. зависит от многих факторов, таких как этническая принадлежность собеседника, структура его лица, жизненная ситуация, коммуникативный опыт наблюдателя, его установки, его личностные особенности и др. Динамика оценки перцептивного доверия может изменяться пикообразно, например, как в нашем первом исследовании, где показано, что наиболее адекватные оценки возникают в течении 250 мс, тогда как при времени экспозиции фотоизображения натурщиков 1000 мс их адекватность падает. Подобный же результат выявился и во втором исследовании, на другом стимульном материале и с испытуемыми другой этнической принадлежности. Показано, что при демонстрации фотоизображений лица человека перцептивное недоверие возникает в большей мере именно при времени 1000 мс. Это само по себе ставит вопрос: является ли случайным совпадением то, что при времени демонстрации 1000 мс в двух различных экспериментах перцептивное недоверие проявляется в большей степени, чем в других временных условиях?

Также было бы интересно отметить, что показатели уровня доверия к натурщикам монголоидной расовой группы оказались сопоставимы с показателями уровня доверия к натурщикам европеоидной расовой группы, тогда как натурщики-негроиды все-таки вызывали наименьшее доверие к себе со стороны испытуемых.

В настоящем исследовании мы впервые сравнивали полученные тахистоскопические оценки доверия с экспертной оценкой доверия к натурщику, которая сама по себе не ограничена временем экспозиции и является максимально адекватной. Иначе говоря, в качестве эталона сравнения выступают не только оценки, выставленные испытуемыми при максимальном времени экспозиции, что встречается в работах зарубежных коллег, но и экспертные оценки, полученные вне времени демонстрации стимульного материала. Еще одним преимуществом нашей работы является включение в исследование перцептивного доверия фактора этнической принадлежности как испытуемых, так и натурщиков. Полученные результаты можно будет соотносить с данными зарубежных исследований, если ввести еще одну ситуацию восприятия – оценку перцептивного доверия натурщиков по фотоизображению лица с неограниченным временем демонстрации. Вышеизложенная идея составляет дальнейшее продолжение данной работы.

#### **Финансирование**

Работа выполнена при поддержке грантов РГНФ, проект № 13-06-00645а «Феномен доверия в межличностном восприятии» (исследование 1) и РФФИ, проект № 15-06-06156 «Микродинамика формирования первого впечатления» (исследование 2).

#### **Литература**

1. *Ананьева К.И.* Идентификация и оценка лиц людей разной расовой принадлежности: дисс. ... канд. психол. наук. М.: ИП РАН, 2009.
2. *Барабанищikov В.А.* Восприятие выражений лица. М.: ИП РАН, 2009. 448 с.
3. *Величковский Б.М.* Современная когнитивная психология. М.: МГУ, 1982. 336 с.
4. *Демидов А.А.* Оценка индивидуально-психологических особенностей человека по выражению его лица в различных ситуациях восприятия: дисс. ... канд. психол. наук. М.: ИП РАН, 2009.
5. *Дивеев Д.А.* Роль формы лица в восприятии индивидуально-психологических характеристик человека: дисс. ... канд. психол. наук. М.: ИП РАН, 2009.
6. *Ильин Е.П.* Психология доверия. СПб.: Питер, 2013. 576 с.
7. *Купрейченко А.Б.* Психология доверия и недоверия. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2008. 571 с.
8. *Ланге Н.Н.* Психологические исследования. Одесса, 1893.
9. *Никитин М.П.* К вопросу об образовании зрительных восприятий // Психологический журнал. 1985. № 3. С. 14–21.
10. *Скрипкина Т.П.* Психология доверия. М.: Издательский центр «Академия», 2000. 264 с.



11. Харитонов А.Н., Ананьева К.И. Распознавание лица и «эффект другой расы» // Лицо человека как средство общения. Междисциплинарный подход / Отв. ред. В.А. Барабанщиков, А.А. Демидов, Д.А. Дивеев. М.: Когито-Центр, 2012. С. 145–160.
12. Хозе Е.Г. Восприятие индуцированных экспрессий лица: дисс. ... канд. психол. наук. М.: ИП РАН, 2013.
13. Bar M., Neta M., Linz H. Very first impressions // *Emotion*. 2006. Vol. 6. P. 269–278.
14. Berry D. S. Taking people at face value: Evidence for the kernel of truth hypothesis // *Social Cognition*. 1990. Vol. 8. P. 343–361.
15. Hassin R., Trope Y. Facing faces: Studies on the cognitive aspects of physiognomy // *Journal of Personality and Social Psychology*. 2000. Vol. 78. P. 837–852.
16. Knutson B. Facial expressions of emotion influence interpersonal trait inferences // *Journal of Nonverbal Behavior*. 1996. Vol. 20. P. 165–181.
17. Locher P., Unger R., Sociedade P., Wahl J. At first glance: Accessibility of the physical attractiveness stereo- type // *Sex Roles*. 1993. Vol. 28. P. 729–743.
18. Olson I. R., Marshuetz C. Facial attractiveness is appraised in a glance // *Emotion*. 2005. Vol. 5. P. 498–502.
19. Secord P. F. Facial features and inference processes in interpersonal perception // *Person Perception and Interpersonal Behavior* / Eds, R. Tagiuri, L. Petrullo. Stanford, CA: Stanford University Press, 1958. P. 300–315.
20. Todorov A. Evaluating Faces on Trustworthiness. An Extension of Systems for Recognition of Emotions Signaling Approach/Avoidance Behaviors // *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2008. Vol. 1124. P. 208–224.
21. Todorov A., Pakrashi M., Loehr V. R., Oosterhof N. N. Evaluating Faces on Trustworthiness // *Social Cognition*. 2009. Vol. 27. №. 6. P. 813–833.
22. Willis J., Todorov A. First impressions: Making up your mind after 100 ms exposure to a face // *Psychological Science*. 2006. Vol. 17. P. 592–598.
23. Zebrowitz L. A. Reading Faces: Window to the Soul? Boulder, CO: Westview Press. 1999.

## MICRODYNAMICS OF PERCEPTUAL TRUSTWORTHINESS IN PERCEPTION OF FACIAL EXPRESSIONS

**DIVEEV D.A.**\*, *Moscow State University of Psychology and Education; Moscow Institute of Psychoanalysis, Moscow, Russia,*  
e-mail: diveev@inpsycho.ru

**DEMIDOV A.A.**\*\*\*, *Moscow State University of Psychology and Education; Moscow Institute of Psychoanalysis, Moscow, Russia,*  
e-mail: demidov@inpsycho.ru

The article discusses the phenomenon of «perceptual trust» and its formation in micro intervals of time. The results of two empirical studies of trust's perceptual estimates by human faces in various aspects of time exposure was revealed. In the first study, the following values of the time exposure used: 100, 250 and 1000 ms. It is shown that the value for adequacy of perceptual trust are the highest exposure at 250 ms, and the least at 1000 ms. It is suggested that the evaluation of perceptual trust depends not only on the time of the demonstration of human facial expressions, sex, but also on the expression of human face. Wider range of exposure time values was used in the second study, 100, 300, 500, 1000 and 3000 to 1000 ms. As of stimulus images were made by representatives of persons Caucasoid, Mongoloid and Negroid racial groups. As the subjects were made by

### For citation:

Diveev D.A., Demidov A.A. Microdynamics of perceptual trustworthiness in perception of facial expressions. *Экспериментальная психология = Experimental psychology (Russia)*, 2015, vol. 8, no. 4, pp. 102–119. doi: 10.17759/exppsy.2015080408

\*Diveev D.A. Cand. Sci. (Psychology), Senior Research Associate, Center for Experimental Psychology, MSUPE; Associate Professor, Department of General Psychology, Moscow Institute of Psychoanalysis. E-mail: diveev@inpsycho.ru

\*\* Demidov A.A. Cand. Sci. (Psychology), Senior Research Associate, Center for Experimental Psychology, MSUPE; Associate Professor, Department of General Psychology, Moscow Institute of Psychoanalysis. E-mail: demidov@inpsycho.ru



representatives of the Mongoloid racial group. The relationship between the adequacy of the perceptual trust evaluations and race of subjects and models are tested and evaluated models was revealed. The main result of the research can be considered a lack of empirical fixation unambiguous relationship between the level of trust in the person being evaluated and the duration of the perception of his face.

**Keywords:** expression, interpersonal perception, tachistoscope, microdynamics, perceptual trust, race, belief.

#### **Funding**

The work was supported by the Russian Foundation for Humanities grant, project number 13-06-00645a «The phenomenon of trust in interpersonal perception» (Study 1) and the Russian Foundation for Basic Research, project № 15-06-06156 «Microdynamics of first impressions formation» (Study 2).

#### **References**

1. Anan'eva K.I. *Identifikatsiya i otsenka lits lyudei raznoi rasovoi prinadlezhnosti [Identification and assessment of people of different races by their faces]*. Moscow, Institute of Psychology RAS Publ., 2009 (In Russ.).
2. Bar M., Neta M., Linz H. Very first impressions. *Emotion*, 2006, vol. 6, pp. 269–278.
3. Barabanshchikov V.A. *Vospriyatye vyrazhenii litsa [Perception of facial expressions]*. Moscow, Institute of Psychology RAS Publ., 2009 (In Russ.).
4. Berry D. S. Taking people at face value: Evidence for the kernel of truth hypothesis. *Social Cognition*, 1990, vol. 8, pp. 343–361.
5. Demidov A.A. *Otsenka individual'no-psikhologicheskikh osobennosti cheloveka po vyrazheniyu ego litsa v razlichnykh situatsiyakh vospriyatiya [Evaluation of psychological characteristics of man by the face in various situations of perception]*. Moscow, Institute of Psychology RAS Publ., 2009 (In Russ.).
6. Diveev D.A. *Rol' formy litsa v vospriyatii individual'no-psikhologicheskikh kharakteristik cheloveka [The role of the face's shape in the person perception]*. Moscow, Institute of Psychology RAS Publ., 2009 (In Russ.).
7. Hassin R., Trope Y. Facing faces: Studies on the cognitive aspects of physiognomy. *Journal of Personality and Social Psychology*, 2000, vol. 78, pp. 837–852.
8. Il'in E.P. *Psikhologiya doveriya [Psychology of trust]*. Saint-Peterburg, Publ. Piter, 2013 (In Russ.).
9. Kharitonov A.N., Anan'eva K.I. Raspoznavanie litsa i «effekt drugoi rasy» [Face identification and “other race effect”]. In V.A. Barabanshchikov, A.A. Demidov, D.A. Diveev (eds.), *Litso cheloveka kak sredstvo obshcheniya. Mezhdistsiplinarnyi podkhod [The human face as a means of communication. Interdisciplinary approach]*. Moscow, Kogito-Centre, 2012. pp. 145–160 (In Russ.).
10. Khoze E.G. *Vospriyatye indutsirovannykh ekspressii litsa [Perception of induced facial expressions]*. Moscow, Institute of Psychology RAS Publ., 2013 (In Russ.).
11. Knutson B. Facial expressions of emotion influence interpersonal trait inferences. *Journal of Nonverbal Behavior*, 1996, vol. 20, pp. 165–181.
12. Kupreichenko A.B. *Psikhologiya doveriya i nedoveriya [Psychology of trust and mistrust]*. Moscow, Institute of Psychology RAS Publ., 2008 (In Russ.).
13. Lange N.N. *Psikhologicheskie issledovaniya [Psychological researches]*. Odessa, 1893 (In Russ.).
14. Locher P., Unger R., Sociedade P., Wahl J. At first glance: Accessibility of the physical attractiveness stereotype. *Sex Roles*, 1993, vol. 28, pp. 729–743.
15. Nikitin M.P. K voprosu ob obrazovanii zritel'nykh vospriyatii [On the formation of visual perception]. *Psikhologicheskii zhurnal [Psychological Journal]*, 1985, no. 3, pp. 14–21 (In Russ.).
16. Olson I. R., & Marshuetz C. Facial attractiveness is appraised in a glance. *Emotion*, 2005, vol. 5, pp. 498–502.
17. Secord P. F. Facial features and inference processes in interpersonal perception. In R. Tagiuri & L. Petrullo (eds.), *Person Perception and Interpersonal Behavior*. Stanford, CA: Stanford University Press. 1958, pp. 300–315.
18. Skripkina T.P. *Psikhologiya doveriya [Psychology of trust]*. Moscow, Akademiya Publ., 2000 (In Russ.).
19. Todorov A. Evaluating Faces on Trustworthiness. An Extension of Systems for Recognition of Emotions Signaling Approach/Avoidance Behaviors. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2008, vol. 1124, pp. 208–224.
20. Todorov A., Pakrashi M., Loehr V. R., Oosterhof N. N. Evaluating Faces on Trustworthiness. *Social Cognition*. 2009, vol. 27, no. 6, pp. 813–833.
21. Velichkovskii B.M. *Sovremennaya kognitivnaya psikhologiya [Modern cognitive psychology]*. Moscow, Moscow State University Publ., 1982 (In Russ.).
22. Willis J., Todorov A. First impressions: Making up your mind after 100 ms exposure to a face. *Psychological Science*. 2006, vol. 17, pp. 592–598.
23. Zebrowitz L. A. *Reading Faces: Window to the Soul?* Boulder, CO: Westview Press. 1999.

# СПЕЦИФИКА МЕЖЛИЧНОСТНОГО ВОСПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ ПРЕДЪЯВЛЕНИЯ ЦЕЛОГО И «РАЗДЕЛЕННОГО ЛИЦА» НА ПРИМЕРЕ ПОРТРЕТНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

*ЛУПЕНКО Е. А. \**, Центр экспериментальной психологии МГППУ, Москва, Россия,  
e-mail: elena-lupenko@yandex.ru

В статье приводится исследование специфики восприятия выражения целого и фрагментарного (разделенного на правую и левую половину) лица, выполненного на примере живописных портретов. Данные, полученные в исследовании, полностью согласуются с ранее полученными результатами на другом стимульном материале – фотоизображениях (Артёмцева, 2003; Барабанщиков, Болдырев, 2007; Барабанщиков, Жегалло, 2013). Правая и левая половины лица и изображение целого лица обладают своим собственным экспрессивным потенциалом, что проявляется в использовании наблюдателем при описании разных индивидуально-психологических характеристик. Выражение целого лица нередко имеет противоречивый характер, избыточно и не является простой суммой характеристик, используемых при описании правой и левой половин лица. Таким образом, при восприятии выражения целого и «разделенного лица» возникает несколько разных образов личности. Сходство экспериментальных данных, полученных на разном стимульном материале (портретных изображениях и фотоизображениях), может предположительно свидетельствовать об инвариантности восприятия лица человека вне зависимости от способа его изображения.

**Ключевые слова:** восприятие индивидуально-психологических характеристик по портретному изображению, пространственная асимметрия лица, метод окклюзии, «разделенное лицо», экспрессивный потенциал разных частей лица.

## Введение

В настоящее время в психологии накоплен обширный эмпирический материал в области изучения восприятия выражения лица и его частей (Артёмцева, 2003; Артёмцева, Ильясов, 2009; Барабанщиков, 2009, 2012, 2014; Барабанщиков, Болдырев, 2007; Юценкова, 2011; Юценкова, Мещеряков, 2010; Young, Hellawell, Hay, 1987; Bruce, Young, 2000). Несмотря на это, проблема влияния пространственной асимметрии человеческого лица на восприятие его индивидуально-психологических особенностей и вопрос о дифференциальном вкладе различных частей лица в его восприятие и опознание остаются пока недостаточно разработанными.

Пространственная асимметрия лица является одним из важных факторов формирования образа личности человека. Абсолютно симметричные лица воспринимаются искусственными и неподвижными (Барабанщиков, 2009). Известно, что правая и левая половины лица отличаются друг от друга диспаратностью черт, дефектами кожи, наличием родимых пятен, размером, формой и глубиной посадки отдельных органов (там же). Мышечная активность каждой из половин лица также различна и управляется противоположными по-

### Для цитаты:

Лупенко Е. А. Специфика межличностного восприятия в условиях предъявления целого и «разделенного лица» на примере портретных изображений // Экспериментальная психология. 2015. Т. 8. № 4. С. 120–133. doi:10.17759/exppsy.2015080409

\* Лупенко Е. А. Кандидат психологических наук, старший научный сотрудник, Центр экспериментальной психологии МГППУ. E-mail: elena-lupenko@yandex.ru





лушариями мозга (Gazzaniga, Smylie, 1990; Thompson, 1991; цит. по: Барабанщиков, 2012). Отличаются друг от друга и профили одного и того же лица (Bruce, Young, 2000). Таким образом, каждая часть лица несет свою функциональную нагрузку и по-разному проявляется в процессах непосредственного общения. Правая сторона, по мнению ряда авторов (Borod, Naywood, Koff, 1997), преимущественно выражает социально значимые, левая – индивидуальные черты личности.

Знания об особенностях строения лица и специфике его восприятия вносят существенный вклад в развитие широкого круга прикладных дисциплин – криминалистики, подбора кадров, рекламы, организации избирательных кампаний, восстановительной и косметологической пластической хирургии, т. е. в тех областях практики, где необходимо сформировать точный образ человека по выражению и экспрессии его лица и в особенности в тех случаях, когда лицо представлено не полностью, а фрагментарно, когда часть лица скрыта элементами одежды или головного убора (вуаль, шляпа, закрывающие часть лица).

Поиск адекватных методов исследования выражения разных частей лица привел к необходимости изучения восприятия лица в условиях его окклюзии, т. е. загороживания отдельных частей лица, а также айтрекинговых исследований.

Исследования специфики восприятия выражения лица, представленного фрагментарно (правая/левая и верхняя/нижняя половины лица), предпринятые рядом ученых, в частности, Г. Уэллисом (Wallis, Bulthoff, 2001), Н.Г. Артёмцевой (Артёмцева, 2003), А.О. Болдыревым (Барабанщиков, Болдырев, 2007), А.В. Жегалло (Барабанщиков, Жегалло, 2013) и др., были направлены на изучение возможностей выражения личностных черт и обнаружения парциального экспрессивного потенциала, которым обладает каждая часть лица. Результаты свидетельствуют о наличии существенных различий в возможностях распознавания личностных черт, которые, в первую очередь, зависят от типа лица натурщика и разновидности окклюзии. Кроме того, между частями лица существуют взаимовлияния, сохраняющие, усиливающие или ослабляющие экспрессивный потенциал отдельных частей и лица в целом. Одна из задач вышеперечисленных исследований состояла в том, чтобы проследить особенности взаимодействия частей в рамках целого. Авторы интересовались также изучением условий эффективности восприятия выражения фрагментарного лица. Нередко в исследованиях используются отдельные детали лица с целью выяснения, какие из этих деталей наиболее важны в процедурах запоминания и опознания лиц (Ющенкова, 2011; Ющенкова, Мещеряков, 2010).

Диссертационное исследование Н.Г. Артёмцевой, посвященное восприятию психологических характеристик человека по «разделенному лицу», свидетельствует об общей адекватности оценок свойств личности по изображениям правой и левой половин лица, установленной на основе биографических данных (Артёмцева, 2003). Автором было показано, что правая и левая половины оцениваются частично по-разному, однако оценки не противоречат друг другу и даже друг друга взаимодополняют. Автор также обращает особое внимание на тот факт, что деление фотопортрета вертикально по линии носа на правую и левую половины предоставляет большие возможности для диагностики скрытых, на первый взгляд, черт личности человека по его лицу. При восприятии той или иной половины фотопортрета, вторая достраивается до полного изображения по аналогии с той половиной лица, которая была предъявлена, и, таким образом, акцентируются наиболее характерные черты личности, отраженные на воспринимаемой половине. То есть, используя вертикальную окклюзию, мы получаем возможность диагностики полярных черт личности по выражению лица (там же, с. 2).





Результаты исследования, описанные в работе В.А. Барабанщикова и А.О. Болдырева (Барабанщиков, Болдырев, 2007), свидетельствуют о том, что окклюзия может приводить как к ослаблению, так и к усилению адекватности восприятия выражения лица, позволяя, таким образом, высказать предположение о наличии различных способов восприятия выражения целого и фрагментарного лица, успешность реализации которых обусловлена, в частности, гендерными различиями натурщиков. Авторы отмечают, что выражение целого лица является экспрессивно избыточным, предполагает наличие лишних степеней свободы, часто противоречиво и, таким образом, далеко не всегда повышает адекватность восприятия, в то время как экспрессивный потенциал фрагментарного лица бывает достаточен для адекватного восприятия личности человека. Поэтому выражение фрагментарного лица воспринимается часто более эффективно, чем выражение целого. Аналогичные результаты были получены в исследовании В.А. Барабанщикова и А.В. Жегалло, касающемся эффективности восприятия экспрессий целого и фрагментарного лица. Авторы отмечают, что для ряда эмоций (горе, отвращение, страх) точность распознавания фрагментарных экспрессий превосходит оценки экспрессий полностью открытого лица (Барабанщиков, Жегалло, 2013).

В нашем предыдущем исследовании (Лупенко, 2014) были получены данные, свидетельствующие о том, что окклюзия верхней и особенно нижней части лица приводит не только к снижению, но также и к возрастанию адекватности восприятия и опознания личности человека, изображенного на портрете, что согласуется с данными, полученными ранее на перцептивном материале фотоизображений. Интересно отметить, что во всех описанных выше исследованиях испытуемые не испытывали при восприятии никаких неудобств в связи с искусственностью предъявляемых стимулов (фрагментарностью лица) и без затруднений давали описание, оценивали и опознавали изображенного на портрете человека как целостную личность. Таким образом, чтобы создать целостный образ по выражению лица другого человека и осуществить точную оценку его индивидуально-психологических характеристик, мы успешно достраиваем, генерируем недостающие элементы, отсутствующие в изображении лица.

В одной из недавних работ В.А. Барабанщиков делает вывод о том, что экспрессивная избыточность открытого лица не гарантирует адекватности его восприятия (Барабанщиков, 2014, с. 354–356). При этом указывается на неоднородность распределения и действий экзонов лица в процессе межличностного восприятия. Наибольшую эффективность демонстрируют экзоны левой стороны. Экзоны целого лица, пишет автор, не только дублируют друг друга, но и вступают в сложное взаимодействие, которое изменяется с введением окклюзий разного типа.

Исходя из всего сказанного, можно сделать вывод о том, что исследования восприятия выражения лица, представленного фрагментарно, а также дифференциального вклада различных частей лица в процессы восприятия, запоминания и опознания до сих пор сохраняют свою актуальность и новизну.

Наша работа представляет собой в некотором смысле продолжение вышеупомянутых исследований, однако также ставит своей целью поиск аналогичных закономерностей и механизмов восприятия на другом перцептивном материале, т. е. на живописных портретах, которые занимают особое место среди изображений человеческого лица.

Восприятие художественного портрета, как средство формирования представлений о человеке (Стародынова, 2000), обладает своей спецификой, заключающейся в том, что на



портрете художник, автор портрета, добиваясь портретного сходства, пытается создать целостный образ портретируемого. Можно констатировать, что портрет, в отличие от фотографии, является «сделанным» произведением искусства, на которое потрачено много времени и умственных усилий автора, благодаря чему по качеству и глубине передачи он будет намного более сложной и многоуровневой работой, гораздо *лучше передающей личность*.

Этот факт, а также особая способность портрета выделить те черты человеческой личности, которым приписывается смысловая доминанта (Лотман, 2002), актуализируют целый спектр проблем, связанный с восприятием выражения лица, и обширное поле для психологического исследования и анализа.

Это, прежде всего:

- изучение проблемы адекватности восприятия индивидуально-психологических характеристик и возраста по портретному изображению;
- изучение влияния особенностей конфигурационных характеристик лица человека, изображенного на портрете, на его восприятие;
- динамика экспрессивного потенциала разных частей лица человека, изображенного на портрете;
- восприятие индивидуально-психологических характеристик и возраста по портретному изображению в условиях предъявления изображений целого и фрагментарного лица. При этом лицо человека, изображенного на портрете, выступает не только в качестве объекта межличностного познания, но и в качестве объекта глубинной интерпретации.

Опираясь на положения когнитивно-коммуникативного подхода к исследованию перцептивных процессов (Ломов, 1975; Барабанчиков, Носуленко, 2004), мы в первую очередь должны иметь в виду, что и создание портрета, и его последующее восприятие зрителем – это акт коммуникации. В первом случае – художника и модели, во втором – художника и наблюдателя. Поэтому мы с полным правом можем рассматривать такой жанр искусства, как портретная живопись, в контексте изучения закономерностей межличностного восприятия, или социальной перцепции.

Отсутствие надежных процедур фиксации объективных свойств воспринимаемого в процессе межличностной коммуникации человека в случае восприятия портретных изображений известных личностей частично может быть компенсировано наличием их биографических описаний и воспоминаний современников этих людей, которые помогают составить представление об особенностях личности изображенного на портрете человека. В этом также проявляются преимущества портретного изображения перед фотоизображением.

Мы предполагаем, что данные нашего исследования, полученные на материале портретных изображений, которые во многом согласуются с ранее полученными в аналогичном исследовании результатами (Артёмцева, 2003), смогут расширить представления об общих механизмах восприятия выражения лица человека.

### Методика и процедура исследования

В качестве стимульного материала были использованы пять портретов известных лиц русских художников XIX–XX вв. (два мужских и три женских): портрет П.А. Столыпина работы Е. Кишкурно; портрет В.Д. Поленова работы Н.Д. Кузнецова, 1888 г.; портрет Елизаветы Мамонтовой работы И.Е. Репина, 1878 г.; портрет императрицы Марии Александровны работы Ф.К. Винтерхалтера, 1857 г.; портрет императрицы Марии Федоровны работы Н.Г. Шилдера, 1887 г.

Портреты были подвергнуты обработке: удалены все детали интерьера, фон, оставлено только изображение лица с элементами прически, приближенно анфас (рис. 1). Кроме того, каждое изображение лица было разделено на две половины по линии носа с сохраненным контуром и заливкой серого цвета противоположной части лица (рис. 2). Обработанные таким образом портреты предъявлялись двум разным группам испытуемых.

Первой группе испытуемых на экране компьютерного дисплея последовательно на неограниченное время предъявлялись пять «неразделенных» портретов. Согласно инструкции, испытуемые должны были составить свободное семантическое описание индивидуально-психологических характеристик изображенных на портретах людей и определить их возраст. Второй группе аналогичным образом предъявлялись лица тех же людей, разделенные на две половины по линии носа, с сохраненным контуром противоположной части лица, отдельно правая половина, отдельно левая, попеременно. Необходимо было так же, как и в первом случае, описать индивидуально-психологические характеристики человека, изображенного на портрете, и определить его возраст.

**Участники эксперимента:** взрослые и студенты московских вузов, общее количество 65 человек в возрасте от 19 до 60 лет, средний возраст 32,3.



Рис. 1. Пример стимульного материала, предъявляемого первой группе испытуемых



Рис. 2. Пример стимульного материала, предъявляемого второй группе испытуемых



### Результаты исследования

Анализ результатов свидетельствует о том, что правая и левая половины лица изображенного на портрете человека описываются в целом по-разному, тем не менее, ряд схожих индивидуально-психологических характеристик присутствует и в том, и в другом описаниях. Аналогичная тенденция прослеживается и при описании целого лица. Приведем в качестве примера сводную таблицу используемых при описании индивидуально-психологических характеристик при восприятии портрета В.Д. Поленова (табл. 1).

Таблица 1

**Сводная таблица характеристик, используемых для описания при восприятии портрета В.Д. Поленова**

Ис-пыту-емые	Правая половина (левая от наблюдателя)	Левая половина (правая от наблюдателя)	Целое лицо
1	2	3	4
1	Серьезный, печальный, неудовлетворенный, страдающий	Печальный, переживающий, беспокойный, сложный	Тревожный, неуравновешенный
2	Серьезный, авторитарный, переживающий, ригидный, тяжелый характер	Проницательный, глубоко печалится, тоскует, переживает	Серьезный, ответственный, добрый, решительный
3	Уравновешенный	Уравновешенный	Грустный, похож на художника, творческий
4	Умный, честный, рассудительный	Сильный, твердый, умный, харизматичный, честный	Строгий, целеустремленный, склонен к агрессии, твердый, стоит на своем
5	Потерянный	Ищущий	Гневливый, темпераментный, самоуверенный, аналитичный
6	Зануда	Зануда	Противоречивая натура
7	Злобный, агрессивный, ригидный	Напряженный, ответственный, озабоченный	Творческий, гуманитарный, мечтательный
8	Серьезный	Злой	Темпераментный, воинственный
9	Строгий, серьезный	Решительный	Грустный, эгоистичный, упрямый, раздражительный
10	Спокойный, прямой, строгий	Грозный, печальный, стойкий	Творческий, любит путешествовать, уравновешенный
11	Добрый, умный, улыбчивый	Добрый, улыбчивый, вежливый, внимательный	Добрый, замученный, необразованный, похож на рабочего
12	Умный, спокойный, контролирует эмоции, бывает груб	Добрый, рассудительный, вежливый, джентльмен, контролирует эмоции, не вспыльчивый	Рассудительный, творческий, скромный, сдержанный, необщительный, закрытый, живет настоящим, художник, писатель
13	Решительный, прямой взгляд	Усталое лицо, потерянный взгляд, болезненный вид	Расстроенный, ищущий помощи, могучий, понимающий
14	Умный, воспитанный	Интеллигентный, взрослый, оптимист	Спокойный, умный, отчасти задумчивый
15	Серьезный, начитанный	Начитанный, интеллектуальный	-



1	2	3	4
16	Решительный	Решительный	Открытый, сильный, прямолинейный, бесстрашный
17	Гордый, открытый, собранный, внимательный	Усталый, гордый, подтянутый, собранный, смелый	На лице гнев, напряжение в глазах, асоциальный человек, преступник, жестокий
18	Похож на Раскольников	Спокойный, неровный	Злой, суровый, импульсивный, аккуратный
19	Добрый	Добрый	-
20	Уверенный	Аристократичный, решительный	Спокойный, философский склад ума, уравновешенный, внимательный, доброжелательный, уверенный
21	Уверенный	Уверенный	-
22	Обычный	Обычный	-
23	Сосредоточенный, сильный, устремленный	Умный, честный, печальный	Цель оправдывает средства, противоречивый, упрямый, твердый, решительный
24	Ленивый	Умный, целеустремленный, опрятный	Флегматик, временами агрессивный, чтит старые правила
25	Жестокий, вдумчивый	Добрый, ранимый, умный	Сострадательный, внимательный к людям, испуганный, отважный
26	Знающий, образованный	Скрытный, умный, необщительный	Священнослужитель, относится к религии, опытный, серьезный взгляд
27	Глупый, уставший, безразличный	Целеустремленный, неглупый, строгий, педантичный	Мудрый, строгий, воинственный
28	Безразличный	Добрый	Мудрый, печальный, отзывчивый
29	Замкнутый на своих переживаниях	Спокойный, уравновешенный	Спокойный, задумчивый, с аналитическими способностями, не суетливый
30	Серьезный, уверенный	Умный, серьезный, образованный, тяжелый характер	Верующий (сильно), мечтатель, добрый, закрытый, придет на помощь в трудную минуту, немного агрессивный
31	Доверчивый	Беспокойный, неуверенный	Рассеянный, склонен к печали и меланхолии, агрессивный, вспыльчивый
32	Жесткий, своенравный, упорный, семьянин	Строгий, черствый, грубый, отшельник, решительный, категоричный	-
33	Себялюбивый, честолюбивый, скрытный, умеет войти в доверие	Жесткий, жестокий, сложный характер, не эмоциональный, не открытая душа, свое мнение держит при себе	Стойкий, лидер, рациональный, похож на Достоевского, хмурый, депрессивный, справедливый
34	Уставший от жизни, безысходность, добрый	Добрый, несет на себе ответственность, суровый, любит свое дело	Грустный взгляд, потерянный, на управляющей должности, трудолюбивый, честный, нравственный, верующий
35	Решительный, смелый, твердый	Смелый, решительный, волевой, сомневающийся в себе, эмоциональный	Честный; говорит, что думает; сильный, простой, религиозный, много работает, харизматичный



Частотный анализ используемых при описании индивидуально-психологических характеристик говорит о том, что в описаниях правой, левой половин лица и целого лица присутствуют как специфические, так и общие либо для обеих половин лица, либо для одной из половин и целого лица характеристики. Интересно, что при описании правой и левой половин лица встречаются прямо противоположные характеристики. Так, например, испытуемый № 13 отмечает, что у В.Д. Поленова прямой взгляд (правая половина лица) и потерянный взгляд (левая половина лица) одновременно, а испытуемый № 27 считает его одновременно глупым (правая половина лица) и неглупым (левая половина лица), испытуемый № 32 видит Поленова семьянином (правая половина лица) и одновременно отшельником (левая половина лица). То есть деление лица по вертикали на правую и левую половины приводит к акцентированию полярных черт личности, которые при восприятии целого лица, вступая в противоречие, нивелируются и могут не замечаться наблюдателем.

Приведем обобщенные результаты описания правой и левой половин, а также целого лица персонажей, изображенных на двух мужских и трех женских портретах (характеристики приводятся по степени уменьшения частоты использования испытуемыми) (табл. 2, 3).

Таблица 2

**Обобщенные характеристики и оценка возраста, используемые для описания правой, левой половин и целого лица при восприятии мужских портретов**








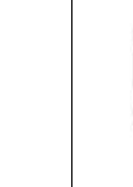

					
Умный, сильный, целеустремленный, хитрый, добрый, решительный, уверенный, серьезный. <b>42,0 года</b>	Серьезный, умный, грустный, внимательный. <b>42,7 года</b>	Умный, добрый, серьезный, спокойный, решительный, мудрый, благородный, строгий, задумчивый, вдумчивый, сильный, семьянин (глава семьи). <b>44,6 года</b>	Серьезный, умный, уверенный, добрый, решительный. <b>42,0 года</b>	Умный, добрый, решительный, печальный. <b>42,7 года</b>	Творческий, агрессивный, верующий, грустный, добрый, спокойный, похож на художника. <b>42,0 года</b>





Таблица 3

**Обобщенные характеристики и оценка возраста, используемые для описания правой, левой половин и целого лица при восприятии женских портретов**

					
Спокойная, грустная, умная, решительная, властная, целеустремленная, скромная, сдержанная. <b>34,3 года</b>	Серьезная, Уставшая. <b>35,4 года</b>	Спокойная, строгая, грустная, жесткая, консервативная, мудрая, образованная, печальная, решительная, сдержанная трудолюбивая, уравновешенная, эгоистичная, благородная. <b>33,4 года</b>	Жесткая, меланхолическая, добрая, властная, утонченная, обаятельная изящная. <b>32,9 года</b>	Добрая, злая (злая), хитрая, умная, скромная, сдержанная. <b>31,7 года</b>	Добрая, властная, открытая, решительная, спокойная, умная (острый ум), жестокая, мягкая, наивная, нежная, печальная, усталая, хитрая, эмоциональная, волевая. <b>29,1 года</b>
					
Добрая, нежная, веселая, внимательная, задумчивая, легкомысленная, мечтательная, ранимая, умная. <b>25,5 года</b>	Добрая, нежная, внимательная, мечтательная, милая, молодая, ранимая, спокойная, эмоциональная. <b>24,8 года</b>	Добрая, открытая, спокойная, веселая, эмоциональная, умная, неуверенная в себе, уверенная в себе, недалекая. <b>21,5 года</b>			



Анализируя представленные таблицы, можно отметить, что описание целого лица, как правило, отличается значительно большим разнообразием индивидуально-психологических характеристик, чем описания какой-либо одной из половин лица. Особенно это характерно для описания женских лиц. Кроме того, многие описания носят противоречивый характер. Например, императрица Мария Александровна на портрете работы Ф.К. Винтерхалтера описывается и как властная, жестокая, и как мягкая, наивная и нежная одновременно. Художник В.Д. Поленов на портрете работы Н.Д. Кузнецова воспринимается и описывается одновременно и как агрессивный, и как спокойный. Описание императрицы Марии Федоровны на портрете работы Н.Г. Шилдера содержит две пары полностью противоположных характеристик: умная и недалекая, неуверенная в себе и уверенная в себе. Данный факт служит подтверждением приведенных ранее результатов других исследований: целое лицо человека содержит много противоречивой информации, что может затруднять адекватное восприятие его личности. Кроме того, наличие разных по составу индивидуально-психологических характеристик в описаниях целого и «разделенного» лица свидетельствует о том, что при восприятии выражения правой, левой половин и целого лица возникает несколько разных образов личности, которые могут дополнять друг друга, а восприятие выражения целого лица не является простой суммой характеристик правой и левой половин лица. При этом необходимо учесть, что при предъявлении «разделенного лица» испытуемому репрезентируются индивидуально-психологические особенности личности изображенного человека как целого. Недостающая половина успешно достраивается по представленному «разделенному» изображению.

В диссертационном исследовании Н.Г. Артёмцевой приводятся интересные результаты исследования, посвященного изучению специфики восприятия и оценки асимметрии лица на материале фотоизображений известных личностей (Young, 1995). Так, изображение лица известного тенора Паваротти было разделено вертикально, а затем составлено два новых образа из двух правых и двух левых половин. На изображении, состоящем из двух левых половин, представал сильный, волевой, упорный, целеустремленный человек, который в основном полагается на себя, но в то же время добрый и открытый. На изображении, состоящем из двух правых половин, был представлен человек, обуреваемый огромным количеством страстей, «демонического» вида, жестокий и беспринципный. При восприятии обычного изображения лица Паваротти описываемая контрастность черт была незаметна, возникший дисбаланс между составленными из правой и левой половинами лица изображениями предоставил новую информацию об этом человеке и позволил дифференцировать полярные характеристики его личности (приводится по: Артёмцева, 2003).

Таким образом, полученные разными авторами результаты позволяют выделить общее и различное в восприятии выражения целого и фрагментарного лица. Каждая часть лица, как и целое лицо, может нести самостоятельный экспрессивный потенциал. Изучение биографических данных и воспоминаний современников тех известных лиц, изображения которых были использованы нами в исследовании, позволяет сделать вывод о том, что полученные описания отражают присущие им индивидуально-психологические особенности, что в целом свидетельствует об адекватности восприятия личности по портретному изображению.

Приведем отрывок из воспоминаний А.Ф. Тютчевой, дочери известного русского поэта Ф.И. Тютчева, которая 13 лет служила фрейлиной при дворе двух императоров – Николая I и Александра II – и состояла в очень близких отношениях с цесаревной, а затем и с им-



ператрицей Марией Александровной, супругой императора Александра II. А.Ф. Тютчева пишет: «Очень долго я находилась исключительно под впечатлением того, что было *чарующего* и интимного в этой натуре, самая *сдержанность* которой меня привлекала своей таинственностью. Ее кротость, *доброжелательность* и ровность настроения, ее слегка насмешливый ум таили в себе тысячу чар. В эпоху, когда я ее узнала, жестокие жизненные испытания еще не коснулись ее... Она знала тогда только радости и величие своего положения, но не вкусила еще ни горечи его, ни тяготы» (Тютчева, 2002, с. 28). «Ум цесаревны был подобен ее душе: *тонкий, изящный, пронизательный*, очень иронический, но лишенный горячности, широты и инициативы. Многие обвиняли ее в слабости характера, а между тем она не была лишена *силы воли*, но весь запас этой воли был направлен внутрь, против нее самой, против всякого непосредственного импульса» (там же); «...во всем ее существовании была какая-то интимная прелесть, тем более *обаятельная*, что она не обладала даром широко расточаться, – прелесть, благодаря которой к ней можно было глубоко и серьезно привязаться» (там же, с. 27–28).

Приведем здесь еще один отрывок из воспоминаний художника М.В. Нестерова о жене известного мецената и создателя «Абрамцевского» художественного кружка С.И. Мамонтова Е.Г. Мамонтовой: «Довольно долгая жизнь покойной Елизаветы Григорьевны Мамонтовой была прекрасный подвиг, и я, право, не знаю, не помню на пути своем ни одной женщины, которая бы отвечала так щедро, так полно на все запросы ума и сердца. Какое счастливое сочетание большого ума и большого сердца! Какое редкое равновесие того и другого! Величайший житейский такт, *мудрость* жизни, неусыпная мысль к добродушному делу, *скромность*, простота. Религиозность без ханжества. Христианка в самом живом, деятельном проявлении. Чудная мать, *заботливая* хозяйка, *энергичный*, разумный член общества, друг меньшей братии с прекрасной инициативой в области просвещения и прикладных искусств. При всем том обаятельная в обращении с людьми, с привлекательным лицом, тихими, немного прищуренными глазами и несколько *печальной*, приятной улыбкой, чертами лица правильными, несколько грузинского типа» (Нестеров, 2014).

Если говорить о восприятии возраста персонажей, изображенных на портретах, то можно отметить, что он в целом оценивается неадекватно, как и по данным других исследований восприятия портретных изображений (Лупенко, 2014). При сравнении оценки возраста по разным половинам лица и по целому лицу на женских портретах наблюдается тенденция к уменьшению возраста при восприятии целого лица по сравнению с «разделенным лицом». Значимые различия получены только при сравнении возраста на портрете В.Д. Поленова по правой и левой половинам лица ( $p < 0,014$ ), в остальных случаях различия являются незначимыми.

### Выводы

1. Каждая часть (правая и левая половины) лица человека, изображенного на портрете, может нести самостоятельный экспрессивный потенциал, так же, как и изображение целого лица.
2. При восприятии выражения целого и «разделенного лица» возникает несколько разных образов личности. Восприятие выражения целого лица может иметь противоречивый характер, отличаться некоторой избыточностью и не является простой суммой характеристик, используемых при описании правой и левой половин лица; данный вывод согласуется с результатами аналогичных исследований, проведенных на другом стимульном материале – фотоизображениях.



3. Сходство экспериментальных данных, полученных на разном стимульном материале (портретных изображениях и фотоизображениях), может предположительно свидетельствовать об инвариантности восприятия лица человека вне зависимости от способа его изображения.
4. Сравнительный анализ оценок возраста по разным половинам лица и по целому лицу указывает на отсутствие значимых различий (за исключением одного случая), однако при восприятии женских портретов наблюдается тенденция к уменьшению возраста при восприятии целого лица по сравнению с «разделенным лицом».

#### Финансирование

Работа выполнена при поддержке РФФ, проект № 14-18-03350 «Когнитивные механизмы невербальной коммуникации».

#### Литература

1. Артёмцева Н.Г. Восприятие психологических характеристик человека по его «разделенному» лицу: автореф. дис. ... канд. психол. наук. М.: ИП РАН, 2003.
2. Артёмцева Н.Г., Ильясов И.И. Особенности восприятия психологических характеристик человека по его лицу: дифференциальный подход // Вестник МГУ. Серия 14. Психология. 2009. № 3. С. 54–65.
3. Барабанщиков В.А. Восприятие выражений лица. М.: ИП РАН, 2009. 448 с.
4. Барабанщиков В.А. Экспрессии лица и их восприятие. М.: ИП РАН, 2012. 348 с.
5. Барабанщиков В.А. Динамика взора человека в процессе восприятия выражений лица // Лицо человека в науке, искусстве и практике / Под ред. К.И. Ананьевой, В.А. Барабанщикова, А.А. Демидова. М.: Когито-Центр, 2014. С. 331–370.
6. Барабанщиков В.А., Болдырев А.О. Восприятие выражения лица в условиях викарного общения // Общение и познание / Под ред. В.А. Барабанщикова, Е.С. Самойленко. М.: ИП РАН, 2007. С. 15–43.
7. Барабанщиков В.А., Жегалло А.В. Восприятие экспрессий частично открытого лица // Мир психологии. 2013. № 1. С. 187–202.
8. Барабанщиков В.А., Носуленко В.Н. Системность. Восприятие. Общение. М.: ИП РАН, 2004. 480 с.
9. Ломов Б.Ф. Психические процессы и общение // Методологические проблемы социальной психологии. М.: Наука, 1975. С. 151–165.
10. Лотман Ю. Портрет // Ю.М. Лотман. Статьи по семиотике культуры и искусства (Серия «Мир искусств»). СПб.: Академический проект, 2002. С. 349–375.
11. Лупенко Е.А. Влияние окклюзии на восприятие и опознание личности человека, изображенного на портрете // Экспериментальная психология. 2014. Т. 7. № 1. С. 44–55.
12. Нестеров М.В. Давние дни. СПб: Лениздат, Команда А, 2014. 256 с.
13. Стародынова С.М. Восприятие портретной живописи как средство формирования представлений о человеке: автореф. дис. ... канд. психол. наук. М., 2000.
14. Тютчева А.Ф. При дворе двух императоров. Воспоминания. Дневник. М.: Захаров, 2002. 416 с.
15. Ющенкова Д.В. Опознание и оценка привлекательности человеческого лица на основе его частей: автореф. дис. ... канд. психол. наук. М.: ИП РАН, 2011.
16. Ющенкова Д.В., Мещеряков Б.Г. Распознавание отдельных черт лица как основа узнавания целого лица // Экспериментальная психология. 2010. Т. 3. № 3. С. 84–92.
17. Borod J.C., Haywood C.S., Koff E. Neuropsychological aspects of facial asymmetry clearing emotional expression. A reveal of the normal and adult literature // Neuropsychology Review. 1997. Vol. 7. P. 41–59.
18. Bruce V., Young A. In the eye of beholder: The science of face perception. N.Y.: Oxford University Press, 2000. 280 p.
19. Wallis G.M., Bulthoff H. H. Effect of temporal association on recognition memory // Proceedings of the National Academy of Sciences USA. 2001. Vol. 98. P. 4800–4804. doi: 10.1073/pnas.1215851109
20. Young A.W., Hellawell D.J., Hay D.C. Configural information in face perception // Perception. 1987. Vol. 16. P. 747–759.



## THE SPECIFICITY OF INTERPERSONAL PERCEPTION IN TERMS OF PRESENTATION OF THE IMAGE OF A WHOLE FACE AND A “SPLIT FACE” ON THE EXAMPLE OF PERCEPTION OF PICTORIAL PORTRAITS

LUPENKO E.A. \*, *Centre of Experimental Psychology, MSUPE, Moscow, Russia,*  
e-mail: elena-lupenko@yandex.ru

The article presents a study of the specificity of perception of expression of the whole and fragmented (divided into left and right half) face made on the example of the perception of pictorial portraits. The data obtained in the study are fully consistent with previously obtained results of the similar study of perception of facsimiles (Artemtseva, 2003, Barabanschikov, Boldyrev, 2007; Barabanschikov, Zhegallo, 2013). The right and the left side of the face and the image of a whole face have their own expressive potential, which is reflected in the use by observer of different individual psychological characteristics in their description. The expression of a whole face often has a contradictory character with overly intensified emotions and is not a simple sum of the characteristics that are used in the description of the right and left halves of the face. Thus, perception of expression of a whole face and of a “split face” brings up several different patterns of personality. The similarity of the experimental data, obtained at different stimulus material (portraits and images), speaks about the invariance of perception of human face, regardless of the method of its representation.

**Keywords:** perception of individual psychological characteristics by portrait images; spatial asymmetry of the face; method of occlusion; “split face”; expressive potential of different parts of the face.

### Funding

The study was supported by the RSE, grant № 14-18-03350 “Cognitive mechanisms of nonverbal communication”.

### References

1. Artemtseva N.G. *Vospriyatie psihologicheskikh harakteristik cheloveka po ego «razdelenomu» litsu. Avtoref. diss. kand. psihol. nauk. [Perception of Person's Psychological Characteristics by his/her “Splitted” Face. PhD thesis abstract].* Moscow, IP RAN, 2003 (In Russ.).
2. Artemtseva N.G., Il'yasov I.I. *Osobennosti vospriyatiya psihologicheskikh harakteristik cheloveka po ego litsu: differentsial'nyi podhod [Peculiarities of Person's Psychological Characteristics by his/her Face: a Differential Approach].* Vestnik MGU. Seriya 14. Psihologiya [MSU Bulletin: Series 14. Psychology], 2009, no. 3, pp. 54–65 (In Russ.).
3. Barabanschikov V.A. *Dinamika vzora cheloveka v protsesse vospriyatiya vyrazhenij litsa [Dynamics of Person's Gaze in the Process of Facial Expressions Perception].* In K.I. Ananyeva, V.A. Barabanschikov, A.A. Demidov (eds.), *Litso cheloveka v nauke, iskusstve i praktike [Human Face in Science, Art, and Practice].* Moscow, Kogito-centr Publ., 2015, pp. 331–370 (In Russ.).
4. Barabanschikov V.A. *Ekspressii litsa i ih vospriyatie [Facial Expressions and Their Perception].* Moscow, IP RAN Publ., 2012 (In Russ.).
5. Barabanschikov V.A. *Vospriyatie vyrazhenij litsa [Perception of Facial Expression].* Moscow, IP RAN Publ., 2009 (In Russ.).

### For citation:

Lupenko E.A. The specificity of interpersonal perception in terms of presentation of the image of a whole face and a “split face” on the example of perception of pictorial portraits. *Ekspperimental'naya Psikhologiya = Experimental Psychology (Russia)*, 2015, vol. 8, no. 4, pp. 120–133 (In Russ., abstr. in Engl.). doi:10.17759/exppsy.2015080409

\* Lupenko E.A. Ph.D. (Psychology), Senior Research Associate, Centre of Experimental Psychology, MSUPE. E-mail: elena-lupenko@yandex.ru



6. Barabanschikov V.A., Boldyrev A.O. *Vospriyatie vyrazheniya litsa v usloviyah vikarnogo obscheniya* [Perception of facial expression under conditions of vicarious communication]. In *Obschenie i poznanie* [Communication and cognition]. Moscow, IP RAN Publ., 2007, pp. 15–43 (In Russ.).
7. Barabanschikov V.A., Nosulenko V.N. *Systemnost'. Vospriyatie. Obschenie.* [Systematic. Perception. Communication]. Moscow, IP RAN Publ., 2004. 480 p. (In Russ.).
8. Barabanschikov V.A., Zhegallo A.V. *Vospriyatie ekspressij chastichno otkrytogo litsa* [Perception of the Expression of Partially Uncovered Face]. *Mir psihologii* [World of Psychology], 2013, no. 1, pp. 187–202 (In Russ.).
9. Borod J.C., Haywood C.S., Koff E. Neuropsychological aspects of facial asymmetry clearing emotional expression. A reveal of the normal and adult literature. *Neuropsychology Review*, 1997, vol. 7, pp. 41–59.
10. Bruce V., Young A. *In the eye of beholder: The science of face perception*. N.Y.: Oxford University Press, 2000. 280 p.
11. Lomov B.F. *Psichicheskie protsessy i obschenie* [Psychical Processes and Communication]. In *Metodologicheskie problemy social'noi psihologii* [Problems of Methodology in Social Psychology]. Moscow, Nauka Publ., 1975, pp. 151–165 (In Russ.).
12. Lotman Yu. *Portret* [Portrait]. In Yu. M. Lotman, *Stat'i po semiotike kul'tury i iskusstva (Seriya «Mir iskusstva»)* [Papers on Semiotics of Culture and Art]. St. Petersburg: Akademicheskij proekt Publ., 2002, pp. 349–375 (In Russ.).
13. Lupenko E.A. *Vliyanie okklyuzii na vospriyatie i opoznanie lichnosti cheloveka, izobrazhennogo na portrete* [The effect of occlusion on the perception and recognition of the identity of the person depicted in the portrait]. *Ekspperimental'naya psihologiya* [Experimental Psychology], 2014, vol. 7, no. 1, pp. 44–55 (In Russ., abstr. in Engl.).
14. Nesterov M.V. *Davnie dni* [Old Days]. St. Petersburg: "Lenizdat, Komanda A" Publ., 2014. (In Russ.).
15. Starodynova S.M. *Vospriyatie portretnoi zhivopisi kak sredstvo formirovaniya predstavlenij o cheloveke. Avtoref. diss. kand. psihol. nauk* [Perception of Portrait-Painting as a Means of Forming a View of a Person. PhD thesis abstract]. Moscow, 2000 (In Russ.).
16. Tyutcheva A.F. *Pri dvore dvuh imperatorov. Vospominaniya. Dnevnik.* [At the Courts of Two Emperors. Memoirs. Diary]. Moscow, 2002 (In Russ.).
17. Wallis G.M., Bulthoff H.H. Effect of temporal association on recognition memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 2001, vol. 98, pp. 4800–4804. doi: 10.1073/pnas.1215851109
18. Young A.W., Hellawell D.J., Hay D.C. Configural information in face perception. *Perception*, 1987, vol. 16, pp. 747–759.
19. Yuschenkova D.V. *Opoznanie i otsenka privlekatel'nosti chelovecheskogo litsa na osnove ego chastei. Avtoref. diss. kand. psihol. nauk* [Recognition and Estimation of a Human Face Attractiveness, Basing on Its Parts. PhD thesis abstract]. Moscow: IP RAN, 2011 (In Russ.).
20. Yuschenkova D.V., Mescheryakov B.G. *Raspoznavanie otdel'nyh chert litsa kak osnova uznvaniya tselogo litsa* [Recognition of Separate Facial Features as the Base for the Recognition of the Whole Face]. *Ekspperimental'naya psihologiya* [Experimental Psychology], 2010, vol. 3, no. 3, pp. 84–92 (In Russ., abstr. in Engl.).





# ПАРАМЕТРЫ ОКУЛОМОТОРНОЙ АКТИВНОСТИ ОПЕРАТОРА В ИНТЕРФЕЙСЕ «МОЗГ-КОМПЬЮТЕР» НА ВОЛНЕ P300 И В АНАЛОГИЧНЫХ СТИМУЛЬНЫХ СИТУАЦИЯХ

**БАСЮЛ И. А.**\*, *Московский институт психоанализа; Институт психологии РАН, Москва, Россия,*  
*e-mail: ivbasul@gmail.com*

Проверялась гипотеза о взаимосвязи изменений процессов зрительного восприятия, отражающихся в характеристиках окулomotorной активности, с вариациями выполняемой задачи в идентичной стимульной среде. Были протестированы следующие варианты задач: 1) простое наблюдение за подсветками целевого символа; 2) наблюдение с подсчетом числа этих подсветок и контролем успешности этой работы; 3) наблюдение за подсветками целевого символа с выводом его на экран в каждом случае успешной детекции внимания испытуемого к этому символу по ЭЭГ в контуре интерфейса «мозг-компьютер». На группе из 14 человек показано, что наибольшая средняя продолжительность зрительных фиксаций и наименьшая дисперсия этих фиксаций наблюдаются для второго типа задачи. Статистически достоверные различия уровня дисперсии зрительных фиксаций обнаружены между режимами 1–2 и 1–3; различия между этими же режимами по длительности фиксаций находятся на уровне тенденций. Значимых отличий по количеству зрительных фиксаций на целевых элементах обнаружено не было. По итогам проведенной работы делается вывод о перспективности методики сопряжения интерфейса мозг-компьютер на волне P300 с айтрекингом для оптимизации характеристик стимульной среды ИМК с целью формирования наиболее оптимальных условий привлечения зрительного внимания к элементам ИМК. Показаны различия в параметрах окулomotorной активности между работой испытуемых в контуре ИМК и аналогичных задачах, но без контура обратной связи по компонентам ЭЭГ, отражающим уровень концентрации внимания на целевых элементах ИМК.

**Ключевые слова:** интерфейс мозг-компьютер, вызванные потенциалы, P300, зрительное внимание, человек-оператор, N200, айтрекинг.

## Введение

Возможность использования характеристик ЭЭГ в качестве командных сигналов для управления внешними исполнительными устройствами от курсора на компьютерном мониторе до буквопечатающих и робототехнических устройств в настоящее время не вызывает сомнений (Karlan et al., 2005; 2013; Wolpaw et al., 2002). Становятся очевидными и возможные области применения интерфейсов «мозг-компьютер» (ИМК) в различных сферах жизни человека: для помощи пациентам с критическими нарушениями двигательной системы (Kleih et al., 2011; Sellers et al., 2010; Wolpaw et al., 2002); в реабилитационной медицине для восстановления временно нарушенных двигательных функций у человека, например, после инсульта (Do et al., 2012); для тренажеров способности концентрации внима-

### Для цитаты:

*Басюл И. А.* Параметры окулomotorной активности оператора в интерфейсе «мозг-компьютер» на волне P300 и в аналогичных стимульных ситуациях // *Экспериментальная психология.* 2015. Т. 8. № 4. С. 134–144. doi:10.17759/exppsy.2015080410

\**Басюл И. А.* Научный сотрудник, лаборатория экспериментальной и практической психологии, Московский институт психоанализа; инженер-исследователь, лаборатория познавательных процессов и математической психологии, Институт психологии РАН. E-mail: ivbasul@gmail.com.



ния и контроля двигательной активности (Blankertz et al., 2010); для расширения функций здорового человека и при ампутациях конечностей (Blankertz et al., 2010; Nicoletti, 2003); а также для встраивания в индустриальные системы.

Существуют различные подходы к разработке ИМК, среди которых одним из лучших по скорости и точности управления является так называемый ИМК на «волне P300», или ИМК-P300 (Farwell, Donchin, 1988). В основе ИМК-P300 лежит анализ когнитивной компоненты вызванного потенциала мозга, волны P300, которая имеет тенденцию к увеличению при предъявлении ожидаемого оператором стимула в общем ряду стимулов. Таким образом, в контуре ИМК-P300 оператор может выбрать ту или иную команду простым фокусированием внимания на нужном стимуле. При этом детекция сделанного человеком выбора основывается на сопоставлении реакций мозга на разные стимулы: более высокая амплитуда волны P300 (Ганин и др., 2012; Каплан и др., 2013; Михайлова и др., 2008; Farwell, Donchin, 1988; Mak et al., 2011; Wolpaw et al., 2002) на определенный стимул указывает на то, что именно данный стимул находится в центре внимания оператора и является командным на данный момент. В последние годы показано, что значительный вклад в распознавание фокуса внимания человека могут вносить и другие компоненты потенциалов, связанных с событиями (ПСС), например, компонента N200 (Ганин и др., 2012; Каплан и др., 2013; Bianchi et al., 2010; Kaufmann et al., 2011; Krusienski et al., 2008; Shishkin et al., 2009), учет которых в алгоритмах детекции еще более повышает эффективность ИМК-P300.

Вместе с тем отмечается недостаточная эргономичность пользовательского интерфейса ИМК-P300, что является одним из сдерживающих факторов для широкого внедрения в практику данного типа ИМК, и делаются попытки решения этой проблемы путем, например, совмещения подсветок элементов на мониторе с их движением (Ганин, Каплан, 2014). Основная цель такого рода модификаций в том, чтобы улучшить автоматическое привлечение внимания оператора к стимульным элементам ИМК-P300. Потенциально это позволит улучшить стабильность внимания оператора на командных элементах, а также увеличит устойчивость работы ИМК к внешним неконтролируемым стимулам, которые могут отвлекать оператора, тем самым уменьшая надежность работы ИМК. Для формирования наилучших условий автоматического привлечения внимания оператора в такой среде необходимо создать условия стимуляции, в которых механизмы непроизвольного зрительного внимания смогут хорошо «зацепиться» за стимульные элементы ИМК-P300. Данная задача требует выяснения особенностей зрительного внимания оператора в данном типе ИМК, зависимость его характеристик от параметров стимульной среды ИМК. Одним из путей решения поставленной задачи является сопряжение ИМК-P300 и методики видеорегистрации направленности взора (айтрекинг) как подхода к изучению процессов зрительного восприятия (Барабанщиков, 1997).

Сопряжение айтрекинга с той или иной разновидностью ИМК чаще всего производится с целью создания дополнительного канала управления помимо ЭЭГ, причем применяться такое сопряжение может в самых разных ситуациях: от виртуальных 3D-приложений и управления квадрокоптером до применения в работе с пациентами, страдающими боковым амиотрофическим склерозом или перенесшими инсульт (Lee et al., 2010; Gneo et al., 2011; Zander et al., 2011; Frisoli et al., 2012; McCullagh et al., 2013; Kim et al., 2014). Необходимость такого сопряжения обычно вызвана малым числом команд, доступных для выбора оператору ИМК, например, в большинстве реализаций ИМК на основе представления движений одновременно доступно не более трех–четырёх команд. В такой



ситуации дополнительный канал управления будет полезен. Либо, если у человека имеются какие-либо поражения ЦНС, для него может быть весьма затруднительно управлять системой ИМК, и в такой ситуации любой дополнительный канал передачи команд, а это, фактически, те или иные намерения такого пациента, может существенно улучшить надежность работы ИМК.

Другая часть исследователей производит сопряжение систем ИМК с айтрекингом для минимизации артефактов в ЭЭГ от движений глаз (Plöchl et al., 2012), либо когда требуется анализ работы ИМК, где оператор в силу различных причин не может зафиксировать взгляд на определенном командном элементе ИМК (Aloise et al., 2006). Айтрекинг позволяет более детально, чем популярный метод электрокулограммы, проанализировать характер движений глаз, что создает благоприятные условия для более точного и аккуратного удаления артефактов от движений глаз из ЭЭГ.

Еще одной целью сопряжения ИМК с айтрекингом является анализ внутренней структуры управляющих компонент ЭЭГ, а также взаимосвязь характеристик этих компонент с различными параметрами стимульной среды, с которой работает оператор, или характером деятельности оператора. Так, например, было показано, что при работе в ИМК-Р300 появление компоненты Р300 связано с привлечением внимания оператора к одному из элементов стимульной среды, а ранние зрительные компоненты, в частности N200, связаны с объектами, на которые непосредственно направлен взор оператора (Brunner et al., 2010). Даже если эти объекты совпадают, как происходит в большинстве случаев в ИМК-Р300, характеристики стимульной среды и особенности выполняемой оператором задачи, обуславливающие появление компонент Р300 и N200, будут, в силу разной природы этих потенциалов, различными. Соответственно, для достижения наилучших характеристик данного ИМК следует создать условия, в которых будет хорошо проявляться не только компонента Р300, но и N200. И если для компоненты Р300 известны особенности задачи и стимульной среды, обуславливающие латентность и амплитуду этой компоненты, то для N200 достоверно определены условия его появления – нахождение целевого элемента в центральной области зрительного поля оператора. Взаимосвязь компоненты N200 с характеристиками стимульной среды, особенностями процессов восприятия или характера деятельности оператора изучены слабо (Басюл, Каплан, 2014). При этом для некоторых зрительных ПСС известно, что при удалении зрительных фиксаций от целевого объекта происходит снижение амплитуды этих ПСС (Domínguez-Martínez et al., 2015), т. е. применение айтрекинга в определенных ситуациях действительно может пролить свет на взаимосвязь тех или иных изменений в характеристиках ПСС с процессами восприятия. Глубокое и детальное изучение этих взаимосвязей позволит выявить в ЭЭГ новые корреляты процессов восприятия, а также динамику этих процессов. Кроме того, это будет способствовать разработке высоко эргономичных версий ИМК-Р300, которые смогут найти более широкое практическое применение, нежели существующие реализации.

Нами было проведено пилотное исследование сопряжения ИМК-Р300 с методикой айтрекинга, в ходе которого были выявлены некоторые особенности окуломоторной активности оператора при работе в данном ИМК и аналогичных стимульных средах. Новизна в методологическом плане заключается в объединении психофизиологической парадигмы интерфейса мозг-компьютер и методик регистрации направленности взора человека (Барабанщиков, Жегалло, 2013; 2014) как подхода к изучению процессов восприятия (Барабанщиков, 1997).



## Методика

Аппаратной платформой оригинальной реализации ИМК-Р300 стал 8-канальный электроэнцефалограф производства компании «МОВИКОМ», частота оцифровки сигнала – 500 Гц. Регистрация направленности взгляда осуществлялась при помощи установки SMI HiSpeed, скорость видеорегистрации направленности взгляда – 500 кадров в секунду при пространственном разрешении 0,25–0,5°. Программной платформой послужила среда Python 2.5 с набором модулей для высокоточного предъявления стимулов на экране монитора и скоростной онлайн-обработки ЭЭГ-данных для обеспечения надлежащей скорости работы ИМК. Сопряжение ИМК с системой регистрации направления взгляда было выполнено на основе Ethernet-соединения компьютеров, выполнявших соответствующие процессы.

Тест-объектом послужила матрица символов, содержащая буквы и служебные символы (рис. 1). Строки и столбцы матрицы ритмично выделялись подсветками; длительность подсветок составляла 180 мс; интервал между окончанием одной подсветки и началом следующей – 100 мс. Подсветки объединялись в циклы так, что в каждом цикле каждый столбец и каждая строка подсвечивались по 5 раз в случайной последовательности.

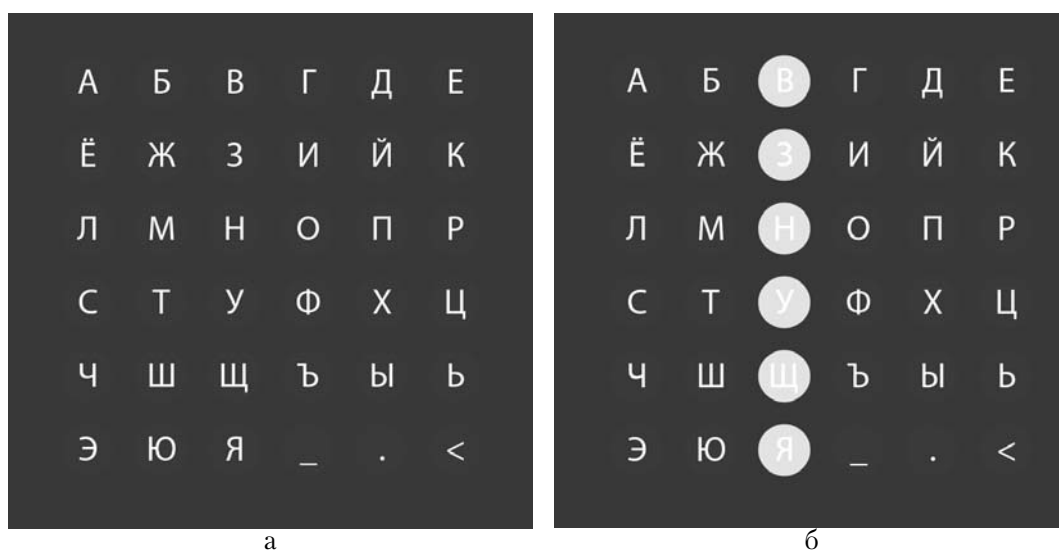


Рис. 1. Таблица символов, с которой работали испытуемые: а) таблица без подсветок; б) таблица с подсвеченным столбцом

В ходе эксперимента задание для испытуемых формулировалось в виде трех различных инструкций: 1) «Смотреть на целевой символ и стараться не смотреть на остальные», далее – «Наблюдение»; 2) «Подсчитать количество подсветок, попавших на целевой символ», далее – «Счет»; 3) «Напечатать, работая в системе ИМК, целевое слово», далее – «Печать». Результат работы испытуемых с инструкцией «Наблюдение» никак не контролировался, по итогам работы с инструкцией «Счет» испытуемый сообщал количество подсчитанных подсветок целевого символа, а результатом работы с инструкцией «Печать» был успешный или неуспешный ввод при помощи ИМК целевого слова.

**Процедура.** В начале эксперимента все испытуемые работали с инструкцией «Наблюдение». Экспериментатор сообщал целевой символ из представленного на экране



набора, после чего включались подсветки. После завершения цикла подсветок (по 5 подсветок каждой строки и столбца) экспериментатор сообщал следующий целевой символ, и вновь включались подсветки. Таким образом, испытуемый работал с девятью целевыми символами с данной инструкцией. В следующем блоке экспериментатор вновь задавал целевой символ, но испытуемый должен был работать с инструкцией «Счет», сообщая после каждого цикла подсветок количество замеченных подсветок целевого символа. После отчета испытуемого экспериментатор давал новый целевой символ, и испытуемый продолжал работу. Всего с данной инструкцией испытуемому предлагалось работать с девятью символами. Третий блок в значительной степени похож на второй, испытуемые точно так же наблюдали и подсчитывали количество подсветок целевых символов, но критерием успешности здесь был уже не подсчет числа подсветок, а корректная детекция алгоритмами ИМК элемента, на котором было сосредоточено внимание испытуемого. Результат работы этих алгоритмов представлялся в виде вывода детектированного символа в контрольную строку на экране. В итоге испытуемые должны были напечатать целевое слово «Исследование». В данном режиме испытуемые включали подсветки самостоятельно по готовности при помощи компьютерной мыши. Таким образом, испытуемый буква за буквой набирал слово, которое, согласно инструкции, должно было совпадать с целевым.

Блок с инструкцией «Наблюдение» всегда шел первым, в начале эксперимента. Блоки «Счет» и «Печать» менялись местами: у восьми испытуемых первым шел блок «Счет», у шести испытуемых блок «Печать» шел перед блоком «Счет».

**Испытуемые.** В исследовании приняли участие 14 испытуемых от 18 до 25 лет: студенты московских вузов с нормальным или скорректированным до нормального зрением.

**Обработка данных.** Данные обрабатывались в свободно распространяемой программной среде Python 2.7.3, а также в среде статистической обработки R (R Core Team, 2015). Детекция фиксаций проводилась с использованием алгоритма I-DT (dispersion threshold identification), минимальная продолжительность фиксации – 50 мс, максимальная дисперсия – 40 точек ( $1^\circ$  при расстоянии до экрана 60 см). Данные параметры были выбраны для обеспечения преемственности с ранее проведенными айтрекерными исследованиями и сопоставимости результатов. Анализировалось общее количество фиксаций за время работы с целевыми символами, а также продолжительность и дисперсия фиксаций. Проводилось сопоставление данных характеристик для трех режимов работы испытуемых: «Наблюдение», «Счет» и «Печать». Достоверность различий оценивалась при помощи T-критерия Вилкоксона.

## Результаты

Значимых отличий по количеству фиксаций за время работы с целевыми символами между режимами работы не обнаружено.

По длительности фиксаций на уровне тенденции наблюдаются различия между режимами «Наблюдение» и «Счет»: 61,5 мс и 63,4 мс соответственно ( $p = 0,057$ ). Также на уровне тенденции различаются по длительности фиксаций режимы «Счет» и «Печать»: 63,4 мс и 59,9 мс соответственно ( $p = 0,095$ ).

По дисперсии фиксаций наблюдаются достоверные различия между режимами «Наблюдение» и «Счет»: 2,6 пикселя и 2,4 пикселя соответственно ( $p = 0,047$ ); и «Наблюдение» и «Печать»: 2,6 пикселя и 2,4 пикселя соответственно ( $p = 0,042$ ).



Электроэнцефалографические данные, а также данные по взаимосвязи характеристик ЭЭГ и окуломоторной активности в настоящее время находятся на стадии обработки. Однако уже сейчас можно говорить, что имеющиеся данные хорошо согласуются с результатами, полученными в аналогичном эксперименте, но без сопряжения с регистрацией движений глаз (Басюл, Каплан, 2014). В предыдущем эксперименте впервые были получены статистически достоверные количественные различия в уровне выраженности компоненты N200, однако проследить взаимосвязь этой динамики с какими-либо другими объективными показателями работы испытуемых не удалось. В предыдущих работах, исследовавших связь параметров компоненты N200 с физическими характеристиками стимульной среды (Shishkin et al., 2009), было показано, что параметры N200 практически не меняются в широком диапазоне физических характеристик (размеры стимулов, яркость, перепад яркости при подсветке и т. д.) стимульной среды, хотя считается, что выраженность ранних компонент вызванного потенциала связана именно с физическими характеристиками стимулов, а не с особенностями деятельности человека и уровнем когнитивной нагрузки, как в случае P300. Выявленные различия между режимами работы в длительности фиксаций и их дисперсии указывают на различный уровень концентрации зрительного внимания относительно целевых элементов ИМК-Р300, что хорошо согласуется с ранее полученными ЭЭГ-данными (Басюл, Каплан, 2014). Кроме того, можно предполагать, что в дальнейшем будет обнаружено отражение в характеристиках окуломоторной активности процессов формирования и закрепления навыка работы с ИМК-Р300, что может быть использовано для разработки методик более быстрого и эффективного обучения работе с ИМК-Р300, а также для оптимизации стимульной среды таким образом, чтобы обеспечивать наилучшие условия привлечения автоматического зрительного внимания оператора. Дальнейшее развитие данного направления – анализ динамики процессов восприятия оператора ИМК-Р300 через сопряжение ИМК с айтрекингом – позволит уточнить полученные данные и, вероятно, выявить новые закономерности формирования навыка работы в подобных системах.

### **Выводы**

1. Разработан оригинальный программно-аппаратный комплекс сопряженной регистрации ЭЭГ и направленности взгляда оператора в контуре ИМК-Р300, позволяющий анализировать характеристики ЭЭГ в связи с организацией окуломоторной активности оператора.
2. Полученные различия в длительности и дисперсии зрительных фиксаций между различными режимами работы указывают на различную динамику процессов зрительного восприятия в протестированных режимах работы, несмотря на полную идентичность стимульных сред и высокую схожесть выполняемых испытуемыми заданий.

---

#### **Финансирование**

Исследование осуществляется при поддержке РГНФ, проект № 15-36-01386 «Закономерности организации окуломоторной активности в среде интерфейс «мозг-компьютер».





### Литература

1. Барбанищikov В.А. Окуломоторные структуры восприятия. М.: Издательство «Институт психологии РАН», 1997. 383 с.
2. Барбанищikov В.А., Жегалло А.В. Айтрекинг: методы регистрации движений глаз в психологических исследованиях и практике. М.: Когито-Центр, 2014. 128 с.
3. Барбанищikov В.А., Жегалло А.В. Регистрация и анализ направленности взгляда человека. М.: Институт психологии РАН, 2013. 323 с.
4. Басюл И.А., Каплан А.Я. Изменения N200 и P300 компонентов потенциалов, связанных с событиями, при варьировании условий внимания в системе Brain Computer Interface // Журнал высшей нервной деятельности имени И.П. Павлова. 2014. № 2 (64). С. 159–166.
5. Ганин И.П., Каплан А.Я. Интерфейс мозг-компьютер на основе волны P300: предъявление комплексных стимулов «подсветка + движение». Журнал высшей нервной деятельности имени И.П. Павлова. 2014. № 2(64). С. 32–40.
6. Ганин И.П., Шишкин С.Л., Кочетова А.Г., Каплан А.Я. Интерфейс мозг-компьютер «на волне P300»: исследование эффекта номера стимулов в последовательности их предъявления // Физиология человека. 2012. № 38 (2). С. 5–13.
7. Каплан А.Я., Кочетова А.Г., Шишкин С.Л., Басюл И.А., Ганин И.П., Васильев А.Н., Либуркина С.П. Экспериментально-теоретические основания и практические реализации технологии интерфейса мозг-компьютер // Бюл. сиб. медицины. 2013. № 12 (2). С. 21–29.
8. Михайлова Е.С., Чичеров В.А., Птушенко И.А., Шевелев И.А. Пространственный градиент волны P300 зрительного вызванного потенциала мозга человека в модели нейрокомпьютерного интерфейса // Журн. высш. нерв. деят. 2008. № 58 (3). С. 302–308.
9. Aloise F., Schettini F., Aricò P., Salinari S., Babiloni F., Cincotti F. A comparison of classification techniques for a gaze-independent P300-based brain-computer interface // J. Neural Eng. 2006. Vol. 3. P. 299-305. doi: 10.1088/1741-2560/9/4/045012
10. Bianchi L., Sami S., Hikkerbrand A., Fawcett I.P., Quitadamo L.R., Seri S. Which physiological components are more suitable for visual ERP based brain-computer interface? A preliminary MEG/EEG study // Brain Topogr. 2010. № 23. P. 180–185. doi: 10.1007/s10548-010-0143-0
11. Blankertz B., Tangermann M., Vidaurre C., Fazli S., Sannelli C., Haufe S., Maeder C., Ramsey L., Sturm I., Curio G., Müller K.R. The Berlin Brain-Computer Interface: Non-Medical Uses of BCI Technology // Front. Neurosci. 2010. № 4. P. 198–210. doi: 10.3389/fnins.2010.00198
12. Brunner P., Joshi S., Briskin S., Wolpaw J.R., Bischof H., and Schalk G. Does the “P300” Speller Depend on Eye Gaze? // J. Neural Eng. 2010. Vol. 7. № 5. P. 056013. doi: 10.1088/1741-2560/7/5/056013
13. Cipresso P., Meriggi P., Carelli L., Solca F., Meazzi D., Poletti B., Lule D., Ludolph A.C., Giuseppe R., Silani V. The combined use of Brain Computer Interface and Eye-Tracking technology for cognitive assessment in Amyotrophic Lateral Sclerosis // Pervasive Computing Technologies for Healthcare (PervasiveHealth). Dublin, Ireland, 2011. P. 320–324.
14. Do A.H., Wang P.T., King C.E., Schombs A., Cramer S.C., Nenadic Z. Brain-computer interface controlled functional electrical stimulation device for foot drop due to stroke // Conf. Proc. IEEE Eng. Med. Biol. Soc. 2012. P. 6414–6417. doi: 10.1109/EMBC.2012.6347462
15. Dominguez-Martinez E., Parise E., Strandvall T., Reid V.M. The Fixation Distance to the Stimulus Influences ERP Quality: An EEG and Eye Tracking N400 Study // PLoS ONE, 2015, Vol. 10. № 7. P. e0134339. doi:10.1371/journal.pone.0134339
16. Farwell L.A., Donchin E. Talking off the top of your head: toward a mental prosthesis utilizing event-related brain potentials // EEG a. Clin. Neurophysiol. 1988. № 70. P. 510–523.
17. Frisoli A., Loconsole C., Leonardi D., Banno F., Barsotti M., Chisari C., Bergamasco M. A New Gaze-BCI-Driven Control of an Upper Limb Exoskeleton for Rehabilitation in Real-World Tasks // Systems, Man, and Cybernetics, Part C: Applications and Reviews, IEEE Transactions on. 2012. Vol. 42. P. 1169–1179.
18. Gneo M., Severini G., Conforto S., Schmid M., D’Alessio T. Towards a brain-activated and eye-controlled wheelchair // Inter. J. of Bioelectromagnetism. 2011. Vol. 13. № 1. P. 44–45. doi: 10.1186/1743-0003-11-7
19. Kaplan A.Ya., Lim J.J., Jin K.S., Park B.W., Byeon J.G., Tarasova S.U. Unconscious operant conditioning in the paradigm of brain-computer interface based on color perception // Intern. J. Neurosci. 2005. № 115. P. 781–802.



20. Kaplan A.Ya., Shishkin S.L., Ganin I.P., Basyul I.A., Zhigalov A.Y. Adapting the P300-based brain-computer interface for gaming: a review // IEEE Trans. on Comput. Intelligence and AI in Games. 2013. Vol. 5. № 2. P. 141–149. doi: 10.1371/journal.pone.0077755
21. Kaufmann T., Hammer E. M., Kubler A. ERPs Contributing to Classification in the “P300” BCI // Proceedings of the Fifth International BCI Conference. Graz, Austria, 22–24 September. 2011. P. 136–139.
22. Kim B.H., Kim M., Jo S. Quadcopter flight control using a low-cost hybrid interface with EEG-based classification and eye tracking // Computers in Biology and Medicine. 2014. Vol. 51. P. 82–92. doi: 10.1016/j.combiomed.2014.04.020
23. Kleih S.C., Kaufmann T., Zickler C., Halder S., Leotta F., Cincotti F., Aloise F., Riccio A., Herbert C., Mattia D., Kübler A. Out of the frying pan into the fire – the P300-based BCI faces real-world challenges // Prog. Brain Res. 2011. № 194. P. 27–46. doi: 10.1016/B978-0-444-53815-4.00019-4
24. Krusienski D.J., Sellers E.W., McFarland D.J., Vaughan T.M., Wolpaw J.R. Toward enhanced P300 speller performance // J. Neurosci. Methods. 2008. № 167. P. 15–21. doi: 10.1016/j.jneumeth.2007.07.017
25. Lee E.C., Woo J.C., Kim J.H., Whang M., Park K.R. A brain-computer interface method combined with eye tracking for 3D interaction // J Neurosci Methods. 2010. Vol. 190. № 2. P. 289–298. doi: 10.1016/j.jneumeth.2010.05.008
26. Mak J.N, Arbel Y., Minett J.W., McCane L.M., Yuksel B., Ryan D., Thompson D., Bianchi L., Erdogmus D. Optimizing the P300-based brain-computer interface: current status, limitations and future directions // J. Neural Eng. 2011. № 8. P. 025–033. doi: 10.1088/1741-2560/8/2/025003
27. McCullagh P., Galway L., Lightbody G. Investigation into a Mixed Hybrid Using SSVEP and Eye Gaze for Optimising User Interaction within a Virtual Environment / Eds. C. Stephanidis, M. Antona. UAHCI/HCI 2013. Part I. LNCS 8009. P. 530–539. doi: 10.1007/978-3-642-39188-0\_57
28. Nicoletis M.A. Brain-machine interfaces to restore motor function and probe neural circuits // Nat. Rev. Neurosci. 2003. Vol. 4. № 5. P. 417–422
29. Plöchl M., Ossandón J.P., König P. Combining EEG and eye tracking: identification, characterization, and correction of eye movement artifacts in electroencephalographic data // Front. Hum. Neurosci. 2012. № 6. Art. 278. doi: 10.3389/fnhum.2012.00278
30. R Core Team. R: A language and environment for statistical computing R Foundation for Statistical Computing [Электронный ресурс] // Vienna, Austria, 2015. URL <http://www.R-project.org/> (дата обращения: 15.01.2016).
31. Sellers E.W., Vaughan T.M., Wolpaw J.R. A brain-computer interface for long-term independent home use // Amyotroph. Lateral Scler. 2010. № 11. P. 449–455. doi: 10.3109/17482961003777470
32. Shishkin S.L., Ganin I.P., Basyul I.A., Zhigalov A.Y., Kaplan A.Y. N1 wave in the P300 BCI is not sensitive to the physical characteristics of stimuli // J. Integr. Neurosci. 2009. Vol. 8. № 4. P. 471–485.
33. Vidal J.J. Real-time detection of brain events in EEG // IEEE Proc. 1977. № 65. P. 633–641. doi: 10.1109/PROC.1977.10542
34. Wolpaw J.R., Birbaumer N., McFarland D.J., Pfurtscheller G., Vaughan T.M. Brain-computer interfaces for communication and control // Clin. Neurophysiol. 2002. № 113. P. 767–791.
35. Wolpaw J.R., McFarland D.J., Neat G.W., Forneris C.A. An eeg-based brain-computer interface for cursor control // EEG a. Clin. Neurophysiol. 1991. Vol. 78. № 3. P. 252–259.
36. Zander T.O., Gaertner M., Kothe C., Vilimek R. Combining Eye Gaze Input with a Brain-Computer Interface for touchless Human-Computer Interaction // International journal of human-computer interaction. 2011. Vol. 27. № 1. P. 38–51. doi: 10.1080/10447318.2011.535752



## OCULOMOTOR ACTIVITY PARAMETERS OF THE OPERATOR IN THE P300 BRAIN COMPUTER INTERFACE AND SIMILAR STIMULUS SITUATIONS

**BASYUL I.A.**, \* Moscow institute of psychoanalysis; Institute of psychology RAS, Moscow, Russia,  
e-mail: ivbasul@gmail.com

Hypotheses about the relationship of the processes of visual perception and variations of the task in an identical stimulus environment was tested. The following tasks were tested: 1) a simple observation of the illuminations of the character in the matrix; 2) counting the number of highlights; 3) monitoring of the target symbol highlights and typing text with the P300 BCI. In a group of 14 people showed that the highest average length of visual fixation and the lowest dispersion of fixation observed for the second type of task. Statistically significant differences in the level of dispersion of visual fixations found between 1-2 and 1-3 modes; differences between the modes for the duration of fixations are at trends. Significant differences in the number of visual fixations on the target symbols wasn't detected. The overall conclusion is the high perspective of pairing methodology brain-computer interface on the P300 wave with eye tracking to optimize the characteristics of the stimulus in the BCI environment. The differences in the parameters of oculomotor activity between the tasks reflect the level of attention concentration in the target symbols of the P300 BCI.

**Keywords:** brain-computer interface; event-related potentials; P300 wave; N200 wave; visual attention; human operator.

### Funding

The study was funded by RFH, grant 15-36-01386 "Consistent pattern of organization oculomotor activity in an environment of brain-computer interface".

### References

1. Barabanshikov V.A. *Okulomotornye struktury vospriyatiya [Oculomotor structures of the perception]*. Moscow, Institute of psychology RAS Publ., 1997. 383 p. (In Russ.).
2. Barabanshikov V.A., Zhegallo A.V. *Aitreking: metody registratsii dvizhenii glaz v psikhologicheskikh issledovaniyakh i praktike [Eyetracking: registration methods for eye movements in psychological studies and practice]*. Moscow, Cogito-Centr Publ., 2014. 128 p. (In Russ.).
3. Barabanshikov V.A., Zhegallo A.V. *Registratsiya i analiz napravlenosti vzora cheloveka [Registration and analysis of the human gaze]*. Moscow, Institute of psychology RAS Publ., 2013. 323 p. (In Russ.).
4. Basyul I.A., Kaplan A.Ya. *Izmeneniya N200 i P300 komponentov potentsialov, svyazannykh s sobytiyami, pri var'irovaniy uslovii vnimaniya v sisteme Brain Computer Interface [Changes in the N200 and P300 Components of Event-Related Potentials on Variations in the Conditions of Attention in a Brain-Computer Interface System]*. *Zh Vyssh Nerv Deiat I P Pavlova*, Moscow, 2014, no. 2 (64), pp. 159–166 (In Russ., abstract in Engl.).
5. Ganin I.P., Kaplan A.Ya. *Interfeis mozg-komp'yuter na osnove volny p300: pred'yavlenie kompleksnykh stimulov «podsvetka + dvizhenie» [The P300-based brain-computer interface: presentation of the complex "flash + movement" stimuli]*. *Zh Vyssh Nerv Deiat Im I P Pavlova*, 2014, no. 2 (64), pp. 32–40 (In Russ., abstract in Engl.).

### For citation:

Basyul I.A. Oculomotor activity parameters of the operator in the P300 brain computer interface and similar stimulus situations. *Ekspierimental'naya psikhologiya = Experimental psychology (Russia)*, 2015, vol. 8, no. 4, pp. 134–144. doi: 10.17759 / expsy.2015080410

\* Basyul I.A. Research Associate, Laboratory of Experimental and Applied Psychology, Moscow Institute of Psychoanalysis; Research Engineer, Institute of psychology RAS. E-mail: ivbasul@gmail.com



6. Ganin I.P., Shishkin S.L., Kochetova A.G., Kaplan A.Ya. Interfeis mozg-komp'yuter «na volne P300»: issledovanie efekta nomera stimulov v posledovatel'nosti ikh pred'yavleniya [The P300-based brain-computer interface: the effect of the stimulus position in a stimulus train]. *Fiziologiya cheloveka [Human Physiology]*, 2012, no. 38 (2), pp. 5–13 (In Russ.).
7. Kaplan A.Ya., Kochetova A.G., Shishkin S.L., Basyul I.A., Ganin I.P., Vasil'ev A.N., Liburkina S.P. Eksperimental'no-teoreticheskie osnovaniya i prakticheskie realizatsii tekhnologii interfeis mozg-komp'yuter [Experimental and theoretical foundations and practical implementation of brain-computer interface technology]. *Bulleten Sibirskoy Meditsini [Bulletin of Siberian medicine]*, 2013, no. 12 (2), pp. 21–29 (In Russ.).
8. Mikhailova E.S., Chicherov V.A., Ptushenko I.A., Shevelev I.A. Prostranstvennyi gradient volny P300 zritel'nogo vyzvannogo potentsiala mozga cheloveka v modeli neurokomp'yuternogo interfeisa [Spatial Gradient of P300 Area in the Brain-Computer Interface Paradigm]. *Zh Vyssh Nerv Deiat Im I P Pavlova*, 2008, no. 58 (3), pp. 302–308 (In Russ.).
9. Aloise F., Schettini F., Aricò P., Salinari S., Babiloni F., Cincotti F. A comparison of classification techniques for a gaze-independent P300-based brain-computer interface. *J Neural Eng*, 2012, no. 9, pp. 045012. doi: 10.1088/1741-2560/9/4/045012
10. Bianchi L., Sami S., Hikkerbrand A., Fawcett I.P., Quitadamo L.R., Seri S. Which physiological components are more suitable for visual ERP based brain-computer interface? A preliminary MEG/EEG study. *Brain Topogr*, 2010, no. 23, pp. 180–185. doi: 10.1007/s10548-010-0143-0
11. Blankertz B., Tangermann M., Vidaurre C., Fazli S., Sannelli C., Haufe S., Maeder C., Ramsey L., Sturm I., Curio G., Müller K.R. The Berlin Brain-Computer Interface: Non-Medical Uses of BCI Technology. *Front Neurosci*, 2010, no. 4, p. 198. doi: 10.3389/fnins.2010.00198
12. Brunner P., Joshi S., Briskin S., Wolpaw J.R., Bischof H., and Schalk G. Does the “P300” Speller Depend on Eye Gaze? *J Neural Eng*, 2010, vol. 7, no. 5, pp. 056013. doi: 10.1088/1741-2560/7/5/056013
13. Cipresso P., Meriggi P., Carelli L., Solca F., Meazzi D., Poletti B., Lule D., Ludolph A.C., Giuseppe R., Silani V. The combined use of Brain Computer Interface and Eye-Tracking technology for cognitive assessment in Amyotrophic Lateral Sclerosis. *Pervasive Computing Technologies for Healthcare (PervasiveHealth)*, Dublin, Ireland, 23–26 May 2011, pp. 320–324.
14. Do A.H., Wang P.T., King C.E., Schombs A., Cramer S.C., Nenadic Z. Brain-computer interface controlled functional electrical stimulation device for foot drop due to stroke. *Conf. Proc. IEEE Eng. Med. Biol. Soc*, 2012, pp. 6414–6417. doi: 10.1109/EMBC.2012.6347462
15. Dominguez-Martinez E., Parise E., Strandvall T., Reid V.M. The Fixation Distance to the Stimulus Influences ERP Quality: An EEG and Eye Tracking N400 Study. *PLoS ONE*. 2015, vol. 10, no. 7, pp. e0134339. doi:10.1371/journal.pone.0134339
16. Farwell L.A., Donchin E. Talking off the top of your head: toward a mental prosthesis utilizing event-related brain potentials. *EEG a. Clin. Neurophysiol*, 1988, no. 70, pp. 510–523.
17. Frisoli A., Loconsole C., Leonardis D., Banno F., Barsotti M., Chisari C., Bergamasco M. A New Gaze-BCI-Driven Control of an Upper Limb Exoskeleton for Rehabilitation in Real-World Tasks. *Systems, Man, and Cybernetics, Part C: Applications and Reviews, IEEE Transactions on*, 2012, no. 42, pp. 1169–1179.
18. Gneo M., Severini G., Conforto S., Schmid M., D'Alessio T. Towards a brain-activated and eye-controlled wheelchair. *Inter. J. of Bioelectromagnetism*, 2011, vol. 13, no. 1, pp. 44–45. doi: 10.1186/1743-0003-11-7
19. Kaplan A.Ya., Lim J.J., Jin K.S., Park B.W., Byeon J.G., Tarasova S.U. Unconscious operant conditioning in the paradigm of brain-computer interface based on color perception. *Intern. J. Neurosci*, 2005, no. 115, pp. 781–802.
20. Kaplan A.Ya., Shishkin S.L., Ganin I.P., Basyul I.A., Zhigalov A.Y. Adapting the P300-based brain-computer interface for gaming: a review. *IEEE Trans. on Comput. Intelligence and AI in Games*, 2013, vol. 5, no. 2, pp. 141–149. doi: 10.1371/journal.pone.0077755
21. Kaufmann T., Hammer E. M., Kubler A. ERPs Contributing to Classification in the “P300” BCI. *Proceedings of the Fifth International BCI Conference*, Graz, Austria, 22-24 September 2011, pp. 136–139.
22. Kim B.H., Kim M., Jo S. Quadcopter flight control using a low-cost hybrid interface with EEG-based classification and eye tracking. *Computers in Biology and Medicine*, 2014, vol. 51, pp. 82–92. doi: 10.1016/j.compbiomed.2014.04.020
23. Kleih S.C., Kaufmann T., Zickler C., Halder S., Leotta F., Cincotti F., Aloise F., Riccio A., Herbert C.,



- Mattia D., Kübler A. Out of the frying pan into the fire--the P300-based BCI faces real-world challenges. *Prog. Brain Res*, 2011, vol. 194, pp. 27–46. doi: 10.1016/B978-0-444-53815-4.00019-4
24. Krusienski D.J., Sellers E.W., McFarland D.J., Vaughan T.M., Wolpaw J.R. Toward enhanced P300 speller performance. *J. Neurosci. Methods*, 2008, Vol. 167, pp. 15–21. doi: 10.1016/j.jneumeth.2007.07.017
25. Lee E.C., Woo J.C., Kim J.H., Whang M., Park K.R. A brain-computer interface method combined with eye tracking for 3D interaction. *J. Neurosci Methods*, 2010, vol. 190, no. 2, pp. 289–298. doi: 10.1016/j.jneumeth.2010.05.008
26. Mak J.N, Arbel Y., Minett J.W., McCane L.M., Yuksel B., Ryan D., Thompson D., Bianchi L., Erdogmus D. Optimizing the P300-based brain-computer interface: current status, limitations and future directions. *J. Neural Eng*, 2011, vol. 8, pp. 025–033. doi: 10.1088/1741-2560/8/2/025003
27. McCullagh P., Galway L., Lightbody G. Investigation into a Mixed Hybrid Using SSVEP and Eye Gaze for Optimising User Interaction within a Virtual Environment. In C. Stephanidis and M. Antona (eds.), *UAHCI/HCI*, 2013, Part I, LNCS 8009, pp. 530–539. doi: 10.1007/978-3-642-39188-0\_57
28. Nicoletis M.A. Brain-machine interfaces to restore motor function and probe neural circuits. *Nat. Rev. Neurosci*, 2003, vol. 4, no. 5, pp. 417–422.
29. Plöchl M., Ossandón J.P., König P. Combining EEG and eye tracking: identification, characterization, and correction of eye movement artifacts in electroencephalographic data. *Front. Hum. Neurosci.*, 2012, vol. 6, art. 278. doi: 10.3389/fnhum.2012.00278
30. R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. *R Foundation for Statistical Computing*, Vienna, Austria, 2015. URL: <http://www.R-project.org/>.
31. Sellers E.W., Vaughan T.M., Wolpaw J.R. A brain-computer interface for long-term independent home use. *Amyotroph. Lateral Scler*, 2010, vol. 11, pp. 449–455. doi: 10.3109/17482961003777470
32. Shishkin S.L., Ganin I.P., Basyul I.A., Zhigalov A.Y., Kaplan A.Y. N1 wave in the P300 BCI is not sensitive to the physical characteristics of stimuli. *J Integr Neurosci*, 2009, vol. 8, no. 4, pp. 471–485.
33. Vidal J.J. Real-time detection of brain events in EEG. *IEEE Proc*, 1977, vol. 65, pp. 633–641. doi: 10.1109/PROC.1977.10542
34. Wolpaw J.R., Birbaumer N., McFarland D.J., Pfurtscheller G., Vaughan T.M. Brain-computer interfaces for communication and control. *Clin. Neurophysiol*, 2002, vol. 113, pp. 767–791.
35. Wolpaw J.R., McFarland D.J., Neat G.W., Forneris C.A. An eeg-based brain-computer interface for cursor control. *EEG a. Clin. Neurophysiol*, 1991, vol. 78, no. 3, pp. 252–259.
36. Zander T.O, Gaertner M., Kothe C., Vilimek R. Combining Eye Gaze Input with a Brain-Computer Interface for touchless Human-Computer Interaction. *International journal of human-computer interaction*, 2011, vol. 27, no. 1, pp. 38–51. doi: 10.1080/10447318.2011.535752