



ISSN: 2072-7593

ISSN (online): 2311-7036

**Экспериментальная
психология**

**Experimental Psychology
(Russia)**

2'**21**

2021 • Том 14 • № 2

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

ФГБОУ ВО «Московский государственный психолого-педагогический
университет»
Moscow State University of Psychology and Education (MSUPE)

СОДЕРЖАНИЕ



ТЕМАТИЧЕСКАЯ РУБРИКА «НАУКА О ЛИЦЕ»

<i>Петракова А.В., Микадзе Ю.В., Раабе В.В.</i> Методологические аспекты исследования восприятия знакомых и незнакомых лиц	4
<i>Величковский Б.Б., Султанова Ф.Р., Татаринов Д.В.</i> Эксплицитная и имплицитная обработка негативных и нейтральных экспрессий лица при депрессии	24
<i>Жегалло А.В.</i> Прямое сравнение изображений: границы применимости «дискретной» и «многомерной» моделей восприятия эмоциональных экспрессий	37
<i>Никитина Е.А.</i> Атрибуция эмоций нейтральному выражению лица подростками в до- и постоперационном периоде и их матерями	53
<i>Жердев И.Ю., Барабанищikov В.А.</i> Идентификация лицевых экспрессий в условиях интрасаккадической смены стимула	68
<i>Ростовцева В.В., Мезенцева А.А., Виндхагер С., Бутовская М.Л.</i> Лицо альтруиста: экспериментальное исследование просоциального поведения и морфологии лица бурят Южной Сибири	85
<i>Барабанищikov В.А., Жегалло А.В.</i> Динамика ключевых точек лица как индикатор достоверности сообщаемой информации	101
<i>Ананьева К.И., Демидов А.А.</i> Контекст восприятия как фактор субъективной сложности межличностной оценки	113
<i>Наварини Н., Вентуросо Л., Габриэли Г., Труцци А., Лим М., Сетох П., Эспозито Дж.</i> Влияние эффекта детского лица и эффекта знакомства с объектом на имплицитный и эксплицитный аспекты переработки информации о воспринимаемых лицах: дополнительное исследование	124



КОГНИТИВНАЯ ПСИХОЛОГИЯ

<i>Чистопольская А.В., Лазарева Н.Ю., Маркина П.Н., Макаров И.Н.</i> Расширение представления о механизмах инсайтного решения в рамках теории изменения репрезентации С. Олссона	141
--	-----



ПСИХОЛОГИЯ ТРУДА

<i>Учаев А.В., Александров Ю.И.</i> Успешность сокрытия информации в процессе тестирования на полиграфе индивидами разных типов ментальности	156
<i>Бебинов С.Е., Сальников В.А., Кривошекова О.Н.</i> Особенности взаимосвязей водительских навыков с сенсомоторными показателями зрительного анализатора у слушателей учебного центра в процессе профессионального обучения	170



ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ

<i>Петренко М.И.</i> Психофизиологические характеристики когнитивных функций курсантов военно-морского института с опытом довузовской военной подготовки	183
<i>Назаров А.И.</i> Построение индивидуального портрета динамики восприятия музыки с использованием данных частотно-временного анализа суммарного кожного потенциала	198



ИНСТРУМЕНТАРИЙ

<i>Жигулина М.А., Ладнева Н.И.</i> Адаптация Стратклайдского опросника (SI-22) на российской выборке	209
--	-----

CONTENTS



THEMATIC HEADING "FACE SCIENCE"

Petrakova A.V., Mikadze Yu.V., Raabe V.V.
Methodological Aspects of Studying the Perception of Familiar and Unfamiliar Faces 4

Velichkovsky B.B., Sultanova F.R., Tatarinov D.V.
Explicit and Implicit Processing of Facial Expressions in Depression 24

Zhegallo A.V.
Direct Image Comparison: the Boundaries of Applicability of the “Discrete” and “Multidimensional” Models of Perception of Emotional Expressions 37

Nikitina E.A.
Attribution of Emotions to Neutral Faces by Adolescents in the Pre- and Postoperative Period and their Mothers 53

Zherdev I.Y., Barabanshikov V.A.
Facial Expression Identification with Intrasaccadic Stimulus Substitution 68

Rostovtseva V.V., Mezentseva A.A., Windhager S., Butovskaya M.L.
Altruistic Face: Experimental Study on Facial Morphology and Prosociality in Buryats of Southern Siberia 85

Barabanshikov V.A., Zhegallo A.V.
Dynamics of Key Facial Points as an Indicator of the Credibility of Reported Information 101

Ananyeva K.I., Demidov A.A.
Perception Context as a Factor in the Subjective Complexity of Interpersonal Assessment 113

Navarini N., Venturoso L., Gabrieli G., Truzzi A., Lim M., Setoh P., Esposito G.
The Influence of Baby Schema Effect and Mere Exposure Effect on Implicit and Explicit Face Processing: a Follow-Up Study 124



COGNITIVE PSYCHOLOGY

Chistopolskaya A.V., Lazareva N.Yu., Markina P.N., Makarov I.N.
The Expansion of the Model of Mechanisms of Insight Problem Solving in the S. Ohlsson’s Representational Change Theory 141



PSYCHOLOGY OF LABOR

Uchaev A.V., Alexandrov Y.I.
The Success of Information Concealment during Polygraph Testing by Individuals of Different Mentality Types 156

Bebinov S.E., Salnikov V.A., Krivoshchekova O.N.
Features of the Relationship of Driving Skills with Sensorimotor Indicators of the Visual Analyzer in Students of the Training Center in the Process of Vocational Training 170



PSYCHOPHYSIOLOGY

Petrenko M.I.
Psychophysiological Characteristics of Cognitive Functions at Cadets of the Naval Institute with Military-training Experience 183

Nazarov A.I.
Building an Individual Portrait of the Dynamics of Music Perception Using Time-frequency Analysis of Summary Skin Potential 198



TOOLS

Zhigulina M.A., Ladneva N.I.
Adaptation of the Strathclyde Inventory (SI-22) – Russian Version 209



МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОСПРИЯТИЯ ЗНАКОМЫХ И НЕЗНАКОМЫХ ЛИЦ

ПЕТРАКОВА А.В.

*Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»
(ФГАОУ ВО «НИУ ВШЭ»), г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9708-5693>, e-mail: apetrakova@hse.ru*

МИКАДЗЕ Ю.В.

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
(ФГБОУ ВО «МГУ имени М.В. Ломоносова»); Российский национальный исследовательский медицинский
университет имени Н.И. Пирогова (ФГАОУ ВО «РНИМУ имени Н.И. Пирогова» Минздрава России);
Федеральный центр цереброваскулярной патологии и инсульта (ФГБУ «ФЦППИ» Минздрава России),
г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8137-9611>, e-mail: ymikadze@yandex.ru*

РААБЕ В.В.

*Российская академия народного хозяйства и государственной службы
(ФГБОУ ВО «РАНХиГС»), г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4488-9273>, e-mail: vladraabe@gmail.com*

Восприятие лица — процесс формирования его визуального дифференцированного образа. Специфичная, именно для восприятия лиц как социальных стимулов, стратегия получила название конфигурационной. Однако в современных исследованиях чаще всего используется стимульный материал в виде изображений лиц незнакомых людей, не имеющих неспецифические для лица детали. Такой подход ставит под сомнение экологическую валидность как самого стимульного материала, так и результатов проводимых исследований. В настоящей работе предлагается вариант проверки валидности стимульного материала с использованием экспериментальной парадигмы «part-whole recognition» (более успешное узнавание деталей лица при предъявлении изображения целого лица). Классический эффект был продемонстрирован при использовании изображений лиц незнакомых людей с неспецифическими для лица деталями, и после предварительной фазы ознакомления с ними. При модификации парадигмы — использовании исключительно изображений овалов незнакомых лиц (без серии ознакомления) — эффект исчезает. Остается открытым вопрос о причине исчезновения данного эффекта в модифицированных версиях и о ведущем параметре, который определяет степень выраженности конфигурационной стратегии при восприятии лиц — уровень их знакомости, или наличие/отсутствие у них неспецифических деталей. Наша экспериментальная проверка показала, что ведущим параметром является отсутствие неспецифических для лица деталей. Результаты могут носить характер рекомендации при планировании будущих исследований в этом направлении.

Ключевые слова: восприятие лиц, конфигурационная стратегия, «part-whole recognition paradigm», знакомые лица, незнакомые лица, неспецифические детали лица.

Благодарности. Авторы благодарят немецких коллег — профессора Вернера Зоммера (Берлинский университет имени Гумбольдта) и профессора Андреа Хильдебрандт (университет Ольденбурга) за любезное предоставление стимульного материала. Также выражаем благодарность Т.Н. Платоновой за помощь при подготовке иллюстраций для данной статьи, доценту



А.Г. Виноградову (Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко) — за ценные рекомендации при анализе данных.

Для цитаты: Петракова А.В., Микадзе Ю.В., Раабе В.В. Методологические аспекты исследования восприятия знакомых и незнакомых лиц // Экспериментальная психология. 2021. Том 14. № 2. С. 4–23. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2021140201>

METHODOLOGICAL ASPECTS OF STUDYING THE PERCEPTION OF FAMILIAR AND UNFAMILIAR FACES

ANASTASIYA V. PETRAKOVA

National Research University High School of Economic, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9708-5693>, e-mail: apetrakova@hse.ru

YURI V. MIKADZE

*Moscow State Lomonosov University; Pirogov Medical University;
Center for Cerebrovascular Pathology and Stroke, Moscow, Russia*
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8137-9611>, e-mail: ymikadze@yandex.ru

VLADISLAV V. RAABE

Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4488-9273>, e-mail: vladraabe@gmail.com

Face perception, one of most important social abilities, can be defined as the ability to perceive the face as a gestalt, along with all its parts and the relations between them. This face specific strategy has been called “configural processing”. One of actual trends in face cognition research — using of unfamiliar faces without nonspecific features — leads to controversy, whether this kind of stimulus material demonstrate ecological validity. In present, we propose a verification option using the experimental paradigm “part-whole recognition” (successful detection of face details when presented in the context of a whole face). This classic effect was demonstrated using unfamiliar faces, with nonspecific details, and after the learning phase. After some modifications of this paradigm — using of unfamiliar faces without nonspecific features and without a series of familiarization — the effect disappears. The question is, whether the familiarization phase, or nonspecific features predict configural processing. We have shown that the main parameter is the absence of nonspecific features. The results may be helpful for planning future research.

Keywords: face perception, configural face perception, part-whole recognition paradigm, familiar faces, unfamiliar faces, non-specific facial details.

Acknowledgements. Authors thank their German colleagues, Professor Werner Sommer (Humboldt-Universität zu Berlin) and Professor Andrea Hildebrandt (University of Oldenburg) for providing stimulus material. We also thank Platonova Tatjana for her help in preparation of figures for this paper and Doctor Alexander Vinogradov (Taras Shevchenko National University of Kyiv) for valuable advice in data analysis.

For citation: Petrakova A.V., Mikadze Yu.V., Raabe V.V. Methodological Aspects of Studying the Perception of Familiar and Unfamiliar Faces. *Ekspierimental'naya psikhologiya = Experimental Psychology (Russia)*, 2021. Vol. 14, no. 2, pp. 4–23. DOI:<https://doi.org/10.17759/exppsy.2021140201> (In Russ.).



Введение

В современной экспериментально-психологической, нейрофизиологической, клинической, дифференциально-психологической литературе принято считать изображения лиц особым стимульным материалом, а процесс переработки информации о лице — обладающим определенной спецификой относительно переработки несоциальных объектов (например, домов) [11; 13; 19; 43]. Социальный характер, или социальность, процесса распознавания человеческого лица определяется его важностью для включения субъекта в социум [2; 3; 4; 41; 43]. С самого раннего периода онтогенеза приспособление субъекта к среде, взаимодействие с ней осуществляются через имитацию различных выражений близких взрослых людей в «пра-мы»-общении [6; 22]. Этот ранний опыт формирует возможность невербального общения — понимания состояний и настроений других людей без необходимости словесного взаимодействия [12]. Также по выражению лица другого субъект может определить как направление его внимания, так и суть его намерений, что также имеет существенное значение для развития социальных интеракций [39]. Способность запоминать и узнавать лица связана с процессами извлечения из памяти биографической информации и вспоминания имени другого человека, с процессами эмоционального реагирования на знакомых. Формирование такого рода способности препятствует развитию ситуации изолированности субъекта от других людей и способствует налаживанию взаимоотношений с другими, развитию дружеских отношений, созданию семьи [7].

Особый характер данного вида стимульного материала создает определенную сложность для исследователя — обеспечение экологической валидности должно осуществляться наряду с максимально объективным измерением различных аспектов процесса переработки информации о лице. Дискуссионным является распространенный подход, предполагающий использование стандартизированных изображений незнакомых лиц, не имеющих неспецифические для лица детали (такие как уши, прическа, украшения и др.), ставится вопрос: обладают ли данные стимулы необходимым уровнем социальной нагрузки [45]?

Получаемые эмпирические данные в различных исследованиях носят противоречивый характер. Так, плохо согласуются между собой результаты исследований, имеющие своей целью изучение особенностей конфигурационной стратегии восприятия лиц как социальных стимулов [19]. Конфигурационная стратегия восприятия лица заключается в формировании его образа, начиная с формирования общего представления о лице на уровне гештальта, через выделение деталей (главным образом, глаз, носа, рта), к анализу соотношений между ними (например, расстояния между глазами). Экспериментальное изучение данной стратегии осуществляется при помощи следующих парадигм: а) эффект инверсии (более успешное различение лиц, когда они предъявлены в обычном положении, в отличие от демонстраций, где лица изображены перевернутыми [44]); б) эффект композиции (восприятие верхней и нижней половин лица как единого целого, выражающееся в том, что при замене одной из половин, лицо воспринимается как новый стимул [46]); в) part-whole recognition effect (более быстрое и эффективное узнавание деталей лица при их предъявлении в контексте целого лица, в отличие от их узнавания при предъявлении тех же самых изображений черт лица отдельно от лица [35]). Авторам настоящей статьи стало известно, что, например, при апробации Берлинского теста на лица [14], состоящего из классических парадигм на измерение различных аспектов процесса переработки информации о лице, при использовании стандартизированной базы изображений овалов незнакомых лиц, Грит



Херцман и коллегам не удалось продемонстрировать конфигурационную стратегию восприятия лиц.

Цель настоящего исследования состоит в анализе параметров стимульного материала, которые влияют на специфичный (социальный) характер процесса восприятия лиц.

Процесс переработки информации о лице

Согласно ведущим функциональным моделям процесса переработки информации о лице, его восприятие представляет собой процесс поэтапного кодирования, извлечения графических и структурных кодов и сохранения их в течение короткого периода времени [8]. Первый этап восприятия лица заключается в выведении графических кодов на сетчатку глаза. Данные коды являются относительно необработанными изображениями и представляют собой обобщенный набор черт лица, информация о котором на этом этапе не имеет связи ни с ассоциациями, ни с впечатлениями, ни с переживаниями, связанными с конкретным человеческим лицом. Далее, после считывания графических кодов, извлекаются так называемые структурные коды. На данном этапе происходит обработка деталей лица (главным образом, глаз, носа, рта) и уникальных соотношений между ними; таким образом, осуществляется функция дифференциации, т. е. различения человеческих лиц. Процесс извлечения структурных кодов лица рассматривается исследователями как конфигурационная стратегия восприятия лиц [1; 19]. Возможность видеть лица именно как конфигурацию их деталей часто отмечают уникальной характеристикой восприятия именно данной категории стимулов [19; 31; 35 и др.].

Этап извлечения структурных кодов имеет большое значение для успешного запоминания и узнавания лиц: только при успешном «считывании» всей информации об уникальной конфигурации лица возможно ее сохранение в долговременной памяти, так называемой «единице распознавания лиц» («face recognition unit» (FRU)). В дальнейшем, когда происходит процесс извлечения структурных кодов, осуществляется также «сверка» этих кодов с уже имеющимися в наличии. Таким образом, происходит принятие решения о том, знакомо ли нам лицо или не знакомо. Если лицо новое, незнакомое, процесс распознавания завершается. Если лицо знакомое, активируются процессы идентификации (семантическая память), вспоминание имени.

Многие исследователи подчеркивают факт наличия взаимосвязи между процессами конфигурационного восприятия лица и памятью на лица. Индивидуумы, обладающие высоким уровнем «считывания» структурных кодов лица (как указывается в исследованиях с использованием эффекта инверсии [44], эффекта композиции [46]), отличаются также и более высоким уровнем функционирования запоминания, узнавания лиц [9; 21; 29; 30; 40]. Существует и обратная тенденция. Высокий уровень запоминания и узнавания лиц являются предикторами эффективно протекающего процесса конфигурационного восприятия лиц [26; 32].

В 1992 г. М. Фара предложила своего рода континуум стратегий переработки информации в зависимости от категории стимульного материала [10]. Так, она определила, что наиболее социальные по своему значению стимулы — лица — воспринимаются и распознаются путем конфигурационной обработки; предметы и объекты (дома, строения, предметы обихода) воспринимаются и распознаются путем конфигурационно-аналитической обработки; и, наконец, буквы, слова воспринимаются и распознаются с помощью исключительно аналитической обработки. Однако, исходя из функциональной модели процесса переработки инфор-



мации о лице, а также из неоднократно подтверждающихся данных о значимой взаимосвязи между конфигурационным восприятием лиц и памятью на лица, можно предполагать также и наличие такого континуума по типу выраженности конфигурационной стратегии в зависимости от степени знакомости лица. И в таком случае стратегия конфигурационной обработки будет использоваться субъектом в случае распознавания черт знакомого лица, в то время как распознавание незнакомых лиц будет основываться на иных признаках (прическа и другие так называемые неспецифические для лица детали) и осуществляться с помощью иной стратегии восприятия, например, конфигурационно-аналитической. Так, в исследовании Логан было показано, что испытуемые опираются на форму головы в задачах дифференциации незнакомых лиц, т. е. используют неспецифические для лица признаки [18].

Таким образом, именно опыт взаимодействия с изображением лица, наличие ассоциативных связей, связанных с ним, наполняют такой стимул социальным смыслом.

Противоречие по данным парадигмы «part-whole recognition» и цель данного исследования

Одним из «золотых стандартов» измерения конфигурационного восприятия лица является ранее уже упоминавшаяся парадигма «part-whole recognition» [35]. В 1993 г. Джеймс Танака и Марта Фара опубликовали результаты проведенного ими эксперимента: в первой экспериментальной серии основная задача испытуемых состояла в запоминании лиц незнакомых людей (графические черно-белые изображения лиц мужчин-европеоидов; отметим также, что неспецифические для лица детали не удалялись (уши, волосы)). Применялась техника построения ассоциаций «имя—лицо». Испытуемые предупреждались заранее, что следующее задание будет состоять в узнавании ранее увиденных ими лиц. Процедура узнавания была организована следующим образом: 1) в первом варианте предъявлялось изображение ранее увиденного испытуемым лица в паре с другим, практически похожим, но с измененной одной деталью (например, другим носом), и задача испытуемого состояла в выборе того изображения, которое он уже видел в первой экспериментальной серии; 2) во втором варианте предъявлялось изображение не всего лица целиком, а какой-либо одной черты лица (например, носа); изображения также предъявлялись попарно, и задача испытуемого состояла в выборе той детали лица, которая принадлежала увиденному им ранее лицу. Было обнаружено, что испытуемые быстрее и точнее узнавали детали лица при их предъявлении в контексте целого лица, нежели при предъявлении отдельно от лица. Данный эффект был обозначен Танака и Фара как «part-whole recognition эффект». Результаты многочисленных исследований подтверждают уникальность данного эффекта для восприятия именно лиц [38], а его величину используют при оценке выраженности конфигурационной стратегии при восприятии лиц [35]. Эффект характеризуется устойчивостью, что было подтверждено и в исследованиях особенностей восприятия лиц взрослыми [36], детьми [24; 25; 33; 34], пациентами с аутизмом [15]. Важно отметить, что все эти эксперименты объединяет то, что каждый раз в них использовалась серия запоминания незнакомых лиц, а также в качестве стимульного материала применялись лица с неспецифическими деталями. Результаты исследования Херцманн и коллег с применением модифицированной процедуры предъявления стимульного материала в виде изображений овалов лиц незнакомых людей и отсутствием серии запоминания (испытуемым предъявлялось изображение лица на ограниченное количество времени, после чего следовала короткая интерференция, следуя за которой ранее виденное испытуемым лицо предъявлялось в паре с похожим на него (то



же лицо, но с изменённой одной деталью — другими носом/ртом/глазами) или же деталь ранее виденного испытуемым лица в паре с другой деталью; задача испытуемого заключалась в определении, какое из лиц или деталей лица он видел ранее) свидетельствовали об отсутствии данного эффекта [14]. При этом показатели успешности распознавания характеризовались более высокими значениями в случае предъявления изображения не целого лица, а какой-либо его детали. Таким образом, при восприятии овалов незнакомых лиц испытуемые использовали противоположную типичной для восприятия лиц аналитическую стратегию (чаще применяемую при восприятии несоциальных стимулов).

Данный вывод подтверждает высказанное нами ранее предположение о том, что восприятие как разных категорий объектов, так и разных типов лиц-стимулов может осуществляться с помощью различных стратегий; при этом стратегия будет определяться социальной стимула. Цель настоящего исследования состояла в изучении связи уровня социальности лица-стимула и выраженности конфигурационной стратегии восприятия.

Методика

Испытуемые

В исследовании приняли участие 30 испытуемых (50% женского пола) из разных возрастных групп (от 18 до 40 лет, средний возраст — 29,16), с разным уровнем образования (среднее, высшее, с ученой степенью), нормальным (или скорректированным до нормального) зрением (по самоотчету испытуемых); среди них леворуких — 2, праворуких — 28 (на основании оценки по Edinburgh Handedness Inventory [23]).

Стимульный материал и аппаратура

В эксперименте были использованы 60 черно-белых изображений (формат JPEG, 200×300) женских и мужских лиц молодых людей от 18 до 35 лет, с нейтральным выражением, в анфас (из базы данных института психологии Берлинского университета имени Гумбольдта (Германия)) (рис. 1), а также подобные им фотографии лиц известных персон (30 изображений) (рис. 2).



Рис. 1. Пример изображения незнакомого лица

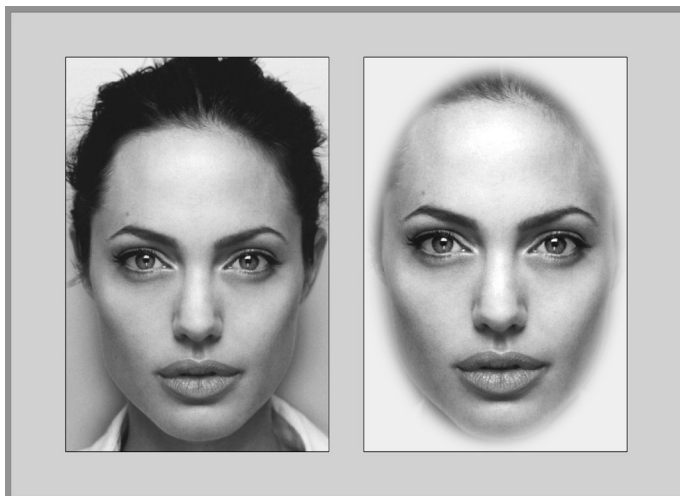


Рис. 2. Пример изображения знакомого лица

Все 90 фотографий использовались в двух вариантах: в исходном варианте и в обработанном специальным эллипсом, отсекающим все так называемые неспецифические для лица детали — волосы, уши, элементы одежды.

Для презентации стимульного материала была использована программа Inquisit by Millisecond.

Процедура исследования

Первый этап эксперимента заключался в создании условий для непроизвольного запоминания испытуемыми части стимульного материала, для которого нами была выбрана техника свободных описаний [16; 20]. На данном этапе была использована половина из всего набора стимульного материала в виде изображений лиц незнакомых людей. Изображения предъявлялись последовательно на мониторе компьютера, каждое на 5 секунд, далее оно исчезало. Между предъявлениями следовал интервал в 15 секунд, во время которого испытуемый составлял краткое и в свободной форме описание увиденного лица, отмечая наиболее примечательные детали (например, форма носа, разрез глаз и т. д.). На данном этапе предъявлялись изображения лиц, как исходной формы, так и модифицированные в форму овала, в случайном порядке, всего 60 предъявлений.

Далее следовало интерферирующее задание: испытуемые заполняли общий демографический опросник (вопросы про пол, возраст, образование), а также опросник Ольдфильда на определение ведущей стороны тела [23].

После интерференции следовало задание на оценку количества изображений лиц, которые испытуемым удалось запомнить во время их описания. Изображения лиц (60) предъявлялись последовательно на мониторе компьютера, задача испытуемых состояла в ответе, является ли лицо на изображении знакомым или незнакомым.

Последняя серия эксперимента состояла в выполнении испытуемыми задания в рамках парадигмы «part-whole recognition» [37]. В задании были использованы изображения лиц из первой серии (60), изображения новых лиц в двух вариантах предъявлений — с наличием неспецифических для лица деталей и без таковых (60), а также изображения лиц



известных людей в двух условиях предъявлений (60). Изображения предъявлялись в случайном порядке. В центре экрана на 1000 мс появлялся фиксационный крест, исчезал, на этом же месте также на 1000 мс появлялось изображение лица. Согласно инструкции, испытуемый должен был запомнить его для того, чтобы затем узнать его в паре с изображением другого лица, или же выбрать одну из его деталей (глаза, нос, рот) в паре с изображением какой-либо детали другого лица. Изображение исчезало, появлялся интерферирующий стимул, представляющий собой три символа в виде буквы «X» на 200 мс. Затем следовало предъявление двух изображений лица или двух изображений какой-либо из деталей лица (носа, рта, пары глаз) в центре экрана, рядом друг с другом. При помощи клавиатуры, испытуемый отвечал, какое из лиц или из его деталей соответствует увиденному им ранее лицу. Количество предъявлений распределялось поровну (по 180 предъявлений на каждое условие). Примеры предъявления стимулов представлены на рис. 3 и рис. 4.

По окончании эксперимента осуществлялась проверка изображений лиц известных личностей, отобранных для эксперимента, на предмет степени узнаваемости их испытуемыми.

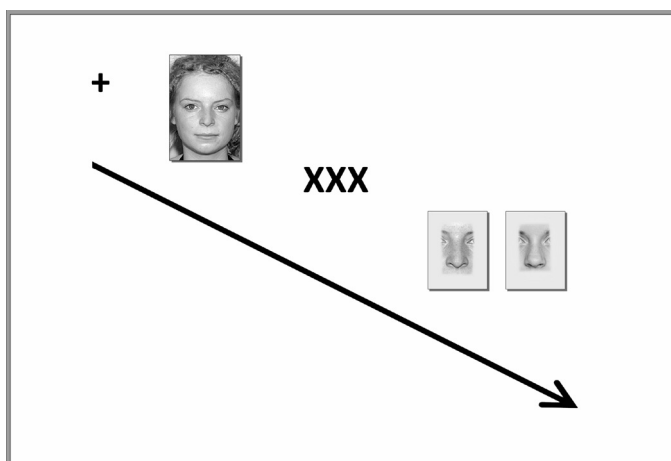


Рис. 3. Пример предъявления изображения незнакомого лица

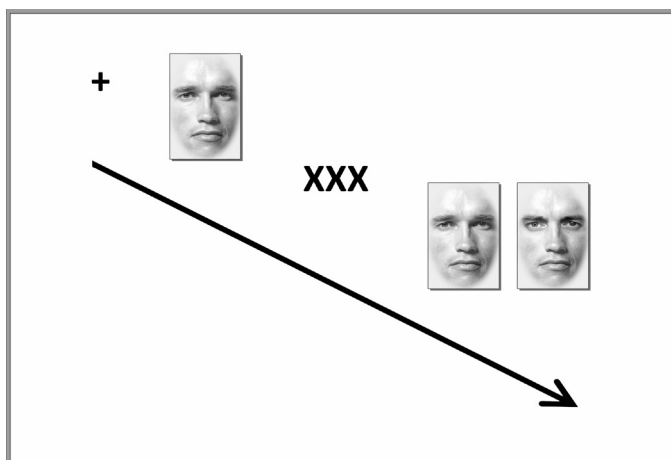


Рис. 4. Пример предъявления изображения лица медийной личности



Статистический анализ

Для статистического анализа данных был использован трехфакторный дисперсионный анализ (ANOVA) с оценкой значимости влияния фактора уровня «знакомости» лиц (фактор 1), влияния фактора наличия/отсутствия неспецифических для лица деталей (фактор 2) и оценкой взаимодействия данных факторов и их влияния на эффект «part-whole recognition» (более успешное распознавание лиц в случае предъявления изображений деталей лица в контексте целого лица) (фактор 3). Коррекция на множественное сравнение проводилась по методу Бонферони. Отметим, что на данном этапе эффект «part-whole recognition» анализировался вне контекста скорости выполнения задания.

Статистический анализ производился при помощи открытого языка программирования R (R Core Development Team [27]) с использованием следующих пакетов: «psych» — для расчета описательной статистики в психологических исследованиях, «ez» — для проведения трёхфакторного анализа, «ggplot 2» — для графического представления данных [17; 28; 42].

Результаты

Описательная статистика

Показатель успешности выполнения задания при каждом условии предъявления (12) рассчитывался как агрегированная величина для 30 стимулов, поэтому данный показатель принимал значение от 0 до 1. Далее проводился анализ средних значений показателей успешности при распознавании лиц, либо их деталей при каждом из экспериментальных условий по всей выборке.

Результаты анализа, представленные в табл. 1, указывают на наличие взаимосвязи успешности выполнения задания и типа стимульного материала.

Итак, самый низкий уровень успешности выполнения задания обнаруживается при условии предъявления изображений незнакомых лиц с отсутствием неспецифических для лица деталей; при этом, в данном условии не наблюдается разница в выполнении проб с предъявлением лиц (68%) и с предъявлением деталей лиц (67%). При остальных условиях разница в выполнении экспериментальных условий присутствует, самая большая наблюдается при предъявлении незнакомых лиц с наличием неспецифических деталей и при предъявлении лиц из серии запоминания с наличием неспецифических деталей. Для подтверждения первичных данных нами был осуществлен дополнительный анализ.

Дисперсионный анализ

Эффект «part-whole recognition»

Анализ данных свидетельствует о значительной выраженности part-whole recognition-эффекта, заключающегося в большем количестве правильных ответов при предъявлении изображений деталей лица в контексте целого лица (78%) по сравнению с предъявлением изображений деталей отдельно лица (72%) ($F = 63,64$; $df = 1$; $p \leq ,001$). Такого рода закономерность позволяет говорить о наличии в случае предложенных нами экспериментальных условий и стимульного материала конфигурационной стратегии переработки информации.

Эффект «part-whole recognition» при предъявлении разного типа стимульного материала

Оценка степени выраженности эффекта «part-whole recognition» осуществлялась на основании анализа показателей успешности выполнения задания по восприятию лиц в различных ус-



Таблица 1

Результаты выполнения задания при различном типе стимулов

№ п/п	Вариант стимула	Знакомость лица	Наличие «неспецифических для лица деталей»	Среднее значение	Стандартное отклонение
1	Часть лица	Знакомое	Наличие	0,8129032	0,1127690
2	Часть лица	Знакомое	Отсутствие	0,8075269	0,1042467
3	Часть лица	Ранее виденное испытуемым лицо	Наличие	0,7129032	0,1287195
4	Часть лица	Ранее виденное испытуемым лицо	Отсутствие	0,6784946	0,1069955
5	Часть лица	Незнакомое	Наличие	0,6774194	0,1236444
6	Часть лица	Незнакомое	Отсутствие	0,6709677	0,1395076
7	Лицо целиком	Знакомое	Наличие	0,8688172	0,1198565
8	Лицо целиком	Знакомое	Отсутствие	0,8301075	0,1309099
9	Лицо целиком	Ранее виденное испытуемым лицо	Наличие	0,8086022	0,1299481
10	Лицо целиком	Ранее виденное испытуемым лицо	Отсутствие	0,7569892	0,1244822
11	Лицо целиком	Незнакомое	Наличие	0,7731183	0,1337270
12	Лицо целиком	Незнакомое	Отсутствие	0,6838710	0,1302052

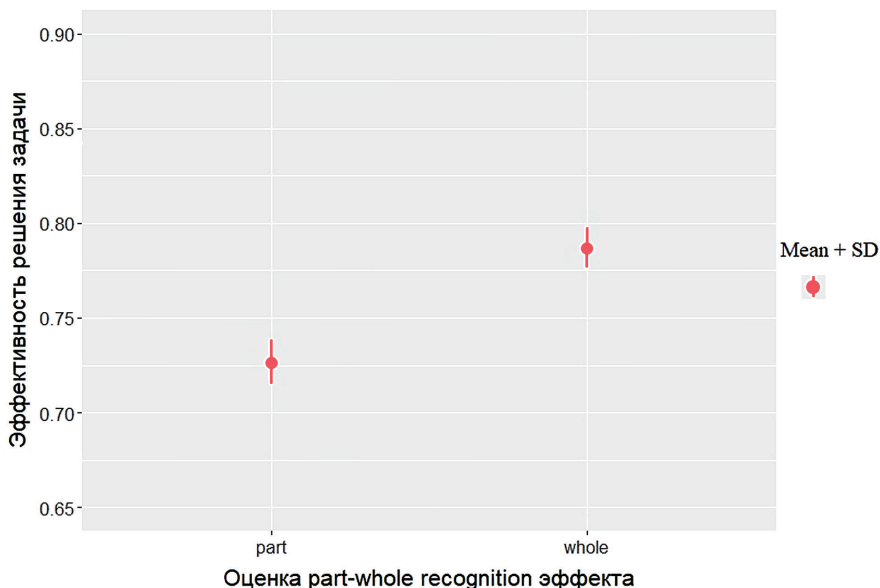


Рис. 5. Показатели зависимости уровня точности выполнения задания от условия предъявления стимульного материала (part — вне контекста целого лица, whole — в контексте целого лица)



ловиях — при предъявлении изображений лиц медийных персон, при повторном предъявлении изображений ранее виденных испытуемыми лиц, а также при предъявлении изображений незнакомых лиц. Результаты проведенного анализа, представленные на рис. 6, свидетельствуют о статистически значимой взаимосвязи уровня знакомости лица и степени выраженности конфигурационной стратегии восприятия лица, представленной через part-whole recognition-эффект ($F = 69,18$; $df = 5$; $p \leq ,001$). Причем максимальная выраженность конфигурационной стратегии обнаруживается при восприятии ранее увиденных лиц ($F = 37,07$; $df = 5$; $p \leq ,001$); при восприятии лиц медийных персон обнаруживается тенденция к снижению показателей успешности ($F = 10,17$; $df = 5$; $p \leq ,01$), меньше всего — при восприятии незнакомых лиц ($F = 6,54$; $df = 5$; $p \leq ,01$).

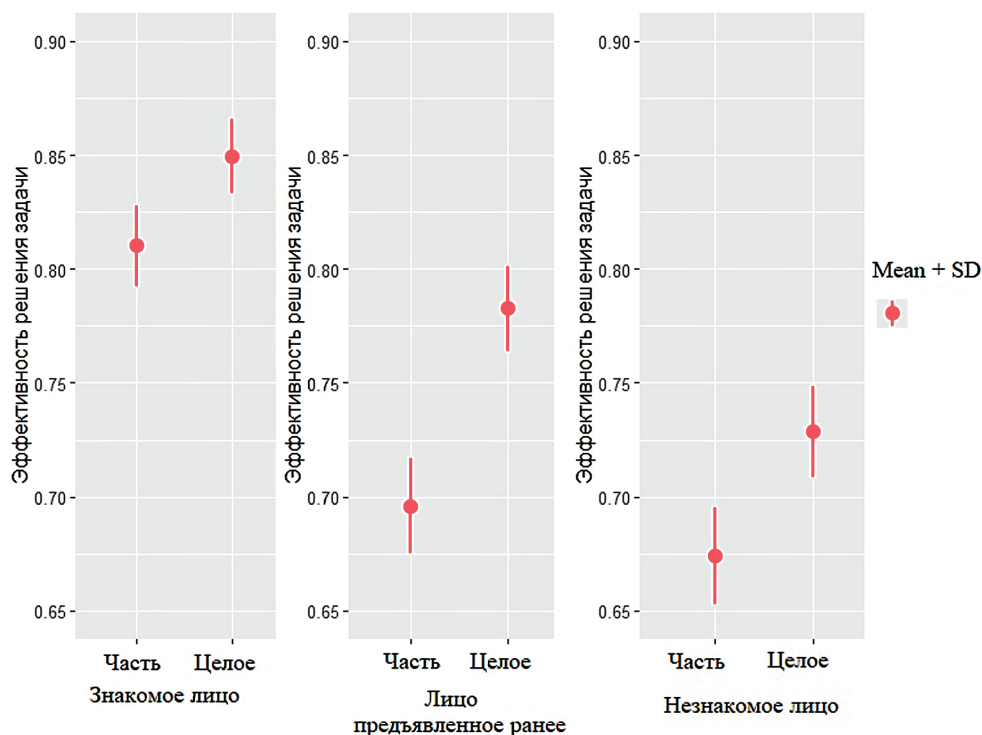


Рис. 6. Эффект «part-whole recognition» при разной степени знакомости лица

Кроме того, был проведен дополнительный анализ взаимосвязи «эффекта part-whole recognition» и такого параметра, как наличие или отсутствие неспецифических для лица деталей. Результаты анализа, представленные на рис. 7, свидетельствуют о динамике снижения степени выраженности эффекта «part-whole recognition» в случае предъявления изображений лиц, не имеющих неспецифических для лица деталей; причем данная взаимосвязь является статистически значимой ($F = 20,38$; $df = 3$; $p \leq ,001$).

Таким образом, оба параметра — уровень знакомости лица и наличие/отсутствие неспецифических для лица деталей оказывают существенное влияние на уровень выраженности конфигурационной стратегии при восприятии лиц.

И наконец, был также проведен анализ взаимосвязи между степенью выраженности эффекта «part-whole recognition» и сочетанием параметров степени знакомости лица

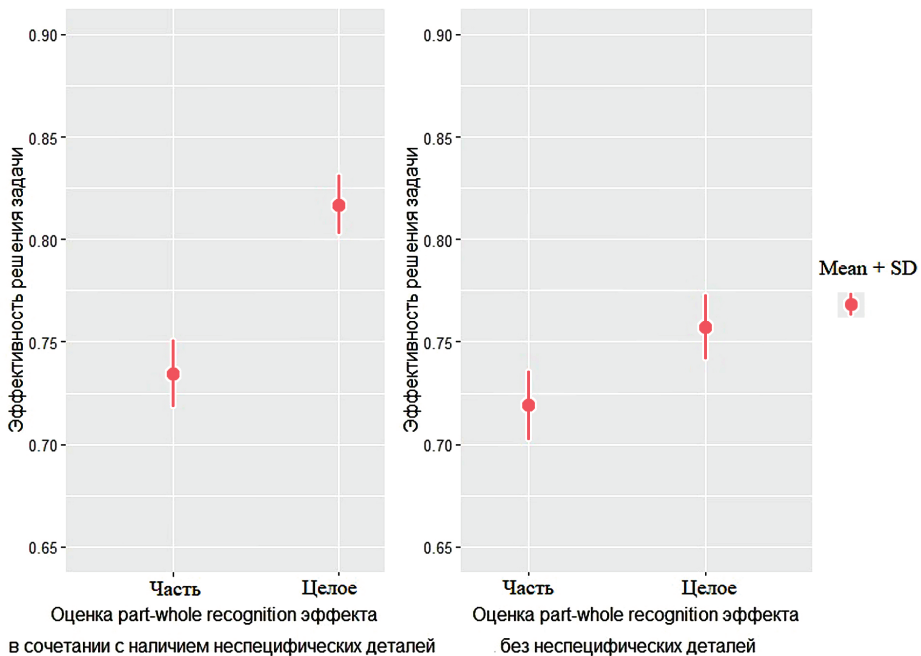


Рис. 7. Степень выраженности эффекта «part-whole recognition» в зависимости от типа предъявленных на изображений лиц, имеющих неспецифические для лица детали или не имеющие таковых

и наличия/отсутствия у него неспецифических для лица деталей (рис. 8). Результаты анализа указывают на значимый уровень эффекта при наличии неспецифических для лица деталей, независимо от уровня знакомости лица (в случае восприятия незнакомых лиц: $F=13,82$; $df = 11$; $p \leq ,001$; в случае восприятия лиц известных людей: $F=10,92$; $df = 11$; $p \leq ,001$; в случае узнавания ранее увиденных лиц: $F=23,67$; $df = 11$; $p \leq ,001$). При предъявлении изображений лиц без неспецифических для лица деталей эффект проявляется по-разному для лиц разного уровня знакомости: степень его выраженности является высокой в случае узнавания уже виденных лиц ($F=14,23$; $df = 11$; $p = \leq ,001$) и снижается вплоть до полного исчезновения в случае восприятия лиц известных людей и незнакомых лиц.

Таким образом, фактор наличия/отсутствия неспецифических для лица деталей является ведущим параметром, оказывающим существенное влияние на выраженность конфигурационной стратегии восприятия.

Обсуждение

Лица передают различную важную социальную информацию, такую как пол, возраст, расовая принадлежность другого человека, его настроение, направленность внимания; по лицам складываются самые первые впечатления, возникают симпатии—антипатии, ведущие к формированию различных взаимоотношений между людьми. Процесс переработки информации о лице является особым психическим процессом, носящим уникальный социальный характер, и поэтому актуальным остается вопрос разработки процедур и методов изучения данного процесса в лабораторных условиях.

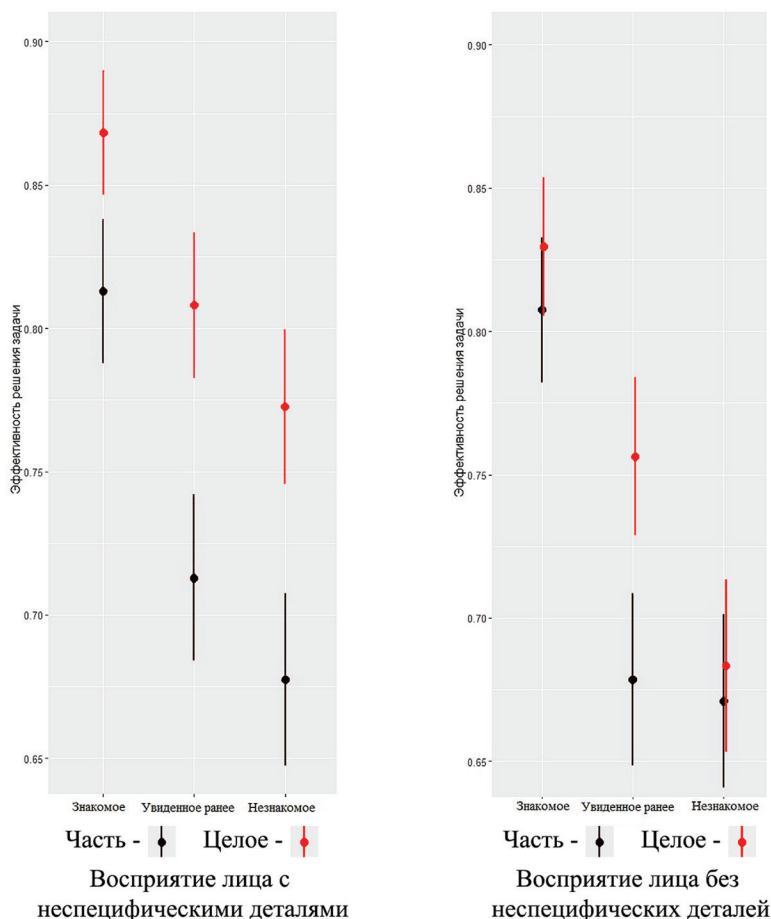


Рис. 8. Эффект «part-whole recognition» при взаимодействии таких параметров, как уровень знакомости лица и наличие/отсутствие неспецифических для лица деталей

Одним из важнейших шагов при решении данного вопроса является выбор экологически валидного материала [45]. Использование в исследованиях только изображений известных людей (близких или известных личностей) может быть подвергнуто критике из-за низкой объективности, невозможности универсального подбора для больших выборок испытуемых различного пола, возраста, этносоциального статуса. В то же время применение в качестве стимульного материала стандартизированных изображений незнакомых лиц, не имеющих так называемых неспецифических для лица детали, также ставит целый ряд вопросов и, прежде всего, вопрос об экологической валидности, возможности перенесения выводов, полученных в лабораторных условиях, на реальные жизненные ситуации.

Таким образом, актуальным вопросом является прояснение, какие лица-стимулы воспринимаются как физические объекты и что важно для того, чтобы они воспринимались как социальные стимулы. Изучение данного вопроса явилось целью настоящего исследования.

Социальный характер лиц-стимулов был операционализирован через конфигурационную стратегию восприятия, которая была измерена при помощи классической экспериментальной парадигмы «part-whole recognition» [37]. Стимульным материалом служили



лица разной степени знакомости в двух условиях предъявления — с/без неспецифических для лица деталей. Была поставлена задача выявления фактора, в наибольшей степени влияющего на возникновение данного эффекта и, таким образом, уровень выраженности конфигурационной стратегии восприятия лиц.

Результаты проведенного анализа свидетельствуют не только в пользу наличия part-whole recognition-эффекта, что еще раз подтверждает конфигурационную стратегию при восприятии лиц, но также и обнаруживают тот факт, что наибольшую выраженность данный эффект приобретает в случае предъявлений ранее увиденных лиц. Далее, согласно полученным результатам, основным фактором возникновения эффекта является наличие неспецифических для лица деталей, и в случае отсутствия таковых выраженность эффекта существенно уменьшается. Проявления эффекта не обнаруживаются в случае восприятия лиц известных людей, а также незнакомых лиц, не имеющих неспецифических для лица деталей.

Такого рода динамика проявления эффекта для ранее увиденных лиц и лиц известных людей может объясняться работой механизмов кратковременной и долговременной памяти на лица. Выявленная в многочисленных исследованиях взаимосвязь кратковременной памяти и конфигурационного восприятия лиц [9; 21; 26; 29;30; 32; 40], вероятно, и определяет устойчивость данного эффекта при восприятии увиденных ранее лиц (как при наличии неспецифических для лица деталей, так и в отсутствии таковых).

Конфигурационная стратегия восприятия лиц

Конфигурационная стратегия восприятия лиц — способность увидеть лицо как целостный образ, выделить его детали и установить соотношения между ними — уникальная характеристика восприятия именно данной категории стимулов [19; 31 и др.]. Одной из классических экспериментальных парадигм, в рамках которой изучается специфика проявления этой стратегии, является предложенная Танака и Фара парадигма «part-whole recognition» [35]: в проведенных ими исследованиях было показано, что детали лиц распознаются лучше при предъявлении их изображений в контексте целого лица, по сравнению с предъявлением изображений отдельных черт. Впервые о существовании эффекта Танака и Фара заявили в 1993 г., уточнив, что уникальность данного эффекта состоит в его возникновении в случае восприятия именно лиц, а не каких-либо иных объектов [37]; полученные Танака и Фара результаты неоднократно подтверждались данными других исследований, проведенных на различных экспериментальных выборках испытуемых [15; 24; 25; 33; 34; 35; 36]. Проведенное нами исследование продолжает ряд работ этой серии экспериментов и в очередной раз доказывает наличие конфигурационной стратегии при восприятии лиц, выражающейся через проявление part-whole recognition-эффекта.

Выраженность конфигурационной стратегии в зависимости от типа стимульного материала

Оригинальность актуального исследования заключается в том, что удалось показать на примере part-whole recognition-парадигмы, что уровень выраженности конфигурационной стратегии зависит от стимульного материала.

Выяснилось, что выраженность данной стратегии связана с уровнем знакомости лица и проявляется больше для изображений знакомых лиц, чем для изображений незнакомых лиц. В то же время, на part-whole recognition-эффект влияет и такой фактор, как наличие или отсутствие неспецифических для лица деталей. Отсутствие неспецифических для лица



деталей, или использование в качестве стимульного материала изображений овалов лиц, ведет к снижению выраженности конфигурационной стратегии.

Такой континуум внутри возможных стратегий восприятия лиц является научной новизной данной работы. В рамках данного континуума, от более типичного для социальных стимулов стиля переработки информации, конфигурационного, к более типичному для не-социальных стимулов стиля, аналитического, разные типы предъявления лиц можно было бы представить следующим образом: лица знакомых людей или, по крайней мере, ранее виденных (конфигурационная стратегия максимально выражена); лица незнакомых людей при их презентации с неспецифическими деталями (конфигурационная стратегия выражена, но слабее); овалы лиц (качественно другая обработка).

Однако, как отмечалось ранее, данная система формулируется пока на уровне предположения и требует дальнейшей экспериментальной проверки и анализа.

Некоторые ограничения настоящего исследования

В заключительной части настоящей работы хотелось бы отметить, что описанный эксперимент является начальным этапом в исследовании особенностей конфигурационной стратегии при восприятии разных типов лиц-стимулов; к его ограничениям относятся: во-первых, небольшая выборка испытуемых; увеличение выборки позволит провести проверку надежности результатов, подтвердить уже полученные закономерности и взаимосвязи факторов и сформулировать обобщающие выводы; во-вторых, использование в эксперименте одного вида стимульного материала и одной техники оценки стратегий восприятия лица. Если говорить об используемой технике оценки стратегий восприятия через part-whole recognition-эффект, то необходимо отметить, что данный эффект используется, как правило, для измерения холистического процесса в рамках конфигурационной стратегии восприятия лица [19]. Сама же конфигурационная стратегия представляет собой более сложную операцию, состоящую из трех этапов: восприятие отдельных деталей лица (или так называемая «чувствительность первого порядка» («Sensitivity to first-order relations»); восприятие лица как гештальта (холистический процесс); восприятие соотношений между отдельными деталями или чертами лица (так называемая «чувствительность второго порядка» («Sensitivity to second-order relations»)) [19]. Таким образом, в будущих экспериментах для контроля результата необходимо ввести, например, парадигмы, направленные на измерение других составляющих конфигурационной стратегии, или, возможно, парадигму инверсии, которая, по данным некоторых авторов, является допустимым измерением всей конфигурационной стратегии в совокупности [19]. Важен также контроль уровня знакомости лиц. Как было сказано выше, некоторое расхождение в результате для знакомых лиц произошло по причине разницы в механизмах памяти на лица разного уровня знакомости. Перед будущим исследованием ставится также вопрос анализа выраженности конфигурационной стратегии восприятия лица через время реакции.

Выводы

Изложенная выше работа связана с современным актуальным вопросом в области исследований процесса переработки информации о лице: при помощи какого стимульного материала, возможно изучать этот процесс максимально объективно, не теряя его социальной природы. В нашем исследовании мы подтвердили, наличие конфигурационной стратегии при восприятии лиц, выражающейся через part-whole recognition effect. При этом наши результаты свидетельствуют в пользу того, что эта стратегия, типичная именно для лиц как особого



стимульного материала социального характера, неравномерно выражена для разных типов лиц-стимулов. Нам удалось показать, что максимальная социальность есть у таких стимулов, как лица знакомых людей, с неспецифическими деталями; минимальная — у овалов лиц. Мы надеемся, что эти данные будут полезны при планировании будущих исследований.

Литература

1. *Барабанищikov В.А.* Конфигурационные отношения лица как источник информации о личности человека // Экспериментальная психология. 2019. Том 12. № 3. С. 28–46.
2. *Барабанищikov В.А., Жегалло А.В.* Окуломоторная активность при восприятии динамических и статических выражений лица // Экспериментальная психология. 2018. Том 11. № 1. С. 5–34.
3. *Барабанищikov В.А., Королькова О.А., Лободинская Е.А.* Распознавание эмоций в условиях ступенчатой стробоскопической экспозиции выражений лица // Экспериментальная психология. 2018. Том 11. № 4. С. 50–69.
4. *Барабанищikov В.А., Лупенко Е.А., Шунто А.С.* Восприятие личности человека по изображениям его лица на фотографии и художественном портрете // Экспериментальная психология. 2017. Том 10. № 4. С. 56–73.
5. *Барабанищikov В.А., Лупенко Е.А., Шунто А.С.* Представление о личности человека, изображенного на художественном портрете и фотографии // Экспериментальная психология. 2019. Том 12. № 3. С. 5–18.
6. *Выготский Л.С.* Младенческий возраст. // Выготский Л.С. Собр. соч.: в 6 т. Т.4. М.: Педагогика, 1984. 432 с.
7. *Breen N., Caine D., Coltheart M., Roberts C., Hendy J.* Towards an understanding of delusions of misidentification: four case studies // *Mind & Language*. 2000. Vol. 15(1). P. 74–110.
8. *Bruce V., Young A.W.* Understanding face recognition // *British Journal of Psychology*. 1986. Vol. 77. P. 305–327.
9. *DeGutis J., Wilmer J., Mercado R.J., Cohan S.* Using regression to measure holistic face processing reveals a strong link with face recognition ability // *Cognition*. 2013. Vol.126. P. 87–100.
10. *Farah M.J.* Is an Object an Object an Object? Cognitive and Neuropsychological Investigations of Domain Specificity in Visual Object Recognition // *Current Directions in Psychological Science*. 1992. Vol. 1(5). P. 164–169.
11. *Farah M.J., Wilson K.D., Drain M., Tanaka J.N.* What is “special” about face perception? // *Psychological Review*. 1998. Vol. 105. P. 482–498.
12. *Fridlund A.J.* Human facial expression: An evolutionary view // San Diego, CA: Academic Press, 1994.
13. *Haxby J.V., Hoffman E.A., Gobbini M.I.* The distributed human neural system for face perception // *Trends in Cognitive Sciences*. Vol. 4. P. 223-233.
14. *Herzmann G., Danthiir V., Schacht A., Sommer W., Wilhelm O.* Towards a Comprehensive Test Battery for Face Processing: Assessment of the Tasks // *Behaviour Research Methods*. 2008. Vol. 40(3). P. 840–857.
15. *Joseph R.M., Tanaka J.* Holistic and part-based face recognition in children with autism // *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 2003. Vol. 44. P. 529–542.
16. *Kaltrwasser L., Hildebrandt A., Recio G., Wilhelm O., Sommer W.* Neurocognitive mechanisms of individual differences in face cognition: A replication and extension // *Cognitive, affective & behavioral neuroscience*. 2014. Vol. 14(2). P. 861–878.
17. *Lawrence, M.A.* ez: Easy analysis and visualization of factorial experiments (R Package Version 4.4-0) // Computer software. 2016.
18. *Logan A., Gordon G., Loffler G.* Contributions of Individual Face Features to Face Discrimination // *Vision research*. 2017.
19. *Maurer D., Le Grand R., Mondloch C.J.* The many faces of configural processing // *TRENDS in Cognitive Science*. 2002. Vol. 6. P. 255–260.
20. *McCarty D.L.* Investigation of a Visual Imagery Mnemonic Device for Acquiring face-name associations // *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*. 1980. Vol. 6. P. 1145–1155.
21. *McGugin R.W., Richler J.J., Herzmann G., Speegle M., Gauthier I.* The Vanderbilt expertise test reveals domain-general and domain-specific sex effects in object recognition // *Vision Research*. 2012. Vol. 69. P. 10–22.



22. *Meltzoff A.N.* Elements of a developmental theory of imitation // A.N. Meltzoff, W. Prinz (Eds.) *The Imitative Mind: Development, Evolution, and Brain Bases*. Cambridge: Cambridge University Press, 2002.
23. *Oldfield R.C.* The assessment and analysis of handedness: the Edinburgh inventory // *Neuropsychologia*. 1971. Vol. 9(1). P. 97–113.
24. *Pellicano E., Rhodes G.* Holistic processing of faces in preschool children and adults // *Psychological Science*. 2003. Vol. 14. P. 618–622.
25. *Pellicano E., Rhodes G., Peters M.* Are preschoolers sensitive to configural information in faces? // *Developmental Science*. 2006. Vol. 9. P. 270–277.
26. *Petrakova A., Sommer W., Junge M., Hildebrandt A.* Configural face perception in childhood and adolescence: An individual differences approach // *Acta Psychologica*. 2018. Vol. 188. P. 148–176.
27. *R Core Team.* R: A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing. Retrieved from <http://www.Rproject.org>
28. *Revelle W.R.* (Photographer). (2017). *psych: Procedures for Personality and Psychological Research*. Software
29. *Richler J.J., Cheung O.S., Gauthier I.* Holistic processing predicts face recognition // *Psychological Science*. 2011. Vol. 22. P. 464–471.
30. *Richler J.J., Floyd R.J., Gauthier I.* About-face on face recognition ability and holistic processing // *Journal of Vision*. 2015. Vol. 15. P. 1–12.
31. *Rossion B.* The composite face illusion: A whole window into our understanding of holistic face perception // *Visual Cognition*. 2013. Vol. 21. P. 139–253.
32. *Russel R., Duchaine B., Nakayama K.* Super-recognizers: People with extraordinary face recognition ability // *Psychonomic Bulletin & Review*. 2009. Vol. 16(2). P. 252–257.
33. *Seitz K.* Parts and wholes in person recognition: Developmental trends // *Journal of Experimental Child Psychology*. 2002. Vol. 82(4). P. 367–381.
34. *Tanaka J.W., Kay J.B., Grinnell E., Stansfield B., Szechter L.* Face recognition in young children: When the whole is greater than the sum of its parts // *Visual Cognition*. 1998. Vol. 5(4). P. 479–496.
35. *Tanaka J. W., Gordon, I.* Features, configuration, and holistic face processing. // *The Oxford handbook of face perception* / A.J. Calder, G. Rhodes, M.H. Johnson, J.V. Haxby (Eds.). 2011. P.149–176.
36. *Tanaka J.W., Simonyi D.* The “Parts and Wholes” of Face Recognition: A Review of the Literature // *Quarterly Journal of Experimental Psychology*. 2016. Vol. 69(10). P. 1876–1889.
37. *Tanaka J.W., Farah M.J.* Parts and wholes in face recognition // *Q. J. Exp. Psychol. Hum. Exp. Psychol.* 1993. Vol. 46. P. 225–245
38. *Tanaka J.W., Sengco J.* Features and their configuration in face recognition // *Mem. Cogn.* 1997. Vol. 25. P. 583–592.
39. *Tomasello M., Carpenter M., Call J., Behne T., Moll H.* Understanding and Sharing Intentions: The Origins of Cultural Cognition // *Behavioral and Brain Sciences*. 2005. Vol. 28. P. 675–735.
40. *Wang. R., Li J., Fang H., Tian M., Liu J.* Individual differences in holistic processing predict face recognition ability // *Psychological Science*. 2012. Vol. 23. P. 169–177.
41. *Weis S., Süß H.M.* Reviving the search for socialintelligence – A multitrait-multimethod study of its structure and construct validity // *Personality and Individual Differences*. 2007. Vol. 42. P. 113–124
42. *Wickham H.* *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis* // Springer-Verlag New York, 2016.
43. *Wilhelm O., Herzmann G., Kunina O., Danthiir V., Schacht A., Sommer W.* Individual Differences in Perceiving and Recognizing Faces? One Element of Social Cognition // *Journal of Personality and Social Psychology*. 2010. Vol. 99(3). P. 530–548.
44. *Yin R.* Looking at upside-down faces // *Experimental Psychology*. 1969. Vol. 81(1). P. 141–145.
45. *Young A. W., Burton A. M.* Recognizing Faces // *Current Directions in Psychological Science*. 2017. Vol. 26(3). P. 212–217.
46. *Young A.W., Hellawell D., Hay D.C.* Configural information in face perception // *Perception*. 1987. Vol. 16. P. 747–759.

References

1. *Barabanshnikov V.A.* Konfiguracionnye otnosheniya lica kak istochnik informacii o lichnosti cheloveka . Jeksperimental'naja psihologija. 2019. T. 12. №. 3. pp. 28–46. (In Russ.).



2. *Barabanshnikov V.A., Zhegallo A.V.* Okulomotornaja aktivnost' pri vosprijatii dinamicheskikh i staticheskikh vyrazhenij lica . Jeksperimental'naja psihologija. 2018. Tom 11. № 1. pp. 5–34. (In Russ.).
3. *Barabanshnikov V.A., Korol'kova O.A., Lobodinskaja E.A.* Raspoznavanie jemocij v uslovijah stupenchatoj stroboskopicheskoj jekspozicii vyrazhenij lica . Jeksperimental'naja psihologija. 2018. Tom 11. № 4. S. 50–69. (In Russ.).
4. *Barabanshnikov V.A., Lupenko E.A., Shunto A.S.* Vosprijatie lichnosti cheloveka po izobrazhenijam ego lica na fotografii i hudozhestvennom portrete . Jeksperimental'naja psihologija. 2017. Tom 10. № 4. pp. 56–73. (In Russ.).
5. *Barabanshnikov V.A., Lupenko E.A., Shunto A.S.* Predstavlenie o lichnosti cheloveka, izobrazhennogo na hudozhestvennom portrete i fotografii . Jeksperimental'naja psihologija. 2019. Tom 12. № 3. pp. 5–18.
6. Breen, N., Caine, D., Coltheart, M., Roberts, C., Hendy, J. Towards an understanding of delusions of misidentification: four case studies // *Mind & Language*. 2000. Vol.15(1). P. 74–110. (In Russ.).
7. *Vygotskij L.S.* Mladencheskij vozrast. Vygotskij L.S. Sobr. soch. V 6-ti t. T.4. – Moscow.: Publ. Pedagogika, 1984. 432 p. (In Russ.).
8. Breen, N., Caine, D., Coltheart, M., Roberts, C., Hendy, J. Towards an understanding of delusions of misidentification: four case studies // *Mind & Language*. 2000. Vol.15(1). pp. 74–110.
9. Bruce V., Young A. W. Understanding face recognition // *British Journal of Psychology*. 1986. Vol. 77, P. 305–327.
10. *DeGutis, J., Wilmer, J., Mercado, R.J., & Cohan, S.* Using regression to measure holistic face processing reveals a strong link with face recognition ability // *Cognition*. 2013. Vol. 126. pp. 87–100.
11. *Farah, M.J.* Is an Object an Object an Object? Cognitive and Neuropsychological Investigations of Domain Specificity in Visual Object Recognition // *Current Directions in Psychological Science*. 1992. Vol. 1(5). pp. 164–169.
12. *Farah, M.J., Wilson, K.D., Drain, M., & Tanaka, J.N.* What is “special” about face perception? // *Psychological Review*. 1998. Vol. 105. pp. 482–498.
13. *Fridlund, A.J.* Human facial expression: An evolutionary view // San Diego, CA: Academic Press. 1994.
14. *Haxby J.V., Hoffman E.A., Gobbini M.I.* The distributed human neural system for face perception // *Trends in Cognitive Sciences*. Vol. 4. pp. 223–233.
15. *Herzmann G., Danthiir V., Schacht A., Sommer W., Wilhelm O.* Towards a Comprehensive Test Battery for Face Processing: Assessment of the Tasks // *Behaviour Research Methods*. 2008. Vol. 40 (3), pp. 840–857.
16. *Joseph, R.M., & Tanaka, J.* Holistic and part-based face recognition in children with autism // *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 2003. Vol. 44. pp. 529–542.
17. *Kaltwasser L., Hildebrandt A., Recio G., Wilhelm O., Sommer W.* Neurocognitive mechanisms of individual differences in face cognition: A replication and extension // *Cognitive, affective & behavioral neuroscience*. 2014. Vol. 14(2). pp.861–878.
18. *Lawrence, M. A.* “ez: Easy analysis and visualization of factorial experiments (R Package Version 4.4-0) // Computer software. 2016.
19. *Logan A., Gordon G., Loffler G.* Contributions of Individual Face Features to Face Discrimination // *Vision research*. 2017.
20. *Maurer D., Le Grand R., Mondloch C.J.* The many faces of configural processing // *TRENDS in Cognitive Science*. 2002. Vol.6. pp.255–260.
21. *McCarty D.L.* “Investigation of a Visual Imagery Mnemonic Device for Acquiring face-name associations // *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*. 1980. Vol. 6. pp. 1145–1155.
22. *McGugin, R. W., Richler, J. J., Herzmann, G., Speegle, M., & Gauthier, I.* The Vanderbilt expertise test reveals domain-general and domain-specific sex effects in object recognition // *Vision Research*. 2012. Vol. 69. pp. 10–22.
23. *Meltzoff A.N.* Elements of a developmental theory of imitation // Meltzoff A.N., Prinz W. (Eds.) *The Imitative Mind: Development, Evolution, and Brain Bases*. Cambridge: Cambridge University Press. 2002.
24. *Oldfield, R.C.* The assessment and analysis of handedness: the Edinburgh inventory // *Neuropsychologia*.1971. Vol. 9(1). pp. 97–113.



24. Pellicano E., Rhodes G. Holistic processing of faces in preschool children and adults // *Psychological Science*. 2003. Vol.14. pp.618–622.
25. Pellicano E., Rhodes G., Peters, M. Are preschoolers sensitive to configural information in faces? // *Developmental Science*. 2006. Vol. 9. pp. 270–277.
26. Petračkova, A., Sommer, W., Junge, M., Hildebrandt, A. Configural face perception in childhood and adolescence: An individual differences approach // *Acta Psychologica*. 2018. Vol.188. pp. 148–176.
27. R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing. Retrieved from <http://www.Rproject.org>
28. Revelle W. R. (Photographer). (2017). psych: Procedures for Personality and Psychological Research. Software
29. Richler J.J., Cheung O.S., Gauthier I. Holistic processing predicts face recognition // *Psychological Science*. 2011. Vol. 22. pp. 464–471.
30. Richler J.J., Floyd R.J., Gauthier I. About-face on face recognition ability and holistic processing // *Journal of Vision*. 2015. Vol. 15. pp. 1–12.
31. Rossion B. The composite face illusion: A whole window into our understanding of holistic face perception // *Visual Cognition*. 2013. Vol. 21. pp. 139–253.
32. Russel R., Duchaine B., Nakayama K. Super-recognizers: People with extraordinary face recognition ability // *Psychonomic Bulletin & Review*. 2009. Vol. 16(2). P. 252–257.
33. Seitz K. Parts and wholes in person recognition: Developmental trends // *Journal of Experimental Child Psychology*. 2002. Vol. 82(4). pp. 367–381.
34. Tanaka J.W., Kay J. B., Grinnell E., Stansfield B., Szechter L. Face recognition in young children: When the whole is greater than the sum of its parts // *Visual Cognition*. 1998. Vol. 5(4). P. 479–496.
35. Tanaka J.W., Gordon, I. Features, configuration, and holistic face processing. In A.J. Calder, G. Rhodes, M. H. Johnson, & J. V. Haxby (Eds.). // *The Oxford handbook of face perception*. 2011. pp.149–176.
36. Tanaka J.W., Simonyi D. The “Parts and Wholes” of Face Recognition: A Review of the Literature // *Quarterly Journal of Experimental Psychology*. 2016. Vol. 69(10). pp. 1876–1889.
37. Tanaka J.W., Farah M.J. *Parts and wholes in face recognition* // *Q.J. Exp. Psychol.Hum. Exp. Psychol.* 1993. Vol. 46. pp. 225–245
38. Tanaka J.W., Sengco J. Features and their configuration in face recognition // *Mem. Cogn.*1997. Vol. 25, pp. 583–592.
39. Tomasello M., Carpenter M., Call J., Behne T., Moll H.. Understanding and Sharing Intentions: The Origins of Cultural Cognition // *Behavioral and Brain Sciences*. 2005. Vol. 28. pp. 675–735.
40. Wang, R., Li J., Fang H., Tian M., Liu J. Individual differences in holistic processing predict face recognition ability. *Psychological Science*. 2012. Vol. 23. P. 169–177.
41. Weis S., Süß H.M. Reviving the search for socialintelligence – A multitrait-multimethod study of its structure and construct validity // *Personality and Individual Differences*. 2007. Vol. 42, pp. 113–124.
42. Wickham H. *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis* // Springer-Verlag New York. 2016.
43. Wilhelm O., Herzmann G., Kunina O., Danthiir V., Schacht A., Sommer W. Individual Differences in Perceiving and Recognizing Faces? One Element of Social Cognition // *Journal of Personality and Social Psychology*. 2010. Vol. 99(3). pp. 530–548.
44. Yin R. Looking at upside-down faces. // *Experimental Psychology*. 1969. Vol. 81(1). pp. 141–145.
45. Young A. W., Burton A. M. Recognizing Faces // *Current Directions in Psychological Science*. 2017. Vol. 26(3). pp. 212–217.
46. Young A.W., Hellawell D., Hay D.C. Configural information in face perception // *Perception*. 1987. Vol. 16. pp. 747–759.

Информация об авторах

Петракова Анастасия Владимировна, кандидат психологических наук, научный сотрудник, Центр психометрики и измерений в образовании, Институт образования, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (ФГАОУ ВО «НИУ ВШЭ»), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9708-5693>, e-mail: apetrakova@hse.ru



Микадзе Юрий Владимирович, доктор психологических наук, профессор кафедры нейро- и патопсихологии факультета психологии, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова (ФГБОУ ВО «МГУ имени М.В. Ломоносова»); профессор кафедры клинической психологии, психолого-социальный факультет, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова (ФГАОУ ВО «РНИМУ имени Н.И. Пирогова» Минздрава России); клинический психолог, ФГБУ Федеральный центр цереброваскулярной патологии и инсульта (ФГБУ «ФЦЦПИ» Минздрава России), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8137-9611>, e-mail: [ymikadze@yandex.ru](mailto:yunikadze@yandex.ru)

Раабе Владислав Владимирович, аспирант факультета психологии, Институт общественных наук, Российская академия народного хозяйства и государственной службы (ФГБОУ ВО «РАН-ХиГС»), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4488-9273>, e-mail: vladraabe@gmail.com

Information about the authors

Anastasiya V. Petrakova, Ph.D, Postdoc in Center of Psychometrics and Measurements in Education, Institute of Education, National Research University High School of Economic, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9708-5693>, e-mail: apetrakova@hse.ru

Yurii V. Mikadze, Ph.D, Professor of the Department of Neuro- and Patopsychology, Faculty of Psychology Moscow State Lomonosov University; Professor of the Department of Clinical Psychology, Faculty of Psychology and Sociology, Pirogov Medical University; Clinical Psychologist in Center for Cerebrovascular Pathology and Stroke, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8137-9611>, e-mail: [ymikadze@yandex.ru](mailto:yunikadze@yandex.ru)

Vladislav V. Raabe, Ph.D Student of the Psychology Department of Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4488-9273>, e-mail: vladraabe@gmail.com

Получена 05.02.2020

Принята в печать 01.06.2021

Received 05.02.2020

Accepted 01.06.2021



ЭКСПЛИЦИТНАЯ И ИМПЛИЦИТНАЯ ОБРАБОТКА НЕГАТИВНЫХ И НЕЙТРАЛЬНЫХ ЭКСПРЕССИЙ ЛИЦА ПРИ ДЕПРЕССИИ

ВЕЛИЧКОВСКИЙ Б.Б.

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова (ФГБОУ ВО «МГУ имени М.В. Ломоносова»), г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7823-0605>, e-mail: velitchk@mail.ru*

СУЛТАНОВА Ф.Р.

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова (ФГБОУ ВО «МГУ имени М.В. Ломоносова»), г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5776-2992>, e-mail: faniya2014@gmail.com*

ТАТАРИНОВ Д.В.

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова (ФГБОУ ВО «МГУ имени М.В. Ломоносова»), г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8458-1102>, e-mail: dmitry.tatarinov@gmail.com*

В научной литературе широко обсуждается эффект негативного смещения когнитивной переработки информации у лиц с депрессивными расстройствами. Такая предвзятость восприятия может выступать одним из факторов снижения эмоционального фона у пациентов с депрессией. Однако большинство исследований в данном направлении основывалось на экспериментах с применением эксплицитной оценки эмоциогенной информации, а их результаты были неоднозначны и неоднократно указывали на наличие эффекта позитивного смещения у здоровых респондентов. В данном исследовании был реализован экспериментальный дизайн, как с эксплицитной, так и с имплицитной оценкой эмоциогенных стимулов отрицательной и нейтральной валентности в группах здоровых респондентов и пациентов с депрессией. В эксперименте приняли участие 106 человек, 57 из которых являлись пациентами с депрессией средней степени тяжести, находящимися на лечении в стационаре. В эксперименте участникам предъявлялись изображения лиц (Lundqvist et al., 1998) и предлагалось посчитать количество лиц с нейтральным или злым выражением лица в эксплицитном условии или количество женских или мужских лиц в имплицитном условии. В результате анализа времени обработки стимулов разной валентности в разных экспериментальных условиях было обнаружено, что при эксплицитной оценке лицевых экспрессий наблюдаются комплементарные эффекты — у пациентов с депрессией более длительное время занимает оценка негативных эмоций, в то время как здоровые участники дольше оценивают нейтральные стимулы. При имплицитной оценке у здоровых испытуемых различия в распознавании негативных и нейтральных эмоций не обнаруживаются, но у пациентов оценка негативных эмоций занимала более длительное время. Однако после статистического контроля возрастных эффектов указанные различия нивелировались, и можно с уверенностью утверждать о наличии фиксации здоровых испытуемых на нейтральных лицах при эксплицитной оценке. На основании собранных данных выдвигается предположение о салютогенном механизме преимущественной переработки нейтральной, т. е. «не негативной», информации, обеспечивающем защиту от развития депрессивных симптомов, отличное от общепринятого представления о задействовании в процессах восприятия и распознавания эмоций патогенного механизма фиксации на негативной информации у больных депрессией.

Ключевые слова: экспрессии лица, депрессия, негативное смещение.



Финансирование. Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского научного фонда (РНФ) в рамках научного проекта № 19-18-00474.

Для цитаты: Величковский Б.Б., Султанова Ф.Р., Татаринов Д.В. Эксплицитная и имплицитная обработка негативных и нейтральных экспрессий лица при депрессии // Экспериментальная психология. 2021. Том 14. № 2. С. 24–36. DOI: <https://doi.org/10.17759/expsy.2021140202>

EXPLICIT AND IMPLICIT PROCESSING OF FACIAL EXPRESSIONS IN DEPRESSION

BORIS B. VELICHKOVSKY

Moscow State University, Moscow, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7823-0605>, e-mail: velitchk@mail.ru

FANIYA R. SULTANOVA

Moscow State University, Moscow, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5776-2992>, e-mail: faniya2014@gmail.com

DMITRY V. TATARINOV

Moscow State University, Moscow, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8458-1102>, e-mail: dmitry.tatarinov@gmail.com

The effect of negative bias in information processing in persons with depression is widely discussed in the literature. This perception bias is viewed as a possible mechanisms of the overall emotional decrease in patients with depression. However, most studies in this area were conducted using explicit processing of emotionogenic information. The results were ambiguous and sometimes showed the effects of positive bias in healthy respondents. In this study, an experimental design with both explicit and implicit processing of emotional stimuli was implemented. The face images of negative and neutral valence were shown in groups of healthy respondents and patients with depression. Among 106 participants there were 57 patients with moderate depression. The participants were presented with images of faces with neutral or angry expressions (Lundqvist et al., 1998) and instructed to count their number based on emotional valence in the explicit condition, or gender in the implicit condition (De Lyssnyder et al., 2012). A comparison of processing time by group, valence and task, showed complementary effects in tasks with explicit processing. The patients with depression took longer to process negative stimuli, and the healthy participants spent more time processing neutral stimuli. In the implicit processing condition, the healthy respondents did not display any significant differences in processing times for negative and neutral images, while the patients were still fixating on negative images. However, after statistically controlling the age-related effects, these differences were reduced to a strong fixation on neutral faces during explicit processing in the non-depressed group. The results suggest a possible preventative mechanism – preferential processing of positive information – providing protection from depressive symptoms. This view offers an alternative explanation to possible causes of depression onset in contrast with a pathogenic mechanism of fixation on negative information in patients with depression.

Keywords: face expression, depression, cognitive bias.

Funding. The reported study was funded by Russian Science Foundation (RSF), project number 19-18-00474.



For citation: Velichkovsky B.B., Sultanova F.R., Tatarinov D.V. Explicit and Implicit Processing of Facial Expressions in Depression. *Экспериментальная психология = Experimental psychology (Russia)*, 2021. Vol. 14, no. 2, pp. 24–36. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2021140202> (In Russ.).

Введение

Депрессия — сложное аффективное расстройство, широко распространенное в развитых странах [18]. Депрессия сопровождается не только эмоциональным дискомфортом и снижением трудоспособности, но и значительными когнитивными изменениями. В частности, сторонники когнитивной теории депрессии делают акцент на смещении (bias) когнитивной переработки в сторону усиленной обработки негативно окрашенной информации [5; 17]. Предполагается, что такое особое внимание к негативно окрашенной информации является одной из важных причин, определяющих общее снижение эмоционального фона при депрессии. Такие когнитивные изменения наблюдаются, например, в работе долговременной памяти, а также в области зрительного восприятия и внимания. Так, данные многочисленных исследований свидетельствуют о наличии при депрессии сильной фокусировки зрительного внимания на стимулах негативной валентности [11; 27], хотя существование данного эффекта подтверждается далеко не всегда [13; 22]. Одним из типов стимулов, изучение особенностей восприятия и распознавания которого при аффективных расстройствах может представлять большую теоретическую и практическую ценность, является лицо человека.

В эволюционном, социальном и психологическом плане лицо человека является одним из важнейших зрительных стимулов [1; 14]: результаты многочисленных исследований описывают специализированные мозговые механизмы распознавания лиц [17], свидетельствуют о базовой привлекательности лицеподобных стимулов для младенцев [24], о катастрофических для жизни неврологических пациентов последствиях прозопагнозии [9]. Значительный объем научных работ в этой области посвящен психологическим механизмам восприятия и распознавания лиц [4; 26; 28]. Данные анализа особенностей распознавания экспрессий лица с точки зрения оценки их значения для эффективной коммуникации, понимания намерений коммуникантов и поддержания социальной гармонии невозможно переоценить [1; 2; 21]. Изучение социального значения и аффектогенности человеческого лица предполагает также исследование специфики и динамики изменения оценки его экспрессий при различных видах аффективных расстройств, включая депрессию.

Искажения при восприятии выражений лица при депрессии широко изучаются в когнитивной и клинической психологии. Систематические обзоры этой литературы [8; 25] указывают на ряд возможных эффектов. При этом обнаруживается и неоднозначность результатов, связанная с различиями экспериментальных парадигм, стимулов и выборок испытуемых [7; 25]. Подтвержденным фактом является эффект смещения направленности распознавания эмоций в сторону оценки их как негативных (так, нейтральные лица оцениваются как печальные, а веселые — как нейтральные [7]), а также явление фокусировки внимания на лицах, выражающих негативные эмоции при одновременном «избегании» лиц, выражающих позитивные эмоции [20]. Однако процесс оценки лиц, выражающих негативные эмоции, может протекать как в более быстром [17], так и в более медленном темпе [20]. В целом, можно заключить, что депрессия характеризуется комплементарными эффектами обработки эмоциональных лиц негативной и позитивной валентности, что про-



является также в систематической гиперактивации аффектогенных зон мозга при распознавании проявлений негативных эмоций на лице и в систематической гипоактивации этих зон при оценке проявлений позитивных эмоций [26].

Предлагаемые испытуемым задания по анализу экспрессий лица в исследованиях эффектов депрессии обычно относятся к числу прямых, эксплицитных задач. Сама экспрессия является предметом оценки и находится в фокусе внимания. Известный интерес могут представлять особенности имплицитной оценки лицевых экспрессий (их валентности) в случае, когда экспрессии не находятся в фокусе внимания и вообще не являются предметом анализа. В этом случае тоже могут обнаруживаться различия в распознавании негативных и позитивных экспрессий [6], изучение специфики и характера которых позволяет выявить дополнительные механизмы возникновения негативного смещения у пациентов с депрессией. В данной работе был проведен сравнительный анализ особенностей распознавания негативных («злых») и нейтральных эмоций пациентами с депрессией и здоровыми испытуемыми в задаче, связанной с восприятием экспрессивных выражений лица и удержанием их в рабочей памяти. При этом экспериментальные условия требовали либо явной, эксплицитной, оценки валентности экспрессии лица, либо валентность экспрессии лица была иррелевантна для решения задачи. Такая процедура была разработана с целью выявления и изучения особенностей эксплицитной и имплицитной оценки субъектом негативной информации при депрессии.

Методика

Участники. Вся выборка испытуемых, принявших участие в исследовании, была разделена на две группы: а) контрольная группа — условно здоровые испытуемые, не имеющие диагностированного депрессивного расстройства ($N = 49$, из них 37 женщин, средний возраст — $28 \pm 7,1$ лет, студенты факультета психологии МГУ) и б) экспериментальная группа — пациенты, находящиеся на амбулаторном либо стационарном лечении и имеющие диагноз F32.1 — Депрессивный эпизод средней степени или F33.1 — Рекуррентное депрессивное расстройство, текущий эпизод средней степени ($N = 57$, 25 женщин, средний возраст — $44 \pm 14,4$). Пациенты находились в стабильном состоянии (ремиссии или становлении ремиссии) и получали стандартную терапию антидепрессантами.

Диагностический инструментарий. Для оценки наличия симптомов депрессии в обеих группах был использован русский перевод «Шкалы депрессии Бека» (второе издание) (BDI-II). Методика состоит из 21 вопроса, измеряющего физиологические, аффективные и когнитивные показатели депрессии по шкале от 0 до 3. Использование русской версии опросника показало высокую достоверность и достаточную надежность в различных российских популяциях [3]. В выборке пациентов также была использована психометрическая шкала для оценки выраженности депрессии Гамильтона на основе полуструктурированного клинического интервью, проводившегося прошедшим специализированный тренинг клиническим психологом.

Экспериментальная задача. В работе была использована модифицированная версия задачи, описанная в статье De Lissnyder и др. (2012) [10]. Стимулы были выбраны из базы Karolinska Directed Emotional Face (KDEF) [19] и представляли собой изображения мужских и женских лиц с негативным (злым) и нейтральным выражением. В ходе эксперимента изображения предъявлялись в центре экрана компьютера по одному. Участники должны были подсчитывать количество двух типов лиц в каждом блоке: имеющих либо негативное выражение лица, либо нейтральное, либо мужских и женских (о чем говорилось в инструкции до начала предъявления изображений лица). Результаты подсчета должны были быть



отражены в соответствующем бланке после предъявления блока. В каждом блоке было от 10 до 14 предъявлений со случайным числом изображений из каждой категории. Изображения в блоке сменялись посредством нажатия клавиши «пробел». Каждое условие включало в себя 6 блоков. Условия были сбалансированы внутри каждой группы через схему А-В-В-А. В этом состояло основное отличие от процедуры, описанной в эксперименте De Lyssnyder et al. (2012) [10], который использовал менее мощный межгрупповой дизайн предъявления стимулов. При анализе данных блоки одного и того же условия были объединены.

Процедура. Для предъявления стимулов использовалось программное обеспечение E-Prime 2.0. Стимулы предъявлялись на 19-дюймовом ЖК мониторе с частотой обновления 60 Гц. Размер стимулов — 8 угл. г. на 8 угл. г. Испытуемый располагался на расстоянии 55–60 см от экрана. Для регистрации времени ответа использовалась стандартная клавиатура.

Анализ данных. Обрабатывались усредненные значения показателей времени реакции от 500 до 2500 мс. Проверка методом Колмогорова—Смирнова показала, что распределения усредненных значений времени реакции не отличались от нормального (все $p > 0,05$), что позволило использовать в дальнейшем дисперсионный анализ. Сопоставлялись различия во времени распознавания выражения лица разной валентности между группами (Группа — межгрупповой фактор, Валентность — внутрисубъектный фактор), а также эффекты валентности при эксплицитной (условие — подсчет количества лиц с негативным выражением и количества лиц с нейтральным выражением) и имплицитной (условие — подсчет мужских и женских лиц) оценке. Ожидалось получение двухфакторного взаимодействия «Группа × Валентность». В последнем случае использовался смешанный дисперсионный анализ по схеме $2 \times 2 \times 2$ (Группа — межгрупповой фактор, Валентность и Условие — внутрисубъектные факторы). В последнем случае интерес представляет трехфакторное взаимодействие «Группа × Валентность × Условие».

Результаты

Средний возраст испытуемых экспериментальной группы был значительно выше среднего возраста испытуемых контрольной группы ($t(104) = 7,54$; $p < 0,001$; см. ниже) и по уровню BDI ($t(104) = 7,95$; $p < 0,001$). Описательная статистика по усредненному времени реакции приведена в табл. 1.

Таблица 1

Среднее время реакции и стандартное отклонение (в скобках) для всех экспериментальных условий

Группа	Эксплицитная задача		Имплицитная задача	
	Нейтральное выражение лица	Негативное выражение лица	Нейтральное выражение лица	Негативное выражение лица
Здоровые	1995 (349)	1888 (364)	1735 (299)	1744 (318)
Пациенты	1980 (388)	2036 (437)	1811 (420)	1835 (380)

Результаты анализа свидетельствуют о более длительной по времени оценке экспрессии, нежели длительность распознавания отличий мужского и женского лица ($F(1, 104) = 82,2$; $p < 0,001$); данные, полученные другими статистическими методами (включая анализ с контролем возрастных эффектов), подтверждают наличие этой закономерности и далее не обсуждаются. Здоровые и пациенты не различались по скорости рас-



познавания экспрессий лица в целом ($F(1, 104) = 1,29; p > 0,1$), однако было обнаружено значимое перекрестное взаимодействие «Группа × Валентность» ($F(1, 104) = 8,1; p < 0,01$), указывающее на следующие различия: пациенты дольше фиксировались на негативных эмоциях, а здоровые несколько дольше фиксировались на нейтральном выражении лица (рис. 1). Полученные результаты согласуются с данными о комплементарных эффектах оценки лицевых экспрессий у больных депрессией и у здоровых. Пост-хок-сравнения показали, что в группе здоровых различия были значимыми на уровне тенденции ($t(48) = 1,86; p = 0,069$) и значимыми в группе пациентов ($t(56) = -2,198; p < 0,05$).

Также было обнаружено значимое трехфакторное взаимодействие «Группа Валентность × Условие» ($F(1, 104) = 5,4; p < 0,05$), указывающее на систематические разли-

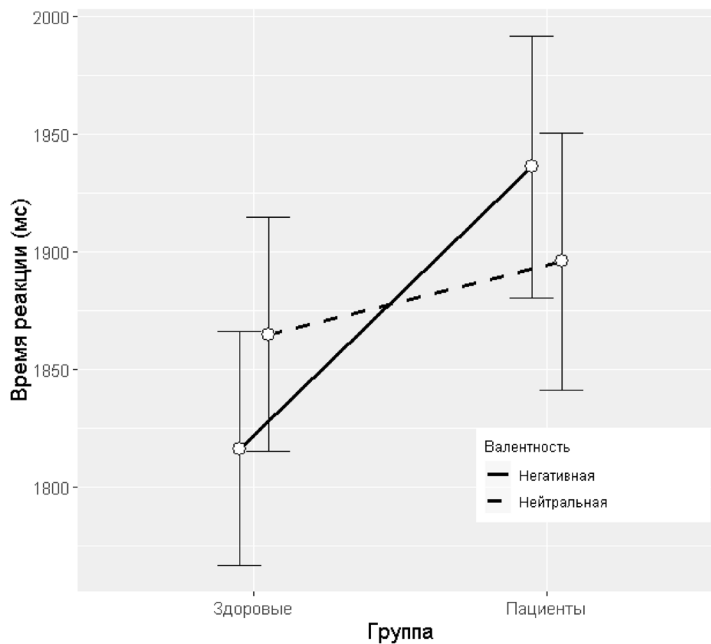


Рис. 1. Зависимость времени распознавания лицевых экспрессий от психического состояния (наличие/отсутствие депрессии) и валентности экспрессии лица (средние и 95% доверительные интервалы)

чия взаимодействия «Группа × Валентность» при эксплицитной (рис. 2а) и имплицитной (рис. 2б) оценке экспрессий. В задаче подсчета количества изображений лиц с негативным выражением и нейтральным выражением (эксплицитная обработка) обнаруживалось указанное выше перекрестное взаимодействие: на уровне тенденции оценка негативных эмоций пациентами занимала значительно более длительное время, чем осуществляемая ими же оценка нейтрального выражения лица ($t(56) = 1,89; p = 0,06$), в то время как в контрольной группе обнаруживалась противоположная тенденция ($t(48) = 2,15; p < 0,05$). В задаче подсчета изображений мужских и женских лиц (имплицитная обработка) ни здоровые ($t(48) = -0,439; p > 0,1$), ни пациенты ($t(56) = -1,189; p > 0,1$) не различались в скорости оценки экспрессий лица разной валентности, хотя у пациентов наблюдалась тенденция к более длительной оценке негативных экспрессий лица.

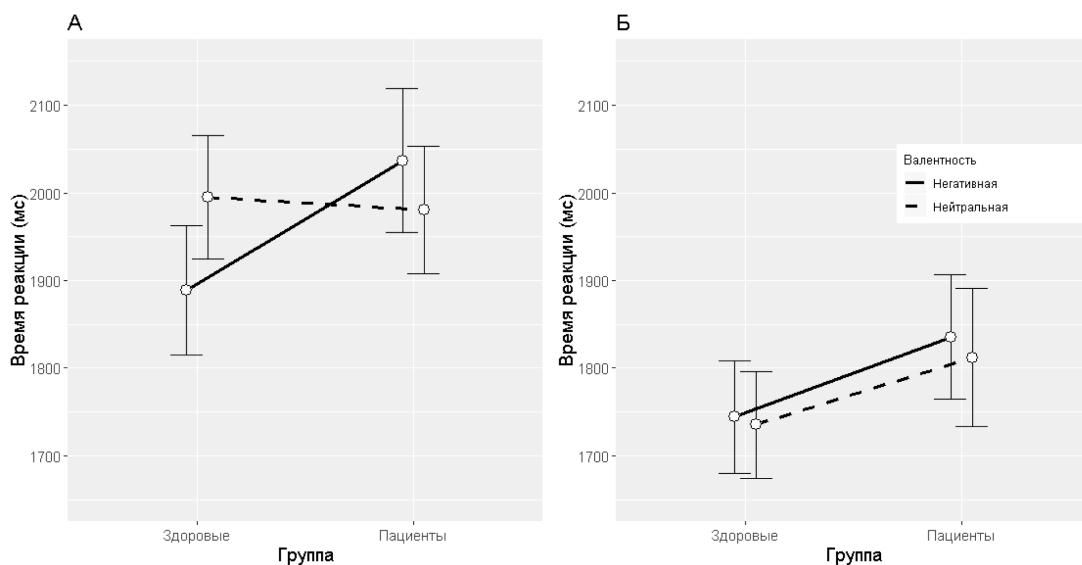


Рис. 2. Зависимость времени оценки лиц от валентности экспрессии лица при эксплицитном (а) и имплицитном (б) условии (средние и 95% доверительные интервалы)

Существенным недостатком проведенного исследования является различие испытуемых экспериментальной и контрольной групп по возрасту. Эта ситуация достаточно типична при изучении клинической депрессии, так как клиническая депрессия — возрастное явление (пациенты обычно старше 35–40 лет). Скорость восприятия и оценки эмоциогенных ситуаций и стимулов может снижаться в силу возрастных когнитивных изменений: замедляется не только реакция, может меняться сама специфика оценки эмоциогенных стимулов. Понятно, что возрастное замедление скорости реакции должно быть генерализованным (а не дифференцированным, как в нашем случае), а возрастные изменения оценки эмоциогенных стимулов обычно направлены в сторону позитивного смещения (а не негативного, как в нашем случае); тем не менее, различия в возрасте испытуемых, безусловно, затрудняют однозначную интерпретацию результатов. В связи с этим мы попытались проконтролировать влияние возрастных различий *post factum*, для чего был проведен ковариационный анализ (ANCOVA) с фактором возраста в качестве ковариаты. С помощью этой процедуры мы попытались определить специфику влияния возраста на время реакции и статистически «уравнять» выборки по возрасту.

Результаты ковариационного анализа свидетельствуют, что показатели проявления изучаемых эффектов и их взаимодействия остаются на том же уровне значимости, однако их характер несколько изменился. В целом, после контроля эффектов возраста эффект фиксации пациентов на негативном выражении лица не обнаруживается, но явно проявляется комплементарный эффект фиксации здоровых испытуемых на нейтральном выражении лица ($F(1, 94) = 7,03; p < 0,01$). При этом центральное для нашего исследования соотношение факторов «Группа × Валентность × Условие» ($F(1, 103) = 3,1; p < 0,09$; см. рис. 3) находится на статистически значимом уровне в виде тенденции. Данный факт свидетельствует о том, что более длительная оценка нейтрального выражения лица здоровыми испытуемыми наблюдается только при эксплицитном условии (рис. 3а) и что при имплицитном условии специфических различий в распознавании экспрессий разной модальности у здоровых ис-



пытуемых и пациентов не обнаруживается (рис. 3б), хотя в целом скорость распознавания лицевых экспрессий выше у испытуемых экспериментальной группы, нежели у испытуемых контрольной группы.

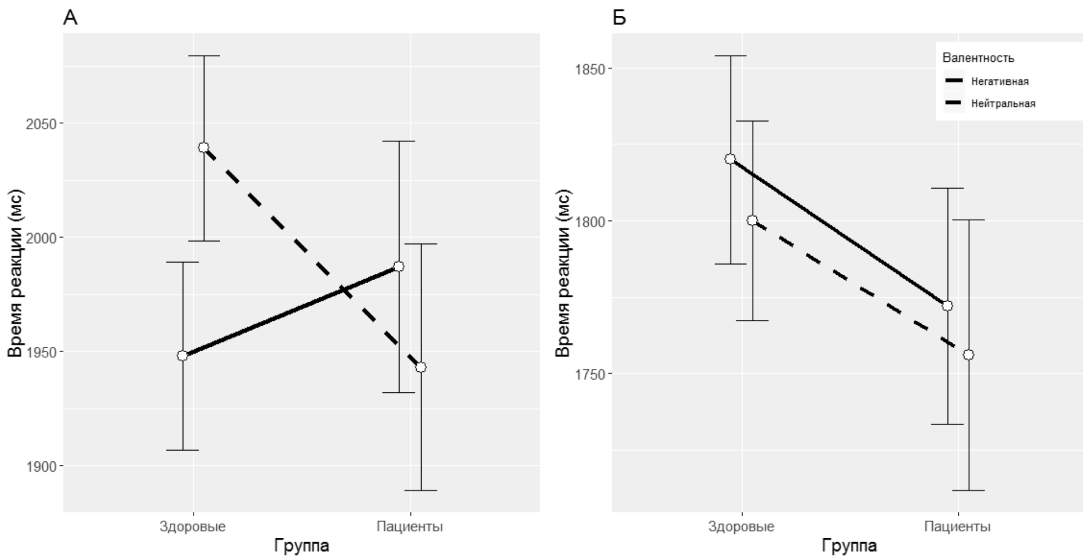


Рис. 3. Зависимость времени оценивания выражений лица от валентности экспрессии лица при эксплицитном (а) и имплицитном (б) условии их распознавания после статистического контроля возрастных различий (средние и 95% доверительные интервалы)

Обсуждение

Настоящее исследование было посвящено изучению особенностей, длительности и динамики восприятия и распознавания негативной и нейтральной («не-негативной») лицевых экспрессий условно здоровыми людьми и пациентами с клинической депрессией. При этом экспериментальная задача предполагала выполнение задания по распознаванию экспрессий в двух вариантах — с эксплицитным фокусом на валентности экспрессии (эксплицитная оценка) и с фокусом на других характеристиках предъявляемых стимулов (имплицитная оценка). Целью проведенного анализа было уточнение характера описываемых в литературе различий в распознавании экспрессий разной валентности условно здоровыми индивидами и индивидами с диагнозом «депрессия», а также анализ возможных эффектов имплицитного овладения вниманием негативной информацией при депрессии.

Результаты сравнительного анализа показателей точности распознавания лицевых экспрессий и длительности оценки группы условно здоровых испытуемых и группы пациентов с диагностированным депрессивным расстройством подтверждают данные аналогичных исследований о комплементарных эффектах депрессии и особенностях оценки валентности лицевых экспрессий при эксплицитном условии их восприятия. В целом, можно говорить о более длительной фиксации испытуемых группы пациентов с диагнозом «депрессия» на негативных экспрессиях лица и более длительной фиксации на нейтральном выражении испытуемых группы условно здоровых. Более длительная фиксация и оценка негативных лицевых экспрессий у пациентов с диагнозом «депрессия» — вполне ожидаемый результат, который, однако, может интерпретироваться и как «избегание» нейтральных (не-негативных) стимулов. В связи с этим представля-



ет интерес результат, свидетельствующий о более длительной оценке здоровыми испытуемыми как раз нейтральных лиц: в данном случае можно высказать предположение о том, что смещение когнитивного процесса распознавания стимула в сторону преимущественной переработки не негативной, нейтральной информации может являться защитным механизмом, предупреждающим развитие депрессии. При этом мы относим нейтральное выражение лица к полюсу экспрессий положительной валентности, нежели отрицательной. Вероятно, использование изображений лиц с позитивной экспрессией (например радостной) могло бы обеспечить более выраженные эффекты. Тем не менее, даже при относительно слабых различиях в валентности экспрессии лиц в исследовании были выявлены достаточно выраженные эффекты распознавания.

Также было проверено, в какой мере справедливы гипотезы о возможных различиях между пациентами и здоровыми при имплицитной оценке лицевых экспрессий. Упомянутые выше комплементарные эффекты валентности экспрессии в нашем исследовании наблюдались при эксплицитном условии распознавания экспрессий, но при имплицитном условии различий между испытуемыми экспериментальной и контрольной групп не было обнаружено. Факт овладения негативной информацией вниманием пациентов мог бы указывать на важные искажения в автоматизмах восприятия и внимания, вносящих вклад в формирование депрессивных расстройств. Наличие эффектов валентно-специфичной имплицитной оценки при депрессии было подтверждено результатами многочисленных, однако далеко не всех исследований [6]. При этом имплицитные валентно-специфичные эффекты обнаруживаются и на уровне активности мозга [15; 23] — гиперактивация зон, связанных с переработкой негативной информации, и гипоактивация зон, связанных с переработкой позитивной информации [6]. Тот факт, что данные об имплицитных эффектах валентности эмоции получены в исследовании не были, может объясняться недостаточно выраженным различием между такими единицами стимульного материала, как изображения негативных экспрессий.

Результаты анализа, полученные без контроля такой переменной, как возраст, в полной мере согласуются с основными положениями когнитивных теорий эмоций. Однако различия по возрасту между испытуемыми экспериментальной и контрольной групп являются очевидной побочной переменной, влияние которой необходимо оценить. Проведенный анализ с контролем переменной «возраст» как ковариаты достаточно наглядно показал, что многие из обнаруженных выше эффектов могут быть связаны с возрастными изменениями. Основной результат проведенного дополнительного анализа сводится к тому, что после контроля возрастных различий выявленное ранее у испытуемых экспериментальной группы негативное смещение более не обнаруживается, однако более выраженным становится позитивное смещение (при эксплицитном условии) в распознавании у испытуемых контрольной группы. Такого рода результат позволяет с иной точки зрения рассмотреть общепринятые представления о негативном смещении в восприятии человеческого лица как о патогенном механизме депрессии и выделить *позитивное смещение* в качестве салютогенного механизма психического здоровья. В частности, интерес может представлять изучение вопроса о независимости этих механизмов — может ли негативное и позитивное смещение проявляться независимо друг от друга (двумерное пространство аффективной параметризации когнитивных процессов) или же это аффективное смещение ориентировано вдоль одномерного континуума «негативный—позитивный». С методической точки зрения изменение характера обнаруживаемых закономерностей после контроля возрастных различий требует особенно внимательного подхода к изучению с учетом многообразия выборок, стимульного материала и экспериментальных парадигм в исследованиях, связанных с депрессией и когнитивными искажениями.



Проблемой при интерпретации результатов данного исследования является трактовка длительности оценки: более длительного времени оценки лицевых экспрессий как коррелята более глубокой обработки, а менее длительного — как коррелята «избегания» стимулов соответствующей модальности. Например, можно предложить альтернативное объяснение выявленным эффектам — более быстрая оценка негативных эмоций у здоровых индивидов может объясняться тем вызывающим (pop-out) эффектом, который производит экспрессия гнева. Такое объяснение явно имеет эволюционный и социально-психологический смысл. Тем не менее, интерпретация ускоренной оценки негативных экспрессий лица как индикатора избегания негативной валентности эмоции также имеет под собой основание. В частности, в одном из предыдущих исследований нами была получена обратная корреляция между временем оценки и избеганием социальных контактов как копинг-стратегии у здоровых испытуемых (т. е. индивиды, скорость оценки негативных экспрессий у которых выше, в большей мере склонны избегать социальных контактов) [29]. Сопоставление этих альтернативных объяснений потребует дополнительных исследований.

Заключение

Настоящее исследование было посвящено изучению особенностей распознавания нейтрального и негативного выражений человеческого лица при эксплицитном и имплицитном условиях восприятия индивидами с диагностированной депрессией средней тяжести и условно здоровыми индивидами. Было обнаружено, что при эксплицитном условии наблюдаются комплементарные эффекты — индивиды с диагностированной депрессией дольше оценивают негативные лицевые экспрессии, а условно здоровые дольше распознают нейтральное (т. е. не негативное) выражение лица. Результаты исследования свидетельствуют об отсутствии различий между показателями оценки негативного и нейтрального выражений при имплицитном условии. Проведение статистического контроля такой переменной, как возраст испытуемых, позволил выделить особенности распознавания экспрессивных выражений лица у испытуемых обеих групп: была обнаружена фиксация здоровых испытуемых на нейтральном выражении при эксплицитной оценке. Полученные в ходе исследования данные позволяют выдвинуть предположение о салютотенном механизме как преимущественном механизме переработки позитивной информации, который обеспечивает защиту от развития депрессивных симптомов. Выдвигаемое предположение отличается от общепринятой трактовки особенностей когнитивной оценки лицевых экспрессий, выдвигающей на первый план работу патогенного механизма фиксации на негативной информации у больных депрессией. Также делается вывод о необходимости более строгого контроля возрастных различий при интерпретации когнитивных искажений при депрессии [7].

Литература

1. *Барабанищikov В.А.* Восприятие выражений лица. М.: Институт психологии РАН, 2009. 448с. (Экспериментальные исследования).
2. *Барабанищikov В.А.* Экспрессии лица и их восприятие. М.: Институт психологии РАН, 2012. 341 с. (Экспериментальные исследования).
3. *Иванец Н.Н., Тольпин Ю.Г., Кикулькина М.А.* Психиатрия и медицинская психология: учебник. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. 896 с.
4. *Меньшикова Г.Я., Луякова Е.Г., Гани-Заде Д.С.* Аналитические и холистические процессы восприятия лица: модели и методы исследования // Вопросы психологии. 2019. № 3 С. 155—165.



5. *Beevers C.G., Mullarkey M.C., Dainer-Best J., Stewart R.A., Labrada J., Allen J.J., Shumake J.* Association between negative cognitive bias and depression: A symptom-level approach // *PsyArXiv*. 2018. <https://doi.org/10.1037/abn0000405>
6. *Bocharov A.V., Knyazev G.G., Savostyanov A.N.* Depression and implicit emotion processing: An EEG study // *Neurophysiologie Clinique / Clinical Neurophysiology*. 2017. № 47(3) P. 225–230. DOI:10.1016/j.neucli.2017.01.009
7. *Bourke C., Douglas K., Porter R.* Processing of Facial Emotion Expression in Major Depression: A Review // *Australian & New Zealand Journal of Psychiatry*. 2010. № 44(8) P. 681–696. DOI:10.3109/00048674.2010.496359
8. *Dalili M.N., Penton-Voak I.S., Harmer C.J., Munafò M.R.* Meta-analysis of emotion recognition deficits in major depressive disorder // *Psychological Medicine*. 2014. № 45(06) P. 1135–1144. DOI:10.1017/s0033291714002591
9. *Dalrymple K.A., Fletcher K., Corrow S., Nair R., Barton J.J.S., Yonas A., Duchaine B.* “A room full of strangers every day”: The psychosocial impact of developmental prosopagnosia on children and their families // *Journal of Psychosomatic Research*. 2014. № 77(2) P. 144–150. DOI:10.1016/j.jpsychores.2014.06.001
10. *De Lissnyder E., Koster E.H.W., Goubert L., Onraedt T., Vanderhasselt M.A., De Raedt R.* Cognitive control moderates the association between stress and rumination // *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*. 2012. № 43(1) P. 519–525. DOI:10.1016/j.jbtep.2011.07.004
11. *Donaldson C., Lam D., Mathews A.* Rumination and attention in major depression // *Behaviour Research and Therapy*. 2007. № 45(11) P. 2664–2678. DOI:10.1016/j.brat.2007.07.002
12. *Duque A., Vázquez C.* Double attention bias for positive and negative emotional faces in clinical depression: Evidence from an eye-tracking study // *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*. 2015. № 46 P. 107–114. DOI:10.1016/j.jbtep.2014.09.005
13. *Elgersma H.J., Koster E.H.W., van Tuijl L.A., Hoekzema A., Penninx B.W.J.H., Bockting C.L.H., de Jong P.J.* Attentional bias for negative, positive, and threat words in current and remitted depression [Электронный ресурс] // *PLOS ONE*. 2018. № 13(10) URL:<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0205154>. doi:10.1371/journal.pone.0205154. (Accessed 21.11.2019).
14. *Farah M.J., Wilson K.D., Drain M., Tanaka J.N.* What is “special” about face perception? // *Psychological Review*. 1998. № 105 P. 482–498. DOI: 10.1037/0033-295X.105.3.482
15. *Goeleven E., De Raedt R., Leyman L., Verschuere B.* The Karolinska Directed Emotional Faces: A validation study // *Cognition & Emotion*. 2008. № 22(6). P. 1094–1118. DOI:10.1080/02699930701626582
16. *Gotlib I.H., Joormann J.* Cognition and Depression: Current Status and Future Directions // *Annual Review of Clinical Psychology*. 2010. № 6(1) P. 285–312. DOI:10.1146/annurev.clinpsy.121208.131305
17. *Kanwisher N.* Domain specificity in face perception // *Nature Neuroscience*. 2000. № 3(8) P. 759–763. DOI:10.1038/77664
18. *Kessler R.C., Bromet E.J.* The Epidemiology of Depression Across Cultures // *Annual Review of Public Health*. 2013. № 34(1) P. 119–138. DOI:10.1146/annurev-publhealth-031912-114409
19. *Lundqvist D., Flykt A., Ohman A.* The Karolinska directed emotional faces—KDEF // Stockholm, Sweden: Department of Clinical Neuroscience, Psychology Section, Karolinska Institutet, 1998.
20. *Leyman L., De Raedt R., Schacht R., Koster E.H.W.* Attentional biases for angry faces in unipolar depression // *Psychological Medicine*. 2006. № 37(03) P. 393. DOI:10.1017/s003329170600910x
21. *Martinez A.M.* Visual perception of facial expressions of emotion // *Current Opinion in Psychology*. 2017. № 17 P. 27–33. DOI:10.1016/j.copsy.2017.06.009
22. *Mogg K., Bradley B.P.* Attentional Bias in Generalized Anxiety Disorder Versus Depressive Disorder // *Cognitive Therapy and Research*. 2005. № 29(1) P. 29–45. DOI:10.1007/s10608-005-1646-y
23. *Shi H., Wang X., Yi J., Zhu X., Zhang X., Yang J., Yao S.* Default mode network alterations during implicit emotional faces processing in first-episode, treatment-naïve major depression patients // *Frontiers in Psychology*. 2015. № 6 P. 1198. DOI:10.3389/fpsyg.2015.01198
24. *Simion F., Giorgio E.D.* Face perception and processing in early infancy: inborn predispositions and developmental changes // *Frontiers in Psychology*. 2015. № 6. DOI:10.3389/fpsyg.2015.00969
25. *Stuhrmann A., Suslow T., Dannlowski U.* Facial emotion processing in major depression: a systematic review of neuroimaging findings // *Biology of Mood & Anxiety Disorders*. 2011. № 1(1) P. 10. DOI:10.1186/2045-5380-1-10
26. *Taubert J., Apthorp D., Aagten-Murphy D., Alais D.* The role of holistic processing in face perception: Evidence from the face inversion effect // *Vision Research*. 2011. № 51(11) P. 1273–1278. DOI:10.1016/j.visres.2011.04.002



27. Trapp W., Kalzendorf C., Baum C., Hajak G., Lautenbacher S. Attentional biases in patients suffering from unipolar depression: results of a dot probe task investigation // *Psychiatry Research*. 2018. № 261 P. 325–331. DOI:10.1016/j.psychres.2018.01.005
28. Tsao D.Y., Livingstone M.S. Mechanisms of Face Perception // *Annual Review of Neuroscience*. 2008. № 31(1) P. 411–437. DOI:10.1146/annurev.neuro.30.051606.0942
29. Velichkovsky B.B., Sultanova F.R., Rupchev G.E., Kachina A.A. Emotional faces processing in working memory related to coping strategies // *European Psychiatry*. 2019. Vol. 56. № S1. P. S741.

References

1. Barabanshchikov V. A. Vospriyatie vyrazhenii litsa [Perception of Face Expressions]. Moscow.: Publ. Institut psikhologii RAN, 2009. (In Russ.)
2. Barabanshchikov V.A. Ekspressii litsa i ikh vospriyatie [Face Expressions and Their Perception]. Moscow.: Publ. Institut psikhologii RAN, 2012. (In Russ.)
3. Ivanets N.N., Tyul'pin Yu.G., Kinkul'kina M.A. Psikhatriya i meditsinskaya psikhologiya: uchebnik [Psychiatry and Clinical Psychology] Moscow.: Publ. GEOTAR-Media, 2016. (In Russ.)
4. Men'shikova G.Ya., Lunyakova E.G. Gani-Zade D.S. Analiticheskie i kholisticheskie protsessy vospriyatiya litsa: modeli i metody issledovaniya [Analytic and holistic processes in face perception: models and research methods]. *Voprosy psikhologii=Questions of Psychology*, 2019, no. 3, pp. 155-165 (In Russ., abstr. in Engl.).
5. Beevers C.G., Mullarkey M.C., Dainer-Best J., Stewart R.A., Labrada J., Allen J.J., Shumake J. Association between negative cognitive bias and depression: A symptom-level approach. *PsyArXiv*. 2018. <https://doi.org/10.1037/abn0000405>
6. Bocharov A.V., Knyazev G.G., Savostyanov A.N. Depression and implicit emotion processing: An EEG study. *Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology*, 2017. №47(3), pp. 225–230. doi:10.1016/j.neucli.2017.01.009
7. Bourke C., Douglas K., Porter R. Processing of Facial Emotion Expression in Major Depression: A Review. *Australian & New Zealand Journal of Psychiatry*, 2010. №44(8), pp. 681–696. doi:10.3109/00048674.2010.496359
8. Dalili M.N., Penton-Voak I.S., Harmer C.J., Munafò M.R. Meta-analysis of emotion recognition deficits in major depressive disorder. *Psychological Medicine*, 2014. №45(06), pp. 1135–1144. doi:10.1017/s0033291714002591
9. Dalrymple K. A., Fletcher K., Corrow S., das Nair R., Barton J. J. S., Yonas A., Duchaine B. “A room full of strangers every day”: The psychosocial impact of developmental prosopagnosia on children and their families. *Journal of Psychosomatic Research*, 2014. №77(2), pp. 144-150. doi:10.1016/j.jpsychores.2014.06.001
10. De Lissnyder E., Koster E.H.W., Goubert L., Onraedt T., Vanderhasselt M.A., De Raedt R. Cognitive control moderates the association between stress and rumination. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 2012. № 43(1), pp. 519–525. doi:10.1016/j.jbtep.2011.07.004
11. Donaldson C., Lam D., Mathews A. Rumination and attention in major depression. *Behaviour Research and Therapy*, 2007. № 45(11), pp. 2664–2678. doi:10.1016/j.brat.2007.07.002
12. Duque A., Vázquez C. Double attention bias for positive and negative emotional faces in clinical depression: Evidence from an eye-tracking study. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 2015. № 46, pp. 107–114. doi:10.1016/j.jbtep.2014.09.005
13. Elgersma H. J., Koster E. H. W., van Tuijl L. A., Hoekzema, A., Penninx, B. W. J. H., Bockting, C. L. H., de Jong, P. J. Attentional bias for negative, positive, and threat words in current and remitted depression. *PLOS ONE*, 2018. № 13(10). URL: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0205154>. doi:10.1371/journal.pone.0205154. (Accessed 21.11.2019).
14. Farah M. J., Wilson K. D., Drain M., Tanaka J. N. What is “special” about face perception? *Psychological Review*, 1998. №105, pp. 482–498. doi: 10.1037/0033-295X.105.3.482
15. Goeleven E., De Raedt R., Leyman L., Verschuere B. The Karolinska Directed Emotional Faces: A validation study. *Cognition & Emotion*, 2008. №22(6), pp. 1094–1118. doi:10.1080/02699930701626582
16. Gotlib I.H., Joormann J. Cognition and Depression: Current Status and Future Directions. *Annual Review of Clinical Psychology*, 2010. № 6(1), pp. 285-312. doi:10.1146/annurev.clinpsy.121208.131305
17. Kanwisher N. Domain specificity in face perception. *Nature Neuroscience*, 2000. №3(8), pp. 759–763. doi:10.1038/77664



18. Kessler R.C., Bromet E.J. The Epidemiology of Depression Across Cultures. *Annual Review of Public Health*, 2013. № 34(1), pp. 119–138. doi:10.1146/annurev-publhealth-031912-114409
19. Lundqvist D., Flykt A., Ohman, A. The Karolinska directed emotional faces—KDEF // Stockholm, Sweden: Department of Clinical Neuroscience, Psychology Section, Karolinska Institutet. 1998.
20. Leyman L., De Raedt R., Schacht R., Koster E. H. W. Attentional biases for angry faces in unipolar depression. *Psychological Medicine*, 2006. № 37(03). pp. 393. doi:10.1017/s003329170600910x
21. Martinez A. M. Visual perception of facial expressions of emotion. *Current Opinion in Psychology*, 2017. № 17, pp. 27–33. doi:10.1016/j.copsyc.2017.06.009
22. Mogg K., Bradley B. P. Attentional Bias in Generalized Anxiety Disorder Versus Depressive Disorder. *Cognitive Therapy and Research*, 2005. № 29(1), pp. 29–45. doi:10.1007/s10608-005-1646-y
23. Shi H., Wang X., Yi J., Zhu X., Zhang X., Yang J., Yao S. Default mode network alterations during implicit emotional faces processing in first-episode, treatment-naive major depression patients. *Frontiers in Psychology*, 2015. № 6, pp. 1198. doi:10.3389/fpsyg.2015.01198
24. Simion F., Giorgio E.D. Face perception and processing in early infancy: inborn predispositions and developmental changes. *Frontiers in Psychology*, 2015. №6. doi:10.3389/fpsyg.2015.00969
25. Stuhmann A., Suslow T., Dannlowski U. Facial emotion processing in major depression: a systematic review of neuroimaging findings. *Biology of Mood & Anxiety Disorders*, 2011. №1(1), p.10. doi:10.1186/2045-5380-1-10
26. Taubert J., Apthorp D., Aagten-Murphy D., Alais D. The role of holistic processing in face perception: Evidence from the face inversion effect. *Vision Research*, 2011. № 51(11), pp. 1273–1278. doi:10.1016/j.visres.2011.04.002
27. Trapp W., Kalzendorf C., Baum C., Hajak G., Lautenbacher S. Attentional biases in patients suffering from unipolar depression: results of a dot probe task investigation. *Psychiatry Research*, 2018. № 261, pp. 325–331. doi:10.1016/j.psychres.2018.01.005
28. Tsao D. Y., Livingstone M. S. Mechanisms of Face Perception. *Annual Review of Neuroscience*, 2008. № 31(1), pp. 411–437. doi:10.1146/annurev.neuro.30.051606.0942
29. Velichkovsky B.B., Sultanova F.R., Rupchev G.E., Kachina A.A. (2019). Emotional faces processing in working memory related to coping strategies. *European Psychiatry*, 56(S1), p. S741.

Информация об авторах

Величковский Борис Борисович, доктор психологических наук, профессор кафедры методологии психологии факультета психологии, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова (ФГБОУ ВО «МГУ имени М.В. Ломоносова»), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7823-0605>, e-mail: velitchk@mail.ru

Султанова Фания Ривалевна, научный сотрудник кафедры нейро- и патопсихологии факультета психологии, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова (ФГБОУ ВО «МГУ имени М.В. Ломоносова»), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5776-2992>, e-mail: faniya2014@gmail.com

Татаринов Дмитрий Владимирович, магистрант, факультет психологии, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова (ФГБОУ ВО «МГУ имени М.В. Ломоносова»), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8458-1102>, e-mail: dmitry.tatarinav@gmail.com

Information about the authors

Boris B. Velichkovsky, Dr. Sc. (Psychology), Professor, Chair of Methodology of Psychology, Moscow State University, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7823-0605>, e-mail: velitchk@mail.ru

Faniya R. Sultanova, Research Associate, Chair of Neuro and Pathopsychology, Moscow State University, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5776-2992>, e-mail: faniya2014@gmail.com

Dmitry V. Tatarinov, Master Student, Faculty of Psychology, Moscow State University, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8458-1102>, e-mail: dmitry.tatarinav@gmail.com

Получена 27.10.2019

Received 27.10.2019

Принята в печать 01.06.2021

Accepted 01.06.2021



ПРЯМОЕ СРАВНЕНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ: ГРАНИЦЫ ПРИМЕНИМОСТИ «ДИСКРЕТНОЙ» И «МНОГОМЕРНОЙ» МОДЕЛЕЙ ВОСПРИЯТИЯ ЭМОЦИОНАЛЬНЫХ ЭКСПРЕССИЙ

ЖЕГАЛЛО А.В.

*Институт психологии Российской академии наук (ФГБУН ИП РАН),
г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5307-0083>, e-mail: zhegs@mail.ru*

Исследования восприятия эмоциональных экспрессий предполагают, как правило, изучение эффективности различения похожих изображений либо выраженности конкретных эмоциональных переживаний. Ни та ни другая парадигмы не позволяют в полной мере эксплицировать субъективные представления наблюдателя о соотношениях между различными выражениями лица, реконструировать целостное субъективное пространство воспринимаемых эмоциональных экспрессий. В проведенном эксперименте выполнена прямая оценка сходства изображений сильно- и слабо выраженных «базовых» эмоциональных экспрессий. Помимо собственно оценки сходства участники исследования в свободной форме представляли обоснование своего решения. Обнаружено, что при выполнении прямого сравнения изображений эмоциональных экспрессий, предъявляемых на неограниченное время, наблюдатели в основном ориентируются на оценку эмоционального состояния в терминах «базовых» эмоций, либо эквивалентных им. Как правило, сильно выраженные эмоциональные экспрессии оцениваются как «совсем непохожие» друг на друга. Однако в случае сходной семантики выражаемых эмоций экспрессии оцениваются как более похожие, несмотря на то, что наблюдатель достаточно хорошо различает их между собой. Реконструкция многомерного пространства по данным попарного сравнения указывает, что с точки зрения семантических характеристик «базовые» эмоциональные экспрессии не являются независимыми друг от друга конструктами. Взаимоотношения между ними соответствуют семантическому пространству, описываемому моделью Core Affect. Таким образом, эксплицитно участники эксперимента при объяснении степени сходства описывают сравниваемые изображения в терминах «дискретных» эмоций; в то же время имплицитная структура сходства соответствует двумерному семантическому пространству с измерениями «приятный—неприятный» и «активация—деактивация».

Ключевые слова: сравнение, эмоциональные экспрессии, восприятие лица, базовые эмоции, Core Affect.

Финансирование. Исследование выполнено при финансировании Министерства науки и высшего образования РФ, тема № 0138-2021-0006 (Личностные и коммуникативные детерминанты познавательных процессов).

Для цитаты: Жегалло А.В. Прямое сравнение изображений: границы применимости «дискретной» и «многомерной» моделей восприятия эмоциональных экспрессий // Экспериментальная психология. 2021. Том 14. № 2. С. 37—52. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2021140203>



DIRECT IMAGE COMPARISON: THE BOUNDARIES OF APPLICABILITY OF THE “DISCRETE” AND “MULTIDIMENSIONAL” MODELS OF PERCEPTION OF EMOTIONAL EXPRESSIONS

ALEXANDER V. ZHEGALLO

Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5307-0083>, e-mail: zhegs@mail.ru

Studying perception of emotional expressions suggest, supposed to analyze effectiveness of discrimination between images or the severity of specific emotional experiences. Neither paradigm allows us to fully explicate the observer’s subjective ideas about the relationships between different facial expressions, and to reconstruct the whole subjective space of perceived emotional expressions. In the experiment, a direct assessment was made of the similarity of images of strongly and weakly expressed “basic” emotional expressions. In addition to actually evaluating the similarities, the study participants in free form gave the rationale for their decision. It was found that when performing direct comparison of images of emotional expressions presented for an unlimited time, observers mainly focus on assessing the emotional state in terms of “basic” emotions or equivalent to them. As a rule, strongly expressed emotional expressions are evaluated as “completely dissimilar” to each other. However, in the case of similar semantics of the expressed emotions, the expressions are evaluated as more similar, despite the fact that the observer distinguishes them well enough. Reconstruction of multidimensional space according to pairwise comparison indicates that the “basic” emotional expressions are not independent from each other constructs. The relationships between them correspond to the semantic space described by the Core Affect model. Thus, explicitly the participants in the experiment in explaining the degree of similarity describe the compared images in terms of “discrete” emotions; at the same time, the implicit structure of similarity corresponds to a two-dimensional semantic space with dimensions “pleasant – unpleasant” and “activation – deactivation”.

Keywords: comparison, emotional expressions, face perception, basic emotions, Core Affect.

Funding. The reported study was funded by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, topic No. 0138-2021-0006 (Personality and communication determinants of cognitive processes).

For citation: Zhegallo A.V. Direct Image Comparison: the Boundaries of Applicability of the “Discrete” and “Multidimensional” Models of Perception of Emotional Expressions. *Экспериментальная психология = Experimental Psychology (Russia)*, 2021. Vol. 14, no. 2, pp. 37–52. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2021140203> (In Russ.).

Введение

В исследованиях восприятия эмоциональных экспрессий лица можно выделить две основные теоретические концепции. Первая — нейрокультурная теория эмоций П. Экмана, исторически опирающаяся на исследования Ч. Дарвина. П. Экман указывает, что одной из ключевых характеристик «базовых» эмоций является наличие направленного вовне специфического универсального сигнала. В целях выживания особи представляется эволюционно полезным как наличие однозначной информации о состоянии в настоящий момент времени других особей того же вида, так и накопление определенного опыта с учетом ближайшего прошлого и возможностью его переноса на ближайшее будущее. В качестве примера



указывается, что экспрессия отвращения является ответом на что-то неприятное на вкус или запах (в прямом или метафорическом смысле) и что человек скорее всего отвернется от источника стимуляции [8]. Операциональным практическим выводом из данной теории является однозначный «дискретный» характер распознавания эмоциональных экспрессий, независимый от гендерных, социокультурных и других различий. Однозначное соотнесение эмоциональной мимики и конкретных эмоциональных состояний дает возможность проведения учебных программ, направленных на обучение «правильному» восприятию выражений лица [9] и созданию технических средств анализа мимики.

Вторая концепция — «многомерная» модель восходит к представлениям В. Вундта, согласно которым эмоции и, соответственно, их внешние проявления представляют собой динамику элементарных чувств. В первоначальном варианте выделялось три измерения: удовольствие—неудовольствие, возбуждение—успокоение, напряжение—разрешение. В аналогичном современном варианте — модели Core Affect Дж. Рассела используются два измерения: приятный—неприятный и активация—деактивация. В таком случае базовым эмоциям, по Экману, будут соответствовать области многомерного пространства. Основываясь на положениях данной теории, следует ожидать, что непосредственно восприниматься будут именно «измерения». Данная модель привлекательна своей универсальностью — в терминах элементарных чувств можно охарактеризовать широкий класс состояний. Но для практической оценки эмоционального состояния человека она неудобна.

Экспериментальная парадигма, направленная на подтверждение «дискретной» теории, предполагает сопоставление результатов решения дискриминационной АВХ-задачи и задачи идентификации на материале переходных рядов между стимулами, соответствующими противоположным категориям. АВХ-задача в исследованиях данного типа предполагает одновременное или последовательное предъявление двух похожих стимулов А и В, после чего предъявляется стимул Х, в точности соответствующий одному из них. От испытуемого требуется ответить, с каким из стимулов совпадает Х: с А или В? Данная методика первоначально использовалась в экспериментах, связанных с изучением специфики восприятия фонем [12]. Постулируется, что категории, связанные с выполнением задачи идентификации, объективны (определяются набором признаков); независимы от наблюдателя; все члены категории равноправны между собой. Дискриминация стимулов обусловлена исключительно их различной категориальной принадлежностью. Внутрикатегориальные различия не могут быть основанием для различения стимулов. В дальнейшем данная модель получила широкое распространение при исследованиях категориальности восприятия в акустической модальности [11].

Объективный характер категорий допускает искусственное конструирование стимулов, степень различия которых определяется объективными показателями, контролируемые экспериментатором. Также становится теоретически обоснованным объединение результатов, получаемых на малой (порядка 20 участников) выборке и решение задачи идентификации в парадигме вынужденного выбора. В случае если исходные предположения подтверждаются, результат решения задачи идентификации будет иметь вид S-образной кривой; на противоположных концах ряда изображения будут распознаваться как однозначно соответствующие оппозиционным категориям. Хорошо выраженный максимум точности решения дискриминационной задачи будет соответствовать границе категорий, определяемой по результатам выполнения задачи идентификации.



С развитием технологий манипуляции изображениями данная методика исследований была адаптирована для случая восприятия эмоциональных экспрессий [10]. В последующие 20 лет она получила широкое распространение [обзор исследований и наши результаты (см.: 2)]. Основные закономерности восприятия эмоциональных экспрессий лица, полученные в результате исследований в данной парадигме, можно сформулировать следующим образом.

- Изображения «базовых» эмоциональных экспрессий при идентификации методом вынужденного выбора (как альтернативного, так и множественного) распознаются практически однозначно.

- Изображения переходных эмоциональных экспрессий распознаются как комбинация «базовых» эмоциональных экспрессий, при этом распределение результатов не обязательно имеет вид «ступени», как предсказывается исходной гипотезой.

- Выраженный максимум показателей точности решения, соответствующий границе категорий при решении задачи идентификации, представляет собой лишь частный случай. В то же время распределение показателей точности решения в большинстве случаев отличается от равномерного.

- В экспериментах, направленных на сопоставление результатов решения задачи различения в индивидуальном и парном экспериментах, распределение показателей точности решения качественно имело один и тот же вид, причем в парном случае решение задачи в основном действительно опиралось на указание категориальной принадлежности различаемых изображений. Кроме того, была обнаружена индивидуальная вариативность выделяемых при распознавании характеристик изображений, связанная с описанием переходных эмоциональных экспрессий.

- Эффективность различения эмоциональных экспрессий объясняется их различной категориальной принадлежностью лишь частично (до 40% объясняемой дисперсии). Таким образом, исходные положения гипотезы — объективный характер категорий и различение изображений с опорой на их категориальную принадлежность — не находят полного подтверждения в рамках используемой экспериментальной методики. Перед нами встает задача поиска альтернативных вариантов экспериментальной процедуры.

Альтернативный теоретический подход предполагает реконструкцию перцептивного пространства эмоциональных экспрессий лица и интерпретацию его измерений [14]. Эксперименты, направленные на проверку данной гипотезы, как правило, заключаются в прямой оценке оцениваемого изображения, события, эмоционального состояния по шкалам, соответствующим «измерениям» гипотетического пространства [15]. Анализ результатов исследования сводится к подтверждению либо опровержению априорной гипотезы, но принципиально не позволяет полностью установить фактическую структуру соотношений между оцениваемыми стимулами (в нашем случае — между различными эмоциональными экспрессиями).

Предлагаемое решение вопроса о фактическом соотношении между различными эмоциональными экспрессиями состоит в выполнении прямого сравнения между изображениями различных эмоциональных экспрессий. Достоинство данного подхода состоит в том, что прямая оценка степени сходства может быть использована на более широком диапазоне стимулов, чем дискриминационная АВХ-задача. При решении задачи прямого сравнения мы получим полную матрицу сходства, позволяющую реконструировать фактические отношения между различными эмоциональными экспрессиями, не привязанные



к нашим априорным представлениям о «категориальном» либо «многомерном» характере их восприятия. В рамках предлагаемой методики возможно установить, на какие признаки реально ориентируются наблюдатели, оценивая сходство/различие изображений. Принципиальным ограничением задачи прямого сравнения является относительно высокая трудоемкость для участников исследования, возрастающая пропорционально квадрату числа сравниваемых стимулов.

Экспериментальная процедура

В качестве стимульного материала в исследовании использовались фотоизображения «базовых» эмоциональных экспрессий (радость, печаль, страх, удивление, гнев, отвращение, спокойное лицо) из базы ВЕПЭЛ; использовались изображения с максимальной (100%) степенью выраженности и с 40% степенью выраженности, отобранные из соответствующих переходных рядов [5; 2] (рис. 1). Размеры изображений 227x315 точек. Изображения экспонировались на ЖК экране Viewsonic VG903, размер экрана – 1280x1024, разрешение – 33 точки/см. Пара изображений располагалась по центру экрана по вертикали, по горизонтали расстояние от изображений до края экрана – 206 точек, расстояние между изображениями – 413 точек. На периферии экрана располагались семь уменьшенных (136x189 точек) изображений сильно выраженных эмоциональных экспрессий, задававших постоянный контекст сравнения (рис. 2). Изображения демонстрировались на нейтральном сером фоне: RGB (102, 102, 102). Угловые размеры сравниваемых изображений на расстоянии 60 см от экрана составляли $9,1^\circ \times 6,6^\circ$.



Рис. 1. Стимульный материал. Первая строка: страх (сильно и слабо выраженный), гнев (сильно и слабо выраженный). Вторая строка: отвращение (сильно и слабо выраженное), спокойное лицо, радость (сильно и слабо выраженная). Третья строка: печаль (сильно и слабо выраженная), удивление (сильно и слабо выраженное)



Инструкция участникам исследования формулировалась следующим образом: «Вам будут показаны два лица одного и того же человека, выражающего разные эмоции. Оцените сходство изображений по 5-балльной шкале. Подробно объясните, почему Вы дали ту или иную оценку». Шкала включала следующие варианты ответа: 1 — «совсем непохожие», 2 — «незначительно похожие», 3 — «умеренно похожие», 4 — «сильно похожие», 5 — «максимально похожие». При этом результат сравнения должен был быть объяснен в произвольной форме. Явное указание со стороны экспериментатора на способ сравнения (характеристика эмоционального состояния; проявление мимических признаков; те или иные измерения) отсутствовало. Эксперимент проводился индивидуально. Предъявление стимульного материала, фиксация оценок и аудиозапись ответов выполнялись с помощью ПО Pxlab. Изображения, содержащие пару сравниваемых эмоциональных экспрессий и контекст сравнения, предварительно были подготовлены с помощью ПО ImageMagic. Объем эксперимента при сравнении между собой 13 эмоциональных экспрессий при исключении сравнения с самими собою и без учета расположения составляет $(13*12)/2 = 78$ экспериментальных ситуаций (ЭС) на испытуемого. По техническим причинам в эксперимент не вошли сравнения для пар «слабо выраженный страх — сильно выраженное удивление» и «слабо выраженный страх — спокойное лицо». Таким образом, фактический объем эксперимента составил 76 ЭС на испытуемого.

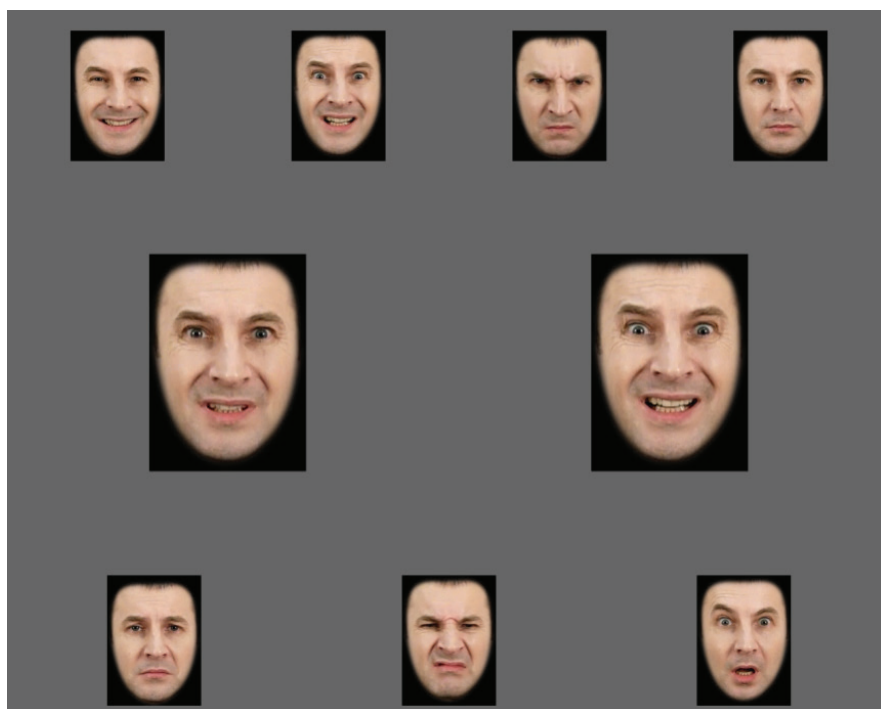


Рис. 2. Пример экспозиции пары сравниваемых изображений

В исследовании участвовали студенты Московского института психоанализа (первое высшее), 30 человек (11 мужчин, 19 женщин). Возраст — от 17 до 34 лет, $m=20,4$, $sd=4,4$. Изображения эмоциональных экспрессий оставались на экране все время, пока испытуемые



оценивали степень сходства изображений. Время экспозиции изображений и соответственно продолжительность предлагаемого испытуемыми описания не ограничивались, испытуемые могли предоставить настолько полное обоснование различий между изображениями, насколько считали нужным. Медианная продолжительность описания одного изображения составила 15 сек., IQR = 11–17 сек. Максимальное время описания одного изображения составила 12 мин. 35 сек. Продолжительные (более 50 секунд) описания были связаны с подробным описанием гипотетических ситуаций, связанных с проявлением соответствующих эмоциональных экспрессий либо личного опыта испытуемых и составили 4% всех экспериментальных ситуаций. Суммарное время выполнения задания испытуемым составило от 16 мин. до 125 мин., медиана — 24 мин., межквартильный размах — от 20 мин. до 30 мин. Для сравнения время выполнения задания автором работы с минимальным содержательным описанием различий между сравниваемыми изображениями составило 12 мин.

Гипотеза о категориальном характере восприятия эмоциональных экспрессий [10] предсказывает, что различные «базовые» эмоциональные экспрессии должны были бы оцениваться как максимально непохожие друг на друга, т. е. для всех пар сильно выраженных эмоциональных экспрессий наблюдатели должны были выставить оценку «максимально непохожи». Слабо выраженные эмоциональные экспрессии должны оцениваться как похожие на соответствующие сильно выраженные и непохожие друг на друга. Гипотеза Core Affect Рассела предсказывает, что по результатам взаимного сравнения изображений эмоциональных экспрессий между собой можно реконструировать двумерное перцептивное пространство, оси которого соответствуют измерениям Pleasure — Displeasure и Activation — Deactivation. В случае категориального восприятия эмоциональных экспрессий размерность реконструируемого пространства сходства должна была бы составлять 6 (число независимых категорий) и снижение размерности без значительного ухудшения объяснительной способности модели было бы невозможно.

Результаты: используемые стратегии сравнения

Наиболее часто используемой стратегией сравнения была отсылка к переживаемому эмоциональному состоянию натурщика, причем описание имело компактный вид, например: *«здесь оценка 1; левый испытывает страх, правый испытывает презрение»*. Данную стратегию использовали 25 участников. Развернутые либо обобщенные описания эмоциональных состояний использовали 6 участников. Систематическая эксплицитная отсылка к «измерениям» как основе сравнения даже у участников, использовавших обобщенные описания, отсутствовала. Положительная и отрицательная модальности эмоций использовались в качестве генерализованного обобщения в случае, когда испытуемые испытывали затруднения с распознаванием конкретной эмоции. Отсылка к парциальным мимическим признакам использовалась 6 участниками. Пример: *«оценка 4, схожа нижняя часть лица, сомкнуты губы, различаются глаза»*. Некоторыми испытуемыми одновременно использовались различные стратегии сравнения. Пример: *«оценка 3, слева сердится справа удивлен, похожи брови, носогубные складки, губы, похоже, искривлены, но не сильно»*.

Высокую сложность и трудность решения задачи отметили 3 участника. Монотонность и утомительность предложенного задания отметили 4 участника. В целом, предложенную экспериментальную парадигму можно считать приемлемым компромиссом между требуемым объемом эксперимента и утомляемостью участников. В то же время дальнейшее наращивание объема работы с отдельным участником не целесообразно.



Косвенное давление на испытуемых, приводящее к выбору определенной стратегии сравнения, можно считать минимальным. При планировании дальнейших исследований в данной парадигме было бы целесообразно вообще попытаться исключить употребление слова «эмоции», но в таком случае возникает вопрос о том, как в общем виде охарактеризовать демонстрируемый стимульный материал.

Результаты: сравнение эмоциональных экспрессий

Анализ результатов сравнения сильно выраженных эмоциональных экспрессий позволяет выделить три типа пар изображений на основании упорядочивания по числу оценок «1».

1. Воспринимаемые как совершенно непохожие. Число оценок «1» (совершенно непохожи) — 25—29. Среднее значение оценки — в диапазоне от 1,03 до 1,23. Пары: «страх—нейтральное лицо», «гнев—радость», «отвращение—радость», «отвращение—удивление», «отвращение—нейтральное лицо», «радость—печаль», «удивление—нейтральное лицо».

2. Воспринимаемые как незначительно похожие. Число оценок «1» — 18—24. Среднее значение оценки — в диапазоне от 1,30 до 1,60. Пары: «страх—гнев», «страх—отвращение», «страх—радость», «страх—печаль», «гнев—печаль», «гнев—удивление», «гнев—нейтральное лицо», «отвращение—печаль», «радость—удивление», «радость—нейтральное лицо», «печаль—удивление».

3. Воспринимаемые как умеренно похожие. Число оценок «1» — 4—6. Среднее значение оценки — в диапазоне от 2,87 до 2,97. Пары «страх—удивление», «гнев—отвращение», «печаль—нейтральное лицо».

Качественный анализ структуры описаний указывает на наличие тенденции к частичному переносу характеристик одного из сравниваемых изображений на другое. Детальный анализ данного эффекта потребовал бы значительного расширения объема выборки.

Сравнение соответствующих сильно и слабо выраженных эмоциональных экспрессий показывает, что соответствующие выражения лица преимущественно воспринимаются как «сильно похожие» (4) либо «очень похожие» (5). В случае оценки экспрессий страха частоты ответов составляют [0, 2, 6, 15, 7], $m=3,90$. Изображения в основном описываются как страх либо испуг разной степени выраженности. Оценка 2 («незначительно похожи») соответствует описаниям обоих выражений лица как удивления. «Обе картинки показывают удивление, но слева он неприятно немного удивлен, чуть меньше, чем справа», т. е. высокая степень различия связана с восприятием дополнительной модальности.

В случае оценки экспрессий гнева частоты ответов составляют [0, 2, 9, 10, 9], $m=3,87$. Изображения в основном описываются как гнев, злость, негодование, раздражение разной степени выраженности. Оценка 2 в одном случае связана с восприятием разных модальностей эмоций (слабо выраженный гнев воспринимается как презрение), в другом случае — с описанием различий на уровне парциальных признаков.

В случае экспрессий отвращения частоты ответов составляют [1, 7, 8, 9, 5], $m=3,33$. Изображения в основном описываются как отвращение, презрение, брезгливость, злость, неприязнь. Оценки 1 и частично 2 связаны с восприятием слабо выраженного отвращения как других модальностей (негативное превосходство, грусть, безразличие).

В случае оценки экспрессий радости частоты ответов составляют [0, 4, 7, 13, 6], $m=3,70$. Изображения в основном описываются как улыбка, радость, смех, удовольствие, счастье. Слабо выраженная радость может описываться как надменная улыбка, презрение, ухмылка, злорадство.



В случае оценки экспрессий печали частоты ответов составляют [2, 2, 9, 10, 7], $m=3,60$. Изображения в основном описываются как грусть, печаль. Слабо выраженная печаль может описываться как спокойное лицо, отсутствие эмоций.

В случае оценки экспрессий удивления частоты ответов составляют [5, 7, 5, 10, 3], $m=2,97$. Изображения в основном описываются как удивление, возможно с примесью дополнительных эмоций (ужас, отвращение). Оценки 1 частично связаны с описанием слабо выраженного удивления как спокойствия. При этом сильное удивление описывается как страх, испуг. Оценки 2 в основном связаны с описанием изображений как удивления разной степени выраженности. Меньшая по сравнению с другими парами степень сходства связана со значительными перцептивными различиями между изображениями (закрытый рот в случае слабовыраженного удивления). Сопоставительный анализ полученных результатов позволяет утверждать, что при сравнении сильно и слабо выраженных эмоциональных экспрессий одной и той же модальности происходит достаточно точное распознавание данных эмоций как выражающих одно и то же состояние разной степени выраженности, а количественная оценка степени сходства при этом частично зависит от индивидуальных особенностей испытуемых.

Как уже отмечалось выше, в случае справедливости гипотезы о категориальном характере восприятия слабо выраженные эмоциональные экспрессии должны были бы различаться между собой в той же степени, что и соответствующие ярко выраженные эмоциональные экспрессии. Для проверки данного утверждения было проведено сравнение оценок степени сходства между собой пар изображений сильно и слабо выраженных эмоциональных экспрессий. Для каждой пары вычислялся средний показатель сходства, наличие различий между оценками сходства проверялось с помощью критерия Вилкоксона, дополнительно вычислялась величина межвыборочного сдвига по Ходжесу—Леману (в таблице — колонка EST). Сравнения для пар изображений «слабо выраженный страх — спокойное лицо» и «слабо выраженное удивление — спокойное лицо» не проводились. Жирной рамкой в таблице выделены пары ярко выраженных эмоциональных экспрессий, для которых степень сходства превышает 2.

Сравнительный анализ полученных результатов показывает, что из 19 пар эмоциональных экспрессий в 13 случаях слабо выраженные экспрессии оцениваются как более похожие, чем ярко выраженные. В 5 случаях (пары «страх—отвращение», «страх—радость», «страх—печаль», «гнев—отвращение», «гнев—печаль») показатели оценки степени сходства не обнаруживают значимых различий. В одном случае (пара «страх — удивление») слабо выраженные экспрессии оцениваются как менее похожие, чем сильно выраженные. Последний результат может быть связан со спецификой изображения слабо выраженной экспрессии удивления.

По совокупности полученных результатов можно утверждать, что оценка сходства помимо воспринимаемой модальности эмоций обуславливается степенью выраженности мимических признаков.

Результаты: реконструкция перцептивного пространства

Реконструкция семантического пространства по индивидуальным данным сравнения эмоциональных экспрессий проводилась в среде статистической обработки R, библиотека smacof [7], функция smacofIndDiff. Аргумент `type=ordinal` указывает на то, что данные сравнения представлены в шкале порядка. Для оценки размерности пространства многомерное



Таблица

Сопоставление оценок сходства для пар сильно и слабо выраженных эмоциональных экспрессий

Экспрессия 1	Экспрессия 2	Сходство (сильное)	Сходство (слабое)	p-уровень	EST
Страх	Гнев	1,60	2,03	0,02	1
Страх	Отвращение	1,60	1,60	незначимо	0
Страх	Радость	1,53	1,50	незначимо	0
Страх	Печаль	1,37	1,53	незначимо	0,5
Страх	Удивление	2,93	2,23	< 0,01	-1
Страх	Нейтральное	1,07			
Гнев	Отвращение	2,97	3,23	незначимо	0,5
Гнев	Радость	1,03	1,43	< 0,01	1
Гнев	Печаль	1,60	1,93	0,07	1
Гнев	Удивление	1,40	1,73	0,02	1
Гнев	Нейтральное	1,40	1,73	0,03	1
Отвращение	Радость	1,17	1,60	< 0,01	1
Отвращение	Печаль	1,60	2,13	< 0,01	1
Отвращение	Удивление	1,20	1,73	0,01	1
Отвращение	Нейтральное	1,17	2,07	< 0,01	1,5
Радость	Печаль	1,17	2,03	< 0,01	1,5
Радость	Удивление	1,30	1,73	0,04	1,5
Радость	Нейтральное	1,53	2,33	< 0,01	1,5
Печаль	Удивление	1,43	2,30	< 0,01	1
Печаль	Нейтральное	2,87	4,57	< 0,01	2
Удивление	Нейтральное	1,23			

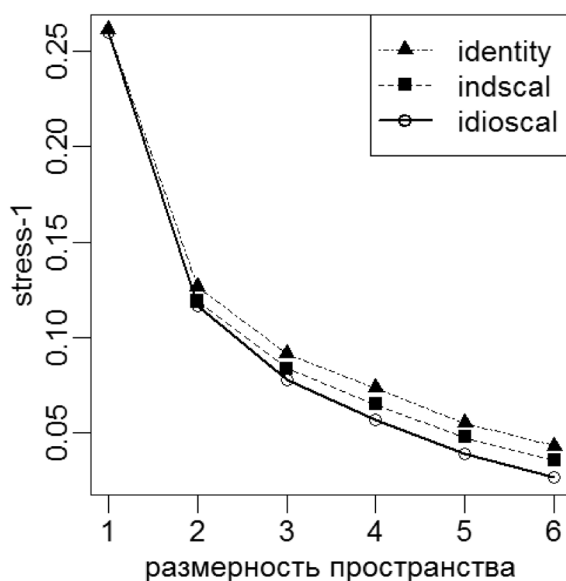


Рис. 3. Качество реконструкции методом многомерного шкалирования при различной размерности пространства



шкалирование выполнялось для пространств размерностью от 1 до 6. На рис. 3 представлен график Scree Plot (осыпи) для величины stress-1, являющейся показателем качества реконструкции. Показатель stress-1 вычислялся для размерности от 1 до 6, ограничения на модель: IDENTITY, INDSICAL (Individual Differences Scaling), IDIOSCAL (Individual Differences in Orientation SCALing). Модель IDENTITY предполагает, что разным наблюдателям соответствует единая система суждений о сходстве объектов; INDSICAL дополнительно допускает, что вес суждений у разных наблюдателей может различаться; IDIOSCAL дополнительно допускает индивидуальные вариации в ориентации матриц сходства. Таким образом, для одной и той же размерности пространства модель IDIOSCAL позволяет получить наилучшее качество реконструкции.

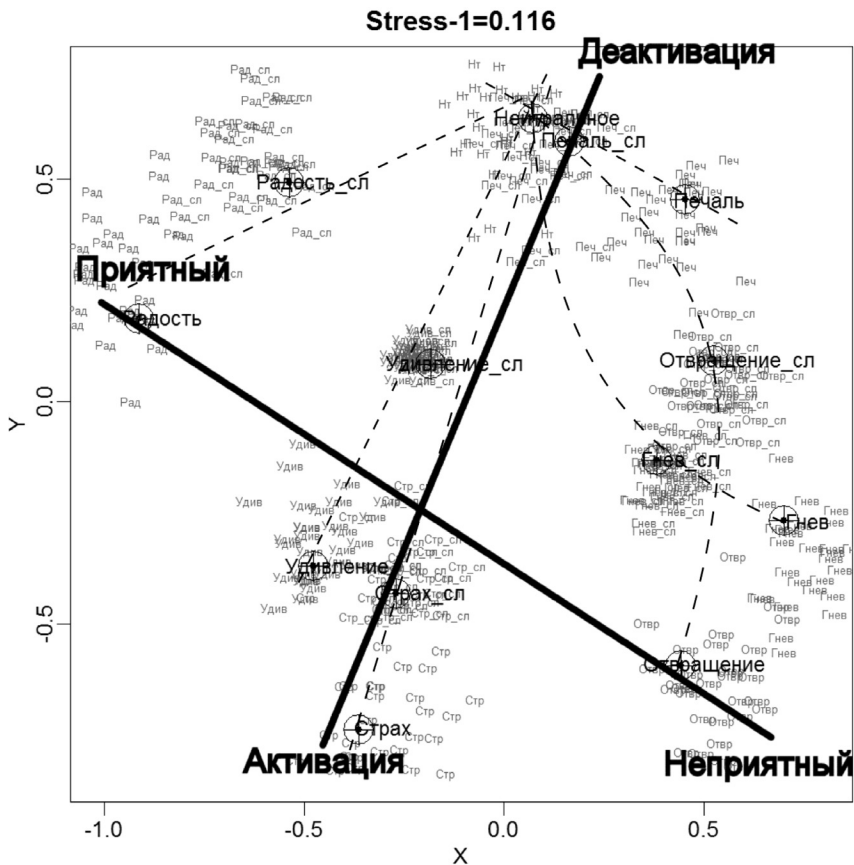


Рис. 4. Реконструкция пространства по индивидуальным результатам попарного сравнения изображений эмоциональных экспрессий. Темно-серым отмечены индивидуальные результаты отдельных участников. Оси «страх—нейтральное выражение» (активация—деактивация) и «радость—отвращение» (приятный—неприятный) нанесены в соответствии с моделью Core Affect. Пунктиром нанесены предполагаемые пути переходных рядов от сильно выраженных эмоциональных экспрессий к нейтральному лицу

Анализ результатов показывает, что с использованием модели IDIOSCAL величина показателя stress-1 для размерности пространства от 1 до 6 принимает значения соответственно: 0,260; 0,116; 0,077; 0,057; 0,039; 0,026. Таким образом, для дальнейшего анализа



целесообразно рассматривать пространство размерности 2. Результаты многомерного шкалирования (размерность 2, модель IDIOSCAL) представлены на рис. 4. Как видно из сопоставления с моделью Core Affect [13] (рис. 5), полученная нами реконструкция с точностью до ориентации осей на качественном уровне соответствует данной модели.



Рис. 5. Структура Core Affect [приведено по: 13]

Обсуждение результатов

В случае полного подтверждения «дискретной» теории эмоций реконструированное по результатам прямого сравнения пространство имело бы шесть независимых измерений, каждое из которых соответствовало бы одной из «базовых» эмоций. В таком случае все пары сильно выраженных экспрессий должны были оцениваться как «совершенно непохожие». Соответствующие сильно и слабо выраженные экспрессии (разная степень выраженности одной и той же эмоции) должны были бы оцениваться как «максимально похожие» или «сильно похожие». Степень различия между собой слабо выраженных экспрессий лица должна быть такой же или несколько меньшей, чем для пар сильно выраженных экспрессий.

Полученные результаты решения задачи прямого сравнения гипотезу о наборе независимых друг от друга «дискретных» эмоций подтверждают лишь частично. При выполнении прямого сравнения изображений эмоциональных экспрессий наблюдатели действительно в основном ориентируются на оценку эмоционального состояния в терминах «базовых» эмоций либо эквивалентных им.

Оценка сходства изображений эмоциональных экспрессий лица выполняется наблюдателями, как правило, с опорой на модальность воспринимаемого эмоционального состояния натурщика, и в результате сравниваемые изображения сильно выраженных эмоцио-



нальных экспрессий оцениваются в основном как «совершенно не похожие». В то же время среди набора эмоций можно выделить пары (удивление и страх; гнев и отвращение; нейтральное и печаль), которые оцениваются как «умеренно похожие» друг на друга. Эмоции, семантика которых является для наблюдателей сходной, оцениваются как более похожие, несмотря на то, что наблюдатель достаточно хорошо различает их между собой. Также наблюдатели могут градуально оценивать степень выраженности эмоций, указывают, что две сравниваемые экспрессии лица могут представлять собой последовательные срезы динамики эмоционального состояния.

Таким образом, с точки зрения участников эксперимента «базовые» эмоции не являются независимыми друг от друга конструктами. Взаимоотношения между ними соответствуют семантическому пространству, описываемому моделью Core Affect. Эксплицитно участники эксперимента при объяснении степени сходства описывают сравниваемые изображения в терминах дискретных эмоций; в то же время имплицитная структура сходства соответствует двумерному пространству с измерениями «приятный—неприятный» и «активация—деактивация». На полученной реконструкции (рис. 4) линейными оказываются отношения для четырех групп эмоций: «нейтральное — слабая радость — сильная радость»; «нейтральное — слабая печаль — сильная печаль»; «нейтральное — слабое удивление — сильное удивление»; «нейтральное — слабый страх — сильный страх». Для указанных эмоций изменение интенсивности полностью описывается линейной комбинацией координат пространства. Для групп эмоций «нейтральное — слабый гнев — сильный гнев» и «нейтральное — слабое отвращение — сильное отвращение» отношения не являются линейными, их объяснение требует дальнейшего анализа.

Полученные результаты относятся только к экологически валидным изображениям, соответствующим выражению «базовых» эмоций разной степени интенсивности. Для понимания места переходных эмоциональных экспрессий в структуре данного пространства необходимы дальнейшие исследования. Объем проведенного эксперимента ограничен, поскольку дальнейшее наращивание числа сравнений приведет к росту усталости участников исследования и некорректным результатам. В то же время вместо изображений слабо выраженных эмоциональных экспрессий в качестве стимульного материала принципиально возможным является использование изображений переходных эмоциональных экспрессий. Гипотетический полный эксперимент должен включать 15 переходных рядов между 6 «базовыми» экспрессиями. Если принять дискретность рядов в размере 20%, то на каждый ряд приходится 2 опорных и 4 переходных изображения; всего 60 переходных изображений. При сохранении имеющегося объема экспериментальной серии для полного изучения структуры воспринимаемого сходства потребуется до 10 экспериментальных серий, что представляется технически реализуемой задачей. Высокая трудоемкость данной методики в основном связана с необходимостью сбора и последующего анализа вербальных описаний. Возможный сокращенный вариант экспериментальной процедуры состоит в выполнении только оценок сходства без объяснения используемых критериев. Имея информацию об оценках сходства для полной процедуры, мы, возможно, сможем валидизировать упрощенный вариант методики.

Наиболее существенная техническая проблема состоит в том, что помимо базы ВЕПЭЛ (включающей изображения переходных экспрессий единственного натурщика) другие естественные изображения переходных экспрессий отсутствуют, а фотоизображения, полученные с помощью процедуры морфинга, содержат артефакты, которые сами по себе могут служить основаниями для различения изображений. Проводимые нашими кол-



легами попытки получения изображений естественных переходных экспрессий показали, что решение данной задачи требует от натурщиков крайне высокого контроля своего эмоционального состояния.

Можно ожидать, что дальнейшие эксперименты, в которых стимульный материал будет расширен путем добавления изображений переходных экспрессий, позволят понять причины наблюдаемых различий в точности решения дискриминационной задачи в ранее проводившихся исследованиях.

За рамками проведенного анализа данных осталось количественное сопоставление структуры описаний эмоциональных экспрессий. В частности, представляет интерес уточнение вопроса об изменении вклада разных вариантов описания той или иной эмоции по ее изображению в зависимости от того, с какой из противоположных по валентности эмоций производится сравнение. Имеющегося материала в принципе достаточно для составления полного словаря используемых описаний по аналогии с [3]. Однако сопоставление частот встречаемости редких описаний требует увеличения объема выборки.

Ограничение предлагаемой парадигмы исследования состоит в том, что она позволяет изучать только субъективные представления о сходстве и различии эмоциональных экспрессий лица и соответствующих им эмоций. За рамками исследования остается изучение объективных механизмов восприятия выражений лица. Единственным практически реализуемым способом изучения таких механизмов, на наш взгляд, является сопоставление результатов натуральных экспериментов и математических моделей. Конечным результатом экспериментальных исследований в парадигме прямого сравнения является матрица парного сходства для всех использовавшихся стимулов. После этого появляется критерий для проверки возможных математических моделей, описывающих различия между стимулами. В наших исследованиях при создании такого рода моделей мы опираемся на векторную модель различения стимулов [6]. При этом подстройка модели выполняется за счет выбора конкретного набора начальных сигналов, описывающих различаемые изображения лицевых экспрессий на разных уровнях детализации [4; 1].

Анализ представленных участниками эксперимента описаний показал, что эксплицитное объяснение различий между изображениями в терминах конфигурационных признаков в полученных вербальных описаниях выражено достаточно слабо. Основываясь на ранее проведенных нами исследованиях [2], можно предполагать, что использование парциальных мимических признаков вместо целостного представления о выражении лица связано с затруднениями в распознавании и различении эмоциональных экспрессий лица в условиях неполноты информации (зашумленные изображения, ограниченное время экспозиции и т. п.) В таком случае структура реконструируемого пространства должна зависеть от условий экспозиции. Также, при ухудшении условий экспозиции должно наблюдаться увеличение числа объяснений, связанных с опорой на парциальные мимические признаки. Напротив, при облегчении условий восприятия структура пространства будет приближаться к «идеальным» представлениям о семантическом соотношении эмоционально окрашенных категорий, выражаемом структурой Core Affect.

Рассматривая дальнейшие направления исследований по уточнению закономерностей различения эмоциональных экспрессий лица можно выделить следующие ключевые задачи:

— накопление эмпирических результатов о воспринимаемом сходстве выражений лица;



— проведение анализа научных данных по физиологии зрительного восприятия, позволяющего предложить дополнительное обоснование выбранного варианта модели различения;

— дальнейшее уточнение модели путем сопоставления эмпирических и теоретически рассчитываемых данных о величине сходства между изображениями.

Выводы

При отсутствии затруднений в восприятии эмоциональных экспрессий сходство между их изображениями описывается наблюдателями в терминах дискретных «базовых» эмоций. ИмPLICITная структура реконструируемого пространства соответствует двумерному пространству с измерениями «приятный—неприятный» и «активация—деактивация», которое с точностью до ориентации осей соответствует модели Core Affect Дж. Расселла.

Литература

1. Ананьева К.И., Жегалло А.В., Мармалюк П.А. Эффективность различения лиц разных расовых типов русскими и тувинскими наблюдателями как характеристика пространственных свойств изображений // Лицо человека в науке, искусстве и практике. М.: Когито-Центр, 2014. С. 41–52.
2. Барабанищikov В.А., Жегалло А.В., Королькова О.А. Перцептивная категоризация выражений лица. М.: Когито-Центр, 2016. 374 с.
3. Жегалло А.В., Королькова О.А. Оpozнание естественных и искусственных переходных эмоциональных экспрессий лица в условиях непосредственного общения // Когнитивные механизмы невербальной коммуникации М.: Когито-Центр, 2017. С. 102–145.
4. Жегалло А.В., Мармалюк П.А. Характеристики изображений, определяющие эффективность их различения // Естественно-научный подход в современной психологии / Отв. ред В.А. Барабанищikov. М.: ИП РАН, 2014. С. 157–162.
5. Куракова О.А. Создание новой базы фотоизображений естественных переходов между базовыми эмоциональными экспрессиями лица // Лицо человека как средство общения: Междисциплинарный подход. М.: Когито-Центр, ИП РАН, 2012. С. 287–309.
6. Соколов Е.Н. Очерки по психофизиологии сознания. М.: МГУ, 2010. 237 с.
7. De Leeuw, J., Mair, P. Multidimensional scaling using majorization: The R package smacof // Journal of Statistical Software. 2009. Vol. 31 № 3. P. 1–30.
8. Ekman P. Basic Emotions. // Handbook of Cognition and Emotion. Sussex, U.K.: John Wiley & Sons, Ltd., 1999 P. 45–60. DOI: 10.1002/0470013494.ch3
9. Ekman P. Emotions revealed. N.Y.: An owl Book, 2004.
10. Etcoff N.L., Magee J.J. Categorical perception of facial expressions // Cognition. 1992. Vol. 44. № 3. P. 227–240.
11. Harnad S. (ed) Categorical perception: The groundwork of cognition. Cambridge University Press, 1987.
12. Liberman A. M., Harris K.S., Hoffman H.S., Griffith B.G. The discrimination of speech sounds within and across phoneme boundaries // Journal of Experimental Psychology. 1957. Vol. 54. № 5. P. 358–368.
13. Russell J., Barrett L. Core affect, prototypical emotional episodes, and other things called emotion: Dissecting the elephant. // Journal of Personality and Social Psychology. 1999. Vol. 76. P. 805–819. DOI: 10.1037//0022-3514.76.5.805
14. Russell J.A. Core Affect and the Psychological Construction of Emotion // Psychological Review, 2003. Vol. 110. № 1. P. 145–172.
15. Yik M., Russell J.A., Steiger J.H. A 12-Point Circumplex Structure of Core Affect // Emotion. 2011. Vol. 11. № 4. P. 705–731.

References

1. Ananieva K.I., Zhegallo A.V., Marmaluk P.A. Jeffektivnost' razlichenija lic raznyh rasovyh tipov russkimi i tuvinskimi nabljudateljami kak harakteristika prostranstvennyh svojstv izobrazhenij [The effectiveness



- of distinguishing faces of different racial types by Russian and Tuvan observers as a characteristic of the spatial properties of images] In Lico cheloveka v nauke, iskusstve i praktike [Human face in science, art and practice] M., Kogito-tsentr, 2014. pp. 41–52. (In Russ.).
2. Barabanshikov V.A., Zhegallo A.V., Korolkova O.A. Perceptivnaja kategorizacija vyrazhenij lica [Perceptual categorization of facial expressions] M., Kogito-tsentr, 2016. 376 p. (In Russ.).
 3. Zhegallo A.V., Korolkova O.A. Opoznanie estestvennyh i iskusstvennyh perehodnyh jemocional'nyh jekspressij lica v uslovijah neposredstvennogo obshhenija [Recognition of natural and artificial transient emotional expressions of a face in direct communication] In Kognitivnye mehanizmy neverbal'noj kommunikacii [Cognitive mechanisms of non-verbal communication] M., Kogito-tsentr, 2017. pp. 102–145. (In Russ.).
 4. Zhegallo A.V., Marmaluk P.A. Harakteristiki izobrazhenij, opredel'jajushhie jeffektivnost' ih razlichenija [Characteristics of images determining the effectiveness of their distinguishing] In Estestvenno-nauchnyj podhod v sovremennoj psihologii [natural science approach in modern psychology] M., IPRAS, 2014. pp. 157–162. (In Russ.).
 5. Kurakova O.A. Sozdanie novoj bazy fotoizobrazhenij estestvennyh perehodov mezhdru bazovymi jemocional'nymi jekspressijami lica [Creating a new base of photo images of natural transitions between basic emotional facial expressions] In Lico cheloveka kak sredstvo obshhenija: Mezhdisciplinarnyj podhod [The Human Face as a Means of Communication: An Interdisciplinary Approach] M., Kogito-tsentr, 2012. pp. 287–309. (In Russ.).
 6. Sokolov E.N. Oчерки po psihofiziologii soznaniija [Essays on the psychophysiology of consciousness] M., MSU, 2010. (In Russ.).
 7. De Leeuw, J., Mair, P. Multidimensional scaling using majorization: The R package smacof // Journal of Statistical Software. 2009. V. 31 № 3. pp. 1–30/
 8. Ekman P. Basic Emotions. // Handbook of Cognition and Emotion. Sussex, U.K.: John Wiley & Sons, Ltd., 1999 P. 45 – 60. doi: 10.1002/0470013494.ch3
 9. Ekman P. Emotions revealed. N.Y.: An owl Book, 2004.
 10. Etcoff N.L., Magee J.J. Categorical perception of facial expressions // Cogition. 1992. V. 44. № 3. pp. 227–240.
 11. Harnad, S. (ed) Categorical perception: The groundwork of cognition. Cambridge University Press, 1987.
 12. Liberman A. M., Harris K.S., Hoffman H.S., Griffith B.G. The discrimination of speech sounds within and across phoneme boundaries // Journal of Experimental Psychology. 1957. V. 54. №5. P. 358–368.
 13. Russell J., Barrett L. Core affect, prototypical emotional episodes, and other things called emotion: Dissecting the elephant. // Journal of personality and social psychology. 1999. V. 76. pp. 805-819. doi: 10.1037//0022-3514.76.5.805.
 14. Russel J.A. Core Affect and the Psychological Construction of Emotion // Psychological Review, 2003. Vol. 110, No. 1, pp. 145–172.
 15. Yik M., Russel J.A., Steiger J.H., A 12-Point Circumplex Structure of Core Affect // Emotion. 2011. Vol. 11, No. 4, pp. 705–7314.

Информация об авторах

Жегалло Александр Владимирович, кандидат психологических наук, старший научный сотрудник, Институт психологии Российской академии наук (ФГБУН ИП РАН), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5307-0083>, e-mail: zhegs@mail.ru

Information about the authors

Alexander V. Zhegallo, PhD in Psychology, Senior Researcher, Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5307-0083>, e-mail: zhegs@mail.ru

Получена 28.02.2020

Received 28.02.2020

Принята в печать 01.06.2021

Accepted 01.06.2021



АТРИБУЦИЯ ЭМОЦИЙ НЕЙТРАЛЬНОМУ ВЫРАЖЕНИЮ ЛИЦА ПОДРОСТКАМИ В ДО- И ПОСТОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ И ИХ МАТЕРЯМИ

НИКИТИНА Е.А.

*Институт психологии Российской академии наук (ФГБУН ИП РАН),
г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8609-2281>, e-mail: nikitinaea@ipran.ru*

Исследование посвящено изучению особенностей восприятия лиц подростками и их матерями, находящимися в условиях стресса, связанного с операцией. Мы предположили, что стресс может способствовать атрибуции отрицательных эмоций нейтральному выражению лица, а ощущение поддержки со стороны матери и других людей может играть противоположную роль. И следовательно, смещение атрибутируемых нейтральному выражению лица эмоций может быть использовано для оценки уровня стресса. В исследовании приняли участие подростки ($N_1=46$) 12–17 лет, ($M=14,02$; $SD=1,57$), из них 59% мальчики, 41% девочки, находившиеся на лечении в отделении детской костной патологии и подростковой ортопедии НМИЦ ТО имени Н.Н. Приорова, а также их матери ($N_2=46$) 32–51 года ($M=41,24$; $SD=4,47$). Были использованы следующие методики: Опросник социальной поддержки SOZU-22, Опросник родительского отношения Варги–Столина, Шкалы воспринимаемого стресса для детей и взрослых, Шкала боли. Для оценки респондентам было предложено 11 изображений лиц с эмоционально нейтральным выражением. Выдвинутые гипотезы в целом не подтвердились. У матерей, несмотря на отсутствие зафиксированных опросником изменений уровня стресса после операции ребенка, существенно возрастает частота выбора положительных эмоций и снижается частота приписывания отрицательных эмоций нейтральному выражению лица. У детей происходит значимое снижение стресса после операции, однако выявленное изменение оценки нейтрального выражения лица обнаруживает взаимосвязь не с уровнем стресса, а с оценкой боли, а также с особенностями материнского отношения и характеристиками социальной поддержки. Результаты анализа также свидетельствуют о различиях в атрибуции эмоций между подростками женского и мужского пола.

Ключевые слова: подростки, атрибуция эмоций, нейтральные лица, стрессовые условия, хирургическая операция, социальная поддержка, родительское отношение.

Финансирование. Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) в рамках научного проекта № 18-00-00393 К (18-00-00049).

Для цитаты: Никитина Е.А. Атрибуция эмоций нейтральному выражению лица подростками в до- и постоперационном периоде и их матерями // Экспериментальная психология. 2021. Том 14. № 2. С. 53–67.
DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2021140204>



ATTRIBUTION OF EMOTIONS TO NEUTRAL FACES BY ADOLESCENTS IN THE PRE- AND POSTOPERATIVE PERIOD AND THEIR MOTHERS

ELENA A. NIKITINA

Institute of psychology Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8609-2281>, e-mail: nikitinaea@ipran.ru

The work examines the perception of faces by adolescents and their mothers under the stress associated with the surgery. We hypothesized that stress can facilitate attribution of negative emotions to neutral faces, while feelings of support from the mother and others can play the opposite role. This means that the bias of emotions attributed to neutrals can be used to assess the level of stress. The study involved: adolescents N1 = 46, 12–17 years old, ($M = 14.02$, $SD = 1.57$), 59% boys who were treated in the department of pediatric bone pathology and adolescent orthopedics of National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics named after N.N. Priorov, as well as their mothers N2 = 46 (32–51 years old, $M = 41.24$, $SD = 4.47$). The following methods were used: Social support questionnaire SOZU-22, Varga-Stolin parental attitude questionnaire, Perceived stress scales for children and adults, Pain scale. Respondents were asked to choose the most suitable adjective to each of 11 images of emotionally neutral faces. The hypotheses put forward were generally not confirmed. For mothers, despite the absence of changes in the level of stress after child's surgery treatment, the frequency of choosing positive emotions significantly increases and the frequency of attributing negative emotions to neutral faces decreases. In children, there is a significant decrease in stress after surgery, but the change in the assessment of neutral faces is associated not with the stress level, but with the assessment of pain, as well as with the characteristics of the mother's attitude and characteristics of social support. At the same time, differences were revealed between the results of girls and boys.

Keywords: adolescents, attribution of emotions, neutral faces, stress, surgery, social support, parenting attitudes.

Funding. The reported study was funded by Russian Foundation for Basic Research (RFBR), project number № 18-00-00393 K (18-00-00049).

For citation: Nikitina E.A. Attribution of Emotions to Neutral Faces by Adolescents in the Pre- and Postoperative Period and their Mothers. *Экспериментальная психология = Experimental Psychology (Russia)*, 2021. Vol. 14, no. 2, pp. 53–67. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2021140204> (In Russ.).

Введение

Способность к распознаванию эмоций по лицевой экспрессии является крайне важным навыком с точки зрения успешного выстраивания социальных взаимодействий. Именно поэтому изучению особенностей ее развития посвящено значительное число исследований в том числе у детей самого раннего возраста, примером чему служат классические эксперименты с кажущимся обрывом [25], в которых была показана взаимосвязь поведения годовалых детей с эмоциональным состоянием и выражением лица матери. Исследования восприятия эмоций детьми раннего возраста [22; 28; 29] демонстрируют поступательное развитие данной способности у ребенка, начиная с 5 месяцев, когда впервые обнаруживается дифференциация



ция ребенком положительных и отрицательных эмоций по различному времени зрительной фиксации на стимульных изображениях. К младшему школьному возрасту вероятность правильного распознавания таких базовых эмоций, как радость, печаль, страх и гнев, существенно возрастает [17; 26]. Максимум эффективности различения эмоций, по-видимому, приходится на 18–30 лет, с некоторым снижением в старшем возрасте [19]. По сравнению с более молодыми, пожилые люди (старше 65 лет) испытывают больше затруднений в правильной расшифровке отрицательных эмоций: гнева, печали и страха [23].

Имеются также данные о том, что способность к распознаванию эмоций по выражениям лица подвергается серьезным нарушениям при ряде психиатрических заболеваний и психологических проблем (например, при шизофрении, депрессии, тревожном расстройстве, синдроме дефицита внимания и гиперактивности, расстройствах поведения у детей и подростков) [7; 11].

В то же время обнаружена связь успешности узнавания конкретных эмоций с эмоциональным состоянием респондентов, так называемая эмоциональная конгруэнтность, выражающаяся в том, что сензитивность к грусти оказывается выше у респондентов, находящихся в грустном состоянии, а чувствительность к радости — у испытывающих радость [3]. Категоризация эмоций изменяется даже в ситуации прослушивания отличающихся по знаку звуков или при прочтении эмоционально неконгруэнтных слов [18; 27]. Звучание печальной музыки в ходе экспериментов Н. Логесварана и Дж. Бхаттачарайи [16] приводило к увеличению оценок интенсивности грусти и снижению оценок счастья при восприятии изображений лица с нейтральным выражением. Данный факт также был подтвержден результатами исследования Л. Лоури с коллегами [15] с участием респондентов младшего (18–40 лет) и старшего (57–86 лет) возраста. Таким образом, восприятие характера эмоций и их валентности зависит от актуального состояния воспринимающего субъекта.

Ряд работ, опубликованных в последние годы, подтвердил возможность значимых искажений в восприятии лицевой экспрессии в условиях стресса. Так, было показано, что мальчики 9–10 лет, находящиеся в искусственно созданной в лабораторных условиях стрессовой ситуации, чаще, нежели их ровесники (испытуемые контрольной группы), не находившиеся в условиях стресса, оценивали лица с неоднозначным гневно-испуганным выражением лица как выражающие испуг [6]; молодые люди 18–30 лет в условиях стресса демонстрировали снижение порога различения при восприятии эмоции удивления и увеличение — в случае отвращения [8].

Также было обнаружено и подтверждено данными регистрации электроэнцефалограммы, что респонденты с высокой социальной тревожностью чаще приписывают эмоцию гнева нейтральному выражению лица [20], а стресс приводит к усилению реакции на стимульные изображения гневных лиц [30]. Авторы считают, что обнаруженная тенденция, а именно более высокая вероятность атрибуции негативных эмоций в стрессовых ситуациях, является адаптивной реакцией на потенциальную угрозу.

В то же время имеются данные о большей чувствительности, а также скорости распознавания не только отрицательных, но и положительных эмоций в условиях стресса, вызванного при использовании Теста социального стресса Триера (Trier Social Stress Test) [9; 10; 12; 14]. Исследование Э. Барела и А. Коена частично подтверждает эти данные: обнаружено улучшение распознавания эмоций гнева, удивления, радости, а также нейтрального выражения лица и ухудшение различения страха при стрессе [5]. Исследование было проведено с применением ранее разработанной ими тестовой процедуры, при которой респон-



денты испытывают кратковременный социальный стресс, вызванный отрицательными высказываниями экспериментаторов.

Таким образом, в настоящее время имеется 3 предположения о роли стресса в различении эмоций по лицевой экспрессии:

- 1) повышается чувствительность к негативным эмоциям (конгруэнтная ситуация);
- 2) повышается чувствительность к любым эмоциям;
- 3) наблюдается изменение сензитивности к конкретным эмоциям вне зависимости от их знака.

Одним из интересных методических приемов, используемых в психологических исследованиях последних лет, является изучение атрибуции эмоций нейтральному или неоднозначным выражениям лица. Нас заинтересовала возможность использования данного приема для оценки наличия дистресса у детей, готовящихся к оперативному вмешательству, и их родителей. Опасное заболевание ребенка является одним из наиболее серьезных стрессоров для всей семьи. Его воздействие может быть достаточно острым и длительным. В настоящее время существует ряд апробированных методик, направленных на оценку уровня стресса и связанных с ним характеристик у респондентов различных возрастных групп. Сопоставление наиболее часто используемых методик приводится в Приложении.

К числу основных ограничений их применения относятся: длительность проведения, необходимость использования дополнительного, иногда дорогостоящего оборудования и наличия навыков работы с ним, самооценочность (для опросников), длительность наблюдения (в случае экспертной оценки) и др.

Экспресс-метод контроля, не связанный с отмеченными ограничениями, позволил бы упростить работу с людьми разного возраста из группы риска. Мы предположили, что уровень испытываемого респондентами стресса будет положительно коррелировать с атрибуцией негативных эмоций и отрицательно — с атрибуцией позитивных эмоций нейтральному выражению лица (*гипотеза 1*). В то же время социальная поддержка от окружающих, а также положительное отношение к подростку со стороны матери могут выступать не только в качестве условия его психологического благополучия [2], но и в качестве защитных факторов, снижающих и уровень стресса, и атрибуцию отрицательных эмоций (*гипотеза 2*).

Методика

Респонденты. В исследовании приняли участие 92 человека: 46 подростков (19 девочек, 27 мальчиков 12–17 лет; $M=14,02$; $SD=1,57$) с впервые выявленными доброкачественными опухолями и опухолеподобными заболеваниями, находившиеся на лечении в отделении детской костной патологии и подростковой ортопедии НМИЦ ТО имени Н.Н. Приорова с марта 2019 г. по март 2020 г., а также их матери (32–51 года; $M=41,24$; $SD=4,47$), выразившие информированное согласие на включение в исследование.

Процедура и методики исследования. Все участники исследования (и дети, и матери) заполняли комплекс психологических методик дважды — при поступлении в стационар и после оперативного вмешательства, так как мы предполагали, что накануне операции подростки и их матери будут испытывать более сильный, чем после успешного проведения хирургического вмешательства, стресс, а значит, приписывать эмоциональные состояния страха, неуверенности и растерянности нейтральному выражению лица. По каждому ребенку были получены данные о диагнозе, травматичности операции, типе применяемой анестезии и дальнейшем прогнозе для здоровья.



Батарей психологических методик для детей включала:

- Шкалу воспринимаемого стресса для детей ШВС-Д (PSS-C) Б. Уайт, 2006;
- Опросник социальной поддержки SOZU-22 Дж. Соммер, Т. Фюдрик, 1993, в адаптации А.Б. Холмогоровой, 2007;
- Опросник «Оценка уровня боли по 10-балльной шкале Вонга—Бейкера».

Респонденты группы матерей заполняли комплект следующих методик:

- Шкалу воспринимаемого стресса ШВС (в адаптации В.А. Абабкова с коллегами);
- Опросник родительского отношения Варги—Столина;
- Опросник социальной поддержки SOZU-22.

Также при каждом обследовании всем респондентам предлагался комплект фотографий детских и юношеских лиц (N=11) с нейтральным эмоциональным выражением [4]. Изображения были распечатаны в цвете на белом фоне, размер фотографии — А5 (148×210 мм), размер лица 95×140 мм. Для описания эмоционального состояния натурщика предлагалось по 3 прилагательных с положительным, нейтральным и негативным оттенком, например, довольное—думающее—страдающее (рис. 1).

ДОВОЛЬНОЕ СТРАДАЮЩЕЕ



ДУМАЮЩЕЕ

Рис. 1. Пример стимульного изображения, использованного для изучения атрибуции эмоций нейтральным лицам

Инструкция для испытуемых группы подростков формулировалась следующим образом: *«Внимательно посмотри на каждое изображение, вокруг изображения помещены три слова. Выбери то слово, которое наилучшим образом, с твоей точки зрения, описывает чувства и мысли изображенного на фотографии человека. Давай начнем с этой (начинаем с карточки-примера). Посмотри на этого человека. Как ты думаешь, что он чувствует? Какое у него выражение лица — шутовское—испуганное—спокойное (указываем на слова, когда их называем)?»* Оценивалась частота выбора положительных, нейтральных и отрицательных эмоций при оценивании стимульных фотоизображений.

Результаты

Необходимо отметить, что подросткам, принявшим участие в исследовании, были проведены в основном реконструктивно-пластические операции или краевые резекции



по удалению опухолей. По итогам хирургического вмешательства 34 подростка (73,91%) получили определенный благоприятный прогноз, 12 подростков — неопределенный, неблагоприятных прогнозов не отмечалось. При сравнении с помощью критерия Манна–Уитни значимых различий в показателях атрибуции эмоций и уровня стресса у подростков с благоприятным и неопределенным прогнозом и у их матерей выявлено не было. Результаты анализа указывают только на более высокие значения удовлетворенности социальной поддержкой у матерей при благоприятном прогнозе ($p=0,062$), поэтому в дальнейшем анализе разделения респондентов на группы по критерию прогноза не проводилось.

Полученные данные по всей выборке представлены в таблице. Показано, что после проведения оперативного вмешательства происходит снижение уровня воспринимаемого стресса у подростков, но не у их матерей. Следует отметить, что значения уровня стресса у подростков и при первом, и при втором замерах находятся в основном в зоне низкого и среднего уровня стресса (максимально возможное значение — 39 баллов). При этом только у двух подростков до операции величина стресса превышала 20 баллов, после операции уровень стресса значительно снизился. В то же время уровень стресса у матерей сохранялся на среднем и высоком уровне на всем протяжении прохождения обследования — и до операции, и после нее (нормативные значения: низкий уровень — 0–13 баллов, средний уровень 14–26 баллов, высокий уровень — 27–40 баллов).

Таблица

Описательные статистики показателей атрибуции эмоций и уровня стресса до и после операции

Показатели	До операции				После операции				Различие между замерами
	Min	Max	Среднее	Ст. откл.	Min	Max	Среднее	Ст. откл.	Z Wilcoxon
Воспринимаемый стресс (ребенок)	3	28	12,43	5,14	4	20	10,11	3,89	-2,999**
Уровень боли	0	8	2,04	2,15	0	7	2,02	1,94	-0,216
Воспринимаемый стресс (мать)	14	35	25,64	4,54	15	36	24,68	5,33	-1,191
Атрибуция положительных эмоций (ребенок)	2	8	4,05	1,51	1	7	4,05	1,74	-0,11
Атрибуция нейтральных эмоций (ребенок)	2	7	4,02	1,24	1	9	4,05	1,83	-0,094
Атрибуция отрицательных эмоций (ребенок)	0	6	2,88	1,22	0	8	2,90	1,92	-0,05
Атрибуция положительных эмоций (мать)	0	6	3,32	1,32	2	7	4,13	1,64	-2,578**
Атрибуций нейтральных эмоций (мать)	1	7	4,42	1,57	0	8	4,26	1,87	-0,341
Атрибуция отрицательных эмоций (мать)	1	6	3,18	1,41	1	8	2,62	1,58	-2,54*

Примечание: отмечены значимые различия, * — $p<0,05$; ** — $p<0,01$.



По-видимому, переживания родителей из-за болезни ребенка не заканчиваются с успешным завершением операции, иногда матери только на этом этапе позволяют себе эмоционально отреагировать на стрессовую ситуацию. Результаты анализа свидетельствуют о том, что в группе матерей показатели атрибуции положительных эмоций нейтральному выражению несколько выше после операции, чем до операции, во время второго замера матери прооперированных детей все же чаще видят в нейтральных лицах положительные эмоции и реже отрицательные по сравнению с выполнением данного задания до операции, однако при низком уровне стресса такого рода динамика прослеживается лишь на уровне тенденции. При этом корреляции между уровнем выраженности стресса и вероятностью атрибуции эмоций того или иного знака у матерей подростков не выявлено.

Что касается показателей атрибуции эмоций в группе подростков, то существенных изменений в оценках лиц детьми также не было обнаружено. Мы предположили, что несмотря на снижение уровня стресса, связанного с первой в жизни операцией, подростки, остающиеся в условиях стационара, продолжают переживать состояние эмоционального и физического дискомфорта: постоперационную боль, бытовые неудобства нахождения в многоместной палате, оторванность от привычного образа жизни и друзей. Для уточнения такого рода предположения необходимо в дальнейшем осуществить подбор диагностического инструментария, более чувствительного, чем ШВС, для оценки динамики эмоционального и психофизиологического состояния.

Сравнение показателей групп подростков, у которых количество выборов отрицательных эмоций увеличилось ($N=16$) и уменьшилось ($N=15$), не выявило значимых различий. Для дальнейшего анализа мы выделили группу подростков, у которых при втором замере увеличилось количество атрибуций положительных эмоций нейтральному выражению лица (Группа 1, $N=16$), и сравнили ее с помощью критерия Манна—Уитни с группой подростков, у которых такие изменения имели противоположный характер (Группа 2, $N=14$). Показатели детей, у которых изменений не произошло, не рассматривались. Результаты анализа указывают на более низкие значения оценки боли и до, и после операции у подростков первой группы ($p<0,05$), а также на более низкий уровень выраженности стресса и усилий по его преодолению у их матерей при втором замере (после операции). Существенных различий по шкалам опросников родительского отношения (ОРО) и социальной поддержки (SOZU-22) не было выявлено.

Предположив, что именно боль является наиболее важным фактором как в до-, так и в послеоперационный период, мы провели сравнительный анализ показателей группы подростков, у которых после операции боль уменьшилась (Группа А, $N=16$), и тех, у кого боль усилилась (Группа В, $N=16$). В результате проведенного анализа были обнаружены значимо более высокие значения удовлетворенности социальной поддержкой у подростков группы А ($p=0,045$) и их матерей ($p=0,074$), а также более высокие значения показателей выбора ими положительных эмоций. Таким образом, выдвинутая нами гипотеза 1 не подтвердилась. В ситуации оперативного лечения с атрибуцией эмоций нейтральному выражению лица связан не уровень стресса, а уровень болевых ощущений подростка.

Анализ взаимосвязи между уровнем переживаемого стресса и такими факторами, как отношение родителей к ребенку и наличие социальной поддержки, указывает на значимую отрицательную взаимосвязь уровня стресса и принятия ребенка матерью



(Rho Спирмена = $-0,376$, $p < 0,05$) у всех испытуемых группы подростков. Отношение к ребенку как к «маленькому неудачнику» взаимосвязано на уровне тенденции с частотой выбора им отрицательных определений для описания эмоций ($Rho = 0,29$); данная взаимосвязь более выражена в случае мальчиков ($Rho = 0,34$), причем у них такое отношение со стороны матери значимо коррелирует и с уровнем стресса ($Rho = 0,531$, $p < 0,01$). Недостаток эмоциональной поддержки со стороны окружающих также является стрессовым фактором для мальчиков-подростков ($Rho = -0,413$, $p < 0,05$); в то же время существует вероятность и того, что, находясь в стрессовых условиях, мальчики оказываются менее чувствительными к выражаемой окружающими поддержке. Чем выше баллы по шкале эмоциональной поддержки, тем чаще мальчики описывают лица как имеющие нейтральное выражение ($Rho = 0,456$, $p < 0,05$).

Результаты анализа показателей группы девочек-подростков свидетельствуют о том, что для них наиболее важным фактором является симбиотическое отношение матери — оно коррелирует как с уровнем стресса ($Rho = 0,443$), так и с выбором положительных и нейтральных определений для описания лицевых экспрессий ($Rho = -0,630$ и $0,617$ при $p < 0,01$). Показатели выраженности стресса и боли, в свою очередь, взаимосвязаны с выбором нейтральных определений для описания выражений лица ($Rho = 0,702$ и $0,789$ при $p < 0,01$ соответственно). Показатели уровня социальной интеграции и уровня выраженности стресса у девочек-подростков находятся в отрицательной взаимосвязи ($Rho = -0,527$, $p < 0,05$). Выбранный в данном исследовании методический инструментарий не позволяет сделать однозначный вывод о причинно-следственных связях между описываемыми явлениями, но можно предположить обоюдную направленность влияния выделенных факторов — высокий уровень стресса препятствует установлению полноценных социальных взаимодействий, а недостаточная включенность в социум служит препятствием к использованию ресурса общения с друзьями для противодействия стрессу.

Таким образом, говорить об однозначной взаимосвязи особенностей отношения матери к своему ребенку и уровня социальной поддержки с уровнем стресса и вероятностью выбора тех или иных определений для описания выражений лица нельзя, т. е. гипотеза 2 также не подтвердилась. Однако необходимо обратить внимание на различия в характере переживания до- и послеоперационного стресса между мальчиками и девочками. Мальчики характеризуются большей сензитивностью к негативному отношению матери к их неудачам и отсутствию эмоциональной поддержки от окружающих. Результаты анализа показателей оценки лицевых экспрессий указывают на то, что в благополучной ситуации частота выбора нейтральных определений возрастает. Для девочек неблагоприятными факторами являются симбиотическое отношение матери и недостаток социальной интеграции. У них выбор нейтральных определений для описаний выражений лица связан с высоким уровнем боли и стресса.

Обсуждение результатов

Итак, можно сделать вывод о противоречивом характере полученных результатов. С одной стороны, изменение оценок нейтрального выражения лица матерями до и после операции, сделанной их ребенку, оказывается, с нашей точки зрения, более чувствительным маркером изменения стрессового состояния, чем традиционно используемый опросник ШВС-10. Матери при беседах с психологом постоянно указывают на облегче-



ние своего состояния, однако большинство из них только после успешного оперативного вмешательства позволяют себе внешне проявить эмоциональные переживания. В то же время они обращают внимание и на необходимости сосредоточиться на восстановлении здоровья сына или дочери, активно включаются в организацию дальнейшей реабилитации ребенка. На этом этапе повторное заполнение длинных опросниковых психологических методик часто рассматривается как утомительное и необязательное действие. В то же время выполнение коротких не бланковых методик (ЦТО, оценка изображений лиц) воспринимается более позитивно.

Такое же более заинтересованное по сравнению с опросниками отношение к оцениванию эмоций по изображениям лица демонстрировали и подростки.

Полученные нами данные свидетельствуют о половых различиях в особенностях переживания стрессовых ситуаций и согласуются с результатами исследований М. Клабунд (M. Klabunde), И.-Д. Сигфусдоттир (I.-D. Sigfusdottir), Н. Пикуэро (N.L. Piquero) [13; 21; 24] и многих других, подтверждающих наличие различий в психофизиологических и психологических реакциях на стресс у девочек и мальчиков. Так, девочки в стрессовых условиях чаще стараются закрыться, что коррелирует с нашими данными о снижении вероятности атрибуции эмоций и выборе нейтральных описаний лиц в ситуации большего стресса. У мальчиков состояние напряжения, наоборот, привлекает внимание к внешнему миру, увеличивая частоту приписывания эмоциональных проявлений по фотографиям. Однако для более подробного изучения и анализа закономерностей атрибуции эмоций по выражению лица подростками требуется увеличение выборки участников.

Остановимся также на ограничениях настоящего исследования. Прежде всего, это способ организации стимульного материала. Мы отказались от традиционного варианта с морфированными изображениями в пользу более экологически валидных изображений подлинных лиц. Однако респонденты были ограничены в каждом случае лишь тремя предложенными нами определениями для описания эмоционального состояния натурщика. В дальнейшем предполагается составить иную инструкцию для выполнения экспериментального задания, в соответствии с которой участники исследования могли бы свободно описывать эмоциональное состояние натурщика.

Серьезные ограничения связаны и с небольшим количеством и разнообразием изображений лиц, использованных в качестве стимулов. И здесь, вероятно, следовало бы учесть полученные в исследовании В.А. Барабанщикова и Е.Г. Хозе данные о том, что конфигурация лица натурщика может способствовать приписыванию той или иной экспрессии даже при его нейтральном выражении [1]. При изменении лиц с помощью программы FantaMorph авторы обнаружили, что, например, увеличение высоты линии рта и глаз, а также расстояния между зрачками приводит к оценке спокойного лица как радостного, а уменьшение высоты линии рта и глаз при увеличении длины носа придает лицу выражение страха. Вероятно, в дальнейшем необходимо также оценить пропорции лиц, изображения которых отбираются в качестве стимульного материала.

Следующее ограничение состоит в методах оценки уровня выраженности стресса. Недостаточно широкая вариативность этого параметра в нашем случае ограничивает возможность выделения контрастных групп. Эта проблема может быть преодолена, с нашей точки зрения, путем включения в исследование контрольной группы респондентов, находящихся в спокойных условиях.



Внимания требует также и изучение дополнительных факторов, связанных с выбором нейтральных определений для выражений лица девочками и мальчиками. Нахождение в стрессовой ситуации и наличие постоянных болевых ощущений у девочек приводят к их замыканию в себе и снижению реакции на чужие эмоции. Именно поэтому, с нашей точки зрения, у девочек прослеживается тенденция к описанию выражения лица как нейтрального. Симбиотическая связь с матерью также позволяет девочке не выходить на контакт с «чужим» миром. Специфика закономерностей распознавания выражений лица у мальчиков представляется несколько иной: негативное отношение матери к неудачам и проблемам ребенка приводит его к поиску опоры в других людях, а значит, и к повышенному вниманию к их состоянию. В то же время ощущение эмоциональной поддержки от окружающих коррелирует со уменьшением уровня стресса и, вероятно, снижает необходимость считывать эмоции других, снижая чувствительность к ним.

Выводы

Выдвинутые нами гипотезы о связи вероятности атрибуции отрицательных эмоций с уровнем стресса, отношением матери к ребенку и социальной поддержкой в целом не подтвердились.

У матерей, несмотря на отсутствие изменений измеренного опросником ШВС уровня стресса после операции ребенка, значимо возрастает частота выбора положительных эмоций и снижается частота приписывания отрицательных эмоций нейтральному выражению лица. Это означает, что методика диагностики уровня стресса на основании оценки эмоционального состояния человека по выражению его лица представляется с учетом полученных в исследовании данных более эффективной, нежели стандартные опросниковые методы диагностики.

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о существенном снижении уровня стресса у детей после операции, однако изменение оценки нейтрального выражения лиц оказывается связанным не с уровнем стресса, а с оценкой боли, а также с отдельными характеристиками материнского отношения и социальной поддержки. Также полученные данные указывают на связанные с полом различия в особенностях переживания боли, стрессовой ситуации и копинг-стратегиях: мальчики характеризуются повышенной чувствительностью к материнскому отношению к их неудачам и эмоциональной поддержке со стороны окружающих. Для девочек факторами риска являются симбиотическое отношение матери и недостаточная социальная интеграция. У них выбор нейтральных определений лиц связан с высоким уровнем боли и стресса.

Задачами дальнейших исследований в данной области и разработки валидного метода оценки уровня выраженности стресса являются увеличение численности выборки, изучение особенностей оценки эмоционального состояния другого человека по выражению его лица в стрессовой ситуации с привлечением контрольной группы, а также расширение и валидизация базы данных выражений лиц.



Приложение

Методики для оценки уровня стресса

	Самооценочные методики		Внешняя оценка	Проективные методики	Инструментальные методики
	на наличие стрессовых событий в жизни	на оценку собственного состояния			
Примеры методик	Опросник травматических ситуаций – Life Experience Questionnaire-LEQ (Norbeck, 1984; Тарабрина, 2007); The Life Events and Difficulties Schedule – LEADS (Brown, Harris, 1978); The Stress and Adversity Inventory – STRAIN (Slavich, Shields, 2018)	Миссисиппская шкала – Mississippi Scale-MS (Keane et al., 1987; Тарабрина, 2007); Опросник оценки выраженности психопатологической симптоматики – Symptom Check List-90-r-Revised, SCL-90-R (Derogatis et al, 1973; Тарабрина, 2007); Perceived Stress Scale – PSS-10 (Cohen et al., 1983; Абабков и др., 2016)	Кодировка наблюдаемых поведенческих и мимических проявлений младенцев (Grupau et al., 1987), Клиническое наблюдение за ребенком (Yoo et al., 2014)	Рисунок человека; Дом–Дерево–Человек; «Человек под дождем»; ИПАНАТ (Митина, Падун, Зелянина, 2017)	Измерение ЧСС, ЧД, АД, SaO ₂ , уровня кортизола и пр.
Содержание	Респондент заявляет о присутствии в его жизни событий из перечня потенциально стрессогенных ситуаций	Респондент отмечает у себя психологические особенности или особенности поведения, характерные для людей, находящихся в ситуации стресса	Наблюдатель фиксирует внешние проявления стресса у оцениваемого человека	Стресс проявляется при выполнении кажущегося нейтральным задания	Измерение физиологических и биохимических коррелятов стресса
Ограничения	Не дают информации о субъективном переживании событий, их стрессогенности. Не работают в случае стресса, вызванного будущими событиями или хронического стресса	MS и SCL-90 в большей степени работают с посттравматическим состоянием, оценивают уровень ПТСР, менее чувствительны для невысокого стресса	Требует длительного квалифицированного наблюдения	Сложность интерпретации, более высокий вклад индивидуальных особенностей респондентов	Необходимость специального оборудования и умения работать с ним, дополнительный стресс респондентов (особенно детей), вызываемый инструментальным обследованием; неоднозначность связи физиологических и психологических характеристик (например, изменение уровня кортизола может быть связано с динамикой инфекционного заболевания, ЧСС коррелирует с температурой тела)

Литература

1. Барабанщиков В.А., Хозе Е.Г. Конфигуративные признаки экспрессий спокойного лица [Электронный ресурс] // Экспериментальная психология, 2012. Том 5. № 1. С. 45–68.



2. Ермолаева М.В., Смирнова О.В. Особенности родительского общения как фактор психологического благополучия подростков [Электронный ресурс] // Психологическая наука и образование. 2020. Том 25. № 1. С. 51–62. DOI:10.17759/pse.2020250105
3. Люсин Д.В., Кожухова Ю.А., Сучкова Е.А. Эмоциональная конгруэнтность при восприятии неоднозначных выражений лица [Электронный ресурс] // Экспериментальная психология. 2019. Том 12. № 1. С. 27–39. DOI: 10.17759/exppsy.2019120103
4. Никитина Е.А. Восприятие эмоционально нейтральных лиц женщинами, находящимися в стрессовых условиях / Психология стресса и совладающего поведения: вызовы, ресурсы, благополучие: материалы V Междунар. науч. конф.: в 2 т. Т. 1 (Кострома, 26–28 сент. 2019 г.) / Отв. ред. М.В. Сапоровская, Т.Л. Крюкова, С.А. Хазова. Кострома: Изд-во Костром. гос. ун-та, 2019. С. 223–226.
5. Barel E., Cohen A. Effects of Acute Psychosocial Stress on Facial Emotion Recognition // Psychology. 2018. Vol. 9. P. 403–412. DOI: 10.4236/psych.2018.93025
6. Chen F.S., Schmitz J., Domes G., Tuschen-Caffier B., Heinrichs M. Effects of acute social stress on emotion processing in children // Psychoneuroendocrinology. 2014. Vol. 40. P. 91–95.
7. Cooper S., Hobson H.W., van Goozen S. Facial emotion recognition in children with externalizing behaviours: A systematic review // Clinical Child Psychology and Psychiatry. 2020. Vol. 25. P. 1068–1085. DOI: 10.1177/1359104520945390
8. Daudelin-Peltier C., Forget H., Blais C., Deschênes A., Fiset D. The effect of acute social stress on the recognition of facial expression of emotions [Электронный ресурс] // Scientific Reports. 2017. Vol. 7(1). P. 1036. URL: <https://www.nature.com/articles/s41598-017-01053-3.pdf>. (дата обращения: 20.08.2020).
9. von Dawans B., Spenthof I., Zimmer P., Domes G. Acute Psychosocial Stress Modulates the Detection Sensitivity for Facial Emotions // Experimental Psychology. 2020. Vol. 67(2). P. 140–149. DOI: 10.1027/1618-3169/a000473
10. Deckers J.W., Lobbestaal J., van Wingen G.A., Kessels R.P., Arntz A., Egger J.J. The Influence of Stress on Social Cognition in Patients with Borderline Personality disorder // Psychoneuroendocrinology. 2015. Vol. 52. P. 119–129. DOI: 10.1016/j.psyneuen.2014.11.003
11. Demenescu L.R., Kortekaas R., den Boer J.A., Aleman A. Impaired attribution of emotion to facial expressions in anxiety and major depression [Электронный ресурс] // PLoS One. 2010. Vol. 5(12). P. 15058. URL: <https://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0015058&type=printable>. DOI: 10.1371/journal.pone.0015058 (дата обращения: 20.08.2020).
12. Domes G., Zimmer P. Acute stress enhances the sensitivity for facial emotions: a signal detection approach // Stress. 2019. Vol. 22(4). P. 455–460. DOI: 10.1080/10253890.2019.1593366
13. Klabunde M., Weems Karl F., Raman M., Carrion V.G. The moderating effects of sex on insula subdivision structure in youth with posttraumatic stress symptoms // Journal of Depression and Anxiety. 2017. Vol. 34(1). P. 51–58.
14. Kirschbaum C., Pirke K.M., Hellhammer D.H. The ‘Trier Social Stress Test’ – a tool for investigating psychobiological stress responses in a laboratory setting // Neuropsychobiology, 1993. Vol. 28(1–2). P. 76–81. DOI: 10.1159/000119004
15. Lawrie L., Jackson M.C., Phillips L.H. Effects of induced sad mood on facial emotion perception in young and older adults [Электронный ресурс] // Aging, Neuropsychology, and Cognition. 2018. URL: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13825585.2018.1438584> (дата обращения: 20.08.2020). DOI: 10.1080/13825585.2018.1438584
16. Logeswaran N., Bhattacharya J. Crossmodal transfer of emotion by music // Neuroscience Letters. 209. Vol. 455. P. 129–133.
17. Mancini G., Agnoli S., Baldaro B., Bitti P., Surcinelli P. Facial Expressions of Emotions: Recognition Accuracy and Affective Reactions During Late Childhood // The Journal of Psychology. 2013. Vol. 147(6). P. 599–617. DOI: 10.1080/00223980.2012.727891
18. Müller V.I., Habel U., Derrtl B., Schneider F., Zilles K., Turetsky B.I., Eickhoff S.B. Incongruence effects in crossmodal emotional integration // NeuroImage. 2011. Vol. 54(3). P. 2257–2266. DOI: 10.1016/j.neuroimage.2010.10.047
19. Olderbak S., Wilhelm O., Hildebrandt A., Quoidbach J. Sex differences in facial emotion perception ability across the lifespan. // Cognition and Emotion. 2018. Vol. 22. P. 1–10. DOI: 10.1080/02699931.2018.1454403



20. *Peschard V., Philippot P.* Overestimation of threat from neutral faces and voices in social anxiety // *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*. 2017. Vol. 57. P. 206–211.
21. *Piquero N.L., Fox K., Piquero A.R., Capowich G., Mazerolle P.* Gender, General Strain Theory, negative emotions, and disordered eating // *Journal of Youth and Adolescents*. 2010. Vol. 39(4). P. 380–392. DOI: 10.1007/s10964-009-9466-0
22. *Ruba A.L., Repacholi B.M.* Do Preverbal Infants Understand Discrete Facial Expressions of Emotion // *Emotion Review*. 2019. Vol. 12(4). P. 235-250. DOI:10.1177/1754073919871098
23. *Ruffman T., Henry J.D., Livingstone V., Phillips L.H.* A meta-analytic review of emotion recognition and aging: implications for neuropsychological models of aging // *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*. 2008. Vol. 32. P. 863–881. DOI: 10.1016/j.neubiorev.2008.01.001
24. *Sigfusdottir I.G., Asgeirsdottir B.B.* Gender differences in co-occurrence of depressive and anger symptoms among adolescents in five Nordic countries // *Scandinavian Journal of Public Health*. 2015. Vol. 43(2). P. 183–189. DOI: 10.1177/1403494814561817
25. *Sorce J.F., Emde R.N., Campos J., Klinnert M.* Maternal emotional signaling: its effect on the visual cliff behavior of 1-year-olds // *Developmental psychology*. 1985. Vol. 21. P. 195–200. DOI: 10.1037/0012-1649.21.1.195
26. *Tremblay C., Kirouac G., Dore F.Y.* The Recognition of Adults' and Children's Facial Expressions of Emotions // *The Journal of Psychology*. 1987. Vol. 121(4). P. 341–350. DOI: 10.1080/00223980.1987.9712674
27. *Vesker M., Bahn D., Kauschke C., Tschense M., Degé F., Schwarzer G.* Auditory Emotion Word Primes Influence Emotional Face Categorization in Children and Adults, but Not Vice Versa [Электронный ресурс] // *Frontiers in Psychology*. 2018. Vol. 9. Article 618. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5938388/pdf/fpsyg-09-00618.pdf> (дата обращения: 10.08.2020). DOI: 10.3389/fpsyg.2018.00618
28. *Walle E.A., Reschke P.J., Camras L.A., Campos J.J.* Infant differential behavioral responding to discrete emotions // *Emotion*. 2017. V. 17 (7). P. 1078-1091. DOI:10.1037/emo0000307.
29. *Widen S.C.* Children's interpretation of facial expressions: the long path from valence-based to specific discrete categories // *Emotion Review*. 2013. Vol. 5. P. 72–77. DOI: 10.1177/1754073912451492
30. *Wieser M.J., Pauli P., Reicherts P., Mühlberger A.* Don't look at me in anger! Enhanced processing of angry faces in anticipation of public speaking // *Psychophysiology*. 2010. Vol. 47. P. 271–280.

References

1. *Barabanshchikov V.A., Hoze E.G.* Konfigurativnye priznaki ekspressij spokojnogo lica [Elektronnyy resurs] // *Ekspperimental'naâ psihologîâ = Experimental Psychology (Russia)*. 2012. Vol. 5, no 1, pp. 45–68.
2. *Ermolaeva M.V., Smirnova O.V.* Osobennosti roditel'skogo obshcheniya kak faktor psihologicheskogo blagopoluchiya podrostkov [Characteristics of Parental Communication as a Factor of Adolescents' Psychological Well-Being] // *Psikhologicheskaya nauka i obrazovanie = Psychological Science and Education*. 2020. Vol. 25, no. 1, pp. 51–62. DOI:10.17759/pse.2020250105
3. *Lyusin D.V., Kozhuhova Yu.A., Suchkova E.A.* Emocional'naya kongruentnost' pri vospriyatii neodnoznachnykh vyrazhenij lica [Emotion congruence in the perception of ambiguous facial expressions] // *Ekspperimental'naâ psihologîâ = Experimental Psychology (Russia)*. 2019. Vol. 12, no 1, pp. 27–39. DOI: 10.17759/exppsy.2019120103.
4. *Nikitina E.A.* Vospriyatie emocional'no nejtral'nyh lic zhenshchinami, nahodyashchimisya v stressovykh usloviyakh / v sb. *Psihologiya stressa i sovladayushchego povedeniya: vyzovy, resursy, blagopoluchie: materialy V Mezhdunar. nauch. konf. Kostroma, 26–28 sent. 2019 g.: v 2 t. / otv. red.: M.V. Saporovskaya, T.L. Kryukova, S.A. Hazova. – Kostroma: Izd-vo Kostrom. gos. un-ta, 2019. T. 1. S. 223–226.*
5. *Barel E., Cohen A.* Effects of Acute Psychosocial Stress on Facial Emotion Recognition // *Psychology*. 2018. V. 9. P. 403–412. DOI: 10.4236/psych.2018.93025.
6. *Chen F.S., Schmitz J., Domes G., Tuschen-Caffier B., Heinrichs M.* Effects of acute social stress on emotion processing in children // *Psychoneuroendocrinology*. 2014. V. 40. P. 91–95.
7. *Cooper S., Hobson H.W., van Goozen S.* Facial emotion recognition in children with externalizing behaviours: A systematic review // *Clinical Child Psychology and Psychiatry*. 2020. Vol. 25. P. 1068–1085. DOI: 10.1177/1359104520945390.



8. Daudelin-Peltier C., Forget H., Blais C., Deschênes A., Fiset D. The effect of acute social stress on the recognition of facial expression of emotions // Scientific Report. 2017. V. 7(1). P. 1036. URL: <https://www.nature.com/articles/s41598-017-01053-3.pdf>. (Accessed 20.08.2020).
9. von Dawans B., Spenthof I., Zimmer P., Domes G. Acute Psychosocial Stress Modulates the Detection Sensitivity for Facial Emotions // Experimental Psychology. 2020. V. 67 (2). P. 140–149. DOI: 10.1027/1618-3169/a000473.
10. Deckers J.W., Lobbstaël J., van Wingen G.A., Kessels R.P., Arntz A., Egger J.I. The Influence of Stress on Social Cognition in Patients with Borderline Personality disorder // Psychoneuroendocrinology. 2015. V. 52. P. 119–129. DOI: 10.1016/j.psyneuen.2014.11.003.
11. Demenescu L.R., Kortekaas R., den Boer J.A., Aleman A. Impaired attribution of emotion to facial expressions in anxiety and major depression // PLoS One. 2010. V. 5 (12). P. 15058. URL: <https://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0015058&type=printable>. (Accessed 20.08.2020). DOI: 10.1371/journal.pone.0015058.
12. Domes G., Zimmer P. Acute stress enhances the sensitivity for facial emotions: a signal detection approach // Stress. 2019. V. 22 (4). P. 455–460. DOI: 10.1080/10253890.2019.1593366.
13. Klabunde M., Weems Karl F., Raman M., Carrion V.G. The moderating effects of sex on insula subdivision structure in youth with posttraumatic stress symptoms // Journal Depression and anxiety. 2017. V. 34 (1). P. 51–58.
14. Kirschbaum C., Pirke K.M., Hellhammer D.H. The ‘Trier Social Stress Test’ – a tool for investigating psychobiological stress responses in a laboratory setting // Neuropsychobiology. 1993. V. 28(1–2). P. 76–81. DOI: 10.1159/000119004.
15. Lawrie L., Jackson M.C., Phillips L.H. Effects of induced sad mood on facial emotion perception in young and older adults // Aging, Neuropsychology, and Cognition. 2018. URL: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13825585.2018.1438584> (Accessed 20.08.2020). DOI: 10.1080/13825585.2018.1438584.
16. Logeswaran N., Bhattacharya J. Crossmodal transfer of emotion by music // Neuroscience Letters. 209. V. 455. P. 129–133.
17. Mancini G., Agnoli S., Baldaro B., Bitti P., Surcinelli P. Facial Expressions of Emotions: Recognition Accuracy and Affective Reactions During Late Childhood // The Journal of Psychology. 2013. V. 147 (6). P. 599–617. DOI: 10.1080/00223980.2012.727891.
18. Müller V.I., Habel U., Derrtl B., Schneider F., Zilles K., Turetsky B.I., Eickhoff S.B. Incongruence effects in crossmodal emotional integration // NeuroImage. 2011. V. 54 (3). P. 2257–2266. DOI: 10.1016/j.neuroimage.2010.10.047.
19. Olderbak S., Wilhelm O., Hildebrandt A., Quoidbach J. Sex differences in facial emotion perception ability across the lifespan. // Cognition and Emotion. 2018. V. 22. P. 1–10. DOI: 10.1080/02699931.2018.1454403.
20. Peschard V., Philippot P. Overestimation of threat from neutral faces and voices in social anxiety // Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry. 2017. V. 57. P. 206–211.
21. Piquero N.L., Fox K., Piquero A.R., Capowich G., Mazerolle P. Gender, General Strain Theory, negative emotions, and disordered eating // Journal of Youth and Adolescents. 2010. V. 39(4). P. 380–392. DOI: 10.1007/s10964-009-9466-0.
22. Ruba A.L., Repacholi B.M. Do Preverbal Infants Understand Discrete Facial Expressions of Emotion // Emotion Review. 2019. Vol. 12(4). P. 235–250. DOI:10.1177/1754073919871098.
23. Ruffman T., Henry J.D., Livingstone V., Phillips L.H. A meta-analytic review of emotion recognition and aging: implications for neuropsychological models of aging // Neuroscience and Biobehavioral Reviews. 2008. V. 32. P. 863–881. DOI: 10.1016/j.neubiorev.2008.01.001.
24. Sigfusdottir I.G., Asgeirsdottir B.B. Gender differences in co-occurrence of depressive and anger symptoms among adolescents in five Nordic countries // Scandinavian journal of public health. 2015. V. 43(2). P. 183–189. DOI: 10.1177/1403494814561817
25. Sorce J.F., Emde R.N., Campos J., Klinnert M. Maternal emotional signaling: its effect on the visual cliff behavior of 1-year-olds // Developmental psychology. 1985. V.21. P. 195–200. DOI: 10.1037/0012-1649.21.1.195.
26. Tremblay C., Kirouac G., Dore F.Y. The Recognition of Adults’ and Children’s Facial Expressions of Emotions // The Journal of Psychology. 1987. V. 121 (4). P. 341–350. DOI: 10.1080/00223980.1987.9712674.



27. Vesker M., Bahn D., Kauschke C., Tschense M., Degé F., Schwarzer G. Auditory Emotion Word Primes Influence Emotional Face Categorization in Children and Adults, but Not Vice Versa [Электронный ресурс] // *Frontiers in Psychology*. 2018. V. 9. Article 618. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5938388/pdf/fpsyg-09-00618.pdf> (дата обращения 10.08.2020). DOI: 10.3389/fpsyg.2018.00618.
28. Walle E.A., Reschke P.J., Camras L.A., Campos J.J. Infant differential behavioral responding to discrete emotions // *Emotion*. 2017. V. 17 (7). P. 1078–1091. DOI:10.1037/emo0000307
29. Widen S.C. Children's interpretation of facial expressions: the long path from valence-based to specific discrete categories // *Emotion Review*. 2013. V. 5. P. 72–77. DOI: 10.1177/1754073912451492.
30. Wieser M.J., Pauli P., Reicherts P., Mühlberger A. Don't look at me in anger! Enhanced processing of angry faces in anticipation of public speaking // *Psychophysiology*. 2010. V. 47. P. 271–280.

Информация об авторах

Никитина Елена Альфредовна, кандидат психологических наук, научный сотрудник, Институт психологии РАН (ФГБУН ИП РАН), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8609-2281>, e-mail: nikitinaea@ipran.ru

Information about the authors

Elena A. Nikitina, PhD in Psychology, Researcher, Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8609-2281>, e-mail: nikitinaea@ipran.ru

Получена 03.09.2020

Received 03.09.2020

Принята в печать 01.06.2021

Accepted 01.06.2021



ИДЕНТИФИКАЦИЯ ЛИЦЕВЫХ ЭКСПРЕССИЙ В УСЛОВИЯХ ИНТРАСАККАДИЧЕСКОЙ СМЕНЫ СТИМУЛА

ЖЕРДЕВ И.Ю.

*Московский государственный психолого-педагогический университет
(ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6810-9297>, e-mail: ivan866@mail.ru*

БАРАБАНЩИКОВ В.А.

*Московский государственный психолого-педагогический университет
(ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5084-0513>, e-mail: vladimir.barabanshikov@gmail.com*

Проводится анализ возможности восприятия эмоциональных экспрессий лица в предельных режимах экспозиции. С помощью тахистоскопии и айтрекинга исследуется влияние предсаккадической информации (изображения лицевых экспрессий) на идентификацию похожих изображений лица во время саккад. При выполнении 10°-саккады продемонстрирован сильный эффект прямой зрительной маскировки. Хотя частота корректной идентификации тест-объектов находится на уровне ниже шанса, полученные оценки носят закономерный характер. В вырожденной форме воспроизводятся тенденции, обнаруженные ранее в условиях, когда реактивная саккада инициировалась изображением не лица, а миниатюрного креста, не вызывающего маскировки [3; 5]: рейтинги корректной идентификации эмоций, структура ошибок, зависимость частоты идентификации от альтернативного выбора ответа, показатели целенаправленных саккад (кроме латентного периода). Эффект саккадического подавления не обнаружен. Анализ полученных данных позволил выделить два уровня организации трансаккадического восприятия, объединенные общей темпоральной структурой: нижний (сенсорный) уровень, связанный с обнаружением элементарных оптических и геометрических стимулов, и верхний (гностический), обеспечивающий идентификацию комплексных экологически и социально валидных объектов.

Ключевые слова: идентификация выражений лица, лицевые экспрессии, движения глаз, саккадическое подавление, прямая зрительная маскировка, трансаккадическое восприятие.

Финансирование. Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда (РНФ) проект № 18-18-00350-П.

Для цитаты: Жердев И.Ю., Барабанщиков В.А. Идентификация лицевых экспрессий в условиях интрасаккадической смены стимула // Экспериментальная психология. 2021. Том 14. № 2. С. 68—84. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2021140205>



FACIAL EXPRESSION IDENTIFICATION WITH INTRASACCADIC STIMULUS SUBSTITUTION

IVAN Y. ZHERDEV

Moscow State University of Psychology and Education, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6810-9297>, e-mail: ivan866@mail.ru

VLADIMIR A. BARABANSCHIKOV

Moscow State University of Psychology and Education, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5084-0513>, e-mail: vladimir.barabanshikov@gmail.com

Extreme temporal condition for visual identification task is held. A gaze-contingent eyetracking study was used to assess how presaccadic stimulus influences the one presented during a reactive saccade. A strong forward masking effect is found. Identification rate of second image is below chance, but still in accordance with previous studies, where no masking was present. Identification rate, erratic responses, statistical connection with alternative response (2AFC task), physical properties of saccades are similar to simple intrasaccadic identification task [3; 5]. Two aspects of transsaccadic visual perception were hypothesized, possessing common temporal structure: sensoric (geometric primitive detection) and gnostical (naturalistically valid object identification).

Keywords: facial expression identification, facial expressions, eye movements, saccadic suppression, direct visual masking, transsaccadic perception.

Funding. This study was funded by Russian Scientific Foundation (grant number 18-18-00350-П).

For citation: Zherdev I.Y., Barabanshikov V.A. Facial Expression Identification with Intrasaccadic Stimulus Substitution. *Eksperimental'naya psikhologiya = Experimental Psychology (Russia)*, 2021. Vol. 14, no. 2, pp. 68–84. DOI: <https://doi.org/10.17759/expsy.2021140205> (In Russ.).

Введение

В общем объеме времени, которое человек затрачивает на поиск, обнаружение и опознание значимых элементов среды, фиксации занимают 80–85%. Роль саккад (15–20% времени восприятия) как компонента перцептивного процесса, несмотря на то, что их продолжительность также сопоставима с проявлениями значимых событий в среде, остается неопределенной. Чаще всего это связывают с наличием «саккадического подавления» — резким снижением зрительной способности, сопровождающим быстрые движения глаз, а на уровне теории — с представлением о дискретности приема и переработки зрительной информации, активная фаза которых реализуется во время фиксации.

Эксперименты показывают, что саккадическое подавление действительно существует, но не является биологической константой и зависит от различных обстоятельств. В ходе резких поворотов глаз пороги зрительной чувствительности повышаются частично и зависят от амплитуды саккады (с ее ростом чувствительность падает), пространственной структуры тестового стимула (при наличии выраженных контуров подавление усиливается), его яркости (с увеличением освещенности тест-объекта эффект подавления также усиливается) и локализации в поле зрения (пороги зрительного обнаружения стимула распределе-



ны анизотропно: зона максимальной чувствительности соотносится с текущим объектом фиксации, а при повороте глаз смещается в область будущей фиксации). Хотя усложнение тестового стимула (его структурированность, контрастность и др.) приводит к усилению эффекта подавления, возможность получения семантической информации об объекте во время саккад сохраняется [6; 9; 10; 16; 25; 29; 30]. С увеличением размеров стимула, а также перепада яркости «фигура–фон» подавление растёт. Структурированный фон, детализированная текстура повышают саккадические пороги чувствительности [6]. Mitrani, Yakimoff, Mateeff (1973) нашли, что подавление возникает, когда структурированный фон присутствует в начале саккады. Наличие его на остальных участках движения не оказывает влияния. Это связывают с тем, что структурированный, стабильно воспринимаемый фон перед саккадой выступает контрастом для тест-объекта, предъявленного строго интрасаккадически, и инициирует эффект прямой зрительной маскировки. Заход экспозиции объекта за временные границы саккады нарушает этот эффект. Чем более структурирован объект, тем меньше он маскируется неструктурированной маской [14; 33]. Низкие частоты подавляются максимально сильно [7]. Из временами противоречивых выводов, сделанных разными авторами в разное время, можно предположить, что эффективность восприятия, сопровождающего движения глаз, зависит не от пространственной частоты тест-объекта или фона самих по себе, а от их соотношения. Более того, при одних условиях на подавление влияет яркость, а при других — наличие четких контуров (структуры) [25].

Отсутствие метаконтраста при условии постсаккадического исчезновения (*temporal gap*) тест-объекта зафиксировали Deubel, Schneider, Bridgeman (1996). Данный факт не противоречит *принципу необратимости* зрительного процесса, поскольку речь идет о проявлении ранее воспринятой информации, а не о ее восстановлении. Наличие близлежащих дистракторов в фовеальной зоне усиливает восприятие контраста, в периферической — ослабляет, причем маскер, совпадающий с основным объектом по пространственной частоте и ориентации линий, оказывает более сильный эффект [28]. Большая часть выполненных работ регистрирует саккадическое подавление в диапазоне от -80 мс (до начала саккады) до +50 мс (после начала саккады).

Классические представления о саккадическом подавлении сформировались в 60–70-х гг. прошлого века по результатам экспериментальных исследований зрительной чувствительности к геометрическим примитивам во время саккадических движений глаз [18; 20; 23; 26; 32]. В качестве стимулов использовались точки, вспышки света, пространственные решетки. В последние два десятилетия было отмечено несколько работ с применением натуральных стимулов [13], обладающих экологической валидностью. Однако ни в одной из них не исследовались феномены интра- и парасаккадического подавления в отношении лицевых экспрессий.

Наши работы по динамике зрительной способности во время саккад проводятся в русле проблем восприятия экологически или социально значимых событий. В центре внимания — распознавание и использование лицевых экспрессий коммуникантов в ходе межличностных взаимодействий. Наряду с психофизическими характеристиками зрительного процесса особая роль отводится ценностному отношению к предмету восприятия, его значению в контекстах общения и совместной деятельности [2; 3; 5; 34]. В серии экспериментов изучалось распознавание базовых экспрессий лица во время выполнения целенаправленной саккады; в качестве дополнительной процедуры определялось воспринимаемое местоположение лица в поле зрения. Оценка модальности экспрессий осуществлялась путем выбора из двух альтернатив. Оказалось, что средняя частота верного распознавания экс-



прессий при средней скорости саккады $225^\circ/\text{с}$ выше случайной и равна 0,61. Это значение кратно превышает частоту обнаружения в сходных условиях точечных вспышек света или распознавания геометрических фигур [20; 26; 31], но на 15–20% меньше точности опознавания эмоциональных выражений лица в условиях свободного рассматривания. Лучше всего в данной ситуации распознаются проявления радости (0,81) и страха (0,71), сравнительно плохо — «гнев» (0,54) и «печаль» (0,56); хуже всего — «спокойное состояние» (0,43). В силу сходства паттернов экспрессий устойчиво путаются «радость» и «страх», «гнев» и «отвращение», «печаль» и «гнев» и др.

Выбор подходящей эмоции, который делает наблюдатель, обусловлен как модальностью экспрессии, экспонированной во время саккады, так и модальностью альтернативной экспрессии, с которой сравнивается тест-объект. Результат выбора зависит от аттрактивности (визуальной броскости) выражений лица. Если экспрессия выступает в роли тест-объекта, высокая аттрактивность содействует адекватному выбору, если же она экспонируется в качестве альтернативы — выбор затрудняется. Чем лучше распознается базовая эмоция, тем больший маскирующий эффект она может вызвать.

Перцептивный переходный процесс, объединяющий смежные фиксации, сопровождается ложной локализацией стимулов [17; 24] и их сжатием в направлении выполняемой саккады [8; 19]. Независимо от того, где во время саккады находится изображение лица, наблюдатели локализуют его в одних и тех же узких участках поля зрения ($0,6^\circ$ в правой части, $1,8^\circ$ — в левой), прилегающих к будущей точке фиксации. Нарушений константности зрительного направления (стабильности видимого мира) в подавляющем большинстве случаев не происходит.

При переводе взора с одного точечного объекта на другой выделяются три фазы зрительного процесса, последовательно сменяющие друг друга: 1) при фиксации креста в центре экрана непосредственно ($-80 - 0$ мс) до выполнения саккады средняя точность распознавания экспрессии соответствует точности распознавания выражения лица, расположенного на периферии на расстоянии 10° ; 2) во время саккады (средняя длительность 48 мс) точность опознавания плавно растет; 3) в начале новой фиксации (48–180 мс от начала саккады) высокая эффективность распознавания достигает максимума и стабилизируется. Разрывов либо резких падений зрительной способности в парасаккадическом интервале не выявлено. Перед началом саккады отмечены слабая тенденция к снижению уровня идентификации (интервал от -30 до -15 мс) и повышенная вариативность ответов.

Экспериментальные данные свидетельствуют о том, что тактовая структура окулomotorной активности (фиксация—саккада—фиксация) не нарушает пространственно-временную динамику зрительного процесса. Перцептогенез выражения лица совершается не только в период устойчивой фиксации взора, но и на пике скорости быстрых движений глаз (около $400^\circ/\text{с}$), причем как в центре, так и на ближней периферии ($\pm 10^\circ$ от центральной точки фиксации) зрительного поля. В процессе распознавания сложных социально значимых объектов имеет место не столько подавление зрительной способности, как некоего самостоятельного механизма организации перцептивного процесса, сколько усредненное снижение эффективности предметного восприятия, вызванное эксцентрическим расположением лица.

Результаты проведенных экспериментов говорят о том, что мы столкнулись с группой перцептивных явлений, несколько отличной от той, которую принято обозначать термином «саккадическое подавление». Несмотря на процедурное сходство — экспозицию кратковременных стимулов в ходе выполнения саккад, в парадигме наших исследований (1) ис-



пользуются не абстрактные, а натуральные стимульные объекты, имеющие для человека жизненно важное значение; (2) вводятся характеристики активности воспринимающего; (3) наблюдатели выполняют задачу опознания (идентификации), а не поиска и обнаружения; (4) процедура не ограничивается искусственно выделенным фрагментом зрительного процесса, связанным с исполнением быстрых движений глаз, и учитывает целостность перцептивного события (его эпизода). Основным предметом исследования становится процесс взаимодействия субъекта с объектом, протекающий в микроинтервалах времени, который опирается на информацию, заключенную в предшествующей фиксации, и реализуется в последующей. Мы называем его *транссаккадическим восприятием*. В ходе исследования делается акцент не на подавление зрительной способности, а на ее динамику в различные моменты времени.

В новой работе экспериментально изучалось влияние предсаккадического стимула на восприятие интрасаккадического и сопоставлялась динамика идентификации экологически валидных объектов с оценками элементарных оптических свойств и отношений, выполненных в сходных режимах экспозиции; собирались дополнительные аргументы, подтверждающие результаты более ранних исследований транссаккадического восприятия лица.

Метод исследования

Идея эксперимента состоит в том, чтобы разделить и противопоставить экологически валидные элементы одной и той же стимульной ситуации при переводе взгляда наблюдателя на новый объект. Имеется в виду создание условий параконтраста, когда содержание одного (латерального) стимула, становясь предметом внимания, инициирует саккаду, а тестовый стимул, несущий другое, но однородное содержание, появляется во время целенаправленных движений на месте первого. Пара- и интрасаккадическая информация оказываются здесь в одном и том же зрительном поле, позволяя исследовать характер их отношений, в том числе обстоятельства, меняющие зрительную способность на различных этапах перцептивного переходного процесса [1].

Оборудование. Экспериментальная установка состояла из айтрекера SMI HiSpeed-1250 и стимульного компьютера со специализированным программным обеспечением.

Процедура. Перед испытуемыми ставилась задача в каждой пробе перевести взгляд с фиксационного креста в центре экрана на латеральный объект сразу после его появления. С помощью прямоугольной рамки, высвечиваемой на экране, требовалось обозначить видимую локализацию стимула — изображение лица, переживающего эмоциональное состояние, а затем идентифицировать модальность эмоции. Озвученная инструкция побуждала к выполнению реактивной саккады и не позволяла заранее понять, когда именно должен экспонироваться тест-объект и от чего это зависит.

В начале пробы появлялся фиксационный крест. Программное обеспечение проверяло устойчивость фиксации взгляда на кресте; через 3000 мс, фиксационный крест сменился латеральным объектом, смещенным относительно центра экрана на 10° влево или вправо (рис. 1).

Роль латерального объекта выполняло одно из изображений экспрессии (отличной от тест-объекта, экспонируемого интрасаккадически). Начало саккады инициировало одновременно появление тест-объекта (всегда на 1 кадр развертки монитора, длительностью 6,92 мс) и исчезновение латерального стимула (рис. 2). Точный момент начала

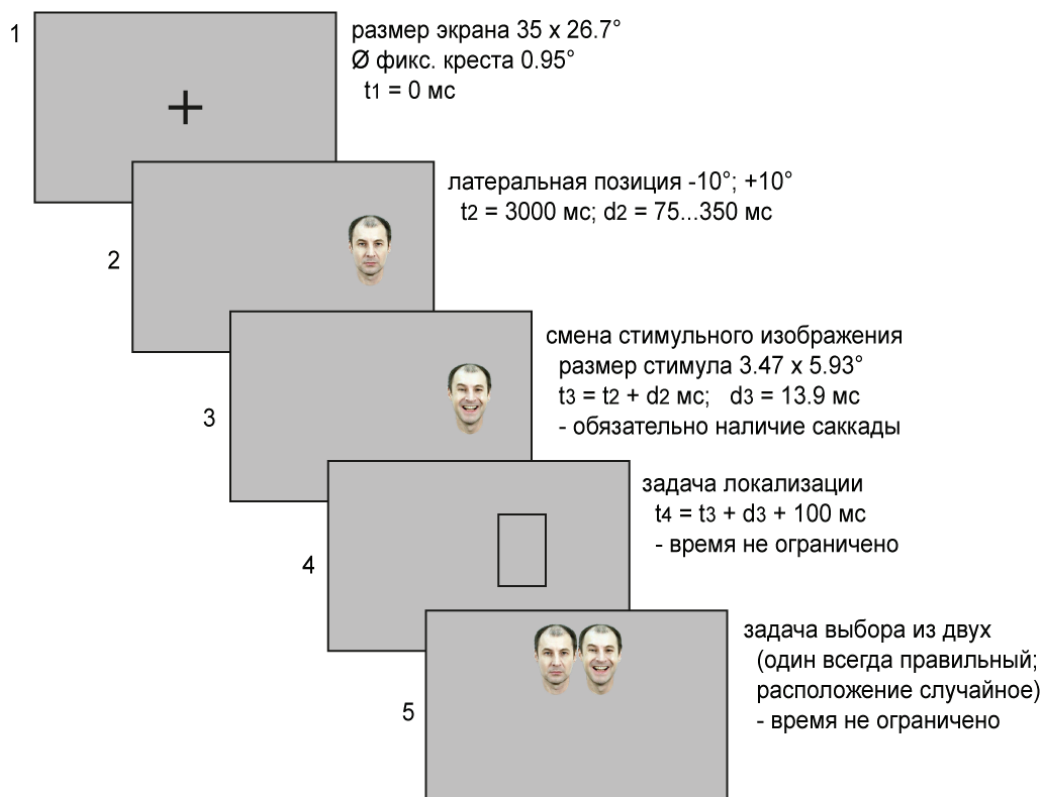


Рис. 1. Пространственная схема проведенного эксперимента с делением по этапам. Длительность стимула обозначена как равная двум кадрам развертки, с учетом возможного периода затухания фосфора. Масштаб креста и изображений не соблюден

и завершения всех этапов каждой пробы регистрировался посредством фотодиодного сенсора, прикрепленного на экране. Через 100 мс после исчезновения тест-объекта появлялась рамка, необходимая для выполнения задачи на локализацию, а затем — варианты ответа, необходимые для идентификации экспрессии (случайные позиции друг относительно друга).

Временная развертка событий, протекающих в каждой пробе, представлена на рис. 2. Описанная процедура напоминает парадигму *temporal gap*, но роль стимула выполняет изображение, а не исчезновение объекта, и стимул сменяется во время саккады. Оценка локализации и распознавания выполнялись при помощи движения и нажатия кнопки компьютерной мыши. Использование клавиатуры не требовалось. Продолжительность выполнения заданий не ограничивалась.

Стимульный материал. В случайном порядке экспонировались цветные фотоизображения мужского лица, выражающего шесть базовых экспрессий + спокойное состояние из фотобазы ВЕПЭЛ [4]. Максимальная яркость — 79,8 кд/м². Угловой размер изображений — 3,47 x 5,93° зрительного угла. Логарифм относительной яркости фигуры-фона = 0,24. Цвет фона — 75% серый, яркостью 46,3 кд/м². Доминантная пространственная частота 2 срд (цикла на градус).

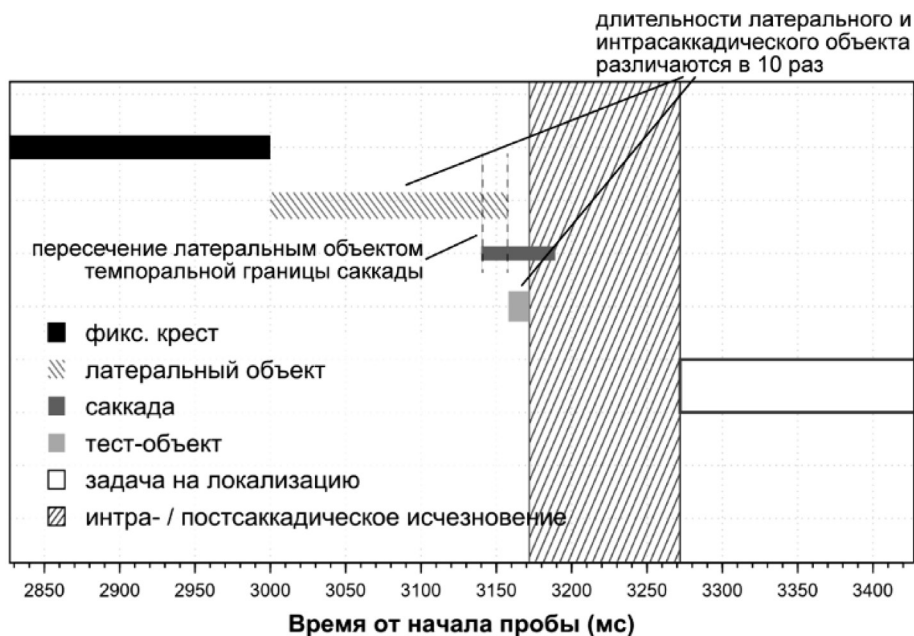


Рис. 2. Временная развертка событий, происходящих в пробе. Латеральный объект (саккадическая цель) исчезает до завершения саккады, поэтому в пробе присутствует постсаккадическое исчезновение (temporal gap) цели. Между исчезновением тест-объекта и появлением (первой) задачи на локализацию проходит 100 мс. Длительность и латентность саккады приведены медианные

Анализ пространственной частоты фотоизображений выполнен посредством нахождения габоровских решеток для фильтра различного размера и ориентации. На рис. 3 приведены исходные изображения, под каждым из них — габоровские решетки в четырех ориентациях. Поскольку от испытуемого требовалось выполнение горизонтальной саккады, то пространственная частота посчитана по решетке с вертикальной ориентацией фильтра (см. фрагмент 2). Из рисунка видно, что горизонтальная пространственная частота для всех экспрессий равна 7 cpd (цикла на уровне глаз), что с учетом углового размера стимула в эксперименте соответствует 2 cpd (циклам на градус).

Обработка данных. Перед началом статистической обработки данные были подвергнуты фильтрации на основании заданных критериев экспериментального протокола: латентность реактивной саккады должна быть в диапазоне 75–350 мс от появления латерального объекта; позиция взгляда в момент начала экспозиции тест-объекта должна находиться в пределах от $1,85^\circ$ до $8,15^\circ$ (на пути следования саккады с амплитудой 10° зрительного угла); длительность тест-объекта должна быть равна 1–2 кадрам вертикальной развертки монитора. Статистической обработке подверглись 233 (12%) валидные пробы.

Использовались непараметрический критерий Хи-квадрат, тест Колмогорова—Смирнова — для проверки нормальности, для сравнения метрических данных — t-тест. Все тесты — двусторонние. Статистическая обработка выполнена в среде R, версия 4.0.2.

Выборка испытуемых. В исследовании приняли участие 21 человек (9 женщин) с нормальным зрением. Медианный возраст — 22 ± 6 .

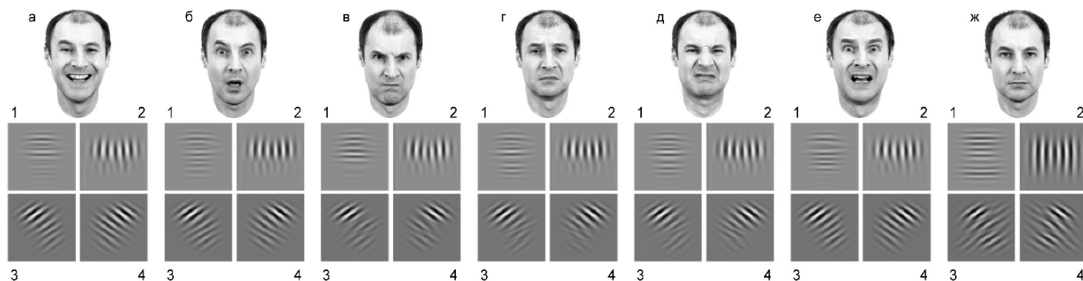


Рис. 3. Стимульные изображения (цветные) с соответствующими габоровскими решетками в 4 ориентациях: а — радость; б — удивление; в — гнев; г — печаль; д — отвращение; е — страх; ж — нейтральная; 1 — горизонтальная ориентация; 2 — вертикальная ориентация; 3 — диагональная +45°; 4 — диагональная -45°

Результаты

Окуломоторные показатели. При выполнении перцептивной задачи зарегистрированы следующие показатели целенаправленных саккад: латентность саккады — 140 ± 57 мс; длительность саккады — 46 ± 11 мс; амплитуда — $8,6 \pm 1,3^\circ$; средняя скорость саккады — 183 ± 36 °/с; пиковая скорость — 326 ± 50 °/с. Существенно, что латентность саккады к латерально расположенной лицевой экспрессии меньше, чем к латерально расположенному миниатюрному кресту в сходной стимульной ситуации [5]; t -тест = $9,56(430)$ (здесь и далее в скобках указано количество степеней свободы); $p < 0,001$; d Коэна = $0,91$ (большой размер эффекта); значение мощности — $0,53$.

Идентификация. Корректной идентификации интрасаккадического тест-объекта не наблюдается (точность идентификации — 22%), тест Хи-квадрат = $72,5(1)$; $p < 0,001$. Вместе с тем испытуемые надежно идентифицируют латеральный объект (точность — 78%). Метрика F1 для частоты верной идентификации приведена на рис. 4. Экспрессия тест-объекта связана с корректной идентификацией, тест Хи-квадрат = $32,96(6)$; $p < 0,001$; экспрессия альтернативы (*N.B.* Мы условно полагаем, что латеральный объект — альтернатива, интрасаккадическая экспозиция — правильный вариант ответа) также связана с идентификацией, тест Хи-квадрат = $47,74(6)$; $p < 0,001$. Стоит отметить, что испытуемые получили инструкцию с задачей 'обозначить ту экспрессию, которую вы видели'. В ней не было указано, что она будет сменяться во время саккады, или каких-либо упоминаний о первой и второй экспрессии. Испытуемые были поставлены в ситуацию свободной интерпретации предъявляемых стимулов.

Если проводить аналогию с работой Deubel, Schneider, Bridgeman (1996) и принимать во внимание медианную латентность саккады в данном эксперименте, равную 140 мс, то результаты нашего исследования согласуются по частоте идентификации первого стимула (латерально смещенной цели). Авторы нашли, что минимальная частота идентификации второго тест-объекта (интрасаккадического) должна быть при околонулевом временном промежутке между первым и вторым стимулами. Это условие выполняется в нашей процедуре, за исключением того, что латеральный объект имеет намного более длительную экспозицию. При латентности в 140 мс, согласно указанным авторам, частота идентификации равна 82%. В нашем эксперименте это условие не выполняется только для экспрессии радости.

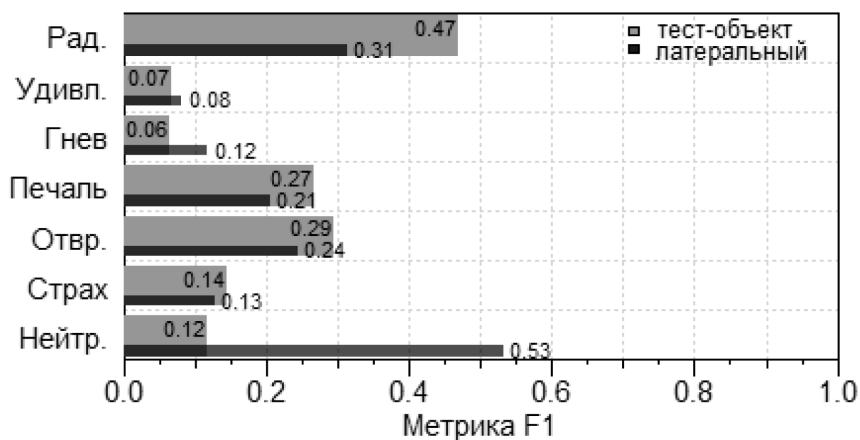


Рис. 4. Гистограмма вероятности верной идентификации тест-объекта (метрика F1); серая полоска обозначает метрику для верной идентификации экспрессии тест-объекта; темная узкая полоска — метрику идентификации тест-объекта (любого) при данной экспрессии латерального стимула

Относительность оценок. Из данных, приведенных на рис. 4, следует, что для экспрессий с самыми низкими уровнями идентификации (широкие полосы на графике) интеграционный процесс практически отсутствует, а интрасаккадический тест-объект подвержен маскировке. Даже вероятность идентификации экспрессии радости остается на уровне шанса. Чем лучше распознается базовая эмоция, тем эффективнее ее маскировка. Нейтральная экспрессия в роли альтернативного варианта (в качестве латерального объекта) усиливает корректную идентификацию; остальные экспрессии обладают смешанным эффектом. Так, экспрессии удивления и гнева предпочитают испытуемыми в качестве ответа, когда они экспонированы в качестве латерального объекта (обладают высокой визуальной привлекательностью). Однако они не идентифицируются в роли стимула. Для успешной идентификации требуется несколько факторов, среди которых модальность экспрессии и длительность ее экспозиции (для разных экспрессий требуется различная длительность). Более того, их базовые уровни могут быть значимо ниже, чем теоретическое 0,5. Это говорит о наличии некоторого фактора (группы условий), который не просто затрудняет идентификацию, но и снижает ее до необычно низкого уровня, значимо ниже вероятности случайного угадывания.

Ошибки идентификации. На рис. 5 представлена структура ошибок идентификации экспрессий в условиях интрасаккадической смены стимула. Из диаграммы можно предположить, что экспрессия радости обладает хорошо различимыми визуальными признаками, поэтому привлекательность не сказывается на оценках, когда она выступает в качестве альтернативного варианта. Нейтральная экспрессия обладает наименее выраженными визуальными признаками, а при сравнении с другими экспрессиями легко отличима от правильного варианта, почему на нее не указывают другие стрелки на диаграмме. Наиболее часто неверно идентифицируются гнев, удивление и печаль.

Видимые локализации. Поскольку и латеральный стимул, и интрасаккадический объект экспонировались в одной и той же позиции, эффект сжатия визуального пространства отсутствует (рис. 1, фрагменты 2, 3). Существует незначительная тенденция к удлинению видимого расстояния до тест-объекта, но для данного анализа статистической мощности недостаточно. В целом, смена стимула в интрасаккадическом интервале не повлияла

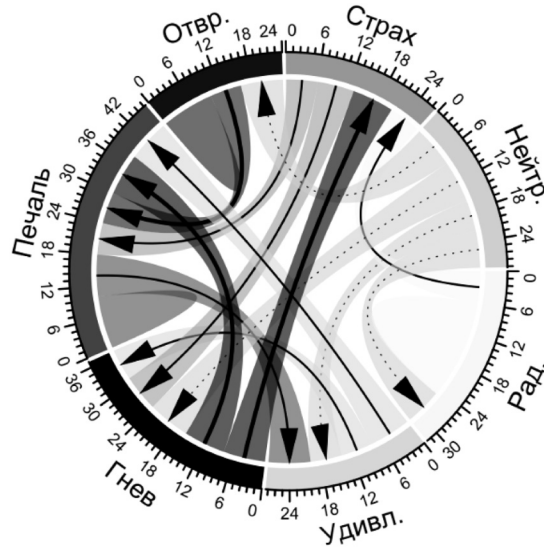


Рис. 5. Хордовая диаграмма ошибок идентификации экспрессий; стрелки исходят из экспрессий тест-объекта и указывают на неверно выбранную экспрессию либо замыкаются на исходную полосу, если экспрессия идентифицирована верно. Шкала на окружности обозначает абсолютные частоты. Наиболее редкие ошибки не показаны

на правильность оценки локализации. Повторим, что согласно процедуре эксперимента предмет восприятия (латеральный стимул, длительностью более 100 мс или интрасаккадическое изображение лица, длительностью менее 15 мс), а следовательно и его локализация, произвольно определяются самим наблюдателем.

Обсуждение результатов

Резюмируя итоги проведенных экспериментов, отметим следующее. Во-первых, в амбивалентной ситуации, допускающей произвольную категоризацию последовательно экспонируемых кратковременных выражений лица, первое изображение идентифицируется наблюдателями в 3,5 раза чаще. Учитывая кратное превышение длительности первого (латерально расположенного) изображения над тестовым, этот результат нетрудно отнести к проявлениям прямой зрительной маскировки. Новизна эффекта состоит в том, что маскирующий стимул экспонируется на ближней периферии ($\pm 10^\circ$) во время исходной фиксации, а тест-объект — в процессе выполнения саккады. В терминах обсуждаемой проблемы это означает, что предсаккадическая информация влияет на интрасаккадическую, резко снижая различительную чувствительность зрительной системы.

Во-вторых, условием проявления маскировки описанного типа является однородность значимого содержания латерального и тестового стимулов. Как мы показали ранее [5], использование в качестве латерального стимула фиксационного креста ($< 1^\circ$) не влияет радикально на оценку лицевых экспрессий, демонстрируемых во время саккад. Существенно, что введение изображений лица сокращает латентный период вызываемой саккады; появляется индикатор усложнения предметного содержания стимульной ситуации.

В-третьих, хотя частота корректной идентификации тест-объектов находится на уровне ниже шанса, выполненные оценки носят закономерный характер. В ослабленном ва-



рианте прослеживаются тенденции, обнаруженные нами в экспериментах, где реактивная саккада запускалась изображением миниатюрного креста: рейтинг распознавания эмоций, структура ошибок, зависимость частоты корректной идентификации от альтернативного варианта ответа, показатели реактивных 10° -саккад (кроме латентного периода) и др. Это означает, что ключевые детерминанты трансаккадического восприятия в рамках нового эксперимента сохраняются, а их совокупный продукт действительно подвержен прямой зрительной маскировке.

Проведенный анализ позволяет вернуться к вопросам природы саккадического подавления. С точки зрения полученных данных, на уровне предметного восприятия значимых событий, падение различительной способности во время саккад не требует апелляции к самостоятельному механизму, ответственному за фрагментацию зрительного процесса. Достаточно сочетания условий, каждое из которых ведет к снижению идентификации лицевых экспрессий. В исследованной ситуации их несколько: 1) сверхкороткая экспозиция тест-объекта; 2) его локализация на периферии; 3) маскирующее влияние латерального изображения лица; 4) сходство лицевых экспрессий на уровне как стимулов, так и ответов. В качестве дополнительных условий выступают: (5) объективное расположение маскера и теста в одной и той же пространственной позиции, а также (6) возможность метаконтраста при появлении прямоугольной рамки для оценки локализации тест-объекта. Каких-либо норм корректности идентификации выражений лица не существует. Это оперативная характеристика, возникающая «здесь и теперь» на основе наличных предпосылок в соответствии с требованиями текущего поведения. В зависимости от складывающихся обстоятельств, уровень и вектор зрительной чувствительности меняется. Например, исключив влияние содержательного маскера, как было сделано нами в ранних экспериментах, можно повысить степень эффективности трансаккадического восприятия, но до определенного уровня, формируемого набором других условий.

Подобная логика реализуется и в исследованиях психофизики трансаккадического восприятия, за исключением одного: главным феноменом здесь выступает саккадическое подавление. Зрительное восприятие сверхкоротких событий зависит от размера стимула, его яркости, локального контраста, соотношения пространственных частот фигуры/фона и их отношений. Существенную роль обратной маскировки (метаконтраста) в саккадическом подавлении продемонстрировал MacKay (1972). Согласно кривым прямой и обратной зрительной маскировки, полученным Crawford (1947), наибольший эффект (1,9–3 лог ед.) наблюдается тогда, когда между стимулом и маскером проходит от 0 до ± 80 мс. Полное отсутствие эффекта маскировки имеет место в стимульном интервале от -10 до -20 мс. Данные получены при угловом размере стимула $0,5^\circ$, длительности стимула 10 мс, а маскера — 524 мс (как известно, эффект метаконтраста усиливается, если маскер ярче или имеет более длительную экспозицию). Подобная конфигурация частично воспроизводится в нашем эксперименте: тест-объект экспонируется приблизительно за 10–15 мс до завершения саккады. В нормальных условиях она заканчивается фиксацией нового объекта с возможностью обратной маскировки. Наличие нового объекта позволяет поддерживать стабильность видимого мира и объективирует актуальный центр зрительного поля. При отсутствии объекта фиксации, как в поставленном лабораторном эксперименте, вместо ожидаемой цели воспринимается однородный, «пустой», фон, по отношению к которому информация, полученная интрасаккадически, приобретает статус фигуры и осознается.

Сравнивая параметры стимулов, использованных другими авторами в сходных экспериментальных ситуациях [21; 31], можно заметить, что яркость стимула в нашей работе



[3] была наименьшей, показав положительную вероятность идентификации. Снизить эффект саккадического подавления удастся не только в обсуждаемом эксперименте. Это можно сделать при достижении достаточного углового размера тест-объекта в диапазоне пространственных частот (1,8–3 cpd). При этом длительность экспозиции тест-объекта должна оставаться минимальной и не выходить за его временные границы. Ряд авторов делают вывод, что минимального уровня саккадического подавления можно достичь в условиях предъявления решеток с низкой пространственной частотой (<1 cpd), в условиях же структурированного фона подавление достигает максимума [26; 32; 35]. Заметим, что использованные ранее геометрические примитивы (точки, полосы, вспышки) соответствуют пространственной частоте значимо большей (5–8 cpd [12; 31], чем пространственная частота лица в данном угловом размере (2 cpd). На этой пространственной частоте (1,7–2,0 cpd) находится максимум чувствительности к контрасту [15] и цветовым различиям [27]. Из работы Burr, Morrone, Ross (1994) следует, что саккадическое подавление наиболее вероятно в диапазоне пространственных частот 0,2–0,8 cpd, тогда как полосу 2,0–10,0 cpd подвергнуть саккадическому подавлению практически невозможно.

На рис. 6 приведена динамика зрительной способности («саккадического подавления») до, во время и после начала саккады, полученная в наших работах и в ряде других работ. Видно, что кривая динамики очень непостоянна, а глубина ее спуска, форма и временные границы зависят от психофизических свойств стимула: его яркости, контраста, пространственной частоты, угловых размеров и др. Во всех приведенных работах, кроме Latour, показано снижение значений зрительной способности за 20–40 мс до начала саккады. Напротив, частота верной идентификации для всех стимульных ситуаций растет, приближаясь к максимуму в конце саккады. При экспозиции лицевых экспрессий зарегистрирована более высокая эффективность зрительной способности и более пологая динамика кривой.

Обратим внимание на следующие особенности кривых, представленных на рис. 6.

Во-первых, в большинстве стимульных ситуаций падение чувствительности регистрируется за 20–40 мс *до саккады* и достигает максимума к ее началу, что совпадает с латентным периодом движений глаз. Во время их перемещения зрительная способность не подавляется, а монотонно растет, *восстанавливается*. Это означает, что источником подавления (в узком значении термина) является не саккада сама по себе, как иногда считают, а подготовка к ее выполнению, вызванная переносом внимания на новый объект и начавшимся преобразованием зрительного поля. Речь идет о переформатировании воспринимаемого пространства, которое сопровождается ложной локализацией стимула, сжатием пространства в области, прилегающей к новому объекту фиксации, перераспределением четкости и дифференцированности видимых объектов и их отношений, программированием целенаправленной саккады, а также смещением виртуальной позиции наблюдателя. В проведенном нами эксперименте следы «саккадического подавления», которые могли бы проявляться в фактах снижения зрительной способности в зоне исходной фиксации и ослабления прямой зрительной маскировки тестового стимула, не обнаружены.

Во-вторых, радикальные различия в динамике зрительной способности обусловлены спецификой структуры и содержания стимульных ситуаций. Выделяются *два уровня* организации трансаккадического восприятия, объединенные общей темпоральной схемой: сенсорный и гностический. Первый связан с решением задачи обнаружения стимула (оптических и геометрических примитивов), второй — задачи идентификации, отнесенности стимула к определенной категории. В повседневном поведении обе задачи тесно связаны

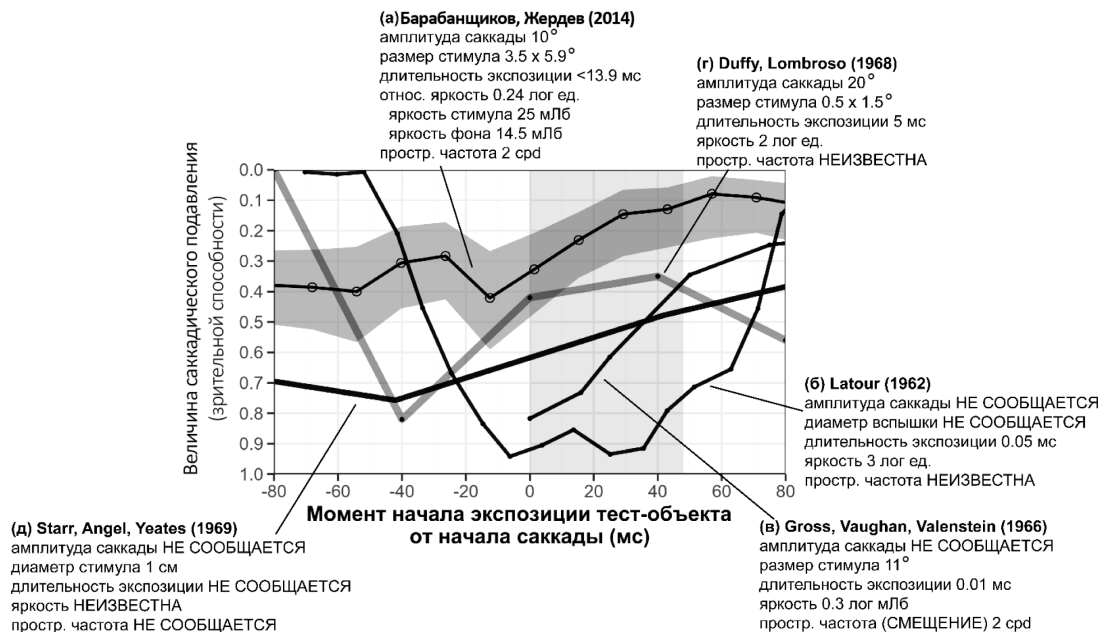


Рис. 6. Кривые подавления (зрительной способности) в парасаккадическом интервале, полученные в ранее опубликованных работах (масштаб унифицирован). На рисунке проаннотированы некоторые основные психофизические свойства стимульной ситуации, включая характеристики саккады и стимула: а — Барabanщиков, Жердев (2014); серая зона вокруг линии ограничивает 95%-ый доверительный интервал; саккадический интервал отмечен на графике серым прямоугольником; относительная яркость приводится по формуле $\log_{10}(A/B)$, где А — яркость фигуры, В — фона; б — Latour (1962); решалась задача на детекцию вспышки подпороговой длительности во время саккады; диаметр вспышки не сообщается; яркость приводится относительно порога детекции; классическая форма кривой часто рассматривается как саккадическое подавление; в — Gross, Vaughan, Valenstein (1966); яркость приводится в абсолютной величине (лог мЛб); измерен вызванный потенциал; г — Duffy, Lombroso (1968); яркость приводится относительно порога; замерялся вызванный потенциал в ответ на вспышку, снятый с затылочной области; д — Starr, Angel, Yeates (1969), известен только диаметр стимула

и перманентно переходят друг в друга. Выполнение сенсорных задач опирается преимущественно на базовые (врожденные) механизмы зрительного восприятия и характеризует зависимость зрительной способности от энергетических и пространственно-временных параметров стимула. Выполнение более сложных, гностических задач дополнительно базируется на предметных схемах, выработанных в прошлом опыте, и включает отношения наблюдателя к объекту восприятия. На гностическом уровне сенсорные закономерности сохраняются в преобразованной форме. В рассматриваемых исследованиях различия уровней проявляется в более высокой частоте адекватных ответов и более низкой вариативности при идентификации эмоциональных экспрессий. Эффекты подавления, ярко выраженные в процессах обнаружения элементарных стимулов, при идентификации экологически и социально значимых объектов, купируются. В отличие от оценок оптических свойств и геометрических примитивов, значения кривой идентификации во всех тестируемых моментах времени располагаются выше вероятности случайного угадывания, приближаясь к оценкам, выполняемым людьми в повседневной жизни.



Таким образом, сложный предсаккадический стимул вызывающий реактивную саккаду, действительно влияет на идентификацию тест-объекта, появляющегося и исчезающего во время саккады, если тест и стимул похожи по содержанию. Зарегистрированный эффект прямой зрительной маскировки исключает «саккадическое подавление», которое ярко проявляется при обнаружении элементарных стимулов. Транссаккадическое восприятие имеет уровневое строение и реализуется на основе общей темпоральной схемы. Зависимость зрительной способности наблюдателя от внешних и внутренних детерминант предоставляет возможность находить сочетания условий, наиболее благоприятные для эффективного восприятия событий в интрасаккадическом диапазоне. Появляется перспектива практического использования зрительной информации, получаемой человеком в ходе выполнения быстрых движений глаз.

Заключение

Совокупность результатов выполненного исследования подтверждает возможность восприятия комплексных экологически валидных объектов во время быстрых движений глаз и характеризует условия, определяющие этот процесс. На материале идентификации эмоциональных экспрессий лица зарегистрировано влияние предсаккадической информации на интрасаккадическую (эффект прямой зрительной маскировки). В вырожденной форме воспроизведены основные тенденции, обнаруженные ранее в сходных экспериментальных ситуациях: рейтинги корректной идентификации модальностей эмоций, структура ошибок, зависимость частоты корректной идентификации от альтернативного выбора ответа, параметры целенаправленных саккад и др. Условием проявления маскировки описанного типа является однородность содержания латерального и тестового стимулов. Использование изображения лица в качестве триггера быстрых движений глаз значимо сокращает латентный период реактивной саккады. Эффект «саккадического подавления» — ключевого феномена в экспериментальных исследованиях обнаружения элементарных оптических свойств и отношений отсутствует. Сравнительный анализ данных, полученных в различных стимульных ситуациях, позволяет ввести представление о сенсорном и гностическом уровнях организации транссаккадического восприятия, объединенных общей темпоральной схемой. Основой динамики зрительной способности до, во время и после выполнения саккады полагается переформатирование воспринимаемого пространства при появлении нового объекта интереса. Саккада не только разделяет и дробит поток зрительной информации на отдельные микрофрагменты, но и одновременно связывает их в монолитное целое. Восприятие — и дискретно, и непрерывно.

Литература

1. Барабаншиков В.А. Восприятие и событие. СПб.: Алетейя, 2002. 512 с.
2. Барабаншиков В.А. Динамика восприятия выражений лица. М.: Когито-центр, 2016. 378 с.
3. Барабаншиков В.А., Жердев И.Ю. Восприятие сложных социально значимых объектов во время быстрых движений глаз наблюдателя // Экспериментальная психология. 2014. Том 7. № 2. С. 5—25.
4. Куракова О.А. Создание новой базы фотоизображений естественных переходов между базовыми эмоциональными экспрессиями лица // Лицо человека как средство общения: Междисциплинарный подход. М.: Изд.-во Московского ин.-та психоанализа, 2012. С. 287—309.
5. Barabanshikov V.A., Zherdev I.Y. Visual perception of facial emotional expressions during saccades // Behav. Sciences. 2019. Vol. 9(12). P. 131—143. DOI: 10.3390/bs9120131
6. Brooks B.A., Fuchs A.F. Influence of stimulus parameters on visual sensitivity during saccadic eye movements // Vision Res. 1975. Vol. 15. P. 1389—1398. DOI: 10.1016/0042-6989(75)90196-0



7. Burr D.C., Morrone M.C., Ross J. Selective suppression of the magnocellular visual pathway during saccadic eye movements // *Nature*. 1994. Vol. 371(6497). P. 511–513. DOI: 10.1038/371511a0
8. Burr D.C., Ross J., Binda P., Morrone M.C. Saccades compress space, time and number // *Trends Cogn. Sci.* 2010. Vol. 14. № 12. P. 528–533. DOI: 10.1016/j.tics.2010.09.005
9. Campbell F.W., Wurtz R.H. Saccadic omission: Why we do not see a grey-out during a saccadic eye movement // *Vision Res.* 1978. Vol. 18(10). P. 1297–1303. DOI: 10.1016/0042-6989(78)90219-5
10. Cavanagh P., Hunt A.R., Afraz A., Rolfs M. Visual stability based on remapping of attention pointers // *Trends Cogn. Sci.* 2010. Vol. 14(4). P. 147–153. DOI: 10.1016/j.tics.2010.01.007
11. Crawford B.H. Visual adaptation in relation to brief conditioning stimuli // *Proc. Royal Soc. London. Ser. B: Biol. Sci.* 1947. Vol. 134. P. 283–302. DOI: 10.1098/rspb.1947.0015
12. Deubel H., Schneider W.X., Bridgeman B. Postsaccadic target blanking prevents saccadic suppression of image displacement // *Vision Res.* 1996. Vol. 36(7). P. 985–996. DOI: 10.1016/0042-6989(95)00203-0
13. Dorr M., Bex P.J. Peri-saccadic natural vision // *J. Neurosci.* 2013. Vol. 33(3). P. 1211–1217. DOI: 10.1523/JNEUROSCI.4344-12.2013
14. Ellis D., Dember W.N. Backward masking of visual targets with internal contours: A replication // *Psychonomic Sci.* 1971. Vol. 22(2). P. 91–92.
15. Goto M., Toriu T., Tanahashi, J. Effect of size of attended area on contrast sensitivity function // *Vision Res.* 2001. Vol. 41(12). P. 1483–1487. DOI: 10.1016/S0042-6989(01)00032-3
16. Honda H. Perceptual localization of visual stimuli flashed during saccades // *Percept. & Psychophys.* 1989. Vol. 45. P. 162–174. DOI: 10.3758/BF03208051
17. Honda H. The time courses of visual mislocalization and of extraretinal eye position signals at the time of vertical saccades // *Vision Res.* 1991. Vol. 31(11). P. 1915–1921. DOI: 10.1016/0042-6989(91)90186-9
18. Kowler E. Eye movements: The past 25 years // *Vision Res.* 2011. Vol. 51. P. 1457–1483. DOI: 10.1016/j.visres.2010.12.014
19. Lappe M., Awatler H., Krekelberg B. Postsaccadic visual references generate presaccadic compression of space // *Nature*. 2000. Vol. 403(6772). P. 892–895. DOI: 10.1038/35002588
20. Latour P.L. Visual threshold during eye movements // *Vision Res.* 1962. Vol. 2(8). P. 261–262. DOI: 10.1016/0042-6989(62)90031-7
21. Lederberg V. Color recognition during voluntary saccades // *J. Opt. Soc. Amer.* 1970. Vol. 60(6). P. 835–842. DOI: 10.1364/JOSA.60.000835
22. MacKay D.M. Voluntary eye movements as questions // *Bibl. Ophthalmol.* 1972. Vol. 82. P. 369–376.
23. Matin E. Saccadic suppression: A review and an analysis // *Psychol. Bulletin.* 1974. Vol. 81(12). P. 899–917. DOI: 10.1037/h0037368
24. Matin L., Pearce D.G. Visual perception of direction for stimuli flashed during voluntary saccadic eye movements // *Science*. 1965. Vol. 148(3676). P. 1485–1488. DOI: 10.1126/science.148.3676.1485
25. Mitrani L., Radil-Weiss T., Yakimoff N., et al. Deterioration of vision due to contour shift over the retina during eye movements // *Vision Res.* 1975. Vol. 15(7). P. 877–878. DOI: 10.1016/0042-6989(75)90272-2
26. Mitrani L., Yakimoff N., Mateeff S. Saccadic suppression in the presence of structured background // *Vision Res.* 1973. Vol. 13(2). P. 517–521. DOI: 10.1016/0042-6989(73)90135-1
27. Okiyama N., Segawa K., Uchikawa K. Effects of visual attention on contrast sensitivity in foveal vision // *In Kansei Engineering and Emotion Research (KEER)*. Sapporo, Japan, 2007. P. 78.
28. Petrov Y., Carandini M., McKee S. Two distinct mechanisms of suppression in human vision // *J. Neurosci.* 2005. Vol. 25(38). P. 8704–8707. DOI: JNEUROSCI.2871-05.2005
29. Ross J., Morrone M.C., Goldberg M.E., Burr D.C. Changes in visual perception at the time of saccades // *Trends Neurosci.* 2001. Vol. 24(2). P. 113–121. DOI: 10.1016/S0166-2236(00)01685-4
30. Schlag J., Schlag-Rey M. Illusionary localization of stimuli flashed in the dark before saccades // *Vision Res.* 1995. Vol. 35(16). P. 2347–2357. DOI: 10.1016/0042-6989(95)00021-Q
31. Volkman F.C. Vision during voluntary saccadic eye movements // *J. Opt. Soc. Amer.* 1962. Vol. 52(5). P. 571–578. DOI: 10.1364/JOSA.52.000571
32. Volkman F.C. Human visual suppression // *Vision Res.* 1986. Vol. 26(9). P. 1401–1416. DOI: 10.1016/0042-6989(86)90164-1
33. West D.C., Boyce P.R. The effect of flicker on eye movements // *Vision Res.* 1968. Vol. 8(2). P. 171–192. DOI: 10.1016/0042-6989(68)90005-9



34. Zherdev I.Y., Barabanshchikov V.A. Probability of visually perceiving emotional expression during saccade is rising, not being suppressed // *Advances in Cognitive Research, Artificial Intelligence and Neuroinformatics (Proceedings of the 9th International Conference on Cognitive Sciences, oct. 2020, Moscow, Russia)*. Vol. 1358 / B.M. Velichkovsky, P.M. Balaban, V.L. Ushakov (Eds.). Springer, 2021. P. 141–152. DOI: 10.1007/978-3-030-71637-0_17
35. Zimmermann E. Saccade suppression depends on context // *eLife*. 2020. Vol. 9. DOI: 10.7554/eLife.49700

References

1. Barabanshchikov V.A. *Vospriyatie i sobytie [Perception and event]*. Saint-Petersburg: Aleteiya, 2002. 512 P. (In Russ.).
2. Barabanshchikov V.A. *Dinamika vospriyatiya vyrazhenii litsa [Dynamics of perception of facial expressions]*. Moscow: Kogito-Tsentr. 378 P. (In Russ.).
3. Barabanshchikov V.A., Zherdev I.Yu. Perception of complex socially significant objects during observer's rapid eye movements. *Eksperimental'naa psihologia = Experimental Psychology (Russia)*, 2014. Vol. 7, no. 2, pp. 5–25. (In Russ., abstr. in Engl.).
4. Kurakova O.A. *Sozдание novoi bazy fotoizobrazhenii estestvennykh perekhodov mezhdu bazovymi emotsional'nymi ekspressiyami litsa [Creating a new base of photographic images of natural transitions between basic facial emotional expressions] Litso cheloveka kak sredstvo obshcheniya: Mezhdistsiplinarnyi podkhod. — Moscow: Moskovskii institut psikhoanaliza, Kogito-Tsentr, 2012. P. 287–309. (In Russ.).*
5. Barabanshchikov V.A., Zherdev I.Y. Visual perception of facial emotional expressions during saccades // *Behav. Sciences*. 2019. Vol. 9(12). P. 131–143. DOI: 10.3390/bs9120131
6. Brooks B.A., Fuchs A.F. Influence of stimulus parameters on visual sensitivity during saccadic eye movements // *Vision Res*. 1975. Vol. 15. P. 1389–1398. DOI: 10.1016/0042-6989(75)90196-0
7. Burr D.C., Morrone M.C., Ross J. Selective suppression of the magnocellular visual pathway during saccadic eye movements // *Nature*. 1994. Vol. 371(6497). P. 511–513. DOI: 10.1038/371511a0
8. Burr D.C., Ross J., Binda P., Morrone M.C. Saccades compress space, time and number // *Trends Cogn. Sci*. 2010. Vol. 14, no. 12, pp. 528–533. DOI: 10.1016/j.tics.2010.09.005
9. Campbell F.W., Wurtz R.H. Saccadic omission: Why we do not see a grey-out during a saccadic eye movement // *Vision Res*. 1978. Vol. 18(10). P. 1297–1303. DOI: 10.1016/0042-6989(78)90219-5
10. Cavanagh P., Hunt A.R., Afraz A., Rolfs M. Visual stability based on remapping of attention pointers // *Trends Cogn. Sci*. 2010. Vol. 14(4). P. 147–153. DOI: 10.1016/j.tics.2010.01.007
11. Crawford B.H. Visual adaptation in relation to brief conditioning stimuli // *Proc. Royal Soc. London. Ser. B: Biol. Sci*. 1947. Vol. 134. P. 283–302. DOI: 10.1098/rspb.1947.0015
12. Deubel H., Schneider W.X., Bridgeman B. Postsaccadic target blanking prevents saccadic suppression of image displacement // *Vision Res*. 1996. Vol. 36(7). P. 985–996. DOI: 10.1016/0042-6989(95)00203-0
13. Dorr M., Bex P.J. Peri-saccadic natural vision // *J. Neurosci*. 2013. Vol. 33(3). P. 1211–1217. DOI: 10.1523/JNEUROSCI.4344-12.2013
14. Ellis D., Dember W.N. Backward masking of visual targets with internal contours: A replication // *Psychonomic Sci*. 1971. Vol. 22(2). P. 91–92
15. Goto M., Toriu T., Tanahashi, J. Effect of size of attended area on contrast sensitivity function // *Vision Res*. 2001. Vol. 41(12). P. 1483–1487. DOI: 10.1016/S0042-6989(01)00032-3
16. Honda H. Perceptual localization of visual stimuli flashed during saccades // *Percept. & Psychophys*. 1989. Vol. 45. P. 162–174. DOI: 10.3758/BF03208051
17. Honda H. The time courses of visual mislocalization and of extraretinal eye position signals at the time of vertical saccades // *Vision Res*. 1991. Vol. 31(11). P. 1915–1921. DOI: 10.1016/0042-6989(91)90186-9
18. Kowler E. Eye movements: The past 25 years // *Vision Res*. 2011. Vol. 51. P. 1457–1483. DOI: 10.1016/j.visres.2010.12.014
19. Lappe M., Awater H., Krekelberg B. Postsaccadic visual references generate presaccadic compression of space // *Nature*. 2000. Vol. 403(6772). P. 892–895. DOI: 10.1038/35002588
20. Latour P.L. Visual threshold during eye movements // *Vision Res*. 1962. Vol. 2(8). P. 261–262. DOI: 10.1016/0042-6989(62)90031-7
21. Lederberg V. Color recognition during voluntary saccades // *J. Opt. Soc. Amer*. 1970. Vol. 60(6). P. 835–842. DOI: 10.1364/JOSA.60.000835



22. MacKay D.M. Voluntary eye movements as questions // *Bibl. Ophthalmol.* 1972. Vol. 82. P. 369–376.
23. Matin E. Saccadic suppression: A review and an analysis // *Psychol. Bulletin.* 1974. Vol. 81(12). P. 899–917. DOI: 10.1037/h0037368
24. Matin L., Pearce D.G. Visual perception of direction for stimuli flashed during voluntary saccadic eye movements // *Science.* 1965. Vol. 148(3676). P. 1485–1488. DOI: 10.1126/science.148.3676.1485
25. Mitrani L., Radil-Weiss T., Yakimoff N., et al. Deterioration of vision due to contour shift over the retina during eye movements // *Vision Res.* 1975. Vol. 15(7). P. 877–878. DOI: 10.1016/0042-6989(75)90272-2
26. Mitrani L., Yakimoff N., Mateeff S. Saccadic suppression in the presence of structured background // *Vision Res.* 1973. Vol. 13(2). P. 517–521. DOI: 10.1016/0042-6989(73)90135-1
27. Okiyama N., Segawa K., Uchikawa K. Effects of visual attention on contrast sensitivity in foveal vision // In *Kansei Engineering and Emotion Research (KEER)*. Sapporo, Japan, 2007. p. 78.
28. Petrov Y., Carandini M., McKee S. Two distinct mechanisms of suppression in human vision // *J. Neurosci.* 2005. Vol. 25(38). P. 8704–8707. DOI: JNEUROSCI.2871-05.2005
29. Ross J., Morrone M.C., Goldberg M.E., Burr D.C. Changes in visual perception at the time of saccades // *Trends Neurosci.* 2001. Vol. 24(2). P. 113–121. DOI: 10.1016/S0166-2236(00)01685-4
30. Schlag J., Schlag-Rey M. Illusionary localization of stimuli flashed in the dark before saccades // *Vision Res.* 1995. Vol. 35(16). P. 2347–2357. DOI: 10.1016/0042-6989(95)00021-Q
31. Volkman F.C. Vision during voluntary saccadic eye movements // *J. Opt. Soc. Amer.* 1962. Vol. 52(5). P. 571–578. DOI: 10.1364/JOSA.52.000571
32. Volkman F.C. Human visual suppression // *Vision Res.* 1986. Vol. 26(9). P. 1401–1416. DOI: 10.1016/0042-6989(86)90164-1
33. West D.C., Boyce P.R. The effect of flicker on eye movements // *Vision Res.* 1968. Vol. 8(2). P. 171–192. DOI: 10.1016/0042-6989(68)90005-9
34. Zherdev I.Y., Barabanshikov V.A. Probability of visually perceiving emotional expression during saccade is rising, not being suppressed / In B.M. Velichkovsky, P.M. Balaban, V.L. Ushakov (Eds.). *Advances in Cognitive Research, Artificial Intelligence and Neuroinformatics*, vol. 1358 (Proceedings of the 9th International Conference on Cognitive Sciences, oct. 2020, Moscow, Russia). P. 141–152. Springer, 2021. 740 p. DOI: 10.1007/978-3-030-71637-0_17
35. Zimmermann E. Saccade suppression depends on context // *eLife.* 2020. Vol. 9. DOI: 10.7554/eLife.49700

Информация об авторах

Жердев Иван Юрьевич, научный сотрудник, программист, Институт экспериментальной психологии, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6810-9297>, e-mail: ivan866@mail.ru

Барабаншиков Владимир Александрович, доктор психологических наук, профессор, член-корреспондент РАО, директор Института экспериментальной психологии, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5084-0513>, e-mail: vladimir.barabanshikov@gmail.com

Information about the authors

Ivan Y. Zherdev, Research Associate, Software Developer, Institute of Experimental Psychology, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6810-9297>, e-mail: ivan866@mail.ru

Vladimir A. Barabanshikov, Doctor of Psychology, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Education, Director of the Institute of Experimental Psychology, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5084-0513>, e-mail: vladimir.barabanshikov@gmail.com

Получена 10.05.2021

Принята в печать 01.06.2021

Received 10.05.2021

Accepted 01.06.2021



ЛИЦО АЛЬТРУИСТА: ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОСОЦИАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ И МОРФОЛОГИИ ЛИЦА БУРЯТ ЮЖНОЙ СИБИРИ

РОСТОВЦЕВА В.В.

*Институт этнологии и антропологии Российской академии наук (ИЭА РАН),
г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1846-9865>, e-mail: victoria.v.rostovtseva@gmail.com*

МЕЗЕНЦЕВА А.А.

*Институт этнологии и антропологии Российской академии наук (ИЭА РАН),
г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6149-8971>, e-mail: khatsenkova@yandex.ru*

ВИНДХАГЕР С.

*Венский университет, г. Вена, Австрия
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1809-8678>, e-mail: sonja.windhager@univie.ac.at*

БУТОВСКАЯ М.Л.

*Институт этнологии и антропологии Российской академии наук (ИЭА РАН);
Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»
(ФГАОУ ВО «НИУ ВШЭ»), г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5528-0519>, e-mail: marina.butovskaya@gmail.com*

Настоящее экспериментальное исследование посвящено выявлению и изучению возможной связи между индивидуальными особенностями кооперативного поведения и морфологическими чертами лица человека. В исследовании приняли участие жители г. Улан-Удэ (буряты, мужчины: N=98; женщины: N=89; ср. возраст — 20 ± 2 г.). Индивидуальная кооперативность оценивалась в ходе экономической экспериментальной игры «Общественное благо», которая проводилась в условиях взаимодействия «лицом к лицу», в группах из четырех незнакомых друг с другом участников одного пола, и включала реальные денежные выплаты. В ходе эксперимента были выявлены индивидуальные особенности кооперативного поведения участников, такие как склонность к альтруизму, кооперации, эгоизму, обману. Форма лиц участников описывалась с использованием антропологических фотографий методом геометрической морфометрии, а также с помощью оценки стандартных морфометрических характеристик лица. Результаты исследования указывают на наличие взаимосвязи формы лица со склонностью проявлять альтруизм в условиях групповой кооперации, однако данная взаимосвязь характеризуется половой спецификой и обнаруживается только у испытуемых мужской части выборки. Анализ строения лиц представителей популяции бурят показал, что форма лица мужчин-альтруистов сочетается в себе как мужские, так и женские полоспецифические особенности. Проведенное исследование по своей проблематике носит новаторский характер и на настоящий момент не имеет аналогов в мировой науке.

Ключевые слова: альтруизм, морфология лица, буряты, кооперация, геометрическая морфометрия.

Финансирование. Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 18-18-00075.



Благодарности. Особая благодарность выражается Восточно-Сибирскому государственному институту культуры за помощь в организации исследования в г. Улан-Удэ.

Для цитаты: Ростовцева В.В., Мезенцева А.А., Виндхагер С., Бутовская М.Л. Лицо альтруиста: экспериментальное исследование просоциального поведения и морфологии лица бурят Южной Сибири // Экспериментальная психология. 2021. Том 14. № 2. С. 85–100. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2021140206>

ALTRUISTIC FACE: EXPERIMENTAL STUDY ON FACIAL MORPHOLOGY AND PROSOCIALITY IN BURYATS OF SOUTHERN SIBERIA

VICTORIA V. ROSTOVTSOVA

Institute of Ethnology and Anthropology (RAS), Moscow, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1846-9865>, e-mail: victoria.v.rostovtseva@gmail.com

ANNA A. MEZENTSEVA

Institute of Ethnology and Anthropology (RAS), Moscow, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6149-8971>, e-mail: khatsenkova@yandex.ru

SONJA WINDHAGER

University of Vienna, Vienna, Austria

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1809-8678>, e-mail: sonja.windhager@univie.ac.at

MARINA L. BUTOVSKAYA

Institute of Ethnology and Anthropology (RAS), Moscow, Russia

National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5528-0519>, e-mail: marina.butovskaya@gmail.com

The aim of the present experimental study was to investigate possible associations between individual cooperativeness and facial morphology. Participants of the study were Buryats of Southern Siberia (males: N=98; females: N=89; mean age $20 \pm 2y.$). Individual cooperativeness was assessed in experimental economic game “Public Goods Game”, which was conducted “face-to-face”, in groups of 4 same-sex individuals, who were strangers to each other. The game involved real monetary pay-offs. In the course of the experiment such individual behavioral features as propensity for unconditional/conditional cooperation, selfishness, or free-riding were revealed. Facial shapes of participants were explored through anthropological photographs using geometric morphometrics, and via assessing standard facial indexes. As a result the relationship between facial shape and unconditional cooperation was identified and visualized. This relationship appeared only among males. The analysis of sex-specific facial traits of Buryats revealed that faces of male unconditional cooperators combined both male-specific, and female-specific facial features. This is the first study to investigate association between full facial shape and human cooperativeness.

Keywords: altruism, facial morphology, Buryats, cooperation, geometric morphometrics.

Funding. This work was supported by the Russian Science Foundation grant № 18-18-00075.

Acknowledgements. The authors are grateful to East-Siberian State Institute of Culture (VSGIK) for assistance in organizing the study in Buryatia.



For citation: Rostovtseva V.V., Mezentseva A.A., Windhager S., Butovskaya M.L. Altruistic Face: Experimental Study on Facial Morphology and Prosociality in Buryats of Southern Siberia. *Экспериментальная психология = Experimental Psychology (Russia)*, 2021. Vol. 14, no. 2, pp. 85–100. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2021140206> (In Russ.).

Введение

Настоящая работа посвящена исследованию механизмов кооперативного и альтруистического поведения человека. Явления кооперации и альтруизма, как жертвования сугубо личными интересами в пользу достижения общих взаимовыгодных результатов, являются основополагающими для всех социальных видов на нашей планете [34]. Человек обладает беспрецедентными способностями к кооперации [13]. Несмотря на то, что *Homo sapiens* в целом является гиперкооперативным видом, известно, что у человека существуют индивидуальные различия в склонности к кооперации и что такие различия характеризуются значительной стабильностью (во времени и кросс-контекстно) [3, 36, 43, 50, 54]. Исследования показывают, что поведение людей в условиях кооперативных взаимодействий можно охарактеризовать рядом более или менее устойчивых индивидуальных стратегий, таких как безусловная кооперация (альтруизм), эгоистичное поведение, условная (контекстно-зависимая) кооперация, обман [4; 16; 17; 29; 43]. Находясь в социальной среде, каждый человек проявляет избирательность по отношению к потенциальным партнерам по кооперации. Естественно, что просоциально настроенные индивидуумы не хотят быть обманутыми, а эгоисты и обманщики тяготеют к потенциальным жертвам. Избирательность в выборе партнеров для кооперации основывается на множестве факторов, в том числе и на внешности. Ряд исследований показывают, что человек способен распознавать кооперативность потенциальных партнеров по фотографиям с нейтральным выражением лица. Распознавание просоциально настроенных индивидуумов прослеживается даже на кросс-культурном уровне и является более распространенным явлением среди мужчин, чем среди женщин [47; 49].

Большое количество исследований в области изучения прокооперативного поведения в последнее время посвящается поиску критериев оценки социальной надежности партнера по взаимодействию, в том числе оценке специфических черт лица как сигналов надежности, привлекательности либо, наоборот, вызывающих отторжение [21; 25; 37; 52]. Морфологические особенности лица человека демонстрируют выраженный половой диморфизм [26], что обусловлено разными эволюционными причинами, в том числе действием половых гормонов [6, 20, 44]. Мужчины-европеоиды, в среднем, имеют более высокие и широкие нижние челюсти, более широкие губы и нос, а также более выраженные надбровные дуги по сравнению с женщинами [8; 14; 15; 53]. Эти отличия мужских лиц ассоциируются в западных популяциях с маскулинностью. Одним из наиболее известных лицевых характеристик, связанных с восприятием мужской внешности как привлекательной для кооперации, является относительная ширина верхней части лица (fWHR). Данный показатель описывает отношение ширины лица, как расстояния между наиболее выступающими латеральными точками скуловых дуг, к высоте верхней части лица, измеряемой от линии верхнего века до внешнего контура верхней губы по центральной оси лица. В западной литературе этот показатель известен как соотношение ширины к высоте лица [45]. Исследования показывают, что мужчины, чьи лица характеризуются меньшими значениями fWHR, чаще оцениваются как вызывающие доверие, надежные и привлекательные для кооперации [25; 45], в то время как высокие значения этого индекса воспринимаются как



сигнал агрессивности, в том числе и в случае коммуникации представителей популяций разного расового происхождения [10; 18–20; 51]. Результаты экспериментальных исследований также подтверждают тот факт, что мужчины с высокими значениями этого признака характеризуются повышенным уровнем агрессивности [10; 18; 19]. В африканских популяциях большие широтные показатели лица ассоциируются с большей физической силой [9]. В ряде исследований непосредственного кооперативного поведения было показано, что европеоидные мужчины с высокими значениями fWHR не склонны проявлять кооперацию в парных однополюх взаимодействиях [23; 24; 45], но охотно кооперируются в групповых взаимодействиях в условиях давления межгрупповой конкуренции [46]. Согласно многочисленным работам, внутривидовая кооперация играет особую роль именно в мужском поведении [5]; в частности, мужчины больше склонны кооперироваться в группах, в то время как женщины предпочитают взаимодействовать в парах [12; 35; 43].

Степень выраженности половых различий по fWHR варьирует между популяциями, а в некоторых случаях значимого полового диморфизма вовсе не наблюдается [20; 28; 31; 38; 39]. Однако, несмотря на то, что в целом половые различия в fWHR невелики, в подавляющем большинстве популяций мужчины всё же характеризуются несколько большими значениями этого индекса, чем женщины (метаанализ, включающий данные по 32 популяциям [19]), что особенно выражено у азиатских народов [27]. Буряты в этом отношении составляют особый интерес для исследования, так как, согласно последним данным, для бурят характерен инверсный половой диморфизм по fWHR [41; 42]. Исследование с применением морфометрического анализа полной формы лица бурят, а также частный анализ по 67 антропометрическим лицевым индексам показали, что, в целом, для бурят характерны полоспецифические особенности формы лица, свойственные другим азиатским популяциям (но отличающиеся от европейских). Однако особенностью бурят оказались большие значения fWHR у женщин, чем у мужчин [42], что является на данный момент исключительным случаем.

Цель настоящего исследования состояла в оценке взаимосвязи *полной* формы лица молодых мужчин и женщин бурятской национальности с индивидуальными особенностями поведения в условиях групповой кооперации в небольших однополюх коллективах. **Задачами исследования** являлись: 1) анализ различий формы лица у испытуемых, применяющих разные стратегии кооперативного поведения; 2) оценка вклада полоспецифических особенностей строения лица бурят в различия внешности, связанные с предрасположенностью к просоциальному поведению. **Гипотеза исследования:** индивидуумы, склонные к просоциальному поведению в групповых взаимодействиях, имеют характерный набор морфологических особенностей лица; такая связь сильнее выражена у мужчин, чем у женщин, и ассоциирована у них с более существенной выраженностью полоспецифических черт.

Проведенное исследование по своей проблематике носит новаторский характер и на настоящий момент не имеет аналогов в мировой науке.

Программа исследования

Участники исследования

В исследовании приняли участие 208 испытуемых-бурят: 104 молодых мужчины (средний возраст — 20 ± 2 г.) и 104 молодых женщины (средний возраст — 20 ± 2 г.), жители г. Улан-Удэ (Бурятия). Все они являлись студентами, обучающимися по различным специальностям (естественные и гуманитарные науки, экономика, искусство), представленными в выборке примерно в равных пропорциях.



Буряты — народ Южной Сибири, монголоидной расы, в большинстве своем проживающий в Республике Бурятия, в г. Улан-Удэ и сельских окрестностях (согласно переписи населения 2010). Буряты являются носителями традиционной культуры кочевого скотоводства [1; 3]. Несмотря на переход большинства современных бурят к городскому образу жизни, они всё еще сохраняют традиционные культурные установки. Официальная религия бурят — буддизм.

По техническим причинам часть участников была исключена из общей выборки (несоответствие условиям эксперимента, дефектные фотографии). Размер окончательной выборки составил 187 индивидуумов (98 мужчин, 89 женщин).

Все участники подписали информированное согласие перед проведением исследования.

Оценка индивидуальной кооперативности

Для оценки индивидуальной склонности к кооперации нами был проведен эксперимент, основанный на кооперативных взаимодействиях в игре «Общественное благо» («Public Goods Game»), заимствованной из теории игр [30; 11]. Экспериментальные взаимодействия проводились в группах из четырех незнакомых друг с другом человек. Каждая группа, состоявшая из участников одного пола, располагалась за столом в отдельной комнате. В ходе эксперимента любая намеренная коммуникация между участниками была запрещена. Перед началом эксперимента правила игры были подробно разъяснены всем членам группы, а также сообщалось, что очки, заработанные в ходе экспериментальной игры, в конце исследования будут обмениваться на реальные деньги. Точный курс конвертации не был известен до конца эксперимента, но участники были проинформированы, что выплаты будут сильно варьировать в зависимости от индивидуальных результатов. Взаимодействия проводились в 3 последовательных раунда. В каждом из раундов участник получал стартовый капитал в размере 20 очков и должен был принять решение, сколько из этих очков (от 0 до 20) он/она хочет вложить в «общий проект». Принятые решения о вложении в общий проект держались каждым участником в секрете от других, так что другие члены группы не знали о вложениях своих партнеров. Не вложенные в проект очки оставались у участника. После того как все участники принимали свои решения, сумма вложений удваивалась и распределялась поровну между всеми членами группы [подробнее см.: 43].

Игра «Общественное благо» отражает социальную дилемму, так как личные интересы в ней входят в конфликт с поведением, оптимальным для достижения максимальной выгоды всей группы в целом. На протяжении всего эксперимента участники так и не получали информацию об индивидуальных вложениях членов группы, однако во втором и третьем раундах они могли судить о средней кооперативности партнеров по общему уровню выплат. Игра «Общественное благо» позволяет оценить не только кооперативность участников, основываясь на величине вложений в «общий проект», но также и кооперативные стратегии — как алгоритмы поведения на протяжении всех трех раундов [4; 16; 43].

Морфометрический анализ

Анализ морфологии лиц участников проводился на основе фотографий. Антропологический портрет каждого участника (анфас) был снят с нейтральным выражением лица, в положении сидя, с выпрямленной спиной; голова участника устанавливалась во франкфуртскую горизонталь. Объектив фотоаппарата при съемке находился на одном уровне с линией глаз. Расстояние до объекта составляло 170 см. На каждой фотографии присутствовала сантиметровая шкала.



Анализ морфологических особенностей лиц участников проводился методом геометрической морфометрии [7; 55]. Создание каркасной модели лица проводилось с помощью 71 антропометрической точки, отражающей как краниологические аппроксимации, так и форму мягких тканей лица [53].

Расстановка точек на цифровых фотографиях участников проводилась в программе tpsDig2 2.17 [40]. Затем, для нивелирования расположения, масштаба и угла наклона изображения, была выполнена процедура суперимпозиции (прокрустово совмещения) в программе tpsRelw 1.67 [40], позволившая оставить информацию, относящуюся только к форме лица. Для нивелирования возможных эффектов поворота головы влево/вправо при съемке на финальной стадии была проведена симметризация [33] в программе Mathematica 11.

Для выявления взаимосвязи формы лица с кооперативным поведением координаты лицевых точек были регрессированы на каждый из рассмотренных независимых факторов с помощью программы tpsRegr 1.45 [40]. Уровень статистической значимости результатов определялся с помощью перестановочного теста (10000 перестановок) [22]. Визуализация полученных результатов производилась с помощью деформационной решетки (программное обеспечение: tpsRegr 1.45) [40] и развертки на нее усредненного портрета с помощью программы tpsSuper 2.04 [40].

Таблица 1

Морфометрические лицевые показатели

№	Название	Вычисление
1	Относительная высота лба	Отношение высоты лба ($tr - n$) к верхней высоте лица ($n - lb$)
2	Относительная ширина верхней части лица (fWHR)	Отношение скулового диаметра ($zy - zy$) к верхней высоте лица ($n - lb$)
3	Относительная высота лица	Отношение полной высоты лица ($n - gn$) к скуловому диаметру ($zy - zy$)
4	Относительное выступание скул	Отношение скулового диаметра ($zy - zy$) к угловой ширине нижней челюсти ($go - go$)
5	Относительная ширина носа	Отношение ширины носа ($al - al$) к скуловому диаметру ($zy - zy$)
6	Широтный носовой указатель	Отношение ширины носа ($al - al$) к высоте носа ($n - sbn$)
7	Относительная высота нижней челюсти	Отношение высоты нижней челюсти ($st - gn$) к угловой ширине нижней челюсти ($go - go$)

Примечание. Антропометрические точки: tr (trichion) — точка на границе роста волос на срединной линии лица; n (nasion) — место пересечения носолобного шва с срединной линией (отмечалась по линии верхнего края верхнего века) [45]; gn (gnathion) — самая нижняя точка подбородка в медиально-сагиттальной плоскости; zy (zygion) — наиболее выступающая снаружы точка скуловой дуги; lb (labrale superior) — средняя точка верхнего контура красной каймы верхней губы; go (gonion) — самая выступающая точка угла нижней челюсти; al (alare) — наиболее выступающая боковая точка крыла носа; sbn (subnasale) — средняя точка угла носовой перегородки, в которой соединяется нижний край носовой перегородки с верхней губой; st (stomion) — воображаемая точка пересечения вертикальной срединной линии лица и горизонтальной линии между закрытыми губами.

Помимо оценки полной формы лица, нами также были проанализированы различия в частных морфологических лицевых показателях (табл. 1) [2; 32; 45], что позволило локализовать различия по зонам лица.

Кроме того, была собрана информация о возрасте, росте и весе участников.



Результаты и их интерпретация

Анализ величины индивидуальных вкладов участников в ходе трех раундов экспериментальной игры позволил нам выделить 4 основных стратегии поведения: 1) условный кооператор — варьировал вклады в «общий проект» в зависимости от обстановки; 2) безусловный кооператор (альтруист) — всегда вкладывал $\geq 75\%$ от собственного капитала, даже на фоне низких выплат в предшествующем раунде; 3) обманщик — вкладывал $> 50\%$ от своего капитала в одном или двух раундах, но резко понижал вклады (практически до нуля) на фоне высоких выплат. 4) обманщик — вкладывал $> 50\%$ от своего капитала в одном или двух раундах, но резко понижал вклады (практически до нуля) на фоне высоких выплат. Показатели участников, чьи решения не удалось классифицировать согласно этой схеме, были исключены из анализа. Относительные частоты встречаемости определенных стратегий для участников мужского и женского пола представлены на рис. 1.

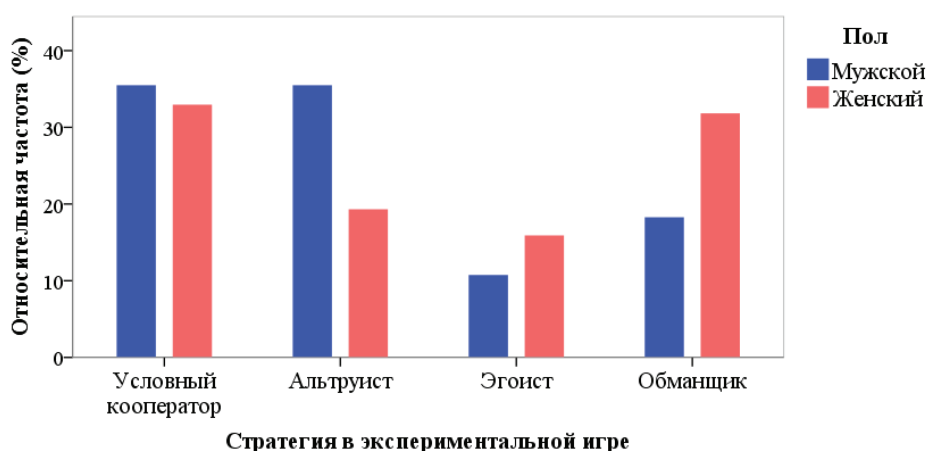


Рис. 1. Распределение кооперативных стратегий испытуемых мужского и женского пола в групповой игре «Общественное благо» (Различия в распределении стратегий между испытуемыми мужского и женского пола статистически значимы. Критерий независимости Хи-квадрат: $X^2 = 8,602(3)$; $p = 0,035$)

Результаты проведенного анализа свидетельствуют об отсутствии взаимосвязей между особенностями кооперативного поведения участников и их возрастом, ростом, весом и индексом массы тела ($ИМТ = m/h^2$, где m — масса тела (кг), h — рост (м)).

С целью выявления возможной взаимосвязи формы лица участников с особенностями их кооперативного поведения координаты формы лица были регрессированы на стратегии в групповой игре, отдельно для участников мужского и женского пола. Среди женской части выборки ($N=88$) ни одной значимой взаимосвязи обнаружено не было. Среди мужской части выборки из всех стратегий, сравненных попарно, была выявлена только одна взаимосвязь — а именно, лица молодых мужчин, применявших альтруистичные стратегии, отличались от лиц условных кооператоров (перестановочный тест с 10000 перестановок: $N = 66$; $R^2 = 0,03$; $p=0,062$ — статистический тренд). Полученные в ходе анализа данные о выявленной закономерности представлены на рис. 2.

В табл. 2 представлены средние значения и результаты сравнения морфометрических лицевых показателей (см. табл. 1) для участников мужского пола, различавшихся по стра-

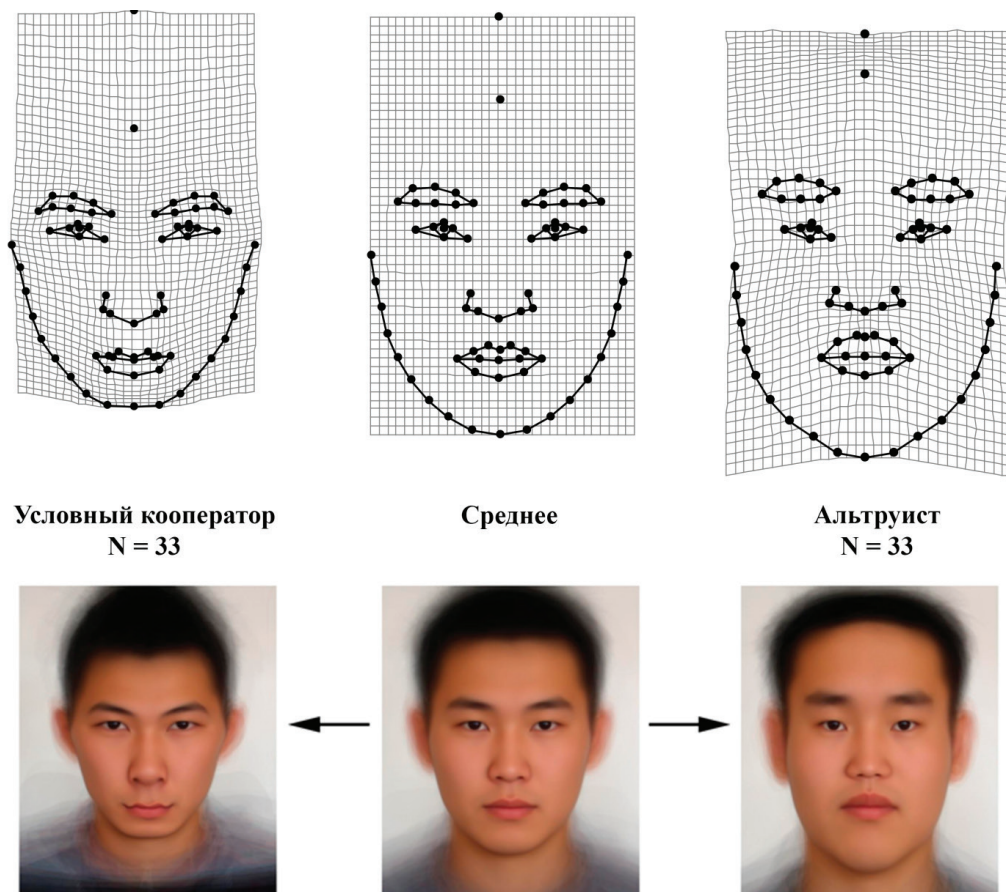


Рис. 2. Визуализация различий в морфологии лица между альтруистами и условными кооператорами (Для наглядности реально наблюдаемые различия преувеличены в 10 раз. Регрессионный анализ: $N=66$; $R^2=0,03$; $p = 0,062$)

тегии поведения в игре (альтруист/условный кооператор) (см. рис. 2), а также обобщенные данные для представителей каждого пола. Поскольку значения лицевых показателей имели нормальное (или достаточно симметричное) распределение, для выявления значимых различий между группами использовался t-Критерий Стьюдента. Порог статистической значимости был принят в соответствии со стандартом ($p < 0,05$).

Из всех проанализированных морфометрических параметров достоверно значимую связь с альтруистичным поведением показали только два: 1) большая относительная высота лба у мужчин-альтруистов (морфологический признак, характерный для женской части выборки); 2) большая относительная высота нижней челюсти у мужчин-альтруистов, чем у условных кооператоров (морфологический признак, характерный для мужской части выборки). Полученный результат не позволяет говорить о существенно большей выраженности полоспецифических черт в лицах мужчин-альтруистов по сравнению с лицами участников мужского пола, относящихся к другим группам. Из 8 полоспецифических показателей [см. также: 41] альтруисты отличались только по двум, причем сочетали в себе черты, более свойственные как мужскому, так и женскому полу. Этот результат согла-



Таблица 2

Описательные статистики и сравнение морфометрических показателей лиц

№	Показатель	Группа	N	Среднее	SD	t	p
1	Относительная высота лба	Альтруисты	33	1,03	0,10	2,03	0,046*
		Условные кооператоры	33	0,98	0,10		
		Мужчины	98	1,00	0,10	-5,62	<0,0001*
		Женщины	89	1,08	0,11		
2	Относительная ширина верхней части лица (fWHR)	Альтруисты	33	2,09	0,12	1,53	0,130
		Условные кооператоры	33	2,04	0,11		
		Мужчины	98	2,07	0,11	-3,94	<0,0001*
		Женщины	89	2,13	0,10		
3	Относительная высота лица	Альтруисты	33	0,92	0,05	1,36	0,178
		Условные кооператоры	33	0,90	0,05		
		Мужчины	98	0,91	0,05	4,359	<0,0001*
		Женщины	89	0,88	0,05		
4	Относительное выступание скул	Альтруисты	33	1,25	0,04	-1,02	0,311
		Условные кооператоры	33	1,26	0,04		
		Мужчины	98	1,26	0,04	5,79	<0,0001*
		Женщины	89	1,22	0,04		
5	Относительная ширина носа	Альтруисты	33	0,27	0,02	0,64	0,527
		Условные кооператоры	33	0,26	0,02		
		Мужчины	98	0,26	0,02	7,88	<0,0001*
		Женщины	89	0,24	0,01		
6	Широтный носовой указатель	Альтруисты	33	0,71	0,05	1,70	0,090
		Условные кооператоры	33	0,69	0,05		
		Мужчины	98	0,69	0,05	4,67	<0,0001*
		Женщины	89	0,66	0,05		
7	Относительная высота нижней челюсти	Альтруисты	33	0,37	0,04	2,24	0,029*
		Условные кооператоры	33	0,35	0,04		
		Мужчины	98	0,36	0,04	7,10	<0,0001*
		Женщины	89	0,32	0,03		

Примечание. N – число случаев; SD – стандартное отклонение; t – статистика t-Критерия Стьюдента; p – статистическая значимость («*» – p < 0,05).

суется с результатами, полученными ранее в аналогичном экспериментальном исследовании с участием русских и бурят. В этом исследовании было показано, что для альтруистов характерны средние значения пальцевого индекса, являющегося показателем воздействия тестостерона/эстрогенов на развитие индивидуума в пренатальный период [4]. Таким образом, мужчинам-альтруистам не свойственна ни чрезмерно выраженная морфологическая маскулинность, ни фемининность. Возможно, это связано с гетерозиготностью, либо мозаичным набором ключевых генов, отвечающих за полоспецифический морфогенез. Однако это лишь гипотеза, нуждающаяся в проверке.

Результаты нашего исследования не позволяют сделать однозначный вывод о более высоком уровне кооперативности бурят мужского пола с низкими значениями fWHR (мужской полоспецифический признак бурят). Возможно, это связано с особенностями постановки эксперимента, при которой присутствовали групповые взаимодействия, но от-



существовал фактор давления межгрупповой конкуренции [46]. В связи с этим возникает необходимость проведения дополнительных исследований по оценке чувствительности мужского поведения к фактору давления межгрупповой конкуренции и его взаимосвязи с морфологическим маскулинным комплексом.

Наблюдаемые отличия в форме лиц альтруистов не ограничиваются чертами, связанными со стандартными морфометрическими индексами. Часть различий с высокой долей вероятности связана с морфологией мягких тканей, анализ которых выходит за рамки настоящей работы.

Отсутствие достоверной связи формы лица участников женского пола с особенностями внутриполовой групповой кооперации лишний раз указывает на различия в направленности отбора по этому признаку у мужчин и женщин и особую роль такого поведения именно среди мужчин.

Выводы

Результаты нашего исследования показали:

1) что взаимосвязь между морфологией лица и особенностями внутриполовой кооперации прослеживается только у мужчин;

2) мужчины, склонные к альтруистичному поведению, имеют ряд характерных особенностей морфологии лица, однако эти особенности не могут рассматриваться в качестве однозначно соответствующих ярко выраженным мужским полоспецифическим чертам; по всей видимости, альтруистичное поведение демонстрируют мужчины с мозаичным распределением полоспецифических морфологических особенностей лица.

Литература

1. Абаева Л.Л., Жуковская Н.Л. Буряты / Отв. ред.: Абаева Л.Л., Жуковская Н.Л. Институт этнологии и антропологии имени Н.Н. Миклухо-Маклая. М.: Наука, 2004. 633 с.
2. Алексеев В.П., Дебец Г.Ф. Краниометрия. Методика антропологических исследований. М.: Наука, 1964. 128 с.
3. Дашиева Н.Б. Традиционные общественные праздники бурят: история и типологии. Вып. 3 / Отв. ред. П.М. Соколова. Улан-Удэ: Изд.-полигр. комплекс ФГБОУ ВПО ВСГАКИ, 2012. 211 с.
4. Ростовцева В.В., Бутовская М.Л. Биосоциальные механизмы кооперативного поведения у мужчин (на примере русских и бурят) // Вестник Московского университета. Серия 23. Антропология. 2017. № 4. С. 107–188.
5. Balliet D., Li N.P., Macfarlan S.J., Van Vugt M. Sex differences in cooperation: a meta-analytic review of social dilemmas // Psychological Bulletin. 2011. Vol. 137. № 6. P. 881–909. DOI:10.1037/a0025354
6. Bardin C.W., Catterall J.F. Testosterone: a major determinant of extragenital sexual dimorphism // Science. 1981. Vol. 211. № 4488. P. 1285–1294.
7. Bookstein F.L. Morphometric tools for landmark data: geometry and biology. Cambridge University Press, 1997.
8. Burton A.M., Bruce V., Dench N. What's the difference between men and women? Evidence from facial measurement // Perception. 1993. Vol. 22. № 2. P. 153–176. DOI:10.1068/p220153.
9. Butovskaya M.L., Windhager S., Karelin D., Mezentseva A., Schaefer K., Fink B. Associations of physical strength with facial shape in an African pastoralist society, the Maasai of Northern Tanzania // PloS One. 2018. Vol. 13. № 5. P. e0197738. DOI:10.1371/journal.pone.0197738
10. Carré J.M., McCormick C.M. In your face: facial metrics predict aggressive behaviour in the laboratory and in varsity and professional hockey players // Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences. 2008. Vol. 275. № 1651. P. 2651–2656. DOI:10.1098/rspb.2008.0873
11. Chaudhuri A. Sustaining cooperation in laboratory public goods experiments: a selective survey of the literature // Experimental economics. 2011. Vol. 14. № 1. P. 47–83. DOI:10.1007/s10683-010-9257-1



12. David-Barrett T., Rotkirch A., Carney J., Izquierdo I.B., Krems J.A., Townley D., McDaniell E., Byrne-Smith A., Dunbar R.I.M. Women favour dyadic relationships, but men prefer clubs: cross-cultural evidence from social networking // *PloS One*. 2015. Vol. 10. № 3. P. e0118329. DOI:10.1371/journal.pone.0118329
13. Fehr E., Fischbacher U. The nature of human altruism // *Nature*. 2003. Vol. 425. № 6960. P. 785–791. DOI:10.1038/nature02043
14. Ferrario V., Sforza C., Poggio C., Schmitz J. Facial volume changes during normal human growth and development // *The Anatomical Record: An Official Publication of the American Association of Anatomists*. 1998. Vol. 250. № 4. P. 480–487. DOI:10.1002/(SICI)1097-0185(199804)250:4<480::AID-AR12>3.0.CO;2-K
15. Fink B., Grammer K., Mitteroecker P., Gunz P., Schaefer K., Bookstein F.L., Manning J.T. Second to fourth digit ratio and face shape // *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2005. Vol. 272. № 1576. P. 1995–2001. DOI:10.1098/rspb.2005.3179
16. Fischbacher U., Gächter S., Fehr E. Are people conditionally cooperative? Evidence from a public goods experiment // *Economics letters*. 2001. Vol. 71. № 3. P. 397–404. DOI:10.1016/S0165-1765(01)00394-9
17. Fischbacher U., Gächter S., Quercia S. The behavioral validity of the strategy method in public good experiments // *Journal of Economic Psychology*. 2012. Vol. 33. № 4. P. 897–913. DOI:10.1016/j.joep.2012.04.002
18. Geniole S.N., Denson T.F., Dixson B.J., Carré J.M., McCormick C.M. Evidence from meta-analyses of the facial width-to-height ratio as an evolved cue of threat // *PloS One*. 2015. Vol. 10. № 7. P. e0132726. DOI:10.1371/journal.pone.0132726
19. Geniole S.N., Keyes A.E., Mondloch C.J., Carré J.M., McCormick C.M. Facing aggression: Cues differ for female versus male faces // *PLoS One*. 2012. Vol. 7. № 1. P. e30366. DOI:10.1371/journal.pone.0030366
20. Geniole S.N., McCormick C.M. Facing our ancestors: judgements of aggression are consistent and related to the facial width-to-height ratio in men irrespective of beards // *Evolution and Human Behavior*. 2015. Vol. 36. № 4. P. 279–285. DOI:10.1016/j.evolhumbehav.2014.12.005
21. Gladstone E., O'Connor K.M. A counterpart's feminine face signals cooperativeness and encourages negotiators to compete // *Organizational Behavior and Human Decision Processes*. 2014. Vol. 125. № 1. P. 18–25. DOI:10.1016/j.obhdp.2014.05.001
22. Good P. *Permutation tests: a practical guide to resampling methods for testing hypotheses*. New York: Springer-Verlag, 2000.
23. Haselhuhn A.S., Wijnen B., Anzalone G.C., Sanders P.G., Pearce J.M. Negotiating face-to-face: Men's facial structure predicts negotiation performance // *The Leadership Quarterly*. 2014. Vol. 25. № 5. P. 835–845. DOI:10.1016/j.leaqua.2013.12.003
24. Haselhuhn M.P., Wong E.M. Bad to the bone: facial structure predicts unethical behaviour // *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2012. Vol. 279. № 1728. P. 571–576. DOI:10.1098/rspb.2011.1193
25. Kleisner K., LenkaPriplatova L., Frost P., Flegr J. Trustworthy-looking face meets brown eyes // *PLoS One*. 2013. Vol. 8. № 1. P. e53285. DOI:10.1371/journal.pone.0053285
26. Kleisner K., Tureček P., Roberts S.C., Havlíček J., Valentova J.V., Akoko R.M., ..., Saribay S.A. How and why patterns of sexual dimorphism in human faces vary across the world // *Scientific reports*. 2021. Vol. 11. № 1. P. 1–14. DOI:10.1038/s41598-021-85402-3
27. Kramer R.S.S. Sexual dimorphism of facial width-to-height ratio in human skulls and faces: A meta-analytical approach // *Evolution and Human Behavior*. 2017. Vol. 38. № 3. P. 414–420. DOI:10.1016/j.evolhumbehav.2016.12.002
28. Kramer R.S., Jones A.L., Ward R.A. A lack of sexual dimorphism in width-to-height ratio in white European faces using 2D photographs, 3D scans, and anthropometry // *PloS One*. 2012. Vol. 7. № 8. P. e42705. DOI:10.1371/journal.pone.0042705
29. Kurzban R., Houser D. Experiments investigating cooperative types in humans: A complement to evolutionary theory and simulations // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2005. Vol. 102. № 5. P. 1803–1807. DOI:10.1073/pnas.0408759102
30. Ledyard J.O. *Public goods: A survey of experimental research* // *Handbook of Experimental Economics* / J. Kagel, A. Roth (ed). Princeton: Princeton University Press, 1994. P. 111–194.



31. *Lefevre C.E., Lewis G.J., Bates T.C., Dzhelyova M., Coetzee V., Deary I.J., Perrett D.I.* No evidence for sexual dimorphism of facial width-to-height ratio in four large adult samples // *Evolution and Human Behavior*. 2012. Vol. 33. № 6. P. 623–627. DOI:10.1016/j.evolhumbehav.2012.03.002
32. *Little A.C., Jones B.C., Waitt C., Tiddeman B.P., Feinberg D.R., Perrett D.I., Apicella C.L., Marlow F.W.* Symmetry is related to sexual dimorphism in faces: data across culture and species // *PloS One*. 2008. Vol. 3. № 5. P. 21–26. DOI:10.1371/journal.pone.0002106
33. *Mitteroecker P., Gunz P.* Advances in geometric morphometrics // *Evolutionary Biology*. 2009. Vol. 36. № 2. P. 235–247. DOI:10.1007/s11692-009-9055-x
34. *Pennisi E.* On the origin of cooperation // *Science*. 2009. Vol. 325. № 5945. P. 1196–1199. DOI:10.1126/science.325_1196
35. *Peshkovskaya A., Babkina T., Myagkov M.* Gender effects and cooperation in collective action: A laboratory experiment // *Rationality and Society*. 2019. Vol. 31. № 3. P. 337–353. DOI:10.1177/1043463119858788
36. *Peysakhovich A., Nowak M. A., Rand D.G.* Humans display a ‘cooperative phenotype’ that is domain general and temporally stable // *Nature Communications*. 2014. Vol. 5. № 1. P. 1–8. DOI: 10.1038/ncomms5939
37. *Rezlescu C., Duchaine B., Olivola C.Y., Chater N.* Unfakeable facial configurations affect strategic choices in trust games with or without information about past behavior // *PloS One*. 2012. Vol. 7. № 3. P. e34293. DOI: 10.1371/journal.pone.0034293
38. *Robertson J.M., Kingsley B.E.* Sexually dimorphic faciometrics in Black racial groups from early adulthood to late middle age // *Evolutionary Psychology*. 2018. Vol. 16. № 4. DOI: 10.1177/1474704918811056
39. *Robertson J.M., Kingsley B.E., Ford G.C.* Sexually dimorphic faciometrics in humans from early adulthood to late middle age: Dynamic, declining, and differentiated // *Evolutionary Psychology*. 2017. Vol. 15. № 3. DOI: 10.1177/1474704917730640
40. *Rohlf F.J.* The tps series of software // *Hystrix*. 2015. Vol. 26. № 1. P. 1–4. DOI:10.4404/hystrix-26.1-11264
41. *Rostovtseva V.V., Mezentseva A.A., Windhager S., Butovskaya M.L.* Sexual dimorphism in facial shape of modern Buryats of Southern Siberia // *American Journal of Human Biology*. 2020. Vol. 3. № 2. P. e23458. DOI: 10.1002/ajhb.23458
42. *Rostovtseva V.V., Mezentseva A.A., Windhager S., Butovskaya M.L.* Second-to-fourth digit ratio and facial shape in Buryats of Southern Siberia // *Early Human Development*. 2020. Vol. 149. P. 105138. DOI: 10.1016/j.earlhumdev.2020.105138.
43. *Rostovtseva V.V., Weissing F.J., Mezentseva A.A., Butovskaya M.L.* Sex differences in cooperativeness – An experiment with Buryats in Southern Siberia // *PLoS One*. 2020. Vol. 15. №. 9. P. e0239129. DOI: 10.1371/journal.pone.0239129
44. *Schaefer K., Fink B., Mitteroecker P., Neave N., Bookstein F.* Visualizing facial shape regression upon 2nd to 4th digit ratio and testosterone // *Collegium Antropologicum*. 2005. Vol. 29. № 2. P. 415–419.
45. *Stirrat M., Perrett D.I.* Valid facial cues to cooperation and trust: Male facial width and trustworthiness // *Psychological Science*. 2010. Vol. 21. № 3. P. 349–354. DOI: 10.1177/0956797610362647
46. *Stirrat M., Perrett D.I.* Face structure predicts cooperation: Men with wider faces are more generous to their in-group when out-group competition is salient // *Psychological Science*. 2012. Vol. 23. № 7. P. 718–722. DOI:10.1177/0956797611435133
47. *Tognetti A., Berticat C., Raymond M., Faurie C.* Is cooperativeness readable in static facial features? An inter-cultural approach // *Evolution and Human Behavior*. 2013. Vol. 34. № 6. P. 427–432. DOI:10.1016/j.evolhumbehav.2013.08.002
48. *Verdonck A., Gaethofs M., Carels C., de Zegher F.* Effect of low-dose testosterone treatment on craniofacial growth in boys with delayed puberty // *The European Journal of Orthodontics*. 1999. Vol. 21. № 2. P. 137–143. DOI:10.1093/ejo/21.2.137
49. *Verplaetse J., Vanneste S., Braeckman J.* You can judge a book by its cover: the sequel.: A kernel of truth in predictive cheating detection // *Evolution and Human Behavior*. 2007. Vol. 28. № 4. P. 260–271. DOI:10.1016/j.evolhumbehav.2007.04.006
50. *Volk S., Thöni C., Ruigrok W.* Temporal stability and psychological foundations of cooperation preferences // *Journal of Economic Behavior & Organization*. 2012. Vol. 81. № 2. P. 664–676. DOI: 10.1016/j.jebo.2011.10.006



51. Wen G., Zheng L. Facial width to height ratio predicts physical aggression in committed relationships in men and dominance in women in China // *Personality and Individual Differences*. 2020. Vol. 157. P. 109832. DOI: 10.1016/j.paid.2020.109832
52. Wilson R.K., Eckel C.C. Judging a book by its cover: Beauty and expectations in the trust game // *Political Research Quarterly*. 2006. Vol. 59. № 2. P. 189–202. DOI: 10.1177/106591290605900202
53. Windhager S., Schaefer K., Fink B. Geometric morphometrics of male facial shape in relation to physical strength and perceived attractiveness, dominance, and masculinity // *American Journal of Human Biology*. 2011. Vol. 23. № 6. P. 805–814. DOI: 10.1002/ajhb.21219
54. Yamagishi T., Mifune N., Li Y., Shinada M., Hashimoto H., Horita Y., Miura A., Inukai K., Tanida S., Kiyonari T., Takagishi H., Simunovic D. Is behavioral pro-sociality game-specific? Pro-social preference and expectations of pro-sociality // *Organizational Behavior and Human Decision Processes*. 2013. Vol. 120. № 2. P. 260–271. DOI: 10.1016/j.obhdp.2012.06.002
55. Zelditch M.L., Swiderski D.L., Sheets H.D. *Geometric morphometrics for biologists. A primer*. London, Waltham, San Diego: Academic Press, 2012.

References

1. Abaeva L.L., Zhukovskaya N.L. Buryaty [Buryats] / Otv. red. L.L. Abaeva, N.L. Zhukovskaya. Institut etnologii i antropologiiim. N.N. Mikluho-Maklaya. 2004. Izdatel'stvo: Nauka. Moskva. 633 p. (In Russ.).
2. Alekseev V.P., Debec G.F. Kranimetriya. Metodika antropologicheskikh issledovanij. [Cranio-metry. Anthropological research technique]. 1964. Izdatel'stvo: Nauka. Moskva. 128 p. (In Russ.).
3. Dashieva N.B. Tradicionnye obshchestvennye prazdniki buryat: istoriya i tipologii [Traditional public holidays of Buryats: history and typologies] / Otv. red. pp. Sokolova. 2012. Izdatel'stvo: Izd.-poligr. Kompleks FGBOU VPO VSGAKI. Moskva. Ulan-Ude. 211 p. (In Russ.).
4. Rostovtseva V.V., Butovskaya M.L. Biosocial'nye mekhanizmy kooperativnogo povedeniya u muzhchin (na primere russkikh i buryat) [Biosocial mechanisms of cooperativeness in men (study in Buryats and Russians)] // *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 23. Antropologiya = Moscow University Anthropology Bulletin*, 2017. no. 4. pp. 107–188. (In Russ.).
5. Balliet D., Li N. P., Macfarlan S.J., Van Vugt M. Sex differences in cooperation: a meta-analytic review of social dilemmas // *Psychological bulletin*. 2011. Vol. 137. № 6. P. 881–909. DOI: 10.1037/a0025354
6. Bardin C.W., Catterall J.F. Testosterone: a major determinant of extragenital sexual dimorphism // *Science*. 1981. Vol. 211. № 4488. P. 1285–1294.
7. Bookstein F.L. *Morphometric tools for landmark data: geometry and biology*. Cambridge University Press, 1997.
8. Burton A.M., Bruce V., Dench N. What's the difference between men and women? Evidence from facial measurement // *Perception*. 1993. Vol. 22. № 2. P. 153–176. DOI:10.1068/p220153
9. Butovskaya M.L., Windhager S., Karelin D., Mezentseva A., Schaefer K., Fink B. Associations of physical strength with facial shape in an African pastoralist society, the Maasai of Northern Tanzania // *PloS One*. 2018. Vol. 13. № 5. P. e0197738. DOI: 10.1371/journal.pone.0197738
10. Carré J.M., McCormick C.M. In your face: facial metrics predict aggressive behaviour in the laboratory and in varsity and professional hockey players // *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2008. Vol. 275. № 1651. P. 2651–2656. DOI: 10.1098/rspb.2008.0873
11. Chaudhuri A. Sustaining cooperation in laboratory public goods experiments: a selective survey of the literature // *Experimental economics*. 2011. Vol. 14. №. 1. P. 47–83. DOI: 10.1007/s10683-010-9257-1
12. David-Barrett T., Rotkirch A., Carney J., Izquierdo I.B., Krems J.A., Townley D., McDaniell E., Byrne-Smith A., Dunbar R.I.M. Women favour dyadic relationships, but men prefer clubs: cross-cultural evidence from social networking // *PloS One*. 2015. Vol. 10. № 3. e0118329. DOI: 10.1371/journal.pone.0118329
13. Fehr E., Fischbacher U. The nature of human altruism // *Nature*. 2003. Vol. 425. № 6960. P. 785–791. DOI: 10.1038/nature02043
14. Ferrario V., Sforza C., Poggio C., Schmitz J. Facial volume changes during normal human growth and development // *The Anatomical Record: An Official Publication of the American Association of Anatomists*. 1998. Vol. 250. № 4. P. 480–487. DOI: 10.1002/(SICI)1097-0185(199804)250:4<480::AID-AR12>3.0.CO;2-K



15. Fink B., Grammer K., Mitteroecker P., Gunz P., Schaefer K., Bookstein F.L., Manning J.T. Second to fourth digit ratio and face shape // Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences. 2005. Vol. 272. № 1576. P. 1995–2001. DOI: 10.1098/rspb.2005.3179
16. Fischbacher U., Gächter S., Fehr E. Are people conditionally cooperative? Evidence from a public goods experiment // Economics letters. 2001. Vol. 71. № 3. P. 397–404. DOI: 10.1016/S0165-1765(01)00394-9
17. Fischbacher U., Gächter S., Quercia S. The behavioral validity of the strategy method in public good experiments // Journal of Economic Psychology. 2012. Vol. 33. № 4. P. 897–913. DOI: 10.1016/j.joep.2012.04.002
18. Geniole S.N., Denson T.F., Dixon B.J., Carré J.M., McCormick C.M. Evidence from meta-analyses of the facial width-to-height ratio as an evolved cue of threat // PLoS One. 2015. Vol. 10. № 7, e0132726. DOI: 10.1371/journal.pone.0132726
19. Geniole S.N., Keyes A.E., Mondloch C.J., Carré, J.M., McCormick C.M. Facing aggression: Cues differ for female versus male faces // PLoS One. 2012. Vol. 7. № 1. e30366. DOI: 10.1371/journal.pone.0030366
20. Geniole S.N., McCormick C.M. Facing our ancestors: judgements of aggression are consistent and related to the facial width-to-height ratio in men irrespective of beards // Evolution and Human Behavior. 2015. Vol. 36. № 4. P. 279–285. DOI: 10.1016/j.evolhumbehav.2014.12.005
21. Gladstone E., O'Connor K.M. A counterpart's feminine face signals cooperativeness and encourages negotiators to compete // Organizational Behavior and Human Decision Processes. 2014. Vol. 125. № 1. P. 18–25. DOI: 10.1016/j.obhdp.2014.05.001
22. Good P. Permutation tests: a practical guide to resampling methods for testing hypotheses. Ney York: Springer-Verlag. 2000.
23. Haselhuhn A.S., Wijnen B., Anzalone G.C., Sanders P.G., Pearce J.M. Negotiating face-to-face: Men's facial structure predicts negotiation performance // The Leadership Quarterly. 2014. Vol. 25. № 5. P. 835–845. DOI:10.1016/j.leaqua.2013.12.003
24. Haselhuhn M.P., Wong E.M. Bad to the bone: facial structure predicts unethical behaviour // Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences. 2012. Vol. 279. № 1728. P. 571–576. DOI:10.1098/rspb.2011.1193
25. Kleisner K., LenkaPriplatova L., Frost P., Flegr J. Trustworthy-looking face meets brown eyes // PLoS One. 2013. Vol. 8. № 1. P. e53285. DOI:10.1371/journal.pone.0053285
26. Kleisner K., Tureček P., Roberts S.C., Havlíček J., Valentova J. V., Akoko R.M., ..., Saribay S.A. How and why patterns of sexual dimorphism in human faces vary across the world // Scientific reports. 2021. Vol. 11. № 1. P. 1–14. DOI: 10.1038/s41598-021-85402-3.
27. Kramer R.S.S. Sexual dimorphism of facial width-to-height ratio in human skulls and faces: A meta-analytical approach // Evolution and Human Behavior. 2017. Vol. 38. № 3. P. 414–420. DOI:10.1016/j.evolhumbehav.2016.12.002
28. Kramer R.S., Jones A.L., Ward R. A lack of sexual dimorphism in width-to-height ratio in white European faces using 2D photographs, 3D scans, and anthropometry // PLoS One. 2012. Vol. 7. № 8, e42705. DOI: 10.1371/journal.pone.0042705.
29. Kurzban R., Houser D. Experiments investigating cooperative types in humans: A complement to evolutionary theory and simulations // Proceedings of the National Academy of Sciences. 2005. Vol. 102. № 5. P. 1803–1807. DOI: 10.1073/pnas.0408759102.
30. Ledyard J.O. Public goods: A survey of experimental research. In: Kagel J., Roth A., editors. Handbook of Experimental Economics. Princeton: Princeton University Press. 1994. P. 111–194
31. Lefevre C.E., Lewis G.J., Bates T.C., Dzhelyova M., Coetzee V., Deary I.J., Perrett D.I. No evidence for sexual dimorphism of facial width-to-height ratio in four large adult samples // Evolution and Human Behavior. 2012. Vol. 33. № 6. P. 623–627. DOI: 10.1016/j.evolhumbehav.2012.03.002.
32. Little A.C., Jones B.C., Waitt C., Tiddeman B.P., Feinberg D.R., Perrett D.I., Apicella C.L., Marlow F.W. Symmetry is related to sexual dimorphism in faces: data across culture and species // PLoS One. 2008. Vol. 3. № 5. P. 21–26. DOI: 10.1371/journal.pone.0002106
33. Mitteroecker P., Gunz P. Advances in geometric morphometrics // Evolutionary Biology. 2009. Vol. 36. № 2. P. 235–247. DOI: 10.1007/s11692-009-9055-x
34. Pennisi E. On the origin of cooperation // Science. 2009. Vol. 325. № 5945. P. 1196–1199. DOI: 10.1126/science.325_1196



35. Peshkovskaya A, Babkina T, Myagkov M. Gender effects and cooperation in collective action: A laboratory experiment // *Rationality and Society*. 2019. Vol. 31. № 3. P. 337–353. DOI: 10.1177/1043463119858788
36. Peysakhovich A., Nowak M.A., Rand D.G. Humans display a ‘cooperative phenotype’ that is domain general and temporally stable // *Nature communications*. 2014. Vol. 5. № 1. P. 1–8. DOI: 10.1038/ncomms5939
37. Rezlescu C., Duchaine B., Olivola C. Y., Chater N. Unfakeable facial configurations affect strategic choices in trust games with or without information about past behavior // *PloS One*. 2012. Vol. 7. № 3. P. e34293. DOI: 10.1371/journal.pone.0034293
38. Robertson J.M., Kingsley B.E. Sexually dimorphic faciometrics in Black racial groups from early adulthood to late middle age // *Evolutionary Psychology*. 2018. Vol. 16. № 4. DOI: 10.1177/1474704918811056
39. Robertson J.M., Kingsley B.E., Ford G.C. Sexually dimorphic faciometrics in humans from early adulthood to late middle age: Dynamic, declining, and differentiated // *Evolutionary Psychology*. 2017. Vol. 15. № 3. DOI: 10.1177/1474704917730640
40. Rohlf F.J. The tps series of software // *Hystrix*. 2015. Vol. 26. № 1. P. 1–4. DOI: 10.4404/hystrix-26.1-11264
41. Rostovtseva V.V., Mezentseva A.A., Windhager S., Butovskaya M.L. Sexual dimorphism in facial shape of modern Buryats of Southern Siberia // *American journal of human biology*. 2020. Vol. 3. № 2. P. e23458. DOI: 10.1002/ajhb.23458.
42. Rostovtseva V.V., Mezentseva A.A., Windhager S., Butovskaya M.L. Second-to-fourth digit ratio and facial shape in Buryats of Southern Siberia // *Early human development*. 2020. Vol. 149. P. 105138. DOI: 10.1016/j.earlhumdev.2020.105138
43. Rostovtseva V.V., Weissing F.J., Mezentseva A.A., Butovskaya M.L. Sex differences in cooperativeness – An experiment with Buryats in Southern Siberia // *PLoS One*. 2020. Vol. 15. № 9. P. e0239129. DOI: 10.1371/journal.pone.0239129
44. Schaefer K., Fink B., Mitteroecker P., Neave N., Bookstein F. Visualizing facial shape regression upon 2nd to 4th digit ratio and testosterone // *Collegium antropologicum*. 2005. Vol. 29. № 2. P. 415–419.
45. Stirrat M., Perrett D. I. Valid facial cues to cooperation and trust: Male facial width and trustworthiness // *Psychological science*. 2010. Vol. 21. № 3. P. 349–354. DOI: 10.1177/0956797610362647
46. Stirrat M., Perrett D. I. Face structure predicts cooperation: Men with wider faces are more generous to their in-group when out-group competition is salient // *Psychological science*. 2012. Vol. 23. № 7. P. 718–722. DOI: 10.1177/0956797611435133
47. Tognetti A., Berticat C., Raymond M., Faurie C. Is cooperativeness readable in static facial features? An inter-cultural approach // *Evolution and Human Behavior*. 2013. Vol. 34. № 6. P. 427–432. DOI: 10.1016/j.evolhumbehav.2013.08.002.
48. Verdonck A., Gaethofs M., Carels C., de Zegher F. Effect of low-dose testosterone treatment on craniofacial growth in boys with delayed puberty // *The European Journal of Orthodontics*. 1999. Vol. 21. № 2. P. 137–143. DOI: 10.1093/ejo/21.2.137
49. Verplaetse J., Vanneste S., Braeckman J. You can judge a book by its cover: the sequel.: A kernel of truth in predictive cheating detection // *Evolution and Human Behavior*. 2007. Vol. 28. № 4. P. 260–271. DOI: 10.1016/j.evolhumbehav.2007.04.006
50. Volk S., Thöni C., Ruigrok W. Temporal stability and psychological foundations of cooperation preferences // *Journal of Economic Behavior & Organization*. 2012. Vol. 81. № 2. P. 664–676. DOI: 10.1016/j.jebo.2011.10.006
51. Wen G., Zheng L. Facial width to height ratio predicts physical aggression in committed relationships in men and dominance in women in China // *Personality and individual differences*. 2020. Vol. 157. P. 109832. DOI: 10.1016/j.paid.2020.109832
52. Wilson R.K., Eckel C.C. Judging a book by its cover: Beauty and expectations in the trust game // *Political Research Quarterly*. 2006. Vol. 59. № 2. P. 189–202. DOI: 10.1177/106591290605900202
53. Windhager S., Schaefer K., Fink B. Geometric morphometrics of male facial shape in relation to physical strength and perceived attractiveness, dominance, and masculinity // *American Journal of Human Biology*. 2011. Vol. 23. № 6. P. 805–814. DOI: 10.1002/ajhb.21219
54. Yamagishi T., Mifune N., Li Y., Shinada M., Hashimoto H., Horita Y., Miura A., Inukai K., Tanida S., Kiyonari T., Takagishi H., Simunovic D. Is behavioral pro-sociality game-specific? Pro-social preference and



expectations of pro-sociality // *Organizational Behavior and Human Decision Processes*. 2013. Vol.120. № 2. P. 260–271. DOI: 10.1016/j.obhdp.2012.06.002

55. *Zelditch M.L., Swiderski D.L., Sheets H.D.* Geometric morphometrics for biologists. A primer. London, Waltham, San Diego: Academic Press, 2012.

Информация об авторах

Ростовцева Виктория Викторовна, младший научный сотрудник Центра кросс-культурной психологии и этологии человека, Институт этнологии и антропологии Российской академии наук (ИЭА РАН), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1846-9865>, e-mail: victoria.v.rostovtseva@gmail.com

Мезенцева Анна Александровна, стажер-исследователь Центра кросс-культурной психологии и этологии человека, Институт этнологии и антропологии Российской академии наук (ИЭА РАН), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6149-8971>, e-mail: khatsenkova@yandex.ru

Виндхагер Соня, Ph.D., доцент кафедры эволюционной антропологии факультета естественных наук, Венский университет, г. Вена, Австрия, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1809-8678>, e-mail: sonja.windhager@univie.ac.at

Бутовская Марина Львовна, доктор исторических наук, профессор, член-корреспондент РАН, главный научный сотрудник, зав. Центром кросс-культурной психологии и этологии человека, Институт этнологии и антропологии Российской академии наук (ИЭА РАН); профессор Международного центра антропологии, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (ФГАОУ ВО «НИУ ВШЭ»), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5528-0519>, e-mail: marina.butovskaya@gmail.com

Information about the authors

Victoria V. Rostovtseva, Junior Researcher, Institute of Ethnology and Anthropology (Russian Academy of Sciences), Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1846-9865>, e-mail: victoria.v.rostovtseva@gmail.com

Anna A. Mezentseva, Trainee Researcher, Institute of Ethnology and Anthropology (Russian Academy of Sciences), Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6149-8971>, e-mail: khatsenkova@yandex.ru

Sonja Windhager, Ph.D., Lecturer, Department of Evolutionary Anthropology, Faculty of Life Sciences, University of Vienna, Vienna, Austria, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1809-8678>, e-mail: sonja.windhager@univie.ac.at

Marina L. Butovskaya, Ph.D., Dr.Habil in History, Professor, Corresponding Member of Russian Academy of Sciences, Head of the Center of Cross-Cultural Psychology and Human Ethology, Institute of Ethnology and Anthropology (Russian Academy of Sciences); Professor in the International Centre of Anthropology, National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5528-0519>, e-mail: marina.butovskaya@gmail.com

Получена 05.02.2020

Received 05.02.2020

Принята в печать 01.06.2021

Accepted 01.06.2021



ДИНАМИКА КЛЮЧЕВЫХ ТОЧЕК ЛИЦА КАК ИНДИКАТОР ДОСТОВЕРНОСТИ СООБЩАЕМОЙ ИНФОРМАЦИИ

БАРАБАНЩИКОВ В.А.

*Московский государственный психолого-педагогический университет
(ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация*

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5084-0513>, e-mail: vladimir.barabanschikov@gmail.com

ЖЕГАЛЛО А.В.

*Московский государственный психолого-педагогический университет
(ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация*

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5307-0083>, e-mail: zhegs@mail.ru

Описывается метод изучения достоверности/недостоверности сообщаемой информации людьми на видеоизображениях. В его основе лежит автоматическое отслеживание координат ключевых точек лица говорящего с помощью ПО OpenFace. При обработке данных используется процедура множественной линейной регрессии. Обнаружено, что динамика соседних ключевых точек в полученных моделях имеет разнонаправленный характер, указывающий на наличие суперпозиции нескольких динамических структур, отвечающих характерным комплексным изменениям положения лица и мимики натурщика. Их выделение реализуется посредством анализа главных компонент. Показано, что первые 11 главных компонент описывают 99,7% вариативности исходных данных. Корреляционный анализ между количеством оценок достоверности/недостоверности высказываний на множестве временных интервалов и нагрузками главных компонент позволяет дифференцировать динамические структуры лица, связанные с оценками достоверности сообщаемой информации. Автоматизированный анализ динамики ключевых точек лица оптимизирует процесс сбора эмпирических данных по внешности натурщика и их семантическое структурирование, а также расширяет спектр предикторов оценок истинности получаемых сообщений.

Ключевые слова: видеоизображения коммуниканта, предикторы достоверности сообщаемой информации, ключевые точки лица, динамические структуры, связанные с оценками истинности информации.

Финансирование. Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда (РНФ) проект № 18-18-00350-П.

Для цитаты: Барабанщиков В.А., Жегалло А.В. Динамика ключевых точек лица как индикатор достоверности сообщаемой информации // Экспериментальная психология. 2021. Том 14. № 2. С. 101—112. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2021140207>



DYNAMICS OF KEY FACIAL POINTS AS AN INDICATOR OF THE CREDIBILITY OF REPORTED INFORMATION

VLADIMIR A. BARABANSCHIKOV

Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5084-0513>, e-mail: vladimir.barabanschikov@gmail.com

ALEXANDER V. ZHEGALLO

Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5307-0083>, e-mail: zhegs@mail.ru

This research describes a method for studying the authenticity/unauthenticity of the information reported by people in video images. It is based on automatic tracking of coordinates of key points of a speaker's face using OpenFace software. When processing the data, the multiple linear regression procedure is used. It was found that the dynamics of neighboring key points in the obtained models has a multidirectional character, indicating the presence of a superposition of several dynamic structures, corresponding to the characteristic complex changes in the face position and facial expressions of the sitter. Their isolation is realized by means of the principal component analysis. It is shown, that the first 11 principal components describe 99.7% of the variability of the initial data. The correlation analysis between the number of credibility/confidence statements on the set of time intervals and the principal component loadings, allows to differentiate the dynamic structures of the face, connected with the assessments of credibility of the reported information. Automated analysis of face dynamics optimizes the process of collecting empirical data on the sitter's appearance and their semantic structuring, as well as expands the range of predictors of the assessments of the truthfulness of the messages received.

Keywords: video images of the communicant, predictors of the reliability of the reported information, key points of the face, dynamic structures associated with assessments of the truthfulness of the information.

Funding. The reported study was funded by Russian Science Foundation (RSF) project No. 18-18-00350-P.

For citation: Barabanschikov V.A., Zhegallo A.V. Dynamics of Key Facial Points as an Indicator of the Credibility of Reported Information. *Экспериментальная психология = Experimental Psychology (Russia)*, 2021. Vol. 14, no. 2, pp. 101–112. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2021140207> (In Russ.).

Введение

При анализе оценок достоверности/недостоверности информации, сообщаемой коммуникантом в ходе непосредственного общения, в качестве маркеров, на которые ориентируется наблюдатель-партнер по общению, используются общие и локальные изменения мимики лица, направленности взгляда, положение головы, разнообразные жесты, движения рук и другие акты невербального поведения [2]. Это требует от исследователя предварительной спецификации выделяемых актов и их пошаговой разметки. Выполнение подобных процедур вручную, путем пошагового кодирования и декодирования динамических признаков, представляется весьма трудоемким, а объективность экспериментальных данных, полученных таким путем, нуждается в дополнительном обосновании. Более эффективно эта задача может быть решена с помощью инструментов авто-



матризированной разметки динамики лица, которые стали появляться в последние годы. В данной работе рассматриваются перспективы использования технологий автоматической разметки видеоизображений лица человека при выполнении оценок достоверности/недостоверности сообщаемой им информации.

Программное обеспечение OpenFace [5] выполняет автоматическую разметку положения лица натурщика на фото- и видеоизображении. Определяются координаты 68 ключевых опорных точек лица (в 2D и 3D пространстве); координаты 55 точек области глаз (также в 2D и 3D); направление взора; ориентация головы; выраженность 17 Action Units (AU1, AU2, AU4, AU5, AU6, AU7, AU9, AU10, AU14, AU15, AU17, AU20, AU23, AU25, AU26, AU45); подгоночные параметры Point Distribution Model, используемой для локализации положения ключевых точек лица. Подгоночные параметры представляют собой нагрузки для 34 главных компонент, представляющих собой характерные изменения структуры лица [4]. Структура изменений лица предварительно была определена разработчиками программы на материале обучающей выборки.

Как видно из приведенного описания, разметка содержит группы данных, относятся к разным уровням описания выражения лица. Совместное использование нескольких групп показателей затрудняет дальнейшую содержательную интерпретацию результатов. В настоящей работе в качестве исходных данных была использована 3D разметка 68 ключевых точек лица. Работа носит методический характер, направлена на отработку приемов анализа и последующей визуализации результатов, а также, оценку перспективности использования разметки OpenFace как исходных данных о выражении лица натурщика.

Работа опирается на экспериментальный материал, полученный в ранее проведенном исследовании. Особенности окуломоторной активности участников эксперимента описаны в [1], линейная регрессионная модель, основанная на экспертной разметке данных, — в [2].

Методы исследования

Процедура. В качестве стимульного материала использовались фрагменты видеозаписей искусственных и естественной коммуникативных ситуаций. В искусственно сконструированных ситуациях испытуемый должен был сообщать экспериментатору либо заведомо достоверную, либо заведомо ложную информацию. Естественная коммуникативная ситуация представляла собой фрагмент структурированной автобиографической беседы, основанной на выявлении факторов риска и вредных привычек [3].

В качестве стимульного материала было использовано 15 видеофрагментов (5 — ситуация «правда», 5 — ситуация «ложь», 5 — «интервью»). Съемка натурщика проводилась с помощью трех HD-видеокамер, расположенных справа, слева и перед лицом говорящего. Продолжительность каждого фрагмента составляла 60 с, частота 25 кадров/с, продолжительность одного кадра — 40 мс. Задача испытуемого состояла в том, чтобы во время просмотра видео определить по выражению лица натурщика те фрагменты беседы, когда последний выглядел искренним и вызывал доверие у наблюдателя — говорил правду (ответ — на клавиатуре ПК «стрелка вправо», «правда») или не вызывал доверие, лгал (ответ — «стрелка влево», «ложь»).

Испытуемые. В исследовании приняли участие 12 мужчин и 23 женщины в возрасте от 18 до 49 лет (средний возраст — 24,7 лет) с нормальным или скорректированным до нормального зрением. У всех испытуемых отсутствовал опыт оценки достоверности сообщаемой информации по невербальным признакам.



Обработка и анализ данных

Использованные в эксперименте видеофрагменты были подвергнуты автоматической разметке мимики лица с помощью ПО OpenFace 2.0. Результат разметки — трехмерные координаты 68 ключевых точек контура лица, глаз, рта и носа. Полученные данные (204 показателя) и информация о числе оценок «верю»/«не верю» агрегировались путем усреднения на временных интервалах продолжительностью 1000 мс (25 последовательных видеокадров). Линейный регрессионный анализ выполнялся в среде статистической обработки R [7]; использовалась функция lm (пакет stats). Первоначальный разведочный поиск выполнялся путем построения моделей, соответствующих комплексам признаков на текущем и предшествующих временных интервалах. Отбор наилучших моделей выполнялся по максимуму величины скорректированного коэффициента детерминации R^2_{adj} . Для дальнейшего детального анализа были выбраны модели, соответствующие координатам ключевых точек на временном интервале, предшествующем оценкам наблюдателей на 3 с.

Набор данных для дальнейшего детального анализа включал 750 интервалов данных (по 50 последовательных интервалов для каждого 60-секундного видеофрагмента, начальные интервалы были исключены как не релевантные). После построения моделей было проведено пошаговое исключение незначимых признаков, основанное на информационном критерии Акаике (AIC) (пакет stats, функция step). На очередном шаге из модели исключался признак, обеспечивающий максимальное уменьшение значения критерия. Остановка процедуры выполнялась, когда исключение любого из оставшихся признаков не уменьшало значение критерия [6].

Итоговая регрессионная модель для оценок «правда» имела значение $R^2_{\text{adj}} = 0,31$, для оценок «ложь» — $R^2_{\text{adj}} = 0,27$. Непосредственная интерпретация полученных моделей затруднена тем, что даже после исключения незначимых признаков модели остаются достаточно объемными (99 признаков для оценок «правда», 100 признаков для оценок «ложь»). Для облегчения интерпретации мы применили следующий прием. Поскольку обсуждаемые признаки представляют собой координаты ключевых точек лица оцениваемого натурщика, соответствующие весовые коэффициенты модели следует рассматривать как направления и величины смещения соответствующих ключевых точек, соответствующие оценкам «правда» и «ложь». Координаты опорного лица вычислялись как средние координаты по исходному набору данных. Весовые коэффициенты визуализировались как вектора, выходящие из ключевых точек. Конечная координата каждого вектора определялась значениями соответствующих весовых коэффициентов. Полученные результаты представлены на рис. 1.

Для изображения, оцениваемого как достоверное, характерна вертикальная динамика левой (относительно наблюдателя) брови и смещение вниз нижней части рта. Изображение, оцениваемое как недостоверное, характеризуется горизонтальными смещениями в области бровей, левого глаза, частично рта. Также наблюдаются разнонаправленные горизонтальные смещения в средней правой части контура лица.

Из приведенных иллюстраций можно видеть, что динамика соседних ключевых точек зачастую носит разнонаправленный, противоречащий друг другу характер. Интерпретируя этот результат, мы делаем заключение, что построенные нами линейные регрессионные модели фактически отражают не единый комплекс признаков, связанный с оценками достоверности, либо недостоверности сообщаемой информации, а суперпозицию нескольких различных характерных изменений структуры лица, связанных с данными оценками.

В таком случае выделение собственно отдельных наиболее характерных признаков, на которые ориентируются наблюдатели может быть осуществлено путем решения задачи,

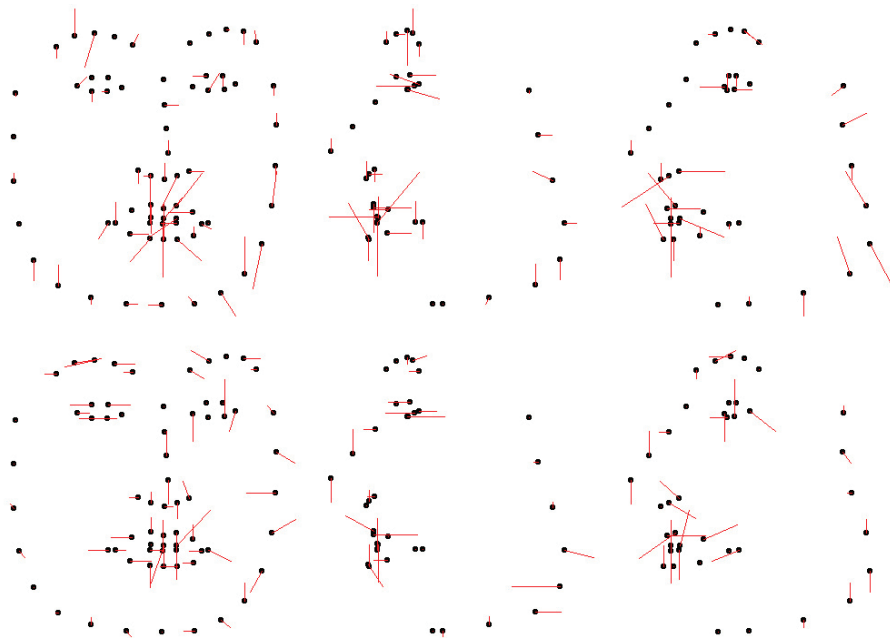


Рис. 1. Визуализация линейных регрессионных моделей, соответствующих оценкам достоверности (верхний ряд) и недостоверности (нижний ряд) сообщаемой информации. Проекция лица: анфас, левый (относительно наблюдателя) профиль, правый профиль

аналогичной выполненной разработчиками OpenFace. Как уже упоминалось, в основе алгоритма детекции опорных точек лежит Point Distribution Model, опирающаяся на характерные изменения структуры лица. Дистрибутив программы содержит пример исходного кода, выполняющий выделение главных компонент модели на обучающей выборке.

Для решения данной задачи была использована покадровая разметка X-, Y-, Z- координат ключевых точек лица для использованных в эксперименте видеофрагментов. Каждый видеофрагмент продолжительностью 60 секунд при 25 кадрах/с соответствовал 1500 размеченным кадрам. Суммарный объем для 15 видеофрагментов составил 22500 размеченных кадров, 204 переменные для каждого кадра (X-, Y-, Z- координаты 68 ключевых точек). Для полученного набора данных был проведен анализ главных компонент (пакет stats, функция prcomp с параметром scale=TRUE). Результаты анализа показывают, что имеющаяся вариативность выражения лица натурщика хорошо объясняется первыми главными компонентами. Так, первые 11 компонент объясняют 99,7% вариативности координат ключевых точек (рис. 2).

Рассмотрим подробнее содержательные характеристики первых главных компонент.

Компонента PC1 представляет собой смещение лица влево—вниз—вперед (относительно наблюдателя). Компонента PC2 — согласованное смещение влево—вверх; левая половина лица поворачивается назад, правая — вперед. Компонента PC3 — согласованное смещение вправо—вверх—вперед; см (рис. 3).

Компонента PC4 — смещение вправо, левая половина лица поворачивается назад, правая — вперед. Компонента PC5 — вращательное движение против часовой стрелки относительно кончика носа; левая половина лица поворачивается вперед, правая — назад. Компонента PC6 — наклон, верхняя часть смещается вперед, нижняя назад (рис. 4).

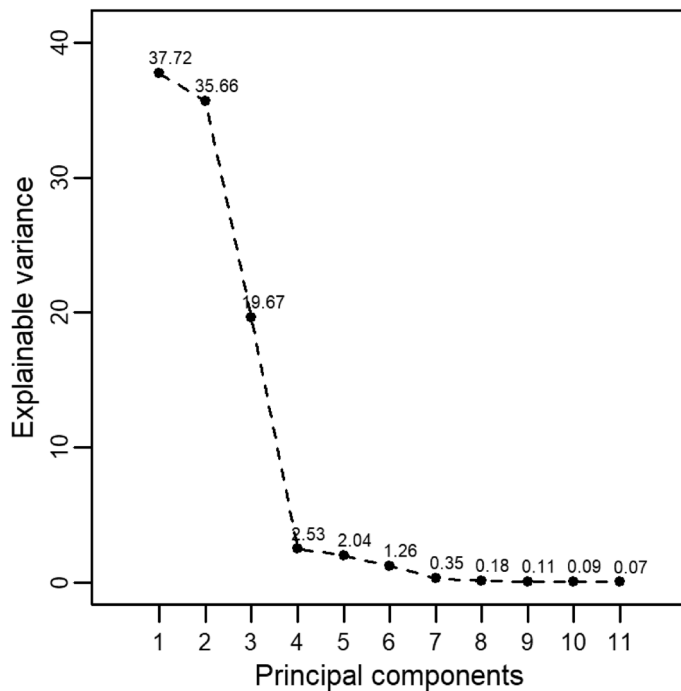


Рис. 2. Вариативность выражений лица, объясняемая первыми главными компонентами

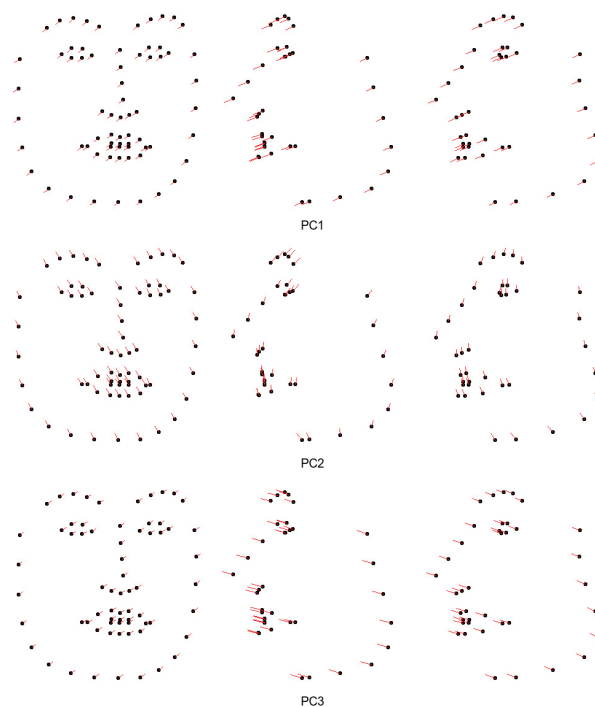


Рис. 3. Визуализация первых главных компонент PC1–PC3. Проекция лица: анфас, левый (относительно наблюдателя) профиль, правый профиль

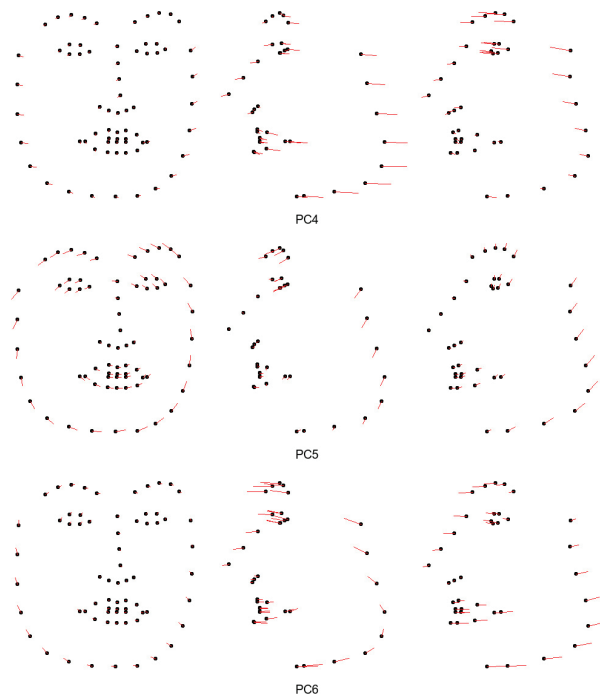


Рис. 4. Визуализация первых главных компонент PC4–PC6

Компонента PC7 — «уменьшение глубины» лица; контур лица смещается вперед, контуры рта и носа — назад. Компонента PC8 — «увеличение глубины» в левой половине лица и «уменьшение глубины» в правой. Компонента PC9 — смещение рта вперед, подбородка — назад (рис. 5).

Компонента PC10 — нос смещается назад, уголки рта — вперед. Компонента PC11 — сжатие рта, уголки рта смещаются вперед, контур лица частично назад; глаза и брови приподнимаются (рис. 6).

В какой мере обсуждаемые главные компоненты связаны с оценками достоверности/недостоверности сообщаемой информации? Для решения этой задачи была использована полученная в результате анализа матрица (204x22500 значений) нагрузок для каждого из кадров видеозаписи. Полученные данные были агрегированы для интервалов продолжительностью 12 кадров (480 мс). Для каждого интервала вычислялось суммарное количество оценок достоверности/недостоверности данных наблюдателями. С этими оценками сопоставлялись нагрузки главных компонент для временного интервала, в котором были даны оценки, и предшествующих временных интервалов. Глубина анализа составила 40 интервалов. Для каждой оценки и нагрузок главной компоненты вычислялся коэффициент корреляции Пирсона. Всего проверялось 204 (число главных компонент) x 40 (число временных интервалов) = 8160 комбинаций. Первоначальный отбор данных проводился на уровне значимости $p < 10^{-4}$.

Для оценок достоверности сообщаемой информации по результатам первоначального отбора получена 71 значимая корреляция. При этом четырем наиболее частотным главным компонентам соответствуют в общей сложности 46 значимых корреляций. Для оценок не-

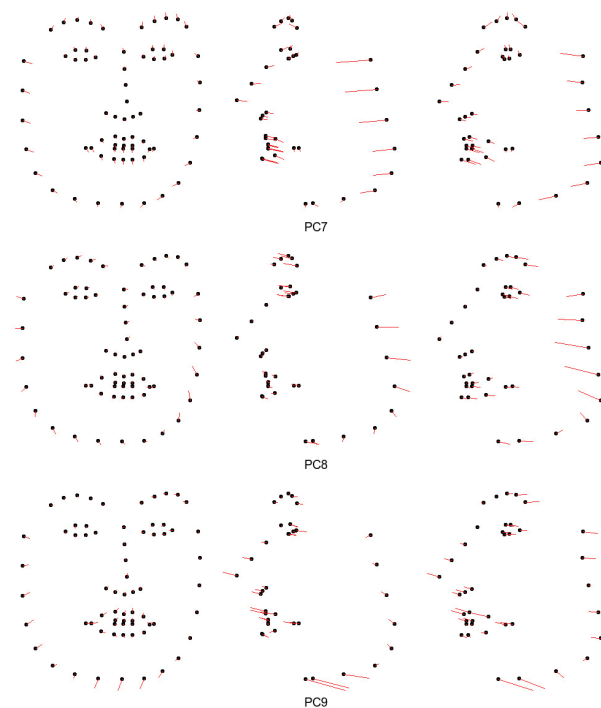


Рис. 5. Визуализация первых главных компонент PC7–PC9

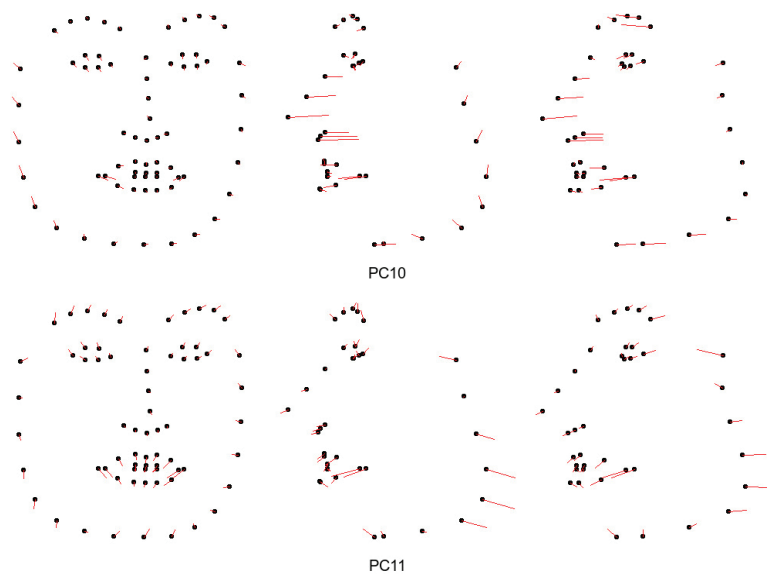


Рис. 6. Визуализация первых главных компонент PC10–PC11

достоверности сообщаемой информации по результатам первоначального отбора получено 69 значимых корреляций. При этом четырем наиболее частотным главным компонентам соответствует в общей сложности 39 значимых корреляций.



Результаты корреляционного анализа для четырех наиболее частотных главных компонент, обуславливающих оценку достоверности сообщаемой информации, представлены на рис. 7.

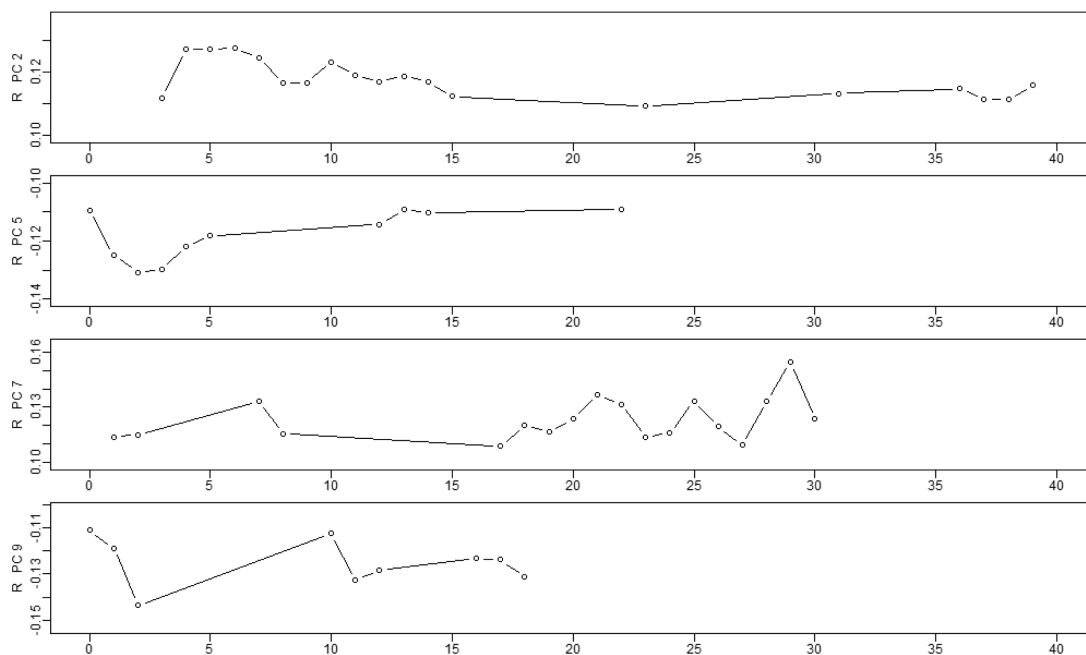


Рис. 7. Корреляции оценок достоверности сообщаемой информации с нагрузками главных компонент на отдельных интервалах анализа

Представленные результаты показывают, что отдельные главные компоненты вносят свой вклад в оценки достоверности на разных временных интервалах. Компонента PC2 работает на временном интервале от -1.5 до -7 с и на интервале от -17 до -19 с. Компонента PC7 — на интервале от -7 до -14 с. Компонента PC9 — на интервале до -8 с. Компонента PC5 на интервале до -2 с снижает число оценок достоверности.

Результаты корреляционного анализа для четырех наиболее частотных главных компонент, обуславливающих оценку недостоверности сообщаемой информации, представлены на рис. 8.

Компонента PC4 обуславливает уменьшение оценок недостоверности в интервале от -7 до -11 с. Компонента PC7 обуславливает уменьшение оценок недостоверности в интервале от -0,5 до -2 с. Компонента PC10 обуславливает увеличение оценок недостоверности в интервале от -12 до -17 с. Компонента PC11 обуславливает уменьшение оценок недостоверности в интервале до -8 с.

Обсуждение результатов

Принимая максимальный объем анализа в 11 главных компонент и временной диапазон анализа в 40 интервалов, мы получаем общий объем анализа в 440 корреляций. В таком случае первоначальный уровень значимости $p < 10^{-4}$ после консервативной коррекции на множественность сравнений соответствует $p < 0,05$. Таким образом, можно утверждать, что

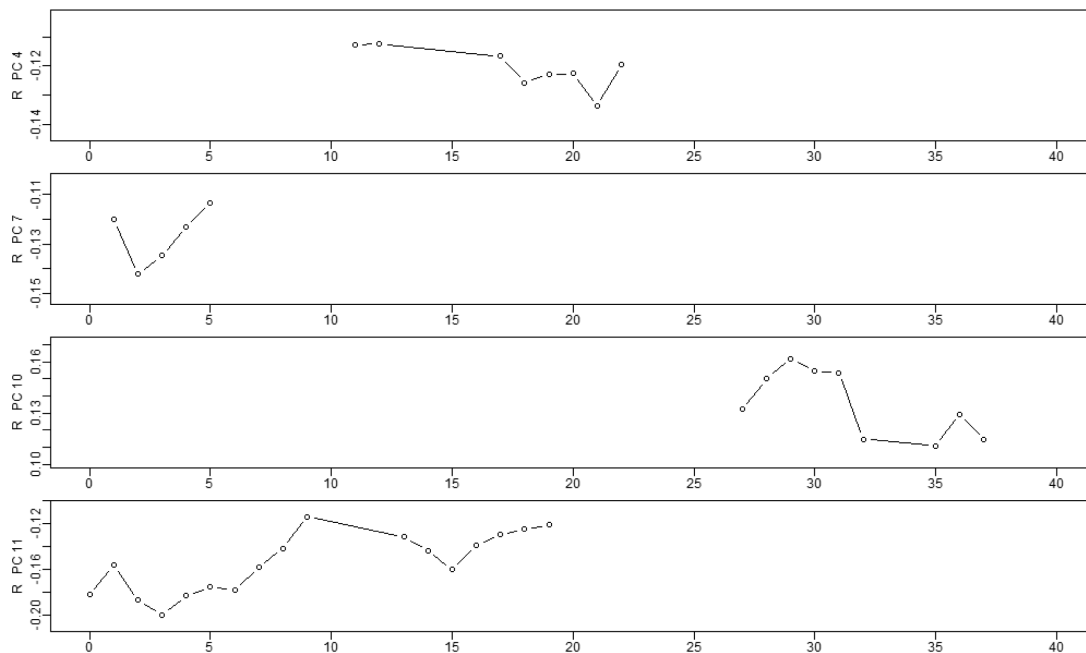


Рис. 8. Корреляции оценок недостоверности сообщаемой информации с нагрузками главных компонент на отдельных интервалах анализа

выявленные закономерности действительно являются статистически значимыми. За пределами возможностей анализа остается вклад низкочастотных главных компонент, характеризующихся корреляциями на малом числе временных интервалов (от 1 до 4 корреляций на компоненту). Действительно, редкие мимические проявления потенциально могут быть маркерами достоверности/недостоверности сообщаемой информации, однако получение статистически достоверных результатов в таком случае требует значительного увеличения объема анализируемого видеоряда.

Уточнение особенностей вклада отдельных главных компонент может быть проведено путем визуализации не сглаженной временной динамики анализируемой компоненты с нанесением временных отметок, соответствующих даваемым наблюдателями оценкам. Дополнительным фактором, опосредующим вклад динамики мимики лица, может быть направленность взгляда наблюдателя в момент появления потенциально важных изменений динамики лица.

Результаты корреляционного анализа показывают, что для отдельных динамических структур характерны различные чувствительные временные диапазоны. Различные изменения динамической структуры лица могут сказываться на даваемых наблюдателями оценках как относительно быстро, так и со значительным запаздыванием. Используемая нами глубина анализа в 20 с не в полной мере покрывает фактический диапазон связей между изменениями динамической структуры лица и даваемыми наблюдателями оценками. При планировании будущих экспериментов вместо большого числа коротких видеофрагментов следует использовать меньшее число более продолжительных видеофрагментов, что даст возможность увеличить глубину анализа без радикального увеличения общей продолжительности эксперимента.



Дальнейшее применение множественной линейной регрессии не представляется перспективным в силу высоких корреляций между нагрузками анализируемых главных компонент на соседних временных интервалах. В результате линейная регрессия может давать для соседних временных интервалов противоположные знаки коэффициентов регрессии для одной и той же главной компоненты, что противоречит данным корреляционного анализа.

Анализируемая трехмерная разметка производится программой OpenFace на основе анализа двумерного видеоряда. При этом мы не анализировали алгоритм перехода к трехмерным данным. Отдельные данные по выделяемым главным компонентам (PC7, PC8) вызывают вопросы в части актуальной динамики лица, соответствующей изменениям его глубины. Решение данной задачи требует дополнительного анализа, предполагающего выделение участков видео с высокими значениями соответствующих компонент. В дальнейшем оптимальным способом получения разметки представляется переход к использованию оборудования, позволяющего аппаратно определять глубину изображения, например Intel RealSense D435.

Заключение

Полученные результаты демонстрируют принципиальную возможность использования разметки ключевых точек лица в качестве источника информации о его динамике. Далее выделенные характеристики динамики лица могут быть ассоциированы с изучаемыми особенностями восприятия выражения лица коммуниканта.

Выделяемые главные компоненты представляют собой комплексные согласованные динамические изменения структуры лица, отражающие характерные изменения положения головы и мимические проявления. Особенности анализа позволяют определить характерные динамические паттерны, покрывающие основной диапазон динамических изменений.

Очевидно, что предлагаемый метод не отменяет, а дополняет описанные ранее процедуры ручного кодирования/декодирования динамической информации о внешности коммуниканта. Автоматизированный анализ динамики ключевых точек лица не только оптимизирует процесс сбора эмпирических данных и их семантическое структурирование, но и расширяет спектр предикторов оценок истинности получаемых сообщений.

Литература

1. Барабаншиков В.А., Жегалло А.В. Окуломоторная активность при восприятии динамических и статических выражений лица // Экспериментальная психология. 2018. Том 11. № 1. С. 5–34. DOI:10.17759/exppsy.2018110101
2. Барабаншиков В.А., Жегалло А.В., Хозе Е.Г., Соломонова А.В. Невербальные предикторы оценок достоверности/недостоверности сообщаемой информации // Экспериментальная психология. 2018. Том 11. № 4. С. 94–106. DOI:10.17759/exppsy.2018110408
3. Барабаншиков В.А., Носуленко В.Н., Самойленко Е.С., Хозе Е.Г. Полипозиционное наблюдение за поведением людей в процессе целенаправленной структурированной беседы // Психология и педагогика XXI века: теория, практика и перспективы / Н.Б. Карабущенко, Н.П. Сунгурова. М.: РУДН, 2015. С. 109–131.
4. Baltrušaitis T. Automatic facial expression analysis // Submitted on March, 2014 for the Degree of Doctor of Philosophy. Fitzwilliam College. University of Cambridge.
5. Baltrušaitis T., Zadeh A., Lim Y.C., Morency Y-P. OpenFace 2.0: Facial Behavior Analysis Toolkit // Proc. IEEE International Conference on Automatic Face and Gesture Recognition. 15–19 May 2018. Xi'an, China, 2018. (FG '18). Piscataway, NJ: Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), 2018. P. 59–66. DOI: 10.1109/FG.2018.00019
6. Hastie T.J., Pregibon D. Chapter 6. Generalized linear models // Statistical Models in S / eds Chambers J.M., Hastie T.J. London: Chapman & Hall, 1992. P. 195–248.



7. R Core Team. R: A language and environment for statistical computing [Электронный ресурс] // R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria, 2020. URL: <https://www.R-project.org/> (дата обращения: 07.06.2021).

References

1. *Barabanshikov V.A., Zhegallo A.V.* Okulomotor activity at the perception of dynamic and static expressions of the face. *Eksperimental'nââ psihologiâ = Experimental Psychology (Russia)*, 2018. Vol. 11, no. 1, pp. 5–34. DOI:10.17759/exppsy.2018110101. (In Russ., abstr. in Engl.).
2. *Barabanshikov V.A., Zhegallo A.V., Khoze E.G., Solomonova A.V.* Nonverbal predictors in the estimates of truthful and deceptive statements. *Eksperimental'nââ psihologiâ = Experimental Psychology (Russia)*, 2018. Vol. 11, no. 4, pp. 94–106. DOI:10.17759/exppsy.2018110408. (In Russ., abstr. in Engl.).
3. *Barabanshikov V. A., Nosulenko V. N., Samoilenko E. S., Khoze E. G.* Polipozitsionnoe nablyudenie za povedeniem lyudei v protsesse tselenapravlennoi strukturirovannoi besedy = Polypositional observation of human behavior in the process of purposeful structured conversation // *Psychology and Pedagogy of the XXI century: theory, practice and prospects / N.B. Karabushchenko, N.P. Sungurova.* Moscow. RUDN, 2015. P. 109-131. (In Russ.).
4. *Baltrušaitis T.* Automatic facial expression analysis // Submitted on March, 2014 for the Degree of Doctor of Philosophy. Fitzwilliam College. University of Cambridge.
5. *Baltrušaitis T., Zadeh A., Lim Y.C., Morency Y-P.* OpenFace 2.0: Facial Behavior Analysis Toolkit // Proc. IEEE International Conference on Automatic Face and Gesture Recognition. 15–19 May 2018. Xi'an, China, 2018. (FG '18). Piscataway, NJ: Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), 2018. P. 59–66. DOI: 10.1109/FG.2018.00019
6. *Hastie T.J., Pregibon D.* Chapter 6. Generalized linear models // *Statistical Models in S / eds Chambers J.M., Hastie T.J.* London: Chapman & Hall, 1992. P. 195–248.
7. R Core Team. R: A language and environment for statistical computing [Электронный ресурс] // R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria, 2020. URL: <https://www.R-project.org/> (Accessed: 07.06.2021).

Информация об авторах

Барабанщиков Владимир Александрович, доктор психологических наук, профессор, член-корреспондент РАО, директор Института экспериментальной психологии, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5084-0513>, e-mail: vladimir.barabanshikov@gmail.com

Жегалло Александр Владимирович, кандидат психологических наук, старший научный сотрудник, Институт экспериментальной психологии, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5307-0083>, e-mail: zhegs@mail.ru

Information about the authors

Vladimir A. Barabanshikov, Doctor of Psychology, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Education, Director of the Institute of Experimental Psychology, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5084-0513>, e-mail: vladimir.barabanshikov@gmail.com

Alexander V. Zhegallo, Ph.D. in Psychology, Senior Researcher, Institute of Experimental Psychology, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5307-0083>, e-mail: zhegs@mail.ru

Получена 14.04.2021

Принята в печать 01.06.2021

Received 14.04.2021

Accepted 01.06.2021



PERCEPTION CONTEXT AS A FACTOR IN THE SUBJECTIVE COMPLEXITY OF INTERPERSONAL ASSESSMENT

KRISTINA I. ANANYEVA

Moscow Institute of Psychoanalysis; Institute of Psychology, Russian Academy of Science, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1666-3269>, e-mail: ananyeva@inpsycho.ru

ALEXANDER A. DEMIDOV

Moscow Institute of Psychoanalysis, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6660-5761>, e-mail: alexander.demidov19@gmail.com

The paper presents a study of the dependence of indicators of subjective complexity of interpersonal assessment in different conditions of interpersonal perception in the absence and presence of context. In the first case, the subjects were shown only photographs of the faces of the sitters, in the second, the faces of the sitters were placed in a situation of interaction between two individuals. It is shown that the presence of a context is associated with an increase in the subjective complexity of assessing the individual psychological characteristics of a person by facial expression. At the same time, the interaction of the factor “context” with such variables as the “race” of the sitters and the level of subjective control of the subjects is shown, the latter, however, being not a decisive determinant of the subjective complexity of perception of other person.

Keywords: interpersonal assessment, person perception, face perception, context of perception, subjective complexity, locus of control, frustration.

Funding. This work was supported by the Russian Science Foundation, project No. 20-18-00516, “Ontological foundations of interpersonal perception”.

For citation: Ananyeva K.I., Demidov A.A. Perception Context as a Factor in the Subjective Complexity of Interpersonal Assessment. *Экспериментальная психология = Experimental Psychology (Russia)*, 2021. Vol. 14, no. 2, pp. 113–123. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2021140208>

КОНТЕКСТ ВОСПРИЯТИЯ КАК ФАКТОР СУБЪЕКТИВНОЙ СЛОЖНОСТИ МЕЖЛИЧНОСТНОЙ ОЦЕНКИ

АНАНЬЕВА К.И.

Московский институт психоанализа (НОЧУ ВО МИП); Институт психологии Российской академии наук (ФГБУН ИП РАН), г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1666-3269>, e-mail: ananyeva@inpsycho.ru

ДЕМИДОВ А.А.

Московский институт психоанализа (НОЧУ ВО МИП), г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6660-5761>, e-mail: alexander.demidov19@gmail.com



Представлено исследование зависимости показателей субъективной сложности межличностной оценки в разных условиях межличностного восприятия с отсутствием и наличием контекста. В первом случае, испытуемым предъявлялись только фотоизображения лиц натурщиков, во втором — лица натурщиков были помещены в ситуации межличностного взаимодействия двух персонажей. Показано, что наличие контекста связано с увеличением субъективной сложности оценки индивидуально-психологических особенностей человека по выражению его лица. При этом показано взаимодействие фактора «контекст» с такими переменными, как «расовая принадлежность» натурщиков и уровень субъективного контроля испытуемых, хотя последний не является определяющей детерминантой субъективной сложности восприятия другого человека.

Ключевые слова: межличностная оценка, восприятие лица, контекст восприятия, субъективная сложность, локус контроля, фрустрация.

Финансирование. Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда, проект № 20-18-00516, «Онтологические основания межличностного восприятия».

Для цитаты: Ананьева К.И., Демидов А.А. Контекст восприятия как фактор субъективной сложности межличностной оценки // Экспериментальная психология. 2021. Том 14. № 2. С. 113–123. DOI: <https://doi.org/10.17759/expsy.2021140208> (In Engl.).

Introduction

The ability to “understand people” is an important quality of a person for solving various life problems. Our ability to understand the intentions of another person appears to be evolutionarily shaped and is associated with the maintenance of vital security (see for example: [19]). The perception of person’s appearance and the assessment of personal qualities of people based on this perception play an important role in building a variety of interpersonal relationships, e.g. for meeting partners and subsequently creating a family. Observing other person’s non-verbal behavior makes it possible to predict his/her possible actions, which is important for solving a wide range of tasks, including professional ones.

In modern Russian and foreign literature, many studies are devoted to interpersonal perception and, in particular, the problem of perception of human face (see for example: [15, 16]). Also were studied the features of the perception of the emotional state by the expression of his face [5], the features of assessing the personality of strangers by their appearance, including the features of the formation of the first impression [3]. Separately, the issue of what provides adequate interpersonal cognition is considered, in particular, the ability of the perceiving person to correctly assess the emotional state of another one, operationalized as the concept of “emotional intelligence” [16, 18], the ability to predict the actions of other people and understand the reasons for their behavior (social intelligence), the ability to adequately “read” the personality of a communication partner, described in terms of communicative competence [12, 13].

However, it is also important that the interaction of communicants does not take place “in a vacuum”. The reduction of the situation of interpersonal perception to the assessment of a sitter/model only from a photo or video image outside the attributes of the social context of interaction is obviously fragmentary and does not make possible a holistic description of the phenomenology of interpersonal perception, which leads to the emergence of contradictory data that are actively discussed in the literature.

In our opinion, it is very important to include, even in laboratory studies of interpersonal perception, attributes that describe a specific context of interaction. In this work, we are just



presenting an attempt to consider the patterns of interpersonal perception in one of the contexts of interpersonal interaction, namely, in a frustrating context.

The concept of “frustration” was coined by Saul Rosenzweig. According to the author, frustration occurs when the body encounters more or less insurmountable obstacles on the way to satisfying any vital need [7].

Frustration always indicates feelings of disappointment over the traumatic situation of failure and ruined plans. The necessary attributes of a frustrating situation, according to most definitions, are the presence of a strong motivation to achieve a goal and an obstacle that prevents this achievement [9]. The barriers blocking the path to achieving the goal can be very different, i.e. physical, biological, psychological, social.

Earlier, we have already presented data on how the frustration context changes the assessments of the psychological traits of the sitters [2].

In particular, statistically significant differences were found in the assessments of the sitters on the following scales of the Personal Differential method: Charming – Unattractive, Kind – Selfish, Hostile – Friendly, Callous – Responsive, Dependent – Independent, Unsociable – Sociable, and Fair – Unfair.

It is important to note that the assessments of sitters without context and in the context of a frustrating situation change the polarity. In other words, the frustrating situation radically changes the perception of the sitters, they are perceived as more selfish, hostile, callous, dependent, unsociable and unfair, which is most clearly reflected in the assessment of the attractiveness of the sitters.

Interestingly, most of these scales (5 out of 7) belong to the “Assessment” factor of the “Personal Differential” method, which, in mutual assessments, is interpreted as evidence of the level of attractiveness and sympathy that one person has in the perception of another one [10].

The study mentioned earlier show that statistically significant differences exist for assessments of sitters of different racial types obtained in the absence of an interpersonal context; for example, Caucasian sitters are assessed as more open, independent, active, energetic and sociable, while Mongoloids are perceived to be more relaxed, calm and imperturbable [2].

But, perhaps, the most important result of the work was the fact that the assessments obtained in the situation of perception of the faces in the frustrating context did not show statistically significant difference according to any of the scales for Caucasoid and Mongoloid faces. In other words, the frustrating context neutralized the “other race effect”, giving way to an affective state that probably arose after the involvement of observers in a frustrating situation.

In this paper, we specifically consider the question of whether the subjective difficulty of making judgments about another person would change in the presence of context and without any context.

It should be noted that there is some inconsistency in the existing data on this issue (see, for example: [20, 21]). Our earlier study [8] shows that there is no statistically significant dependence of the complexity of assessing the individual psychological characteristics of sitters on the situation of their perception (the situation of direct perception of the sitters and the situation of perception of their photo and video images). Similar features, but for perceptual tasks of a different kind, were found in the study of E.S. Samoylenko and colleagues [17]. In this study subjects of the Tuvan ethnic group did not show the influence of the type of context on the subjective assessment of the similarity of the objects perceived, while the Russian sample (Muscovites) demonstrated a universal tendency for two categories of objects, i.e. a pair of objects in the context of



similar to them was perceived as significantly less similar than in the context of objects that differ from them in different parameters (ibid., p. 52). It can be assumed that the ethnocultural and racial characteristics of both the subjects and the assessed model faces can play an important mediating role in the performance of perceptual tasks. In this study we tried to take this point into account while analyzing the complexity of the interpersonal assessment of sitters, representatives of the Caucasoid and Mongoloid racial groups.

Method

Subjects

The study involved 85 people permanently living in Moscow. All subjects had higher education. The distribution of subjects by sex: 83% women and 17% men. Age: $M = 39.21$, $SD = 9.85$.

Stimulus material

In the study we used color photographs of Caucasoid and Mongoloid faces from the database of stimulus faces prepared for and used in our previous studies [4]. The sitters were two women and two men.

To create a context for evaluating a person by his/her appearance, we used test pictures (plots) from the stimulus material of S. Rosenzweig's Test of Frustration Reactions – No. 9, 11 and 2, 21, – demonstrating the groups of situations of “obstacles” and “accusations”, respectively (Fig. 1). The criteria for selecting images were the gender of the participants in the depicted situation (two men and two women), as well as an expert assessment of the occurrence of the depicted situations in everyday life.

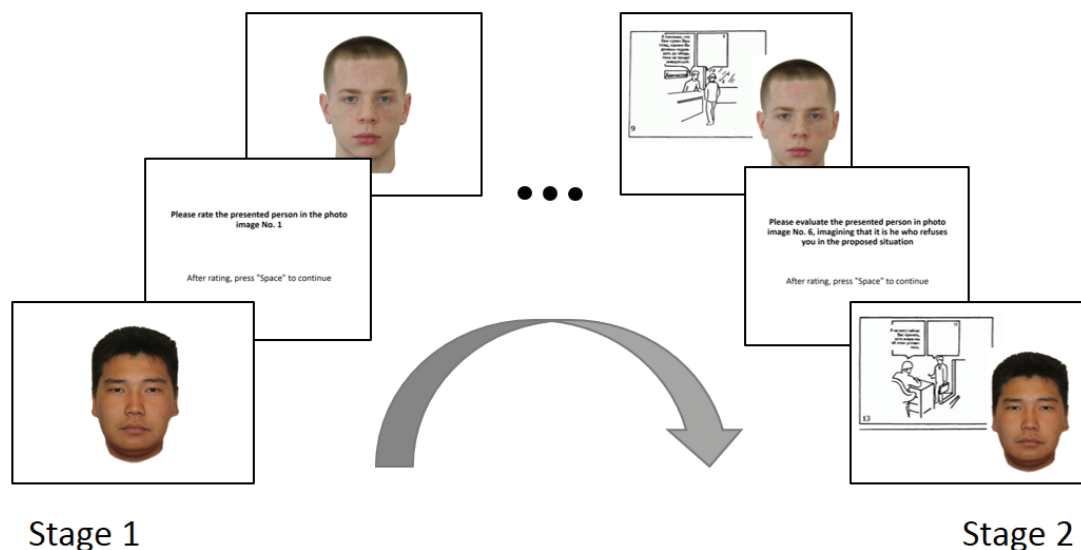


Fig. 1. An example of stimulus material used in the study

Research procedure

The research included two stages that followed one another.

At the first stage, the subjects were asked to pass the diagnostic test J. Rotter's USC [10] to determine the level of subjective control. Then the respondents were asked to evaluate the



personal characteristics of the people depicted in the photo, shown on a computer screen against a light background without any context, using the scales of the “Personal Differential” method. The exposure time of photo images was not limited.

At the second stage, the subjects also had to evaluate the personal characteristics of the same sitters, but presented in the context of the test pictures of S. Rosenzweig’s method using the scales of the “Personal differential” method. The exposure time was not limited. The size of the photographs of faces was not changed.

Data analysis

For each subject separately, as well as for each situation of face perception, the frequency of occurrence of the “0” score was calculated, which is an indirect indicator of the subjective complexity of the interpersonal assessment¹ (see: [1, 6, 8]).

Statistical analysis of the data was carried out using the SPSS 21.0 statistical software package and the Stats module of the SciPy package for Python 3.8.

Since the resulting dataset represents frequency distributions, the analysis was carried out using the χ^2 criterion and using the Correspondence analysis procedure.

The analysis of data on the relationship between the personality traits of the respondents (locus of control) and the complexity of assessing a person by his facial expression was carried out using the Spearman rank correlation criterion, since the distribution of the obtained data significantly differs from the normal distribution (Kolmogorov-Smirnov test).

Results and discussion

For the entire set of data, that is, both for the condition with the presence of context, and for the condition of its absence, it was found that the greatest difficulties for the respondents are caused by the assessment of a person’s personality by the image of his/her face on the following scales: Reserved – Open, Sluggish – Vigorous and Unsociable – Sociable. On these scales, the frequency of occurrence of scores “0” is higher than one standard deviation. It is interesting to note that all these scales belong to the “Assessment” factor of the “Personal Differential” method, which is consistent with the results presented by us earlier in a study of the subjective complexity of the perception of facial expressions [6], where the scales related to the “Assessment” factor also caused great difficulty.

At the same time, the scales of all three factors of the “Personal Differential” method turned out to be “sensitive” to the appearance of the context of perception at a statistically significant level, namely the scales: Charming – Unattractive, Weak – Strong, Reserved – Open, Kind – Selfish, Dependent – Independent, Active – Passive, Callous – Responsive, Determined – Indecisive, Sluggish – Vigorous, Fair – Unfair, Relaxed – Tense, Fussy – Calm, Hostile – Friendly, Confident – Insecure, Unsociable – Sociable, Honest – Insincere, Adjective – Self-reliant (Fig. 2).

For these scales, the presence of the context was a condition that increased the subjective complexity of assessing the individual psychological characteristics of a person by the expression of his/her face.

¹ According to the instructions, the subject resorted to the value “0” in the scales of the “Personal Differential” in the case when the assessment of the expressiveness of an individual psychological feature was difficult, or when he believed that both poles of this feature were expressed to the same extent. This allows us to consider the frequency of choosing “0” as an indirect sign of the complexity of assessing the individual psychological characteristics of a person.

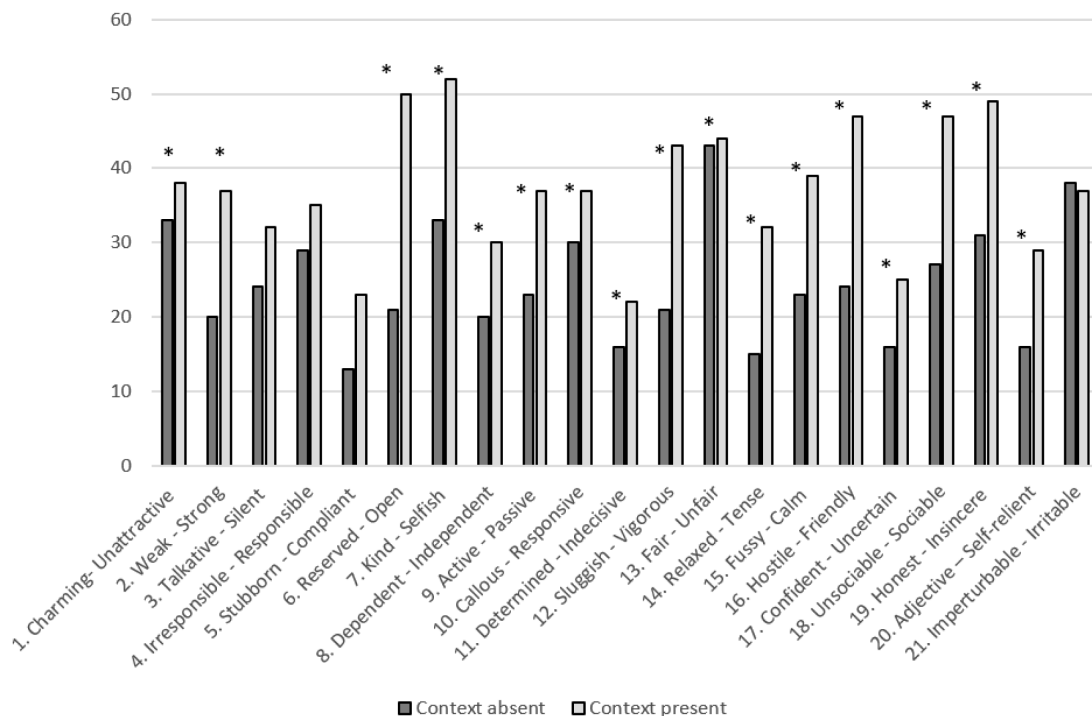


Fig. 2. The frequency of occurrence of the score “0”, when perceiving faces of sitters in a context and without context (“*” – scales for which, according to the χ^2 criterion, differences were found at the level of $p < 0.01$)

We also tried to estimate whether the assessment of the psychological qualities of persons of different races in the absence of context causes subjective complexity, for which we also built the frequency distribution separately for the Caucasoid and Mongoloid faces (Fig. 3) and assessed the statistical significance of the differences using the χ^2 test.

The results obtained indicate the absence of statistically significant differences in the indices of subjective complexity of assessing sitters of different racial groups for most of the scales. The exceptions are the differences in the scales “Weak – Strong” and “Hostile – Friendly”, according to which Mongoloid sitters are perceived as stronger and more friendly. At the same time, the analysis of the frequency of occurrence of the score “0” in cases of perception of persons of different races in the context and without it for the indicated scales do not reveal statistical differences (Fig. 4). Thus, the presence or absence of context do not contribute to the subjective complexity of perception of persons of different races.

To examine whether the perceptual context and racial type of face might be the interdependent determinants of interpersonal assessment, we performed another type of analysis using a statistical procedure based on contingency tables, i.e. the Correspondence analysis. This procedure makes it possible to produce a graphical representation of the rows and columns of the table as points in a low-dimensional space (see: [3, 11]) and to represent non-quantitative objects and categories as points on a plane, which allows one to see possible groupings of data and to hypothesize about relationships.

The results of the analysis of correspondences according to the data on the frequency of occurrence of zero-scores on the scales of the “Personal Differential” method are presented in Fig. 5.

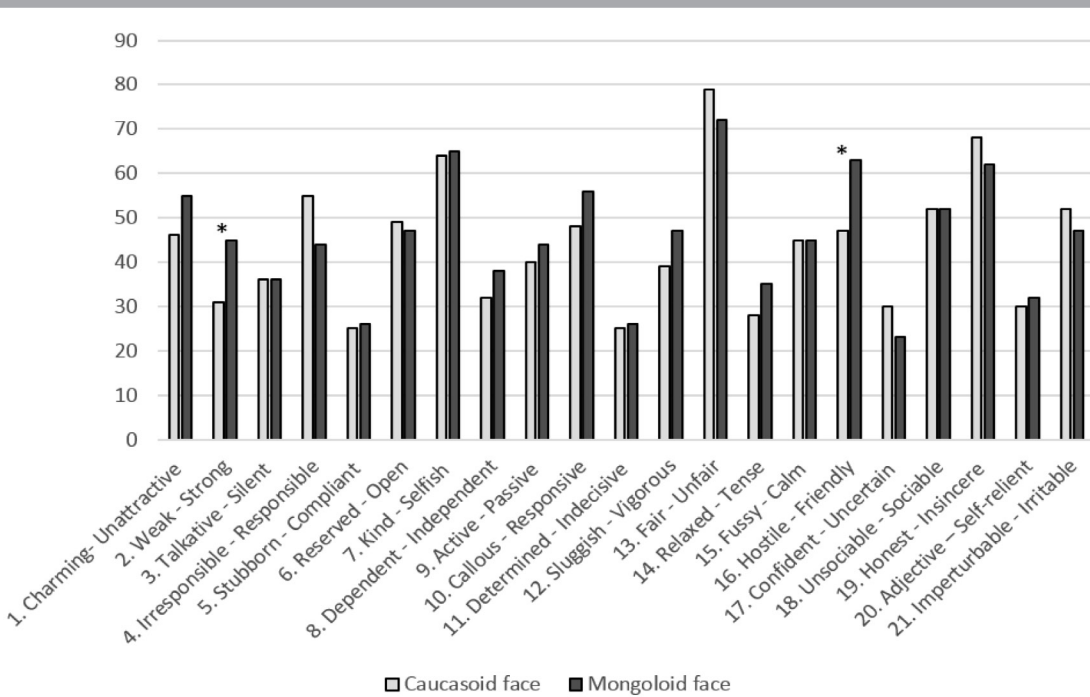


Fig. 3. The frequency of occurrence of the value “0” in the perception of the faces of Caucasoid and Mongoloid sitters in the absence of context (“*” – scales for which, according to the χ^2 criterion, differences were found at the level of $p < 0.05$)

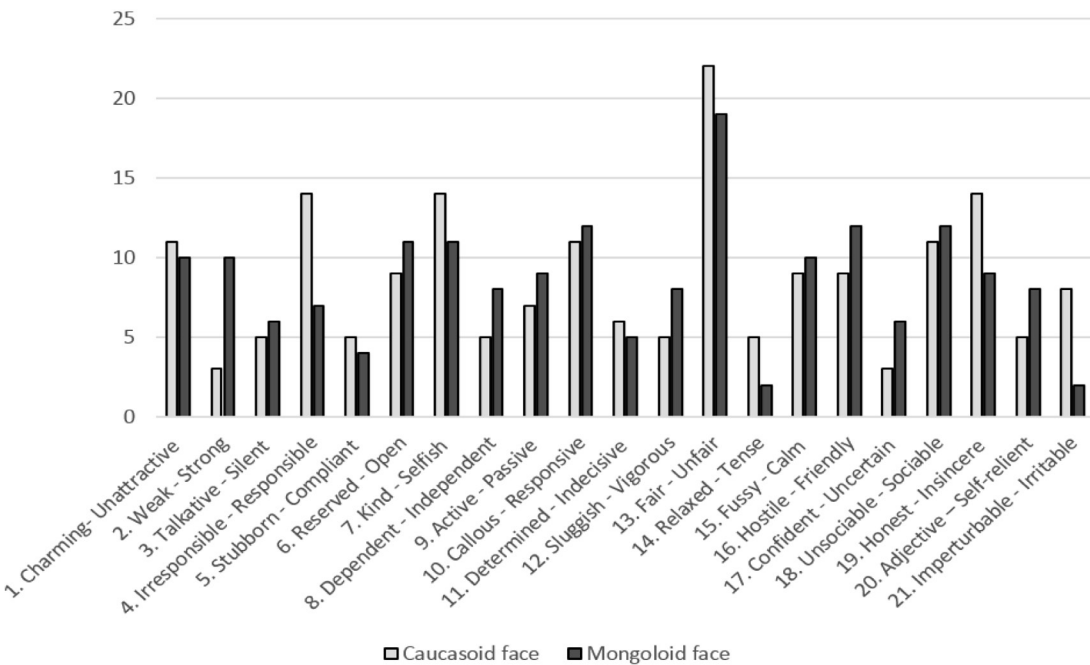


Fig. 4. The frequency of occurrence of the value “0” in the perception of the faces of Caucasoid and Mongoloid sitters in the presence of context (no statistically significant differences were found)

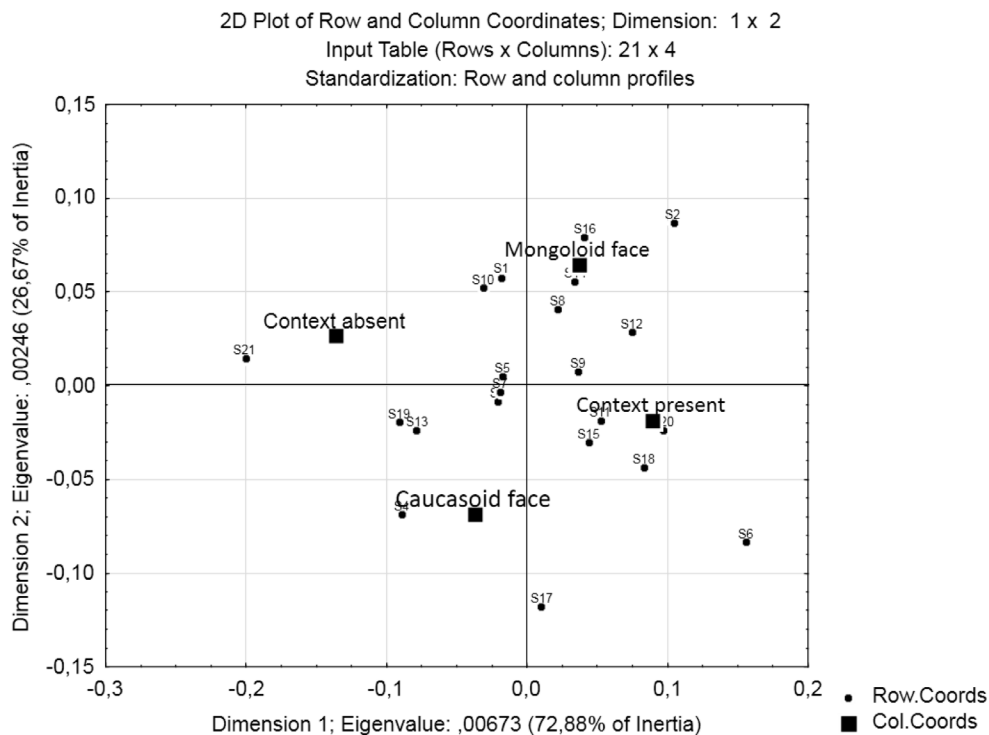


Fig. 5. TAnalysis of correspondences for the frequencies of occurrence of the score zero in different conditions of interpersonal perception:

S1 – “Charming – Unattractive”, S2 – “Weak – Strong”, S3 – “Talkative – Silent”, S4 – “Irresponsible – Responsible”, S5 – “Stubborn – Compliant”, S6 – “Reserved – Open”, S7 – “Kind – Selfish”, S8 – “Dependent – Independent”, S9 – “Active – Passive”, S10 – “Callous – Responsive”, S11 – “Determined – Indecisive”, S12 – “Sluggish – Vigorous”, S13 – “Fair – Unfair”, S14 – “Relaxed – Tense”, S15 – “Fussy – Calm”, S16 – “Hostile – Friendly”, S17 – “Confident – Uncertain”, S18 – “Unsociable – Sociable”, S19 – “Honest – Insincere”, S20 – “Adjective – Self-reliant”, S21 – “Imperturbable – Irritable”

As one may see, the context of perception and the racial type of face can be considered as independent determinants of the subjective complexity of the assessment, since the locations of the points, indicating the presence or absence of context, and points, indicating the type of face, are almost completely orthogonal. Based on the fact that the first dimension, the context, determines more than 70% of the variance, we may conclude that the presence or absence of context is a more significant determinant of the subjective complexity of interpersonal perception in comparison with the racial type of person, which further confirms our assumption about the significance of the context for perception of a human by a human.

Additional analysis of the data was associated with the search for our respondents’ psychological characteristics that determine the differences in subjective complexity when assessing the individual psychological qualities of a person by the image of his/her face. The results of the correlation analysis for the entire set of data showed the presence of a weak negative, but statistically significant, connection between the internality of the personality and the subjective complexity of the interpersonal assessment (Spearman’s rho = -0.180 at p = 0.001). Thus, the more a person takes responsibility for the events in his life, the less difficulty he/she experiences in assessing



the individual psychological characteristics of other people. At the same time, in the absence of context, the detected relationship increases (Spearman's $\rho = -0.226$ at $p = 0.003$), and in the presence of context, it ceases to be statistically significant (Spearman's $\rho = -0.134$ at $p = 0.086$).

Therefore, we may conclude that the presence of context partly contributes to the leveling of the role of personality traits in the manifestation of the subjective complexity of interpersonal perception in our subjects.

However, the results obtained may also arise from the specific material that we have used to create the context of perception and, possibly, it may be its frustration orientation that determined the role of the context in the difficulty of interpersonal assessments. In other words, the emotional background created by the type of context we have chosen is able to neutralize the manifestations of the "other race effect" (the contribution of the sitter's face type) not only in terms of the formation of the first impression [2], but also in the perception of the situation of interpersonal perception itself as simple or complex. Note that the results obtained should be clarified through the implementation of additional studies, including the use of other types of interpersonal perception contexts.

References

1. Ananyeva K.I. Features of interpersonal perception in a communicative situation // RFBR Bulletin. Humanities and social sciences, 2020. No. 2. P. 123–133. (In Russ.).
2. Ananyeva K.I., Aimetdinova O.V. Predictors of interpersonal perception: the locus of control of the observer and the context of perception // Psychological and psychoanalytic research. Yearbook 2017 / Ed. A.A. Demidov, L.I. Surat. M.: Moscow Institute of Psychoanalysis, 2017. P. 89–98. (In Russ.).
3. Ananyeva K.I., Basul I.A., Vyskochil N.A., Demidov A.A., Shlyapnikov V.N. Man and ethnos: perception, assessment, self-regulation. M.: Moscow Institute of Psychoanalysis – Kogito-Center, 2020. (In Russ.).
4. Ananyeva K.I., Basul I.A., Demidov A.A. Cross-cultural features of eye movements in the perception of persons of different races // Experimental psychology. 2016. Vol. 9. No. 4. P. 5–17. DOI: 10.17759 / exppsy.2016090402 (In Russ.).
5. Barabanshikov V.A. The dynamics of the perception of facial expressions. M.: Kogito-Center, 2016. 378 p. (In Russ.).
6. Besprozvannaya I. I., Ananyeva K. I. Subjective complexity of personality assessment by facial expression // Appearance in various contexts of interaction: materials of the All-Russian Scientific Conference, October 28–30, 2019 / Eds. P.N. Ermakova, V.A. Labunskaya, G.V. Serikov. M.: CREDO, 2019. P. 132–135. (In Russ.).
7. Burlachuk L.F., Morozov S.M. Dictionary-Reference book on psychodiagnostics. SPb.: Peter, 2002. (In Russ.).
8. Demidov A.A. Assessment of individual psychological characteristics of a person by the expression of his face in various situations of perception: Diss ... cand. psychol. sciences. Moscow: IP RAS, 2009. (In Russ.).
9. Dermanova I.B. (Ed. And comp.) Diagnostics of emotional and moral development. SPb: Speech, 2002. (In Russ.).
10. Karelin A.A. Great encyclopedia of psychological tests. M.: Eksmo-press, 2007. (In Russ.).
11. Klishina Yu.N. Application of correspondence analysis in the processing of non-numerical information // Sociology: 4M (methodology, methods, mathematical models). 1991. No. 2. P. 105–118. (In Russ.).
12. Kunitsyna V.N., Kazarinova N.V., Pogolsha V.M. SPb.: Peter, 2001. (In Russ.).
13. Labunskaya V.A., Kapitanova E.V. Self-assessment and assessment of the external appearance of student group members as predictors of relationships of interpersonal significance // Social psychology and society. 2016. Vol. 7. No. 1. P. 72–87. DOI: 10.17759 / sps.2016070106 (In Russ.).
14. Human face in the space of communication / Eds. K.I. Ananyeva, V.A. Barabanshikov, A. A. Demidov. M.: Moscow Institute of Psychoanalysis-Kogito-Center, 2016. 430 p. (In Russ.).
15. Human face: cognition, communication, activity / Otv. ed. K. I. Ananyeva, V.A. Barabanshchikov, A.A. Demidov. M.: Kogito-Center-Moscow Institute of Psychoanalysis, 2019. 568 p. (In Russ.).



16. Lyusin D.V. Modern concepts of emotional intelligence // Social intelligence. Theory, measurements, research / Ed. D.V. Lyusina, D.V. Ushakov. M.: Institute of Psychology RAS, 2004. P. 29–36. (In Russ.).
17. Samoylenko E.S., Galanichev P.A., Nosulenko S.V. On the problem of intercultural differences in cognitive processes // Experimental psychology. 2015. Vol. 8. No. 1. P. 39–59. (In Russ.).
18. Sergienko E.A., Vetrova I.I. Emotional intelligence: Russian-language adaptation of the Mayer – Salovey – Caruso test (MSCEIT V2.0) [Electronic resource] // Psychological research: electron. scientific. zhurn. 2009. No. 6(8). URL: <http://psystudy.ru> (Accessed 08.08.2020). (In Russ.).
19. Carney D.R., Colvin C.R. & Hall J.A. A thin slice perspective on the accuracy of first impressions // Journal of Research in Personality. 2007. Vol. 41. P. 1054–1072.
20. Paunonen S. V., Ewan K., Earthy J., Lefave S., Goldberg H. Facial Features as Personality Cues // Journal of Personality. 1999. Vol. 67. P. 555–583.
21. Rojas M., Masip D., Todorov A., Vitria J. Automatic Prediction of Facial Trait Judgments: Appearance vs. Structural Models. PLoS ONE, 2011, 6: e23323.

Литература

1. *Ананьева К.И.* Особенности межличностного восприятия в коммуникативной ситуации // Вестник РФФИ. Гуманитарные и общественные науки. 2020. № 2, С. 123–133.
2. *Ананьева К.И., Айметдинова О.В.* Предикторы межличностного восприятия: локус контроля наблюдателя и контекст восприятия // Психологические и психоаналитические исследования. Ежегодник 2017 / Под ред. А.А. Демидова, Л.И. Сурата. М.: Московский институт психоанализа, 2017. С. 89–98.
3. *Ананьева К.И., Басюл И.А., Выскочил Н.А., Демидов А.А., Шляпников В.Н.* Человек и этнос: восприятие, оценка, саморегуляция. М.: Московский институт психоанализа. Когито-Центр, 2020.
4. *Ананьева К.И., Басюл И.А., Демидов А.А.* Кросс-культурные особенности движений глаз при восприятии лиц разных рас // Экспериментальная психология. 2016. Том 9. № 4. С. 5–17. DOI:10.17759/exrpsy.2016090402
5. *Барабанщиков В.А.* Динамика восприятия выражений лица. М.: Когито-Центр, 2016. 378 с.
6. *Беспрозванная И.И., Ананьева К.И.* Субъективная сложность оценки личности по выражению лица // Внешний облик в различных контекстах взаимодействия: материалы Всероссийской научной конференции, 28–30 октября 2019 года / Под общ. ред. П.Н. Ермакова, В.А. Лабунской, Г.В. Серикова. М.: КРЕДО, 2019. С. 132–135.
7. *Бурлачук Л.Ф., Морозов С.М.* Словарь-справочник по психодиагностике. СПб.: Питер, 2002.
8. *Демидов А.А.* Оценка индивидуально-психологических особенностей человека по выражению его лица в различных ситуациях восприятия: дисс... канд. психол. наук. М.: ИП РАН, 2009.
9. *Дерманова И.Б.* (ред. и сост.) Диагностика эмоционально-нравственного развития. СПб: Речь, 2002.
10. *Карелин А.А.* Большая энциклопедия психологических тестов. М.: Эксмо-пресс, 2007.
11. *Клишина Ю.Н.* Применение анализа соответствий в обработке нечисловой информации // Социология: 4М (методология, методы, математические модели). 1991. № 2. С. 105–118.
12. *Куницына В.Н., Казаринова Н.В., Погольша В.М.* СПб.: Питер, 2001.
13. *Лабунская В.А., Капитанова Е.В.* Самооценка и оценка внешнего облика членов студенческой группы как предикторы отношений межличностной значимости // Социальная психология и общество. 2016. Том 7. № 1. С. 72–87. DOI:10.17759/sps.2016070106
14. Лицо человека в пространстве общения / Отв. ред. К.И. Ананьева, В.А. Барабанщиков, А.А. Демидов. М.: Московский институт психоанализа; Когито-Центр, 2016. 430 с.
15. Лицо человека: познание, общение, деятельность / Отв. ред. К.И. Ананьева, В.А. Барабанщиков, А.А. Демидов. М.: Когито-Центр; Московский институт психоанализа, 2019. 568 с.
16. *Люсин Д.В.* Современные представления об эмоциональном интеллекте // Социальный интеллект. Теория, измерения, исследования / Под ред. Д.В. Люсина, Д.В. Ушакова. М.: Институт психологии РАН, 2004. С. 29–36.
17. *Самойленко Е.С., Галанichev П.А., Носуленко С.В.* К проблеме межкультурных различий в когнитивных процессах // Экспериментальная психология. 2015. Том 8. № 1. С. 39–59.



18. Сергиенко Е.А., Ветрова И.И. Эмоциональный интеллект: русскоязычная адаптация теста Мэйера—Сэловея—Карузо (MSCEIT V2.0) [Электронный ресурс] // Психологические исследования: электрон. науч. журн. 2009. № 6(8). URL: <http://psystudy.ru> (дата обращения: 08.08.2020).
19. Carney D.R., Colvin C.R. & Hall J.A. A thin slice perspective on the accuracy of first impressions // Journal of Research in Personality. 2007. Vol. 41. P. 1054–1072.
20. Paunonen S.V., Ewan K., Earthy J., Lefave S., Goldberg H. Facial Features as Personality Cues // Journal of Personality. 1999. Vol. 67. P. 555–583.
21. Rojas M., Masip D., Todorov A., Vitria J. Automatic Prediction of Facial Trait Judgments: Appearance vs. Structural Models // PLoS ONE, 2011, 6: e23323.

Information about the authors

Kristina I. Ananyeva, Cand. Sci. (Psychology), Associate Professor, Researcher, Laboratory of Cognitive Processes and Mathematical Psychology, Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences; Associate Professor, Department of General Psychology, Moscow Institute of Psychoanalysis, Moscow, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1666-3269>, e-mail: ananyeva@inpsycho.ru

Alexander A. Demidov, Cand. Sci. (Psychology), Associate Professor of the Department of General Psychology, Moscow Institute of Psychoanalysis, Moscow, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6660-5761>, e-mail: alexander.demidov19@gmail.com

Информация об авторах

Ананьева Кристина Игоревна, кандидат психологических наук, доцент, научный сотрудник лаборатории познавательных процессов и математической психологии, Институт психологии Российской академии наук (ФГБУН ИП РАН); доцент кафедры общей психологии, Московский институт психоанализа (НОЧУ ВО МИП), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1666-3269>, e-mail: ananyeva@inpsycho.ru

Демидов Александр Александрович, кандидат психологических наук, доцент кафедры общей психологии, Московский институт психоанализа (НОЧУ ВО МИП), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6660-5761>, e-mail: alexander.demidov19@gmail.com

Получена 01.12.2020

Принята в печать 01.06.2021

Received 01.12.2020

Accepted 01.06.2021



THE INFLUENCE OF BABY SCHEMA EFFECT AND MERE EXPOSURE EFFECT ON IMPLICIT AND EXPLICIT FACE PROCESSING: A FOLLOW-UP STUDY

NORA NAVARINI

University of Trento, Trento, Italy

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1017-2629>, e-mail: nora.navarini@alumni.unitn.it

LEONARDO VENTUROSO

University of Trento, Trento, Italy

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7789-2412>, e-mail: leonardo.venturoso@studenti.it

GIULIO GABRIELI

Nanyang Technological University, Singapore, Singapore

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9846-5767>, e-mail: giulio001@e.ntu.edu.sg

ANNA TRUZZI

Trinity College Dublin, Dublin, Ireland

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2328-868X>, e-mail: truzzia@tcd.ie

MENGYU LIM

Nanyang Technological University, Singapore, Singapore

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4534-6123>, e-mail: mengyu001@e.ntu.edu.sg

PEIPEI SETOH

Nanyang Technological University, Singapore, Singapore

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7830-5977>, e-mail: psetoh@ntu.edu.sg

GIANLUCA ESPOSITO

Nanyang Technological University, Singapore, Singapore; University of Trento, Trento, Italy

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9442-0254>, e-mail: gianluca.esposito@ntu.edu.sg

Faces are pivotal social stimuli that convey a tremendous amount of information and trigger numerous cognitive processes and consequent behaviors. Among the numerous factors that mediate face perception, we focused our attention on two particular phenomena and their interaction: the Baby Schema effect (BSE) and the Mere Exposure effect (MEE). Accordingly to the BSE, babies' features are considered "cuter" than adults' features and motivate people towards protection and caregiving, while the MEE states that familiarity can increase the likeability of various stimuli, including faces. To investigate how those two factors interact, we carried out a follow-up study of the work of Venturoso et al. (2019) on a Singaporean sample. Singapore is a multicultural city-state where different ethnicities live alongside each other. Participants (ethnic Chinese and Indian) were shown faces of female adults and babies of different ethnic groups (Caucasian, Indian, Chinese and Arabic). Implicit responses were recorded using pupillometry measures, while explicit attitudes were assessed using a questionnaire. Our results confirm the presence of the BSE in both the explicit and implicit measures; specifically, baby faces elicited greater pupillary variations and were rated as more attractive than adult faces. An interaction effect between age and ethnicity was also observed. On the other hand, differences in pupil diameters and pleasantness scores were found between the ethnic groups on adult faces. The above-mentioned differences did not depend on whether stimuli belonged to the ethnic in-group or out-group of the participants, suggesting that exposure to individuals of different ethnicities reduces in-group favoritism. Further investigation is needed to better understand the complex interaction between BSE and MEE in our increasingly multifaceted reality.

CC BY-NC



Keywords: Baby Schema Effect, Mere Exposure Effect, Pupillometry, Faces, Attractiveness, Ethnic faces.

Funding. This research was supported by the NAP Start-up Grant M4081597 (G.E.) from Nanyang Technological University Singapore, the Singapore Ministry of Education ACR Tier-1 Grant (G.E., P.S.), Singapore Ministry of Education ACR Tier1 (G.E.), Singapore Ministry of Education Social Science Research Thematic Grant (MOE2016-SSRTG-017, P.S.). The founder agencies had no role in the conceptualization, design, data collection, analysis, decision to publish, or preparation of the manuscript.

Acknowledgements. The authors are thankful to all participants for their time and cooperation.

For citation: Navarini N., Venturoso L., Gabrieli G., Truzzi A., Lim M., Setoh P., Esposito G. The Influence of Baby Schema Effect and Mere Exposure Effect on Implicit and Explicit Face Processing: a Follow-Up Study. *Eksperimental'naya psikhologiya = Experimental psychology (Russia)*, 2021. Vol. 14, no. 2, pp. 124–140. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2021140209>

ВЛИЯНИЕ ЭФФЕКТА ДЕТСКОГО ЛИЦА И ЭФФЕКТА ЗНАКОМСТВА С ОБЪЕКТОМ НА ИМПЛИЦИТНЫЙ И ЭКСПЛИЦИТНЫЙ АСПЕКТЫ ПЕРЕРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ О ВОСПРИНИМАЕМЫХ ЛИЦАХ: ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

НАВАРИНИ Н.

Университет Тренто, г. Тренто, Италия

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1017-2629>, e-mail: nora.navarini@alumni.unitn.it

ВЕНТУРОЗО Л.

Университет Тренто, г. Тренто, Италия

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7789-2412>, e-mail: leonardo.venturoso@studenti.it

ГАБРИЭЛИ ДЖ.

Наньянский технологический университет, г. Сингапур, Сингапур

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9846-5767>, e-mail: giulio001@e.ntu.edu.sg

ТРУЦЦИ А.

Дублинский Тринити-колледж, г. Дублин, Ирландия

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2328-868X>, e-mail: truzzia@tcd.ie

ЛИМ М.

Наньянский технологический университет, г. Сингапур, Сингапур

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4534-6123>, e-mail: mengyu001@e.ntu.edu.sg

СЕТОХ П.

Наньянский технологический университет, г. Сингапур, Сингапур

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7830-5977>, e-mail: psetoh@ntu.edu.sg



ЭСПОЗИТО ДЖ.

Наньянский технологический университет, г. Сингапур, Сингапур;

Университет Тренто, г. Тренто, Италия

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9442-0254>, e-mail: gianluca.esposito@ntu.edu.sg

Лица — это основные социальные стимулы, которые передают огромное количество информации и запускают многочисленные когнитивные процессы и последующее поведение. Среди множества факторов, которые опосредуют восприятие лица, мы сосредоточили наше внимание на двух конкретных явлениях и их взаимодействии: эффект детского лица (BSE) и эффект знакомства с объектом (MEE). Согласно BSE, черты лица младенцев считаются «более симпатичными», чем черты взрослых, и мотивируют людей к защите и уходу, в то время как MEE утверждает, что знакомство может повысить привлекательность различных стимулов, включая лица. Чтобы изучить, как эти два фактора взаимодействуют, мы провели дополнительное исследование работы Venturoso et al. (2019) на сингапурской выборке. Сингапур — многокультурный город-государство, в котором совместно проживают разные этнические группы. Участникам (этническим китайцам и индийцам) были показаны лица взрослых женщин и младенцев из разных этнических групп (европейцы, индийцы, китайцы и арабы). Неявные ответы регистрировались с использованием пупиллометрии, а явные отношения оценивались с помощью анкеты. Наши результаты подтверждают присутствие BSE в измерениях обоих типов: в частности, детские лица вызывали большие вариации в изменении диаметра зрачка и оценивались как более привлекательные, чем лица взрослых. Также наблюдался эффект взаимодействия между возрастом и этнической принадлежностью. С другой стороны, между этническими группами были обнаружены различия в показателях диаметра зрачка и приятности при демонстрации лиц взрослых. Вышеупомянутые различия не зависели от того, принадлежали ли стимулы к этнической внутренней или внешней группе участников, что позволяет предположить, что предъявление лиц разных этнических групп снижает внутригрупповой фаворитизм. Необходимы дальнейшие исследования, чтобы лучше понять сложное взаимодействие между BSE и MEE в нашей все более многогранной реальности.

Ключевые слова: эффект детского лица, эффект знакомства с объектом, пупиллометрия, лица, привлекательность, этнические лица.

Финансирование. Это исследование было поддержано грантом NAP Start-up Grant M4081597 (G.E.) от Технологического университета Сингапура Наньян, грантом Tier-1 ACR (G.E., P.S.) Министерства образования Сингапура, ACR Tier1 (G.E.) Министерства образования Сингапура, тематическим грантом на исследования в области социальных наук Министерства образования Сингапура (MOE2016-SSRTG-017, P.S.). Спонсирующие организации не участвовали в разработке концепции, дизайне, сборе данных, анализе, принятии решения о публикации или подготовке рукописи.

Благодарности. Авторы благодарны всем участникам за потраченное время и сотрудничество.

Для цитаты: Наварини Н., Вентурозо Л., Габриэли Дж., Труцци А., Лим М., Сетох П., Эспозито Дж. Влияние эффекта детского лица и эффекта знакомства с объектом на имплицитный и эксплицитный аспекты переработки информации о воспринимаемых лицах: дополнительное исследование // Экспериментальная психология. 2021. Том 14. № 2. С. 124–140. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2021140209> (In Engl.).

Introduction

Society is changing deeply, becoming much more multicultural and diverse by the day. Therefore, studying how people perceive one another becomes pivotal for a better understanding of our reality. It is well-known that faces play a key role in social cognition, allowing for the immediate exchange of complex information (e.g., sex, age, ethnicity, emotions) that can influence people's behaviors and attitudes [49].



One of the most studied phenomena related to face perception is the Baby Schema Effect (BSE). The BSE was first described by K. Lorenz and can be referred to as the set of morphological and behavioral features (such as big head, large eyes, prominent cheeks) typical in human and animal babies that activate specific neural systems in adults, resulting in caregiving or protective behaviors and affective responses [8, 12, 14, 29, 33]. From an evolutionary point of view, BSE is pivotal for child survival and well-being; it captures adults' attention [7] and increases the perception of cuteness and motivation for caretaking and protection [2, 15, 34]. BSE is so strong that infantile facial features affect 'cuteness' perception and gaze allocation towards non-human stimuli such as dogs and cats [4] and influences affective responses even towards non-biological stimuli such as car bumpers [36]. Nonetheless, BSE is modulated by variables such as gender. Specifically, it seems that women show greater and more stable attention towards babies compared to men, and generally, BSE is positively associated with the female gender [17, 31]. Other authors suggest that even though infant features have similar motivational salience for both genders, females tend to have higher neurophysiological responses toward baby faces as compared to men [40].

Another important cognitive phenomenon is the Mere Exposure Effect (MEE), which is the tendency of individuals to prefer familiar things, objects, or people compared with unfamiliar ones [53]. Familiarity with an object can increase its likeability even through subconscious exposure [5] and extends to a large variety of stimuli, including people and faces [37]. MEE can affect the way people judge strangers; for instance, it is found that people tend to show in-group favoritism while evaluating stranger's faces belonging to in-group versus out-group ethnicities, probably because own-race strangers look more familiar [55]. In fact, it has been found that the subliminal exposure to other-race faces can increase the perceived pleasantness of other faces of that ethnicity [54].

Both BSE and MEE influence stimuli to, for evolutionary or empirical reasons, assume an emotional valence. The physiological emotional response can be measured with numerous techniques, including pupillometry. Pupillometry is an autonomic physiological measure that consists of the study of the pupil's width changes. It has been proven that pupil diameter is not determined solely by the intensity of light but is influenced by cognitive load, visual stimulus content, and the affective valence of relevant visual stimuli [18, 24, 39]. Several studies have pointed out that pupillometry is a reliable measure of implicit face processing [10]. Pupil dilation is linked to the activation of the autonomic system; specifically, the increase in width reflects the activity of the sympathetic branch, responsible for physiological arousal [48], while the constriction is mediated by the parasympathetic system, which is involved in the calming response. Generally, it is agreed that an increase in pupil diameter reflects greater attention towards visual stimuli [1, 25]. Interestingly, Bradley and colleagues (2008) observed that pupil size is correlated with skin conductance, another indicator of physiological arousal. It has been found that the magnitude of the dilation is linearly related to the affective intensity of the visual stimulus, regardless of its valence, being it aversive or pleasant [6, 9, 23]. More recently however, findings suggest that larger pupil diameters are associated with the viewing of unfamiliar stimuli rather than familiar ones (even if the previous exposure to the familiar stimuli was subliminal), due to the greater amount of mental effort involved in the processing of unfamiliar stimuli [52]. Taken together, pupil dilation is a reliable peripheral measure for physiological arousal and attentional effort.

The interpretation of pupil constriction is trickier and there is less consensus among researchers about the factors that cause it. What is clear is that pupil constriction is not a mere reflex but is instead mediated by high-level cognitive processes [3, 35]. Initially, it was believed



that pupil constriction was related to the pleasantness of the presented stimulus, with greater contraction for distasteful images [20] but later studies suggested that other factors intervene in pupil constriction, including familiarity [30] and attractiveness [32]. Specifically, Landi and Freiwald (2017) found that known stimuli evoked larger constrictions than unfamiliar ones, while Liao and colleagues (2020) interestingly suggested that pleasant stimuli can evoke not only pupil dilations but also constrictions. Since pupillometry is a trustworthy and non-invasive measure of visual processing, it has been widely used also in the study of face processing. By doing so, many factors can be taken into consideration, including both the characteristics of participants (e.g., gender, sexual orientation, age, mental health; [18, 19, 27; 42] and of the stimuli (e.g., gender, age, familiarity, emotional valence [16, 18, 28].

As for BSE, it has been found that women show greater pupil dilation while looking at babies than adults, while in heterosexual men the greatest dilation was found in response to images of naked women [18]. Those results are consistent with the Life History Theory (i.e. for evolutionary reason males are more mating-oriented while females tend to pay more attention towards parental care) and confirm that gender plays a role in the modulation of BSE. Other authors have since focused on the role of ethnicity on BSE [11, 13]. Hu, Wang, Fu, Quinn, and Lee (2014) pointed out that both children and adults engage in different scanning strategies (amplitude of saccades, proportional fixation on the nose and mouth) while looking at in-group and out-group faces, suggesting that visual experience leads to finer-grained face processing. Moreover, differences were found between children and adults in the above-mentioned parameters and recognition accuracy towards own-race faces, confirming the role of exposure and experience in visual processing. Additionally, larger pupil dilations were found when participants view out-group versus in-group faces, probably because the cognitive effort required for the processing is higher for unfamiliar stimuli [50].

Interestingly, some studies have pointed out that differences in pupil diameter between the two eyes are a physiological condition, which probably reflects the dominance of one of the two brain hemispheres over the other and are modulated by various factors, including gender, personality, and attentional functions [43]. It is known in visual processing that the two brain hemispheres play a different role in the processing of different kinds of information and this lateralization is reflected in pupil dilation [43, 47].

It is well known that visual perception of the other greatly influences social interactions within society. Many studies have investigated the role of age (i.e., BSE) and familiarity (i.e., MEE) in face processing, but little is known so far on how these two well-known phenomena interact. To our knowledge, there are no available studies that have investigated the interaction between these two phenomena, apart from Venturoso and colleagues (2019) who addressed this issue by measuring the pupil diameter of male and female Caucasians during the passive viewing of infant and adult female faces, which could be Caucasian (in-group) or Chinese (out-group). Explicit preferences toward the stimuli were also assessed using a questionnaire. Consistent with previous literature, Venturoso and colleagues (2019) found that female participants directed more attention (i.e. greater pupil variation) toward baby faces, regardless of their ethnicity, while in males this effect was found for out-group faces only. As for explicit attitudes, both males and females rated baby faces more positively than adult faces (with no significant difference between Caucasian and Chinese), while out-group adult faces were evaluated more negatively compared to in-group adult faces.

The present study is intended to be an extension of Venturoso and colleagues' (2019) work, and it aims to investigate how the two aforementioned effects, which are known to greatly



influence the perception of other people, interact with each other in a compositely complex society.

The authors decided to test the reproducibility of the previous results in Singapore for two main reasons: 1) while in Italy, Caucasians constitute the majority of the population, Singapore society is much more multicultural, and people from different ethnic groups (mainly Chinese, Malays and Indians) live alongside each other; 2) the sample used in Venturoso and colleagues (2019) is composed of Caucasians only. Thus, we decided to test the results with participants from other ethnic-groups (Chinese and Indians). In order to obtain a reliable comparison, the experimental set-up remained unchanged. Given previous literature and Venturoso and colleagues' (2019) results, we advanced four main hypotheses:

1) We carried out our research in Singapore, a multi-ethnic city. Since exposure to faces of other ethnicities has been proven effective in lowering out-group bias [38, 45, 56], we expect the influence of the ethnicity of the stimuli to be lower in comparison to previous studies.

2) Since females seem to express a particular interest in children, we expected to find no differences in their attitude towards babies' faces, regardless of their ethnicity. The same results might be found also in male participants, due to the expected mild influence of the MEE.

3) As for explicit attitudes, we expect to find in women a greater physiological activation towards baby faces than adult faces, with no mediation of ethnicity, supporting the hypothesis that baby features are more influential than ethnic features among females.

4) Building upon the results reported by Venturoso and colleagues (2019), we expect to find an interaction between the age and the ethnicity of the stimuli.

Materials and methods

Participants

35 Singaporean non-parents (18 males, 17 females; 15 Indian, 20 Chinese; Mean Age = 23.03, SD = 3.24) voluntarily enrolled in the study. Participants were mainly students at the Nanyang Technological University (Singapore) and were recruited through in-campus advertisements (e.g. flyers on notice boards). At the end of the experiment, participants received monetary compensation. Exclusion criteria were being part of an ethnic group other than Chinese or Indian, as well as having a history of parenthood and/or pregnancy. Before the procedure, participants were asked to read and sign the informed consent. The study was conducted in accordance with the ethical principles stated in the Helsinki declaration.

Stimuli

Participants were shown a set of sixty-four faces (64) as stimuli. The faces were equally divided into the following categories: (i) Baby Caucasian, (ii) Baby Chinese, (iii) Baby Indian, (iv) Baby Arabic, (v) Adult Caucasian, (vi) Adult Chinese, (vii) Adult Indian, (viii) Adult Arabic (Fig. 1). Chinese and Caucasian faces were selected randomly among the stimuli previously used by Venturoso and colleagues (2019). Stimuli have been obtained from a public domain database; specifically, Caucasian faces were obtained from Computer Vision Laboratory, University of Ljubljana [41, 46], Chinese faces were acquired from Yap and colleagues (2016) [51] and Indian and Arabic faces were taken from the online database "Pexels" [22]. Adult faces were all young females aged between 20 and 45; baby stimuli were all female infants younger than a year. All faces had a neutral expression and were presented in black and white. The stimuli (13x17 cm) were edited using iOS Preview's Tools to be matched for contrast and brightness; additionally, a



gray frame was applied to all faces so that possible distracting information (hair and background) was masked (circle: $d = 22$ cm, $area = 380$ cm², $circumference = 69$ cm).



Fig. 1. Examples of the 8 categories of stimuli presented

Experimental Procedure

Given that we aimed to compare our results with Venturoso and colleagues (2019), the same experimental procedure was followed. Participants sat in a quiet room, with no external sources of light. The eye tracking device (Tobii T120, screen: 34x27cm, www.tobii.com) was placed in front of the participants on a desk, and the same device was also employed to present the visual stimuli to the participants while their pupillary activity was recorded. Before the procedure, the eye-tracking device was calibrated.

In this study, a within-subject design is employed. Therefore, all participants were shown all the pictures of the faces. The presentation order of stimuli was randomized across participants. Each face was presented for 4 seconds, followed by a grey screen with a central cross used as a fixation point that was presented for 3 seconds. Pupil diameter recorded during the fixation-point screen was used as baseline (Fig. 2). During the procedure, the experimenters waited outside the room to avoid unwanted influences on the participants. After the procedure, participants received an e-mail containing a questionnaire about their attitude toward each face; specifically, each stimulus was presented again separately, together with three questions: i) How positive is your attitude toward the face?; (ii) How close do you feel to this individual?; and (iii) How much do you like this individual? Participants answered the questions by placing a cursor on a 0–10 scale, where 0 represented the most negative attitude and 100 represented the most positive response.

Analysis

Preliminary Analysis

Before starting with the analysis, we examined the pupillometry data for the presence of outliers (defined as values $\pm 2SD$ above/below the mean), influential cases, normality, and homogeneity of variance. Outliers were log-transformed to conform data to normality [26]. For each participant, nine different mean width values were computed: one for each of the eight face

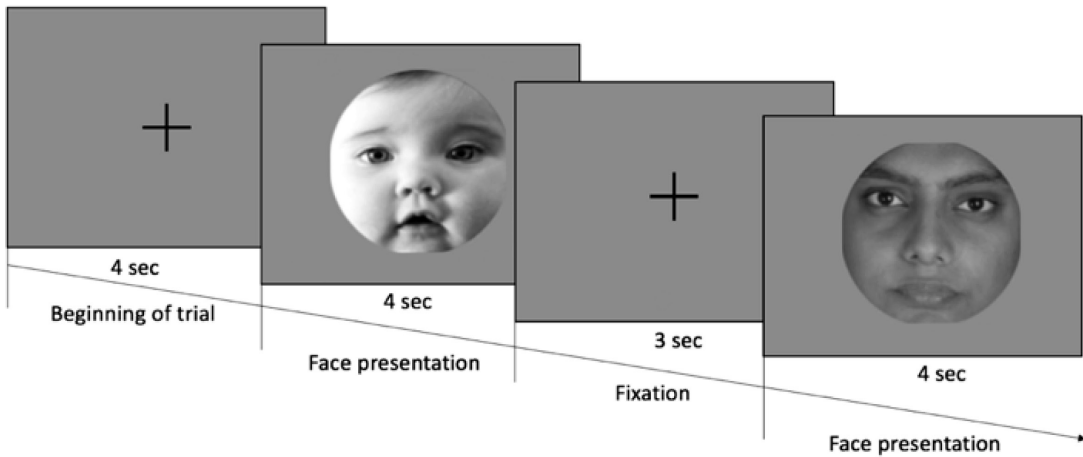


Fig. 2. Schematic representation of the experimental procedure. Faces were presented for 4 seconds, alternated with a grey screen with a central fixation cross that was presented for 3 seconds. Fixation pupil's dilation was later used to take out baseline

categories plus one for the fixation screen, which was used as a baseline. These values were obtained by averaging pupil diameters recorded for each stimulus of the aforementioned categories. To define the variation of pupil diameter, the baseline means value was subtracted from the mean values of each stimulus category [35].

As for the explicit behavioral measures, we found a high correlation between the responses to the three questions for each face category with each other (Attitude and Closeness: Pearson's $r = 0.762$, $p < 2.2 \times 10^{-16}$; Attitude and Pleasantness: Pearson's $r = 0.848$, $p < 2.2 \times 10^{-16}$; Closeness and Pleasantness: Pearson's $r = 0.875$, $p < 2.2 \times 10^{-16}$). Consequently, we ran a linear model between pupil width and attitude scores and used the residuals of that model to measure the effect of participants' attitudes towards faces on pupil response. As with the physiological data, the behavioral responses were also examined for the presence of outliers, normality, influential cases, and homogeneity of variance. Outliers were replaced with the distribution of reference's mean.

Inferential Analysis

Two distinct three-way ANOVAs were employed, using the pupil width residuals as dependent variable (one for the left pupil, one for the right one), two within-subject factors (face age = adult/baby, face ethnic-group = Caucasian/Chinese/Indian/Arabic), and two between-subject factors (participants' sex: male/female and participants' ethnic group). Whenever significant effects were observed, post-hoc analyses were conducted by means of a Student's t-test. Bonferroni's correction was applied to take into account the increase in the risk of committing a Type I error by conducting repeated tests.

Results

Behavioral Results

The behavioral results (i.e. attitude scores) were the following: Baby Chinese ($M = 58.69$; $SD = 11.53$); Baby Caucasian ($M = 62.93$; $SD = 11.83$); Baby Arabic ($M = 58.71$; $SD = 11.49$); Baby Indian ($M = 61.80$; $SD = 12.81$); Adult Chinese ($M = 52.04$; $SD = 8.40$); Adult Caucasian ($M = 41.98$; $SD = 12.85$); Adult Arabic ($M = 61.49$; $SD = 9.47$); Adult Indian ($M = 46.96$; $SD = 10.78$).

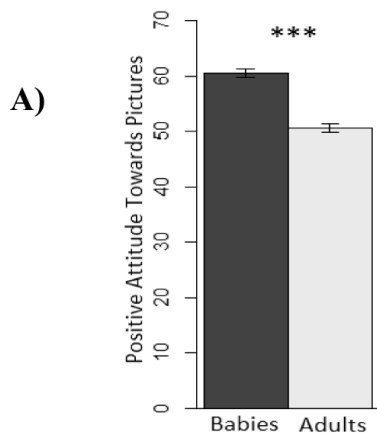


A mixed ANOVA was performed with the attitude scores as the dependent variable, participant gender, and ethnicity as between-subject factors, and the picture characteristics (Adult/Baby, Ethnic Group) as within-subject factors.

Surprisingly, we found no significant difference in the evaluation given by females and males; for this reason, data for both participant sexes were combined for subsequent analysis. We found a significant main effect of age of face ($F(1,55) = 81.75, p = 1.812 \times 10^{-12}$), meaning that baby faces were preferred to adult faces regardless of their ethnicity and the viewer's gender ($t(56) = 9.11, p = 1.18 \times 10^{-12}$) (Fig. 3 A). Moreover, an interaction effect between age and ethnicity of face was observed ($F(3,165) = 63.02, p = <2 \times 10^{-16}$). More specifically, we found a significant preference towards baby faces in every ethnic group, except for Arabic faces, where babies and adults received equally positive scorings (Baby/Adult Caucasian: $t(56) = 5.76, p = 3.673 \times 10^{-07}$, Baby/Adult Chinese: $t(56) = 11.56, p = 2.2 \times 10^{-16}$, Baby/Adult Indian: $t(56) = 9.37, p = 4.544 \times 10^{-13}$) (Fig. 3 B).

Notably, we observed more positive attitudes towards Arabic and Chinese Babies, which were preferred to Indian Baby faces; Caucasian Baby face ratings were significantly more negative than those given to Arabic baby faces, but did not differ from the scores obtained by Chinese and Indian Babies (Caucasian/Arabic Baby faces: $t(56) = -4.94, p = 7.316 \times 10^{-06}$, Chinese/Indian Baby faces: $t(56) = 3.02, p = 0.003761$, Arabic/Indian Baby faces: $t(56) = 3.57, p = 0.0007489$). Regarding the preferences towards adult faces, we found differences between all ethnic groups; Arabic faces were the most preferred, followed by Caucasian faces, then Indian faces and lastly Chinese faces (Caucasian/Chinese Adult faces: $t(56) = 7.82, p = 1.513 \times 10^{-10}$, Caucasian/Arabic Adult faces: $t(56) = -11.63, p = 2.2 \times 10^{-16}$, Caucasian/Indian Adult faces: $t(56) = 5.73, p = 4.159 \times 10^{-07}$, Chinese/Arab Adult faces: $t(56) = -11.43, p = 2.937 \times 10^{-16}$, Chinese/Indian Adult faces: $t(56) = -5.11, p = 4.083 \times 10^{-06}$, Arab/Indian Adult faces: $t(56) = 11.47, p = 2.497 \times 10^{-16}$). Interestingly, the two ethnicities that made up for the in-group were the ones judged more negatively, contradicting our expectation based on MEE.

Main effect of Age on Attitude



Interaction effect of age*ethnicity on Attitude

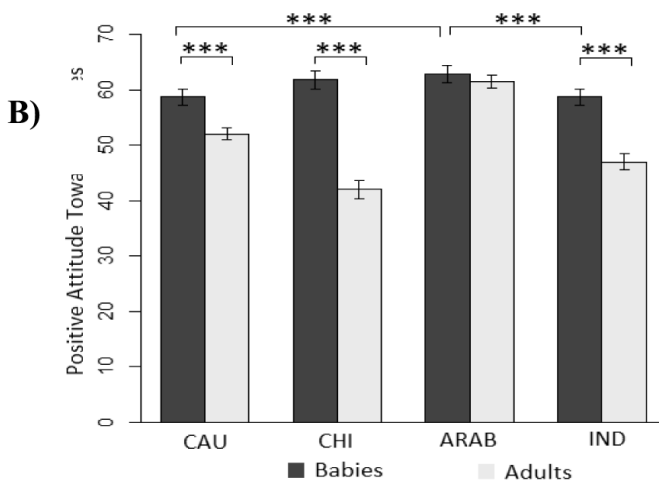


Fig. 3 A, B. Effects of faces' age and ethnic group on attitude scores in participants



Physiological Results

The physiological results (i.e. pupil variation) were the following: Baby Chinese Left Pupil ($M = -0.61$; $SD = 0.15$); Baby Chinese Right Pupil ($M = -0.61$; $SD = 0.12$); Baby Caucasian Left Pupil ($M = 3.02$; $SD = 0.37$); Baby Chinese Right Pupil ($M = -0.64$; $SD = 0.34$); Baby Arabic Left Pupil ($M = -0.67$; $SD = 0.27$); Baby Arabic Right Pupil ($M = -0.67$; $SD = 0.20$); Baby Indian Left Pupil ($M = -0.62$; $SD = 0.17$); Baby Indian Right Pupil ($M = -0.61$; $SD = 0.15$); Adult Chinese Left Pupil ($M = -0.62$; $SD = 0.20$); Adult Chinese Right Pupil ($M = -0.61$; $SD = 0.29$); Adult Caucasian Left Pupil ($M = -0.64$; $SD = 0.12$); Adult Caucasian Right Pupil ($M = -0.61$; $SD = 0.22$); Adult Arabic Left Pupil ($M = -0.60$; $SD = 0.10$); Adult Arabic Right Pupil ($M = -0.59$; $SD = 0.21$); Adult Indian Left Pupil ($M = -0.58$; $SD = 0.21$); Adult Indian Right Pupil ($M = -0.56$; $SD = 0.10$).

Previous studies have highlighted that the right and left hemispheres process visual information differently, causing asymmetries in the pupil variation of the two eyes [44]. For that reason, we processed the data measured from the two eyes separately. We performed two $2 \times 4 \times 2 \times 2$ Analysis of Variance (ANOVA) with age and ethnicity of the stimulus as within-subject factors and gender and ethnicity of participants as between-subject factors.

As for behavioral results, we found no significant differences related to participants' gender; thus, data for males and females were combined during the subsequent analysis. Despite the previous results of Venturoso and colleagues (2019) and the well-documented knowledge that lateralization in visual processing affects pupil response, in our study we found the same pattern of pupil variation in the two eyes. Additionally, while Venturoso and colleagues (2019) observed both increases and decreases in pupil diameters with respect to the baseline, we found only pupil constrictions.

In both right and left pupil emerged a significant main effect of the ethnic group of face (left pupil: $F(3,165) = 5.98$, $p = 0.000677$; right pupil: $F(3,165) = 5.44$, $p = 0.00136$). More specifically, post-hoc analysis showed greater pupil constriction in response to Arabic faces compared to Indian faces (Arabic/Indian, left pupil: $t(56) = -4.03$, $p = 0.0001699$, Arabic/Indian, right pupil: $t(56) = -3.65$, $p = 0.0005698$; Fig. 4 A, B).

Additionally, an interaction effect between ethnicity and age of the stimulus was found in both eyes (left pupil: $F(3,165) = 4.18$, $p = 0.00699$; right pupil: $F(3,165) = 6.98$, $p = 0.000189$). The subsequently performed t-tests pointed out a significant difference in how Baby and Adult faces were processed that was limited to only Arabic and Indian stimuli (left pupil, Baby/Adult Arabic: $t(56) = -4.97$, $p = 6.624 \times 10^{-06}$; left pupil, Baby/Adult Indian: $t(56) = -4.63$, $p = 2.209 \times 10^{-05}$; right pupil, Baby/Adult Arabic: $t(56) = -5.84$, $p = 2.791 \times 10^{-07}$; right pupil, Baby/Adult Indian: $t(56) = -4.54$, $p = 3.014 \times 10^{-05}$). Unexpectedly, significant discrepancies were found also in the response to Arabic baby faces, with greater constrictions for Arabic babies compared to Chinese and Indian babies. In the right pupil only, this difference was present also between Caucasian and Arabic baby faces (left pupil, Chinese/Arabic Baby: $t(56) = 3.47$, $p = 0.0010001$; left pupil Arabic/Indian Baby: $t(56) = -2.97$, $p = 0.004396$; right pupil, Chinese/Arabic Baby: $t(56) = 4.26$, $p = 7.996 \times 10^{-05}$; right pupil, Arabic/Indian Baby: $t(56) = -3.31$, $p = 0.001658$; right pupil, Caucasian/Arabic Baby: $t(56) = 2.74$, $p = 0.008184$). Taken together, these results partially contradict our predictions about the BSE: first of all, we found no significant difference between males and females. Secondly, we expected to observe a difference in pupil variations between Baby faces and Adult faces regardless of ethnicity and lastly, we did not predict the observed differences among Baby faces from different ethnic groups.

Regarding Adult faces, post-hoc analysis showed that there were smaller pupil constrictions in response to Indian faces compared to Caucasian and Chinese faces in both eyes (left pupil,



Caucasian/Indian Adult: $t(56) = -3.56, p = 0.0007692$; left pupil, Chinese/Indian Adult: $t(56) = -3.60, p = 0.0006802$; right pupil, Caucasian/Indian Adult: $t(56) = -2.74, p = 0.008263$; right pupil, Chinese/Indian Adult: $t(56) = -4.13, p = 0.0001229$). No significant differences were found related to the participants' characteristics (sex and ethnic group).

Interaction effect age*ethnicity on left pupil Interaction effect age*ethnicity on right pupil

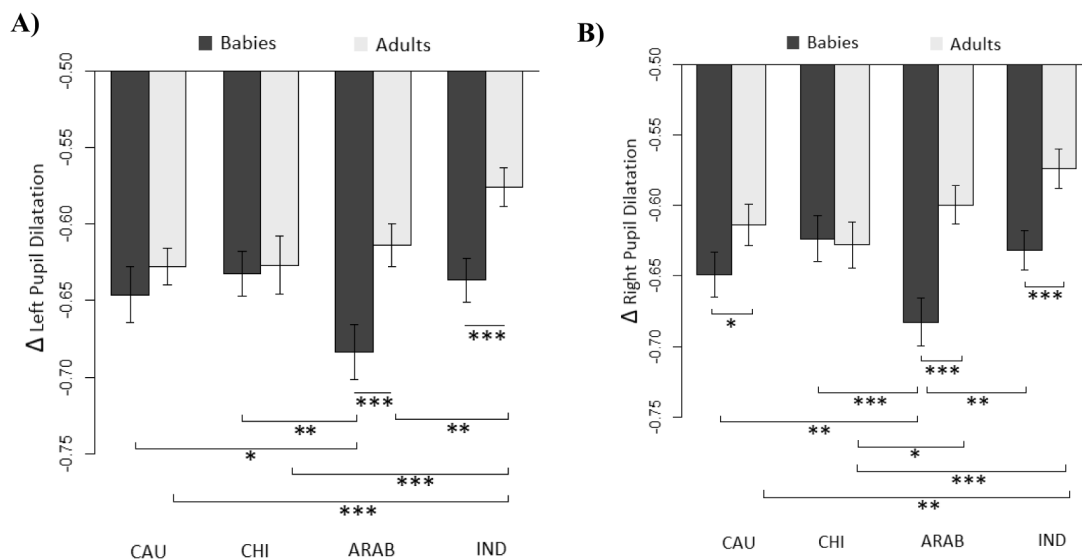


Fig. 4 A, B. Effects of the interaction between faces' age and ethnic group on the left and the right pupil width in participants

Discussion

With the present study, we aimed to further investigate the role and the interaction of two well-known phenomena – the Mere Exposure Effect and the Baby Schema effect – in face processing. To do so, we expanded the work of Venturoso and colleagues (2019), carrying out our research in Singapore, a cosmopolitan city-state where different ethnic groups coexist. This enabled us to observe if multiculturalism affects the way out-group faces are perceived. It is well-documented that facial features typical of children (included in BSE) motivate adults, especially women, towards protection and caregiving behaviors and allow child features to be considered “cuter” than adult features. Concerning MEE, it has been observed that familiarity increases the perceived pleasantness and likeability of objects, including faces. Since people from the same ethnic group share similar physical features, strangers belonging to one's ethnicity tend to look more familiar – and thus more attractive – than strangers from other groups. Yet, it is not clear how those two phenomena interact and modulate one another. The interaction of BSE and MEE has been investigated using both implicit (pupillometry) and explicit (questionnaires) measures. Results partially meet our predictions, providing interesting clues for further investigation.

Consistent with previous literature, participants showed more positive attitudes towards baby faces compared to adult faces, confirming the effect of BSE. We did not find a significant main effect of the participant's gender as we expected; this result is in line with other studies that point out that gender does not always influence BSE (Luo et al., 2011). Interestingly, post-hoc



analyses showed that BSE was present for faces of all ethnic groups, except for Arabic faces, where adults and babies received equally positive scores. The lack of BSE for Arabic stimuli might be due to the dimension of the sample, which might have been too small to find a significant difference. Another explanation might be the fact that the results reflect the ratings given by both female and male participants, who notoriously show larger MEE and lower BSE. Different interactions of the BSE and the MEE in males and females might have muddled the results, masking the BSE; enlargement of the sample and better stratification could lead to clearer results.

Regarding pupillometry analysis, we found greater pupil constriction in response to baby faces compared to adult faces in both pupils. This difference was found for Arabian, Caucasian, and Indian stimuli in the right pupil and for Indian and Arabic stimuli in the left pupil. Some studies have pointed out that early and transient pupil constriction happens in response to attractive visual stimuli, and the magnitude of the constriction is related to its perceived pleasantness [31]. As for attitude, those differences might be related to the dimension of the sample or the fact that results are affected by the scores given by both genders. Also, Venturoso and colleagues (2019) found greater pupil constrictions in response to in-group babies than adults, which have been interpreted as an increase of attention toward the visual stimuli. On the other hand, they found that out-group babies elicited a wider pupil dilation. The fact that, unlike Venturoso and colleagues (2019), we found a decrease in pupil diameter for both in-group and out-group babies might be due to the fact that participants of our study have more familiarity with people from other ethnic groups and for that reason, the role of ethnicity in determining pupillary response is mitigated. These results are consistent with the idea that exposure to people from other ethnicities reduces in-group favoritism [56]. Taken together, results suggest that there is an interaction between BSE and the ethnic group of the stimuli; interestingly it would seem that familiarity (MEE) with out-group individuals reduces the differences in the responses towards in-group and out-group faces.

Regarding explicit attitudes towards adult faces, we found significant differences among all ethnic groups, while for babies differences were observed only between Arabic/Caucasian babies and Arabic/Indian babies. Arabic adults were the most liked, followed by Caucasians, Chinese, and Indians. These results suggest that where BSE is not present, the effect of ethnicity is stronger. Interestingly, the two face categories that represent the in-group of our participants (Chinese and Indian) are the ones that received the most negative scores. It is possible that the greater familiarity of Singaporean participants with different ethnicities has enabled them to rate faces according to their personally held attitudes and preferences, regardless of ethnic appearance [55, 56]. At the current state of knowledge, we have no clear explanation for the preference towards Arabic faces found both for adult and Baby pictures. The fact that the favoritism was seen in both age-groups suggests that it is not due to a greater attractiveness of the specific stimuli presented (that is, the faces presented were more beautiful than the average); on the contrary, probably it reflects an attitude towards the Ethnic Group. An enlargement of the sample and a deeper understanding of participant's experiences, preferences and beliefs might help to uncover the causes of the preference towards Arabic faces.

Physiological results confirm that the way faces are processed is related to the ethnicity but not necessarily to in-group/out-group bias; in fact, significant differences in pupil constriction were found not only between Caucasian/Indian, Arabic/Indian, and Arabic/Chinese adult faces but also between Indian/Chinese (both in-group) and Caucasian/Arabic (both out-group) adult faces.

We found no clear correlation between the explicit attitude towards a certain ethnicity and the pupillary response; enlargement of the sample and a better stratification might be able to



cast a clearer light on the complex interaction between ethnicity, familiarity, and personally held attitudes on face processing.

Limitations

Some of the hypotheses that we advanced were not fully confirmed by our results, probably because of some limitations our study suffers from. Here we report them, proposing possible future directions for research in this field.

First of all, our sample was modest (35 participants), and its composition was not perfectly balanced with regard to participant characteristics (gender and ethnic group). It would be desirable to expand it, paying particular attention to the creation of a sample where all factors and their possible combinations are equally represented (Chinese males, Chinese females, Indian males, Indian females). Secondly, we conducted our study in Singapore to assess the effect of mere exposure on face processing in a multicultural country. We recruited only Singaporean participants, assuming that they would have been exposed to people from different ethnic backgrounds. Therefore, we did not have further information about how participants interacted with people from other ethnic groups and their attitude towards them. For future inquiry, researchers should take into account experiences and personal opinions towards out-group members. This recommendation should be applied also to the effect of Baby Schema; in fact, we required participants to be non-parents, but we did not investigate their individually held attitude towards babies nor if they have had caregiving experiences. Thirdly, the interpretation of pupil diameter's variation is not always univocal; for that reason, we suggest using other techniques besides pupillometry to measure the direct/indirect brain response to visual stimuli (e.g., EEG).

Lastly, it might be interesting to present stimuli with different characteristics; more specifically, we used only female adult faces and all stimuli had a neutral expression. Future studies could investigate the responses to male adult faces and stimuli showing different emotions.

Conclusions

Our study aimed to enrich the knowledge about face processing. Faces are visual and social stimuli that convey an enormous amount of information and, depending on the situation and the observer, assume different valences and relevance.

Here we have presented a follow-up of Venturoso colleagues' (2019) research, examining in-depth how BSE and MME interact in a context where people are exposed daily to individuals from other ethnicities.

Our results confirm the influence of BSE in face processing, which evokes in both males and females a more positive attitude and a stronger pupillary response. We observed that BSE is modulated by the ethnicity of the stimuli regardless of participant gender, possibly because males' and females' responses were processed together, or because the sample was too modest.

As for adult faces, we found that ethnicity influences their pleasantness and the way they are processed. Interestingly, differences between ethnicities were not determined by their belonging to the in-group or out-group. This finding suggests that familiarity with individuals from other ethnic groups (thus the MME) influences the way faces are explicitly and implicitly perceived. In-group and out-group differences found in previous studies probably partially reflect discrepancies in familiarity with the stimuli; multiculturalism and exposition to other ethnicities seem to modulate those differences.



References/Источники

1. Aktar E., Mandell D.J., de Vente W., Majdandžić M., Raijmakers M.E.J., Bögels S.M. Infants' Temperament and Mothers', and Fathers' Depression Predict Infants' Attention to Objects Paired with Emotional Faces. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 2016, Vol. 44(5), pp. 975–990. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10802-015-0085-9>
2. Alley T. Infantile head shape as an elicitor of adult protection. *Merrill-Palmer Quarterly*, 1983, pp. 411–427. Retrieved from <https://www.jstor.org/stable/23086310?seq=1>
3. Binda P., & Murray S.O. Keeping a large-pupilled eye on high-level visual processing. *Trends in Cognitive Sciences*, 2015, January 1. Elsevier Ltd. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tics.2014.11.002>
4. Borgi M., Cogliati-Dezza I., Brelsford V., Meints K., & Cirulli F. Baby schema in human and animal faces induces cuteness perception and gaze allocation in children. *Frontiers in Psychology*, 2014, Vol. 5(MAY), p. 411. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00411>
5. Bornstein R.F., D'Agostino P.R. Stimulus Recognition and the Mere Exposure Effect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 1992, Vol. 63(4), pp. 545–552. DOI: <https://doi.org/10.1037/0022-3514.63.4.545>
6. Bradley M.M., Miccoli L., Escrig M.A., Lang P.J. The pupil as a measure of emotional arousal and autonomic activation. *Psychophysiology*, 2008, Vol. 45(4), pp. 602–607. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2008.00654.x>
7. Brosch T., Sander D., Scherer K.R. That Baby Caught My Eye... Attention Capture by Infant Faces. *Emotion*, 2007, Vol. 7(3), pp. 685–689. DOI: <https://doi.org/10.1037/1528-3542.7.3.685>
8. Caria A., de Falco S., Venuti P., Lee S., Esposito G., Rigo P., ... & Bornstein M.H. Species-specific response to human infant faces in the premotor cortex. *NeuroImage*, 2012, Vol. 60(2), pp. 884–893.
9. Chapman C.R., Oka S., Bradshaw D.H., Jacobson R.C., Donaldson G.W. Phasic pupil dilation response to noxious stimulation in normal volunteers: Relationship to brain evoked potentials and pain report. *Psychophysiology*, 1999, Vol. 36(1), pp. 44–52. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0048577299970373>
10. Conway C.A., Jones B.C., DeBruine L.M., Little A.C., Sahraie A. Transient pupil constrictions to faces are sensitive to orientation and species. *Journal of Vision*, 2008, Vol. 8(3), pp. 17–17.
11. Esposito G., Nakazawa J., Ogawa S., Stival R., Kawashima A., Putnick D.L., Bornstein M.H. Baby, you light-up my face: culture-general physiological responses to infants and culture-specific cognitive judgements of adults. *PLoS one*, 2014, Vol. 9(10), e106705.
12. Esposito G., Nakazawa J., Ogawa S., Stival R., Putnick D.L., Bornstein M.H. Using infrared thermography to assess emotional responses to infants. *Early child development and care*, 2015, Vol. 185(3), pp. 438–447.
13. Gabrieli G., Lee A., Setoh P., Esposito G. An analysis of the generalizability and stability of the halo effect during the COVID-19 pandemic outbreak. *Frontiers in Psychology*, 2021.
14. Glocker M.L., Langleben D.D., Ruparel K., Loughhead J.W., Gur R.C., Sachser N. Baby schema in infant faces induces cuteness perception and motivation for caretaking in adults. *Ethology*, 2009, Vol. 115(3), pp. 257–263. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1439-0310.2008.01603.x>
15. Glocker M.L., Langleben D.D., Ruparel K., Loughhead J.W., Valdez J.N., Griffin M.D., ... Gur R.C. Baby schema modulates the brain reward system in nulliparous women. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2009, Vol. 106(22), pp. 9115–9119. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.0811620106>
16. Goldinger S.D., He Y., Papesh M.H. Deficits in Cross-Race Face Learning: Insights From Eye Movements and Pupillometry. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition*, 2009, Vol. 35(5), pp. 1105–1122. DOI: <https://doi.org/10.1037/a0016548>
17. Hahn A.C., Xiao D., Sprengelmeyer R., Perrett D.I. Gender differences in the incentive salience of adult and infant faces. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 2013, Vol. 66(1), pp. 200–208. DOI: <https://doi.org/10.1080/17470218.2012.705860>
18. Hess E.H., Polt J.M. Pupil size as related to interest value of visual stimuli. *Science*, 1960, Vol. 132(3423), pp. 349–350. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.132.3423.349>
19. Hess E.H., Seltzer A.L., Shlien J.M. Pupil response of hetero- and homosexual males to pictures of men and women: A pilot study. *Journal of Abnormal Psychology*, 1965, Vol. 70(3), pp. 165–168. DOI: <https://doi.org/10.1037/h0021978>
20. Hess E.H. "Pupillometrics," in *Handbook of Psychophysiology*, eds N. S. Greenfield and R. A. Sternbach (New York, NY: Holt, Richard & Winston), 1972, pp. 491–531.



21. Hu C., Wang Q., Fu G., Quinn P.C., Lee K. Both children and adults scan faces of own and other races differently. *Vision Research*, 2014, Vol. 102, pp. 1–10. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.visres.2014.05.010>
22. Immagini Creative Commons Zero gratuite · Pexels. (n.d.). Retrieved April 6, 2021. Retrieved from <https://www.pexels.com/it-it/creative-commons-images/>
23. Janisse M.P. Pupil size, affect and exposure frequency. *Social Behavior and Personality: An International Journal*, 2006, Vol. 2(2), pp. 125–146. DOI: <https://doi.org/10.2224/sbp.1974.2.2.125>
24. Kahneman D., Beatty J. Pupil diameter and load on memory. *Science*, 1966, Vol. 154(3756), pp. 1583–1585. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.154.3756.1583>
25. Kang O.E., Huffer K.E., Wheatley T.P. Pupil dilation dynamics track attention to high-level information. *PLoS ONE*, 2014, Vol. 9(8), e102463. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0102463>
26. Keene O.N. The log transformation is special. *Statistics in Medicine*, 1995, Vol. 14(8), pp. 811–819. DOI: <https://doi.org/10.1002/sim.4780140810>
27. Keil V., Hepach R., Vierrath S., Caffier D., Tuschen-Caffier B., Klein C., Schmitz, J. Children with social anxiety disorder show blunted pupillary reactivity and altered eye contact processing in response to emotional faces: Insights from pupillometry and eye movements. *Journal of Anxiety Disorders*, 2018, Vol. 58, pp. 61–69. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2018.07.001>
28. Kret M.E., Roelofs K., Stekelenburg J.J., de Gelder B. Emotional signals from faces, bodies and scenes influence observers' face expressions, fixations and pupil-size. *Frontiers in Human Neuroscience*, 2013, Vol. 7(DEC), p. 810. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00810>
29. Kringelbach M.L., Stark E.A., Alexander C., Bornstein M.H., Stein A. On Cuteness: Unlocking the Parental Brain and Beyond. *Trends in Cognitive Sciences*, 2016, July 1. Elsevier Ltd. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tics.2016.05.003>
30. Landi S.M., Freiwald W.A. Two areas for familiar face recognition in the primate brain. *Science*, 2017, Vol. 357(6351), pp. 591–595. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.aan1139>
31. Lehmann V., Huis in't Veld E.M.J., Vingerhoets A.J.J.M. The human and animal baby schema effect: Correlates of individual differences. *Behavioural Processes*, 2013, Vol. 94, pp. 99–108. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2013.01.001>
32. Liao H.I., Kashino M., Shimojo S. Transient pupil constriction reflects and affects facial attractiveness, 2020.
33. Lorenz K. Die angeborenen Formen möglicher Erfahrung. *Zeitschrift Für Tierpsychologie*, 1943, Vol. 5(2), pp. 235–409. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1439-0310.1943.tb00655.x>
34. Luo L.Z., Li H., Lee K. Are children's faces really more appealing than those of adults? Testing the baby schema hypothesis beyond infancy. *Journal of experimental child psychology*, 2011, Vol. 110(1), pp. 115–124.
35. Mathôt S. Pupillometry: Psychology, Physiology, and Function. *Journal of Cognition*, 2018, Vol. 1(1), pp. 1–23. DOI: <https://doi.org/10.5334/joc.18>
36. Miesler L., Leder H., Herrmann A. Isn't it cute: An evolutionary perspective of baby-schema effects in visual product designs. *International Journal of Design*, 2011, Vol. 5(3), pp. 17–30. Retrieved from www.ijdesign.org
37. Moreland R.L., Beach S.R. Exposure effects in the classroom: The development of affinity among students. *Journal of Experimental Social Psychology*, 1992, Vol. 28(3), pp. 255–276. DOI: [https://doi.org/10.1016/0022-1031\(92\)90055-O](https://doi.org/10.1016/0022-1031(92)90055-O)
38. Neoh M.J.Y., Setoh P., Bizzego A., Tandiono M., Foo J.N., Esposito G. Gene-environment interactions in face categorisation: experience with a nanny and oxytocin receptor genotype interact to reduce face categorization reaction times. *bioRxiv*, 2020.
39. Palinko O., Kun A.L. Exploring the effects of visual cognitive load and illumination on pupil diameter in driving simulators. In *Eye Tracking Research and Applications Symposium (ETRA)*, 2012, pp. 413–416. New York, New York, USA: ACM Press. DOI: <https://doi.org/10.1145/2168556.2168650>
40. Parsons C.E., Young K.S., Kumari N., Stein A., Kringelbach M.L. The motivational salience of infant faces is similar for men and women. *PLoS ONE*, 2011, Vol. 6(5), e20632. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0020632>
41. Peer P. Computer Vision, Laboratory session 1, 2005. Retrieved April 3, 2021, from <http://lrv.fri.uni-lj.si/facedb.html>



42. Porter G., Hood B.M., Troscianko T., Macrae N. Females, but not males, show greater pupillary response to direct- Than deviated-gaze faces. *Perception*, 2006, Vol. 35(8), pp. 1129–1136. DOI: <https://doi.org/10.1068/p5438>
43. Poynter W.D. Pupil-size asymmetry is a physiologic trait related to gender, attentional function, and personality. *Laterality*, 2017, Vol. 22(6), pp. 654–670. DOI: <https://doi.org/10.1080/1357650X.2016.1268147>
44. Regolin L., Marconato F., & Vallortigara G. Hemispheric differences in the recognition of partly occluded objects by newly hatched domestic chicks (*Gallus gallus*). *Animal Cognition*, 2004, Vol. 7(3), pp. 162–170. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10071-004-0208-0>
45. Rigo P., Ragunath B.L., Bornstein M.H., Esposito G. Enlarged Ingroup Effect: How a Shared Culture Shapes In-Group Perception. *bioRxiv*, 2020.
46. Solina F., Peer P., Batagelj B., Juvan S., Kovač J. Color-based face detection in the” 15 seconds of fame” art installation. *Proceedings of Mirage, Conf. Computer Vision/Computer Graphics Collaboration for Model-Based Imaging, Rendering, Image Analysis and Graphical Special Effects, Rocquencourt, France*, 2003, pp. 38–47. Retrieved from <http://eprints.fri.uni-lj.si/49/>
47. Venturoso L., Gabrieli G., Truzzi A., Azhari A., Setoh P., Bornstein M.H., Esposito G. Effects of Baby Schema and Mere Exposure on Explicit and Implicit Face Processing. *Frontiers in Psychology*, 2019, Vol. 10, 2649. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02649>
48. Wetzel N., Buttelmann D., Schieler A., Widmann A. Infant and adult pupil dilation in response to unexpected sounds. *Developmental Psychobiology*, 2016, Vol. 58(3), pp. 382–392. DOI: <https://doi.org/10.1002/dev.21377>
49. Willis J., Todorov A. First impressions: Making up your mind after a 100-ms exposure to a face. *Psychological Science*, 2006, Vol. 17(7), pp. 592–598. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2006.01750.x>
50. Wu E.X.W., Laeng B., Magnussen S. Through the eyes of the own-race bias: Eye-tracking and pupillometry during face recognition. *Social Neuroscience*, 2012, Vol. 7(2), pp. 202–216. DOI: <https://doi.org/10.1080/17470919.2011.596946>
51. Yap W.J., Chan E., Christopoulos G.I. “Nanyang facial emotional expression [N-FEE] database—development and validation,” in *Poster presented at the 23rd Congress of the International Association for Cross-Cultural Psychology*. Nagoya, 2016.
52. Yoshimoto S., Imai H., Kashino M., Takeuchi T. Pupil response and the subliminal mere exposure effect. *PLoS ONE*, 2014, Vol. 9(2), e90670. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0090670>
53. Zajonc R. Attitudinal effects of mere exposure. *Journal of Personality and Social Psychology*, 1968, Vol. 9(2 PART 2), pp. 1–27. DOI: <https://doi.org/10.1037/h0025848>
54. Zhang K., Rigo P., Su X., Wang M., Chen Z., Esposito G., Du X. Brain responses to emotional infant faces in new mothers and nulliparous women. *Scientific reports*, 2020, Vol. 10(1), pp. 1-10.
55. Zebrowitz L.A., Matthew Bronstad P., Lee H.K. The contribution of face familiarity to ingroup favoritism and stereotyping. *Social Cognition*. Guilford, 2007, April 25. DOI: <https://doi.org/10.1521/soco.2007.25.2.306>
56. Zebrowitz L.A., White B., Wieneke K. Mere exposure and racial prejudice: Exposure to other-race faces increases liking for strangers of that race. *Social Cognition*, 2008, Vol. 26(3), pp. 259–275. DOI: <https://doi.org/10.1521/soco.2008.26.3.25>

Information about the authors

Nora Navarini, Master Graduate in Psychology (Neuroscience), Department of Psychology and Cognitive Science, University of Trento, Trento, Italy, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1017-2629>, e-mail: nora.navarini@alumni.unitn.it

Leonardo Venturoso, Master Graduate in Psychology (Neuroscience), Department of Psychology and Cognitive Science, Master Student in Data Science, University of Trento, Trento, Italy, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7789-2412>, e-mail: leonardo.venturoso@studenti.it

Giulio Gabrieli, PhD Student, Psychology Program, School of Social Sciences, Nanyang Technological University, Singapore, Singapore, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9846-5767>, e-mail: giulio001@e.ntu.edu.sg



Anna Truzzi, PhD in Psychology, Postdoctoral Researcher in Developmental Neuroscience, Trinity College Institute of Neuroscience, School of Psychology, Trinity College Dublin, Dublin, Ireland, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2328-868X>, e-mail: truzzia@tcd.ie

Mengyu Lim, PhD Student, Psychology Program, School of Social Sciences, Nanyang Technological University, Singapore, Singapore, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4534-6123>, e-mail: mengyu001@e.ntu.edu.sg

Peipei Setoh, Associate Professor, Principal Investigator Early Cognition Lab, Psychology Program, School of Social Sciences, Nanyang Technological University, Singapore, Singapore, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7830-5977>, e-mail: psetoh@ntu.edu.sg

Gianluca Esposito, Associate Professor, Principal Investigator Social & Affective Neuroscience Lab Psychology Program, School of Social Sciences, Nanyang Technological University, Singapore, Singapore; Department of Psychology and Cognitive Science, University of Trento, Trento, Italy, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9442-0254>, e-mail: gianluca.esposito@ntu.edu.sg

Информация об авторах

Наварини Нора, магистр психологии (нейробиология), факультет психологии и когнитивных наук, Университет Тренто, г. Тренто, Италия, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1017-2629>, e-mail: nora.navarini@alumni.unitn.it

Вентурозо Леонардо, магистр психологии (нейробиология), факультет психологии и когнитивных наук, магистрант в области науки о данных, Университет Тренто, г. Тренто, Италия, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7789-2412>, e-mail: leonardo.venturoso@studenti.it

Габриэли Джулио, аспирант, программа психологии, Школа социальных наук, Технологический университет Наньян, г. Сингапур, Сингапур, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9846-5767>, e-mail: giulio001@e.ntu.edu.sg

Труцци Анна, доктор психологических наук, научный сотрудник по нейробиологии развития, Институт нейробиологии Тринити-колледжа, Школа психологии, Дублинский Тринити-колледж, г. Дублин, Ирландия, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2328-868X>, e-mail: truzzia@tcd.ie

Лим Менгю, аспирант, программа психологии, Школа социальных наук, Технологический университет Наньян, г. Сингапур, Сингапур, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4534-6123>, e-mail: mengyu001@e.ntu.edu.sg

Сетох Пейней, доцент, главный исследователь лаборатории раннего познания, программа психологии, Школа социальных наук, Технологический университет Наньян, г. Сингапур, Сингапур, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7830-5977>, e-mail: psetoh@ntu.edu.sg

Эспозито Джанлука, доцент, главный исследователь, программа психологии лаборатории социальной и аффективной нейробиологии, Школа социальных наук, Технологический университет Наньян, г. Сингапур, Сингапур; факультет психологии и когнитивных наук, Университет Тренто, г. Тренто, Италия, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9442-0254>, e-mail: gianluca.esposito@ntu.edu.sg

Получена 14.04.2021

Принята в печать 01.06.2021

Received 14.04.2021

Accepted 01.06.2021



РАСШИРЕНИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О МЕХАНИЗМАХ ИНСАЙТНОГО РЕШЕНИЯ В РАМКАХ ТЕОРИИ ИЗМЕНЕНИЯ РЕПРЕЗЕНТАЦИИ С. ОЛССОНА

ЧИСТОПОЛЬСКАЯ А.В.

Ярославский государственный университет имени П.Г. Демидова (ФГБОУ ВО ЯрГУ), г. Ярославль, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6156-4876>, e-mail: chistosasha@mail.ru

ЛАЗАРЕВА Н.Ю.

Ярославский государственный университет имени П.Г. Демидова (ФГБОУ ВО ЯрГУ), г. Ярославль, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3807-8773>, e-mail: lazareva_natasha93@mail.ru

МАРКИНА П.Н.

Институт психологии Российской академии наук (ФГБНУ ИП РАН), г. Москва, Российская Федерация; Ярославский государственный университет имени П.Г. Демидова (ФГБОУ ВО ЯрГУ), г. Ярославль, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8545-1668>, e-mail: alxetar@gmail.com

МАКАРОВ И.Н.

Ярославский государственный университет имени П.Г. Демидова (ФГБОУ ВО ЯрГУ), г. Ярославль, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9562-091X>, e-mail: reoge@mail.ru

В статье рассматривается вариант расширения модели механизмов инсайтного решения, предложенных С. Олссоном. Имеющиеся механизмы — декомпозиция чанка и ослабление ограничений — рассматриваются с позиции высокоуровневых и низкоуровневых процессов. Декомпозиция чанка описывается как низкоуровневый механизм, а ослабление ограничений — как высокоуровневый. Выдвигается предположение о том, что трудности решения ряда различных инсайтных задач можно объяснить через декомпозицию высокоуровневого чанка и ослабление низкоуровневых ограничений. В статье описываются два эксперимента, посвященных проверке этого предположения. Первый эксперимент описывает решение анаграмм, содержащих в составе слово, как декомпозицию высокоуровневого чанка. Основные результаты эксперимента показывают перспективность выделения декомпозиции семантического чанка как механизма инсайтного решения. Второй эксперимент, проведенный на материале задачи «9 точек», описывает ее решение как преодоление низкоуровневых, перцептивных, ограничений. На материале проведенных экспериментов делается вывод о том, что расширенная модель механизмов инсайтного решения С. Олссона позволяет рассматривать решение разных задач в единой системе процессов нахождения оптимальной стратегии восприятия и мышления.

Ключевые слова: инсайт, инсайтная задача, семантический чанк, декомпозиция чанка, ослабление ограничений, анаграммы, задача «9 точек».

Финансирование. Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) в рамках научного проекта № 18-313-00123.

Для цитаты: Чистопольская А.В., Лазарева Н.Ю., Маркина П.Н., Макаров И.Н. Расширение представления о механизмах инсайтного решения в рамках теории изменения репрезентации С. Олссона // Экспериментальная психология. 2021. Том 14. № 2. С. 141—155. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2021140210>

CC BY-NC



THE EXPANSION OF THE MODEL OF MECHANISMS OF INSIGHT PROBLEM SOLVING IN THE S. OHLSSON'S REPRESENTATIONAL CHANGE THEORY

ALEXANDRA V. CHISTOPOLSKAYA

P.G. Demidov State University, Yaroslavl, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6156-4876>, e-mail: chistosasha@mail.ru

NATALIA YU. LAZAREVA

P.G. Demidov State University, Yaroslavl, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3807-8773>, e-mail: lazareva_natasha93@mail.ru

POLINA N. MARKINA

Institute of Psychology of RAS, Moscow, Russia; P.G. Demidov Yaroslavl State University, Yaroslavl, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8545-1668>, e-mail: alxetar@gmail.com

IGORN. MAKAROV

P.G. Demidov Yaroslavl State University, Yaroslavl, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9562-091X>, e-mail: reoge@mail.ru

The paper explores an option to expand the model of mechanisms of insight problem solving proposed by S. Ohlsson. The proposed mechanisms of insight problem solving – chunk decomposition and constraint relaxation – considered within the framework of high-level and low-level processes. Chunk decomposition described as low-level mechanism and constraint relaxation as high-level mechanism. We assume that difficulty of the different insight problems can be explained by high level chunk decomposition and low-level constraint relaxation. The paper describes two experiments dedicated to verify the assumption. The first experiment examines process of solving anagrams (with word) as high-level chunk decomposition. The main results of the experiment show the prospect of distinguishing the semantic chunk decomposition as insight problem solving mechanism. The second experiment use nine-dot insight problem to examine its solution process as relaxation of low-level (perceptual) constraints. Based on the results of the experiments, it can be considered possible to conclude that the expansion of S. Ohlsson's model of mechanisms of insight problem solving allows to deem the solutions of various problems in a unified system.

Keywords: insight, insight problem, semantic chunk, chunk decomposition, constraint relaxation, anagrams, nine-dot problem.

Funding. The reported study was funded by Russian Foundation for Basic Research (RFBR), project number 18-313-00123.

For citation: Chistopolskaya A.V., Lazareva N.Yu., Markina P.N., Makarov I.N. The Expansion of the Model of Mechanisms of Insight Problem Solving in the S. Ohlsson's Representational Change Theory. *Экспериментальная психология = Experimental psychology (Russia)*, 2021. Vol. 14, no. 2, pp. 141–155. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2021140210> (In Russ.).

Введение

В когнитивной психологии на данный момент отсутствует единая модель решения инсайтных задач. Наиболее разработанной концепцией решения инсайтных задач представляется теория изменения репрезентации С. Олссона [16]. Согласно теории Олссона,



основными источниками трудности (и механизмами решения) инсайтных задач являются декомпозиция чанка и ослабление ограничений. Декомпозиция чанка — разделение компонентов перцептивного чанка [9; 10], некоторой целостной структуры на составляющие. Ослабление ограничений предполагает деактивацию некоторого элемента знаний, который действовал как ограничение на первоначально рассмотренные варианты [9; 10], нарушение неписаных правил задачи. Ослабление ограничений накладывается на цель задачи, а декомпозиция чанка связана с работой над условиями [16]. Модель разработана на материале задач со спичками, поэтому лучше всего объясняет их решение. Лучший пример декомпозиции чанка — решение такой задачи со спичками: «Нужно переставить одну спичку так, чтобы равенство «VI=VIII+III» стало верным». Ответ: «XI=VIII+III». То есть для решения нужно разделить целостный элемент, чанк «X». Примером работы механизма ослабления ограничений является задача, в которой также нужно переместить одну спичку для восстановления равенства в «III+III=III», ответом служит выражение: «III=III=III». Решение заставляет нарушить представление о том, что математическое выражение описывает преобразования чисел и оно должно содержать только один знак равенства. Эти источники трудности кажутся принципиально разными: декомпозиция чанка описывает более автоматические, перцептивные действия, ослабление ограничений — более сознательные, опирающиеся на опыт решения подобных задач. Поэтому мы считаем возможным говорить о декомпозиции чанка как о более низкоуровневом процессе, а об ослаблении ограничений — как о высокоуровневом [3].

Рассмотрение теории изменения репрезентации с точки зрения включения иерархии разноуровневых процессов, осуществляющих собственно когнитивные операции, предоставляет возможность экстраполяции данной модели на более широкий класс задач и расширения диапазона ее применимости. Тогда и инсайтные задачи могут рассматриваться как примеры декомпозиции высокоуровневого чанка, т. е. как задачи, для решения которых необходимо произвести разбиение целостной структуры на отдельные составляющие. Для решения задачи на ослабление низкоуровневых, автоматических ограничений необходимо нарушить правило, не усвоенное в сознательном опыте, а автоматическое и неосознаваемое, обусловленное перцептивной организацией задачного поля (табл. 1).

Таблица 1

Расширенная модель источников трудности инсайтных задач С. Олссона

Источники трудности	Низкоуровневый	Высокоуровневый
Ослабление	Ослабление низкоуровневых ограничений	Ослабление высокоуровневых ограничений
Декомпозиция	Декомпозиция низкоуровневого чанка	Декомпозиция высокоуровневого чанка

С нашей точки зрения, следующим целесообразным шагом является расширение набора источников трудности инсайтных задач за счет добавления вышеуказанных декомпозиции высокоуровневого чанка и ослабления низкоуровневых ограничений. В качестве высокоуровневого чанка могут выступать любые структуры, вызывающие семантическую активацию. Примером декомпозиции высокоуровневой структуры являются анаграммы, состоящие из разных слов. В ряде исследований было показано, что решение анаграмм, представляющих собой слово, занимает значительно больше времени, чем решение бессмысленных анаграмм



[6; 13]. Подобный результат связан с тем, что слово в данном случае выступает как семантический чанк, от которого необходимо отказаться для успешного решения.

Кроме того, существует ряд задач, для решения которых необходимо ослабить низкоуровневые ограничения. Например, в задаче «4 треугольника» нужно из шести спичек составить 4 треугольника. Ответом является равносторонняя пирамида, а в качестве основной трудности выступает переход к трехмерной фигуре. Другой пример — задача «9 точек», где нужно соединить все точки четырьмя линиями, не отрывая ручку от бумаги (условие и ответ см. на рис. 1 и 2).

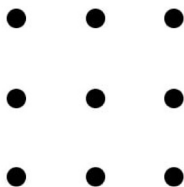


Рис. 1. Условие задачи «9 точек»

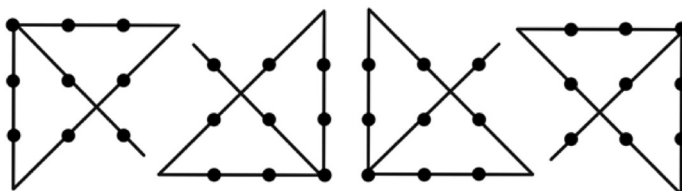


Рис. 2. Варианты решения задачи «9 точек»

На перцептивную сложность решения задач «9 точек» и «4 треугольника» указывал С. Олссон: трудность заключается в необходимости преодоления ограничения, накладываемого на образ цели — решающий задачу индивид полагает, что решение находится в пределах квадрата, формируемого точками, или в пределах двухмерного пространства [16]. В совместном с Т. Киршоу исследовании Олссон [8] осуществил проверку нескольких гипотетических источников трудности этой задачи — фигуρο-фонные отношения, количество поворотов вне точек, объем обработки данных, роль опыта и др. В результате было показано, что сложность задачи обуславливается совокупностью этих факторов. Мы предлагаем новый вариант проверки предположения о том, что основная трудность задачи заключается в том, что в ее решение вовлечены низкоуровневые процессы когнитивной обработки, а именно — перцептивные.

Таким образом, цель статьи — экспериментальная проверка выделения дополнительных источников трудности в модели изменения репрезентации на примере решения анаграмм и задачи «9 точек».

Эксперимент 1. Декомпозиция семантического чанка на материале анаграмм

Одним из видов задач, на которых моделируется и изучается процесс инсайтного решения, являются анаграммы [1; 11; 14; 17]. Л. Новик и С. Шерман [15] доказали, что анаграммы могут быть решены как с помощью инсайта, внезапного нахождения решения, так и путем последовательного рассуждения. На наш взгляд, одним из способов увеличения степени инсайтности задачи является включение в ее состав семантического чанка, пред-



ставляющего собой трехбуквенное слово. Мы предполагаем, что решение задачи, основанное на декомпозиции семантического чанка будет сопровождаться инсайтом.

В нашей работе мы опирались на процедуру эксперимента Дж. Эллис и Е. Рейнгольда [7], в котором было показано увеличение времени решения анаграммы, в состав которой входило трехбуквенное слово.

Гипотезы

Основная: ключевой механизм решения анаграмм с семантическим чанком — декомпозиция высокоуровневого чанка.

Частные.

1. Наличие семантического чанка в анаграмме усложняет решение задачи, следствием чего является уменьшение количества решенных анаграмм и увеличение времени решения анаграмм, в состав которых входит семантический чанк.

2. Наличие семантического чанка в анаграмме индуцирует инсайтность ее решения, что отражается в более высоком уровне инсайтности решения анаграмм, в состав которых входит семантический чанк, по сравнению с анаграммами, в состав которых семантический чанк не входит.

Метод

Переменные

Независимые: наличие/отсутствие семантического чанка в структуре анаграммы.

Зависимые: время решения анаграммы, решенность/нерешенность анаграммы, оценка инсайтности решения анаграммы, постэкспериментальный самоотчет.

Выборка

Первая серия: 31 испытуемый от 18 до 45 лет ($M = 24,1$), 25 женщин и 6 мужчин.

Вторая серия: 32 испытуемых от 18 до 41 года ($M = 24,2$), 20 женщин и 12 мужчин.

Третья серия: 32 испытуемых от 18 до 57 лет ($M = 24,5$), 17 женщин и 15 мужчин.

Стимульный материал

Анаграммы были отобраны в результате пилотажного исследования (уравнены по времени и частоте решения). Все слова представляли собой существительные, имена нарицательные, единственного числа, именительного падежа. Для решения анаграммы необходимо из набора букв составить единственно возможно верное слово-ответ.

Специфика условия с семантическим чанком — в состав анаграммы входит одно трехбуквенное слово (например, ЛОБ, РИС и др.). Без семантического чанка — анаграмма полностью состояла из бессмысленного набора букв. Анаграммы в двух группах были идентичны по структуре (например, без семантического чанка — ЛАНКБО, с семантическим чанком — ЛОБНКА).

Для *первой серии* использовались шестибуквенные анаграммы, семантический чанк находился в начале анаграммы (например, ЛОБНКА).

Во *второй серии* использовались шестибуквенные анаграммы из первой серии эксперимента. Однако с целью фокусировки внимания на трехбуквенном слове и усиления инсайтности задачи был модифицирован способ предъявления семантического чанка — первая тройка букв каждой анаграммы (с чанком и без) дополнительно выделялась цветом, как в исследовании Дж. Эллис и Е. Рейнгольда [7].



В третьей серии для проверки предположения о том, что сложность шестибуквенных анаграмм может способствовать возникновению эффекта влияния чанка на решение задач, были отобраны более простые пятибуквенные анаграммы. Для обеспечения фокусировки внимания на семантическом чанке и усиления инсайтности задачи из начала анаграммы мы переместили трехбуквенное слово в центр, так как при предварительном анализе глазодвигательной активности во время решения было обнаружено, что большая часть фиксаций приходится на среднюю пару букв (например, ВРИСУ), середина анаграммы (как чанк, так и не чанк) дополнительно выделялась цветом.

Степень инсайтности решения каждой анаграммы оценивалась с помощью опросника Л. Новика и С. Шермана [15], который заполнялся после предъявления каждой анаграммы. Испытуемому необходимо было выбрать вариант ответа, отражающий процесс решения анаграммы из предлагаемых в опроснике вариантов.

- Решение пришло на ум вдруг, казалось бы, из ниоткуда. У меня не было осознания, что нужно сделать, чтобы получить ответ.

- Я пробовал различные способы, чтобы решить задачу, но ни один из них, казалось, не работает. Тогда решение пришло вдруг в голову.

- Я пробовал различные способы, чтобы решить задачу. Я нашел решение шаг за шагом.

- Я не решил задачу.

Эксперименты осуществлялись с использованием скриптов PsychoPy3 версии 3.2.4 на ПК с диагональю экрана 15.6".

Процедура исследования

Испытуемые решали по 20 анаграмм в первой и второй серии и 30 анаграмм в третьей серии. В каждой серии половина анаграмм содержали в своем составе чанк (слово), другая половина содержала слог (т. е. словесную форму, не являющуюся семантическим чанком). Анаграммы появлялись на экране компьютера в случайном порядке, на решение каждой анаграммы отводилось 3 минуты.

Решение каждой анаграммы необходимо было оценить с помощью опросника на оценку инсайтности задачи Л. Новика и С. Шермана [15].

После выполнения всех заданий испытуемых опрашивали, заметили ли они специфику в организации анаграмм. В случае обнаружения чанка в структуре анаграмм необходимо было ответить, вызывало ли это субъективные затруднения в ходе решения.

Результаты

Первая серия

Вопреки выдвинутой гипотезе о том, что семантический чанк будет усложнять задачу и увеличивать время решения анаграммы, среднее время решения анаграмм в условиях наличия чанка для каждого испытуемого ($M=39,41$) значительно не отличается от времени решения анаграмм без него ($M=41,45$). Для статистической обработки здесь и далее использовался t -критерий Стьюдента: $t=-0,29$, $p=0,77$.

Количество решенных анаграмм в условии чанка ($M=7,32$) также значительно не отличается от количества решенных анаграмм без чанка ($M=8,06$) ($t=1,79$; $p=0,08$).

Также не было выявлено значимых различий в оценке инсайтности между анаграммами с чанком и без него по данным опросника: $\chi^2(1, N=620)=0,66$; $p=0,71$; $V=0,03$. Практически никто из испытуемых не заметил наличия слова в анаграмме.



Вторая серия

Модификация процедуры предъявления семантического чанка повлияла на самоотчеты испытуемых, 78% заметили слово в начале анаграммы и 60% из них говорили о том, что оно мешало решению задачи.

В первой и второй серии эксперимента использовался один и тот же набор анаграмм, с единственным отличием, что чанк выделялся цветом. Результаты сравнительного анализа данных свидетельствуют о том, что: среднее время решения чанковых анаграмм во второй серии ($M=61,88$) значительно больше времени решения чанковых анаграмм в первой серии ($M=39,41$) ($t=-3,52$; $p=0,001$); во второй серии среднее значение длительности решения анаграмм, не содержащих чанк ($M=62,81$), выше по сравнению с теми же показателями в первой серии ($M=41,45$) ($t=4,18$; $p=0,000$).

Однако не было установлено значимых различий как в показателях количества решенных анаграмм в условиях наличия семантического чанка в составе анаграммы ($M=7,63$) и в условиях его отсутствия ($M=7,88$) ($t=0,8$; $p=0,43$), так и в показателях времени решения задач в обоих условиях — при наличии чанка ($M=61,88$) и в условии его отсутствия ($M=62,81$) ($t=-0,21$; $p=0,83$).

Анализ показателей степени инсайтности задачи, по данным опросника, также не обнаружил значимых различий, как в условии наличия чанка, так и в условии его отсутствия: $\chi^2(1, N=640) = 0,57$; $p=0,45$; $V=0,03$.

Третья серия

Наличие слова в анаграмме заметили 53% испытуемых, и для 47% из них эти слова затрудняли решение.

При этом для пятибуквенных анаграмм не было установлено значимых различий в количестве решенных анаграмм в зависимости от наличия ($M=13,9$) или отсутствия ($M=13,94$) чанка ($t=0,18$; $p=0,86$); во времени решения анаграмм в зависимости от наличия ($M=32,88$) или отсутствия ($M=30,74$) чанка ($t=-1,12$, $p=0,27$).

Анализ показателей степени инсайтности по данным опросника также не обнаружил значимых различий между обоими условиями: $\chi^2(1, N=960)=0,43$; $p=0,51$; $V=0,02$.

Обсуждение

Интерпретируя результаты первой серии исследования, мы предположили, что отсутствие значимых результатов может быть связано с тем, что семантический чанк оказывает недостаточное влияние на решение анаграмм, именно поэтому модификация процедуры по типу процедуры Дж. Эллис и Е. Рейнгольда [7] для проведения второй серии исследования казалась необходимой.

Выделение семантического чанка цветом во второй серии эксперимента действительно оказало влияние на решение анаграмм, время решения анаграмм с выделением цветом существенно возросло по сравнению со временем решения анаграмм в первой серии исследования. Однако стоит отметить, что время решения существенно возросло и в случае предъявления анаграмм, где выделялся цветом бессмысленный набор букв. По всей видимости, выделение цветом усложняет задачу за счет того, что цвет выступает более сильным отвлекающим фактором, чем высокоуровневый семантический чанк. Однако в отличие от первой серии, согласно самоотчетам испытуемых, 78% заметили слово в начале анаграммы, и 60% из них испытывали субъективные затруднения вследствие наличия семантических чанков.



На основании полученных результатов было выдвинуто предположение о том, что сложность решения шестибуквенных анаграмм и время, затрачиваемое на перебор вариантов буквенных сочетаний, нивелируют эффект семантического чанка вследствие перегрузки рабочей памяти. В связи с этим был проведен эксперимент на материале пятибуквенных анаграмм. Однако в третьей серии эксперимента на материале пятибуквенных анаграмм также не было выявлено значимых различий в решении анаграмм с наличием/отсутствием семантического чанка.

Таким образом, полученные данные по трем экспериментальным сериям свидетельствуют об отсутствии влияния наличия семантического чанка на успешность решения анаграмм независимо от условий задачи. Однако, вероятно, необходимы осуществление дополнительного контроля переменной оценки инсайтности и дальнейшая разработка и усовершенствование метода фиксации инсайтности решения.

Полученные в нашем исследовании результаты, по всей видимости, расходятся с данными Дж. Эллис и Е. Рейнгольда [7], в силу того, что в их работе был еще один дополнительный фактор сложности (также перцептивный) – пространственная организация анаграммы, в которой буквы располагались по кругу. Возможно, именно подобная организация букв являлась ключевым фактором, осложняющим решение анаграмм.

Вполне вероятно, что наиболее экологичным методом воссоздания семантического чанка на материале анаграмм является метод составления анаграмм из слов (например, из слова КАБАН составить слово БАНКА) [6]. Несмотря на то, что Дж. Эллис и Е. Рейнгольд [7] при составлении анаграмм со словом в центре самой анаграммы опирались на результаты исследований, проведенных на аналогичном стимульном материале, по всей видимости, слово внутри анаграммы не приводит к формированию такого же устойчивого эффекта, как анаграмма из слова целиком.

В качестве модели инсайтной задачи для дальнейших исследований следует, с нашей точки зрения, использовать другие традиционно используемые инсайтные задачи, например, задачу «Профессия Салли Лу» (условие задачи: Эвкалипты нравятся Салли Лу больше, чем сосны. Она любит электрическое освещение и не любит сидеть при свечах. Люди эксцентричные вызывают у нее больше симпатий, чем уравновешенные. Кто Салли Лу по профессии – экономист или бухгалтер? Ответ: профессия экономист). По нашему мнению, источник трудности в данной задаче может состоять в наличии семантического чанка (слова) и трудности его расщепления для выделения буквы «Э» как самостоятельного элемента условия.

Эксперимент 2. Ослабление перцептивных ограничений в задаче «9 точек»

Множество исследований проведено на материале задачи «9 точек», представленной в наглядно-образном формате. Решение данной задачи требует преодоления ограничений формы квадрата, а ее сложность в виде перцептивной организации кажется весьма очевидной. Поэтому многие исследования направлены на подтверждение или опровержение данного предположения. Рассмотрим наиболее показательные из них с точки зрения предлагаемой нами расширенной модели.

К. Бернем и К. Дэвис давали своим испытуемым инструкцию искать ответ вне квадрата, и лишь 4 из 15 справились с задачей [5]. В эксперименте Р. Вайсберга и Дж. Альбы испытуемым сообщалось, что они исчерпали все попытки найти решение внутри квадрата; с задачей справилось только 3 из 15 испытуемых (за 10 попыток) [18]. На основании таких результатов авторы делают вывод, что сложность задачи заключается не в ее перцептивной организации. С точки зрения нашего подхода, рассматривающего расширенный пере-



чень источников трудности в инсайтных задачах, такие подсказки и не должны оказывать фасилитирующего эффекта, поскольку они являются высокоуровневыми и не оказывают влияния на низкоуровневую систему, на перцептивную сложность задачи. Тип подсказки нерелевантен источнику трудности задачи, что проявляется в отсутствии эффекта.

В других исследованиях были предложены низкоуровневые подсказки. Дж. Кроникл, Т. Ормерод и Э. МакГрегор предоставляли «тень» верного ответа, наложенную на условие задачи («тень» имела форму стрелки). Испытуемые все равно испытывали значительные затруднения при решении этой задачи (справились 5 из 31) [12]. С точки зрения гештальт-психологии, стрелка является худшей фигурой по сравнению с квадратом, который образуют точки (стрелка менее прототипична и незамкнута) [2], поэтому такую подсказку можно считать недостаточной.

В другом эксперименте Р. Вайсберга и Дж. Альбы с предоставлением испытуемым части решения в виде подсказки (проведение линии через диагональ квадрата) задачу решили 9 из 13 испытуемых за 5 попыток [18]. Мы считаем, что эта подсказка неудачна по вышеописанной причине — линия хуже квадрата (слишком простая относительно квадрата) с точки зрения целой формы. В другом условии авторы демонстрировали такую же линию совместно с горизонтальной линией, выходящей за пределы квадрата (задачу решили 17 из 17 испытуемых с первой или второй попытки) [18]. Но при такой организации условия не понятно, предлагалась ли испытуемым та же задача «9 точек» или иная, поскольку половина решения изначально предоставлялась испытуемым.

Опираясь на эти и другие исследования и расширенную концепцию источников трудности в инсайтных задачах, мы провели эксперимент с подсказкой, релевантной источнику трудности задачи «9 точек».

Гипотезы

Основная: основной механизм решения задачи «9 точек» — ослабление перцептивных ограничений.

Частные

При использовании подсказки, релевантной источнику трудности, решение задачи осуществляется быстрее и с меньшим количеством попыток.

Эффективность подсказки в виде близко расположенных к квадрату из 9 точек фигур Каниза выше, чем подсказки с фигурами, расположенными в отдалении от точек квадрата.

Эффективность подсказки в виде развёрнутых в правильную сторону относительно треугольника (ответа) фигур Каниза выше, чем эффективность подсказки в виде неверно развёрнутых фигур.

Метод

Использование метода стимулирования верного решения определялось следующим предположением: если подобранная подсказка стимулировала нахождение верного решения, значит, теоретически выделенный источник трудности является *действительным* источником трудности и был определен верно.

Стимульный материал

Стимульным материалом эксперимента являлась задача «9 точек» с четырьмя видами перцептивной подсказки. Одно из основных ограничений, которое требуется преодолеть



для решения данной задачи, — выход за перцептивный квадрат, формируемый точками. Поэтому для того, чтобы ослабить эти ограничения, мы сформировали подсказки за пределами 9 точек, нарушающих перцептивный квадрат. Подсказка представляла собой фигуры Каниза, создающие нужный для ответа треугольник (рис. 3).

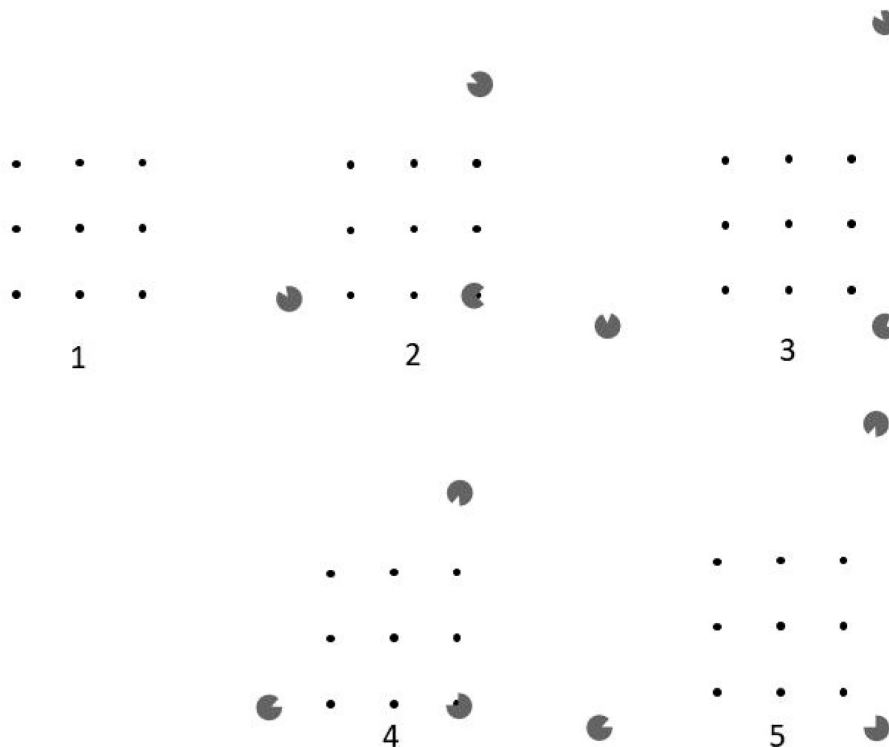


Рис. 3. Условия (экспериментальные группы) предъявления задачи в эксперименте 2: 1 — контрольное условие; 2 — условие с неправильно развернутыми подсказками (фигурами Каниза), расположены близко к 9 точкам; 3 — условие с неправильно развернутыми подсказками, расположены далеко от 9 точек; 4 — условие с правильно развернутыми подсказками, расположены близко к 9 точкам; 5 — условие с неправильно развернутыми подсказками, расположены далеко от 9 точек

Главное перцептивное ограничение задачи — квадрат из точек; квадрат, с точки зрения целостности формы, представляет собой правильную фигуру, поэтому мы добавили к условию треугольник, такую же правильную фигуру. Таким образом создается перцептивная конкуренция квадрату и ослабляется затрудняющий решение эффект. Неправильный разворот фигур Каниза приводит к ослаблению восприятия формы треугольника, отдаление фигур друг от друга создает треугольник несоответствующей квадрату формы — оба условия предъявления задачи должны снижать силу подсказки.

Переменные

Независимые: вид подсказки или ее отсутствие.

Зависимые: время решения; количество попыток, за которые испытуемый справился с решением.



Выборка

75 испытуемых от 18 до 57 лет ($M=22,9$), 56 женщин и 19 мужчин.

Процедура исследования

Каждый испытуемый решал задачу «9 точек» в одном из пяти условий. На решение отводилось 30 минут и неограниченное количество попыток. Условие предъявлялось на листе бумаги А4. На каждом листе с каждой стороны условие было размещено по шесть раз. Инструкция предъявлялась устно.

Результаты

Сравнительный анализ результатов решения осуществлялся с помощью критерия χ^2 : в контрольном условии задачу решили 4 испытуемых из 15; с подсказкой в виде близко расположенными и правильно развернутыми фигурами Каниза — 13 из 15; при условии в виде подсказки с далеко расположенными и правильно развернутыми фигурами Каниза — 11 из 15 испытуемых; при условии в виде подсказки с близко расположенными и неправильно развернутыми фигурами Каниза задачу решили 13 из 15 испытуемых; и наконец, при условии далеко расположенными и неправильно развернутыми фигурами Каниза — 5 из 15 испытуемых: $\chi^2(4, N=75)=23,889$; $p < 0,001$; $V = 0,564$. *Направление подсказок (разворот фигур Каниза)* не оказывает статистически значимого влияния на вероятность найти верный ответ: $\chi^2(1, N = 60)=3,774$; $p=0,052$; $V=0,25$. Однако отмечается тенденция к более успешному решению задачи в случае подсказки в виде правильно развернутой фигуры Каниза по сравнению с теми же показателями при условии подсказки в виде неправильно развернутой фигуры Каниза (24 из 30 испытуемых решили задачу в условии с правильно развернутой подсказкой и 15 из 30 — с неправильно). Подсказка в виде *изменения расстояния* расположения фигур Каниза (близость/дальность) по отношению к основной фигуре оказывает влияние на правильность решения задачи: при условии с близко расположенными фигурами Каниза задачу решили 26 из 30 испытуемых, с далеко расположенными фигурами Каниза — 16 испытуемых из 30: $\chi^2(1, N=60)=9,32$; $p=0,002$; $V=0,39$.

Обсуждение

Мы провели эксперимент на материале задачи «9 точек», в котором показали, что основная ее сложность заключается в ослаблении низкоуровневых, перцептивных, ограниченных. Основным средством преодоления этой сложности служит правильно сформулированная подсказка. В виде такой стимулирующей решение подсказки нами были выбраны фигуры Каниза, расположенные близко/далеко от основной стимульной фигуры и правильно/неправильно развернутые углы по отношению к ней. Анализ данных успешности решения задачи при условии правильности/неправильности расположения вспомогательных фигур относительно основной значимых результатов не показал.

Что касается изменения расстояния (дальность/близость) между основной стимульной фигурой и фигурами, служащими подсказкой, выявлены значимые различия в показателях успешности решения задачи испытуемыми между двумя этим условиями. Близость расположения в нашем эксперименте определяет размер фигуры, «конкурирующей» с формой условия задачи. В условии восприятия близко расположенных основной и вспомогательной фигур возникает меньше перцептивных различий — фигуры сливаются и ослабляют влияние друг друга в соответствии с квазиколичественным законом пространственного



и качественного сходства, гласящим, что чем больше качественное сходство между процессами в зрительном поле, тем сильнее связывающие силы между ними [2]. Таким образом, осуществлялось значительное ослабление перцептивного ограничения квадрата как основного стимула. Нет статистического подтверждения того, что подсказки, расположенные в правильном направлении относительно линий ответа — треугольника, будут фасилитировать решение больше, чем подсказки, направленные неправильно. Так, близость расположения фигур-подсказок оказывается важнее правильности направления линий.

Итак, на основании результатов эксперимента мы утверждаем, что основной механизм решения задачи «9 точек» — ослабление перцептивных ограничений.

Общее обсуждение

В статье представлены результаты двух экспериментов, направленных на проверку правомерности расширения теории изменения репрезентации С. Олссона. Его модель рассматривает ключевые механизмы решения инсайтных задач — декомпозицию чанка и ослабление ограничений, однако характеризуется несколькими ограничениями, поскольку описывает процессы разного уровня: декомпозиция чанка описывает преимущественно низкоуровневые, перцептивные, процессы, а ослабление ограничений — высокоуровневые, обусловленные опытом. Мы предлагаем дополнить данные механизмы: декомпозицией высокоуровневого, семантического, чанка и ослаблением низкоуровневых, перцептивных, ограничений. Правомерность расширения данной модели была экспериментально проверена в двух экспериментах.

В первом эксперименте по изучению механизма декомпозиции семантического чанка как механизма инсайтного решения основным стимульным материалом являлись анаграммы. Результаты исследования не обнаружили существенной взаимосвязи между введением семантического чанка в состав анаграммы и успешностью ее решения. При этом, исходя из работ коллег, влияние семантического чанка на решение анаграмм значительно зависит от процедуры предъявления чанка [6; 7]. Для дальнейшего более полного описания данного механизма необходимо, во-первых, экспериментально зафиксировать его наличие в других задачах, во-вторых, пользоваться дополнительными методами регистрации инсайтного решения, помимо методов постэкспериментального отчета.

Второй эксперимент был направлен на изучение особенностей и способов преодоления перцептивных ограничений на примере решения задачи «9 точек». Для проверки роли ослабления перцептивных ограничений как механизма решения этой задачи создавался конфликт перцептивных форм, накладываемых условиями задачи (форма квадрата) и дополнительными фигурами Каниса (форма треугольника). Если трудность задачи состоит в ограничениях, вызванных перцептивной организацией, то создаваемый конфликт должен снимать данное ограничение и фасилитировать решение задачи. Данное предположение подтвердилось полностью.

Выводы

Модель изменения репрезентации С. Олссона может быть расширена за счет включения дополнительных источников трудности как механизмов решения инсайтных задач. К таковым следует отнести декомпозицию перцептивного чанка и ослабление перцептивных ограничений. Расширение модели является перспективным и позволяет описывать процесс решения широкого класса мыслительных задач.



В качестве дальнейших перспектив исследований отметим необходимость расширения класса задач, механизмы решения которых могут быть описаны в рамках модели изменения репрезентации, а также разработку новых и усовершенствование старых методов фиксации инсайтного решения. Кроме того, более подробного рассмотрения и описания заслуживает предложенное разделение общего процесса решения мыслительных задач на высокоуровневые и низкоуровневые процессы изменения репрезентации. Перспективным является и анализ показателей движения глаз и протоколов решения инсайтных задач для объективации процесса решения с целью подтверждения предположения о существовании основного источника сложности задачи и его описания.

Литература

1. *Валуева Е.А.* Роль инкубационного периода в решении задач // Психология. Журнал Высшей школы экономики. 2016. Том 13. № 4. С. 789–800. DOI.org/10.17323/1813-8918-2016-4-789-800
2. *Кохфка К.* Восприятие: введение в гештальттеорию // Хрестоматия по ощущению и восприятию / Под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер, М.Б. Михалевской. М.: Изд во МГУ. 1975. С. 96.
3. *Чистопольская А.В. и др.* Представление о высокоуровневых и низкоуровневых процессах в когнитивной психологии. Теория изменения репрезентации С. Олссона с позиции уровневого подхода // Вестник Ярославского государственного университета имени П.Г. Демидова. Серия Гуманитарные науки. 2019. №. 3. С. 94–101.
4. *Bruno N., Pavani F.* Perception: a multisensory perspective. Oxford: Oxford University Press, 2018.
5. *Burnham C.A., Davis K.G.* The nine-dot problem: Beyond perceptual organization // Psychonomic Science. 1969. Vol. 17. № 6. P. 321–323. DOI.org/10.3758/BF03335259
6. *Ekstrand B.R., Dominowski R.L.* Solving words as anagrams: II. A clarification // Journal of Experimental Psychology. 1968. Vol. 77. № 4. P. 552–558. DOI.org/10.1037/h0026073
7. *Ellis J.J., Reingold E.M.* The Einstellung effect in anagram problem solving: evidence from eye movements // Frontiers in psychology. 2014. № 5. P. 679. DOI.org/10.3389/fpsyg.2014.00679
8. *Kershaw T.C., Ohlsson S.* Multiple causes of difficulty in insight: the case of the nine-dot problem // Journal of experimental psychology: learning, memory, and cognition. 2004. Vol. 30. № 1. P. 3–13. DOI.org/10.1037/0278-7393.30.1.3
9. *Knoblich G., Ohlsson S., Raney G.E.* An eye movement study of insight problem solving // Memory & cognition. 2001. Vol. 29. № 7. P. 1000–1009. DOI.org/10.3758/BF03195762
10. *Knoblich G. et al.* Constraint relaxation and chunk decomposition in insight problem solving // Journal of Experimental Psychology: Learning, memory, and cognition. 1999. Vol. 25. № 6. P. 1534–1555. DOI.org/10.1037/0278-7393.25.6.1534
11. *Kounios J. et al.* The origins of insight in resting-state brain activity // Neuropsychologia. 2008. Vol. 46. № 1. P. 281–291. DOI.org/10.1016/j.neuropsychologia.2007.07.013
12. *MacGregor J.N., Ormerod T.C., Chronicle E.P.* Information processing and insight: a process model of performance on the nine-dot and related problems // Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition. 2001. Vol. 27. №. 1. P. 176. DOI.org/10.1037/0278-7393.27.1.176
13. *Mayzner M.S., Tresselt M.E.* Solving words as anagrams: An issue re-examined // Psychonomic Science. 1965. Vol. 3. № 1–12. P. 363–364. DOI.org/10.3758/BF03343181
14. *Metcalfe J.* Premonitions of insight predict impending error // Journal of experimental psychology: Learning, memory, and cognition. 1986. Vol. 12. № 4. P. 623–636. DOI.org/10.1037/0278-7393.12.4.623
15. *Novick L.R., Sherman S.J.* On the nature of insight solutions: Evidence from skill differences in anagram solution // The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A. 2003. Vol. 56. № 2. P. 351–382. DOI.org/10.1080/02724980244000288
16. *Ohlsson S.* Information-processing explanations of insight and related phenomena // Advances in the psychology of thinking. 1992. Vol. 1. P. 1–44.
17. *Topolinski S., Reber R.* Gaining insight into the «Aha» experience // Current Directions in Psychological Science. 2010. Vol. 19. № 6. P. 402–405. DOI.org/10.1177/0963721410388803



18. Weisberg R.W., Alba J.W. An examination of the alleged role of « fixation » in the solution of several «insight» problems // Journal of experimental psychology: general. 1981. Vol. 110. № 2. P. 169. DOI.org/10.1037/0096-3445.110.2.169

References

1. Valueva E.A. Rol' inkubacionnogo perioda v reshenii zadach // Psihologiya. Zhurnal Vyshej shkoly ekonomiki. 2016. Vol.13. no.4. pp.789–800. DOI.org/10.17323/1813-8918-2016-4-789-800 (In Russ.).
2. Koffka K. Vospriyatie: vvedenie v geshtal'tteoriyu // Hrestomatiya po oshchushcheniyu i vospriyatiyu. Pod red. YU.B Gippenrejtser i M.B Mihalevskoj. M.: Izd-vo MGU. 1975. P. 96. (In Russ.).
3. Chistopol'skaya A.V. i dr. Predstavlenie o vysokourovnevnyh i nizkourovnevnyh processah v kognitivnoj psihologii. Teoriya izmeneniya reprezentacii S. Olssona s pozicii urovnevnogo podhoda // Vestnik Yaroslavl'skogo gosudarstvennogo universiteta im. P.G. Demidova. Seriya Gumanitarnye nauki. 2019. no. 3. pp. 94–101. (In Russ.).
4. Bruno N., Pavani F. Perception: a multisensory perspective. — Oxford University Press, 2018.
5. Burnham C.A., Davis K.G. The nine-dot problem: Beyond perceptual organization // Psychonomic Science. 1969. Vol. 17. no. 6. P. 321–323. DOI.org/10.3758/BF03335259
6. Ekstrand B. R., Dominowski R. L. Solving words as anagrams: II. A clarification // Journal of Experimental Psychology. 1968. Vol.77. no. 4. P. 552–558. DOI.org/10.1037/h0026073
7. Ellis J.J., Reingold E.M. The Einstellung effect in anagram problem solving: evidence from eye movements // Frontiers in psychology. 2014. no.5. P.679. DOI.org/10.3389/fpsyg.2014.00679
8. Kershaw T. C., Ohlsson S. Multiple causes of difficulty in insight: the case of the nine-dot problem // Journal of experimental psychology: learning, memory, and cognition. 2004. Vol. 30. no 1. P. 3–13. DOI.org/10.1037/0278-7393.30.1.3
9. Knoblich G., Ohlsson S., Raney G. E. An eye movement study of insight problem solving // Memory & cognition. 2001. Vol. 29. no. 7. P. 1000–1009. DOI.org/10.3758/BF03195762
10. Knoblich G. et al. Constraint relaxation and chunk decomposition in insight problem solving // Journal of Experimental Psychology: Learning, memory, and cognition. 1999. Vol. 25. no. 6. P. 1534–1555. DOI.org/10.1037/0278-7393.25.6.1534
11. Kounios J. et al. The origins of insight in resting-state brain activity // Neuropsychologia. 2008. Vol. 46. no. 1. P. 281–291. DOI.org/10.1016/j.neuropsychologia.2007.07.013
12. MacGregor J.N., Ormerod T.C., Chronicle E.P. Information processing and insight: a process model of performance on the nine-dot and related problems // Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition. 2001. Vol. 27. no. 1. P. 176. DOI.org/10.1037/0278-7393.27.1.176
13. Mayzner M.S., Tresselt M. E. Solving words as anagrams: An issue re-examined // Psychonomic Science. 1965. Vol. 3. no. 1–12. P. 363–364. DOI.org/10.3758/BF03343181
14. Metcalfe J. Premonitions of insight predict impending error // Journal of experimental psychology: Learning, memory, and cognition. 1986. Vol. 12. no. 4. P. 623–636. DOI.org/10.1037/0278-7393.12.4.623
15. Novick L. R., Sherman S.J. On the nature of insight solutions: Evidence from skill differences in anagram solution // The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A. 2003. Vol. 56. no. 2. P. 351–382. DOI.org/10.1080/02724980244000288
16. Ohlsson S. Information-processing explanations of insight and related phenomena // Advances in the psychology of thinking. 1992. Vol. 1. P. 1–44.
17. Topolinski S., Reber R. Gaining insight into the «Aha» experience // Current Directions in Psychological Science. 2010. Vol. 19. no. 6. P. 402–405. DOI.org/10.1177/0963721410388803
18. Weisberg R.W., Alba J.W. An examination of the alleged role of « fixation » in the solution of several «insight» problems // Journal of experimental psychology: general. 1981. Vol. 110. no. 2. P. 169. DOI.org/10.1037/0096-3445.110.2.169

Информация об авторах

Чистопольская Александра Валерьевна, кандидат психологических наук, доцент кафедры общей психологии, Ярославский государственный университет имени П.Г. Демидова (ФГБОУ ВО



ЯрГУ), г. Ярославль, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6156-4876>, e-mail: chistosasha@mail.ru

Лазарева Наталья Юрьевна, младший научный сотрудник, Ярославский государственный университет имени П.Г. Демидова (ФГБОУ ВО ЯрГУ), г. Ярославль, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3807-8773>, e-mail: lazareva_natasha93@mail.ru

Маркина Полина Николаевна, младший научный сотрудник, Институт психологии Российской академии наук (ФГБУН ИП РАН), г. Москва, Российская Федерация; стажер-исследователь, Ярославский государственный университет имени П.Г. Демидова (ФГБОУ ВО ЯрГУ), г. Ярославль, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8545-1668>, e-mail: alxetar@gmail.com

Макаров Игорь Николаевич, стажер-исследователь, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова» (ФГБОУ ВО ЯрГУ), г. Ярославль, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9562-091X>, e-mail: reoge@mail.ru

Information about the authors

Alexandra V. Chistopolskaya, PhD (Psychology), Associate Professor of the Department of General Psychology, P.G. Demidov State University, Yaroslavl, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6156-4876>, e-mail: chistosasha@mail.ru

Natalia Yu. Lazareva, Junior Researcher, P.G. Demidov State University, Yaroslavl, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3807-8773>, e-mail: lazareva_natasha93@mail.ru

Polina N. Markina, Junior Researcher, Institute of Psychology of RAS, Moscow, Russia; Researcher, P.G. Demidov Yaroslavl State University, Yaroslavl, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8545-1668>, e-mail: alxetar@gmail.com

Igor N. Makarov, Researcher, P.G. Demidov Yaroslavl State University, Yaroslavl, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9562-091X>, e-mail: reoge@mail.ru

Получена 24.01.2020

Принята в печать 01.06.2021

Received 24.01.2020

Accepted 01.06.2021



УСПЕШНОСТЬ СОКРЫТИЯ ИНФОРМАЦИИ В ПРОЦЕССЕ ТЕСТИРОВАНИЯ НА ПОЛИГРАФЕ ИНДИВИДАМИ РАЗНЫХ ТИПОВ МЕНТАЛЬНОСТИ

УЧАЕВ А.В.

*Институт психологии Российской академии наук (ФГБУН ИП РАН),
г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5335-4759>, e-mail: andvl@ro.ru*

АЛЕКСАНДРОВ Ю.И.

*Институт психологии Российской академии наук (ФГБУН ИП РАН);
Московский государственный психолого-педагогический университет
(ФГБОУ ВО МГППУ),
г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2644-3016>, e-mail: yuraalexandrov@yandex.ru*

Цель настоящего исследования состояла в выявлении особенностей сокрытия информации лицами с аналитическим и холистическим типами ментальности в ситуации тестирования на полиграфе. Участниками исследования (N=23) были лица, проходившие кадровую проверку на полиграфе, что обеспечивало экологическую валидность. Эксперимент состоял из трех этапов: предтестовая беседа для выяснения сведений о проверяемых событиях; заполнение письменных методик; прохождение тестирования на полиграфе (тест по методике выявления скрываемой информации в варианте сокрытия имени и цифры). Проведенный анализ выявил, что чем ближе тип ментальности индивида к холистическому полюсу аналитико-холистической шкалы, тем меньше выражена разница в изменении физиологических показателей при ответах на релевантные и нерелевантные вопросы о цифрах ($p < 0,05$). В тесте на имя подобной связи получено не было. Также было показано, что чем ближе тип ментальности индивида к аналитическому полюсу, тем больше субъективное переживание ситуации проверки на полиграфе как стрессогенной ($p < 0,05$). Полученные данные позволяют поставить задачи для дальнейших исследований, направленных на выяснение системной организации поведения по сокрытию информации индивидами разных типов ментальности.

Ключевые слова: системная организация поведения, ментальность, аналитичность/холистичность, полиграф, детекция лжи, электрическая активность кожи.

Финансирование. Подготовка статьи осуществлялась при поддержке Министерства образования и науки РФ (№ 0159-2020-0001, Институт психологии РАН).

Благодарности. Авторы благодарят Владимира Викторовича Апановича (Институт Психологии РАН) за полезные комментарии, сделанные при подготовке статьи.

Для цитаты: *Учаев А.В., Александров Ю.И.* Успешность сокрытия информации в процессе тестирования на полиграфе индивидами разных типов ментальности // Экспериментальная психология. 2021. Том 14. № 2. С. 156—169. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2021140211>



THE SUCCESS OF INFORMATION CONCEALMENT DURING POLYGRAPH TESTING BY INDIVIDUALS OF DIFFERENT MENTALITY TYPES

ANDREY V. UCHAEV

Institute of psychology Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5335-4759>, e-mail: andvl@ro.ru

YURI I. ALEXANDROV

Institute of psychology Russian Academy of Sciences;
Moscow State University of Psychology and Education, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2644-3016>, e-mail: yuraalexandrov@yandex.ru

The goal of this study was to identify the information concealment features during polygraph testing by persons with analytical and holistic types of mentality. Participants of the study (N = 23) were individuals who underwent personnel polygraph testing, which ensured environmental validity. The experiment was divided into three parts: a pre-test conversation to find out information about the events being checked; tests filling; polygraph testing (concealed information test in the option of the name and number hiding). The analysis revealed that if the subject is closer to the holistic pole of the analytical-holistic scale, there are less pronounced differences in the physiological parameters changings when answering relevant and irrelevant questions about numbers ($p < 0.05$). There was no such correlation in the test about the names. It was also shown that if the individual is closer to the analytical pole, there is the greater the subjective experience of a polygraph testing as stressful ($p < 0.05$). The data obtained allow us to raise the issue for further research aimed at clarifying the systematic organization of information concealment behavior by individuals of different mentality types.

Keywords: systemic organization of behavior, mentality, analytic/holistic, polygraph, lie detection, electrodermal activity.

Funding. The preparation of the article was supported by the Ministry of Education and Science of the Russian Federation (No. 0159-2020-0001, Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences).

Acknowledgements. The authors are grateful to Vladimir Viktorovich Apanovich (Institute of Psychology RAS) for useful comments made during the preparation of the article.

For citation: Uchaev A.V., Alexandrov Y.I. The Success of Information Concealment during Polygraph Testing by Individuals of Different Mentality Types. *Экспериментальная психология = Experimental Psychology (Russia)*, 2021. Vol. 14, no. 2, pp. 156–169. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2021140211> (In Russ.).

Введение

Полиграф представляет собой техническое устройство, предназначенное для регистрации ряда физиологических показателей в контролируемых условиях. В момент проверки регистрируется изменение дыхания, потоотделения, параметров сердечно-сосудистой системы и др. В ходе проверки испытуемый отвечает на три основных типа вопросов, которые различаются по функциональной значимости (нейтральные, проверочные и контрольные) и комбинируются специальным образом в тесты [11; 14].

В настоящее время проводятся многочисленные исследования, направленные на изучение факторов, оказывающих существенное влияния на поведения индивида в ситуации



тестирования на полиграфе [6; 9; 28]. Внедрение полиграфа в разные сферы (оперативно-розыскная деятельность, работа кадровых служб) предъявляет повышенные требования к точности проводимых проверок, что, в том числе, зависит от психологических особенностей тестируемых лиц. Причем желателен учет данных особенностей, как в беседе, так и непосредственно в тестировании.

В настоящее время известны многие предикторы поведения испытуемых, находящиеся в ситуации тестирования на полиграфе. Так, например, показано влияние характерологических особенностей на динамику изменений вегетативных показателей. Было установлено, что процесс и результаты тестирования на полиграфе преимущественно связаны с личностно-смысловым компонентом интеллекта, а не с основными социально-демографическими или половозрастными показателями испытуемых [10]. В другом исследовании была выявлена положительная взаимосвязь социальной эмоциональности с амплитудой и количеством спонтанных (артефактных) изменений в канале электродермальной активности (ЭДА). Нейропсихологический анализ также выявил различия в амплитуде и длительности ЭДА у испытуемых с различными профилями латеральной организации мозга [7]. Успешность прохождения проверки на полиграфе также связана с формально-динамическими свойствами индивида. Эмоциональная стабильность, высокий уровень саморегуляции, гибкость и низкая интеллектуальная эргичность снижают вероятность распознавания скрываемой информации по результатам проверки на полиграфе [6; 25]. Несколько противоречивыми представляются данные исследования взаимосвязи интро- и экстраверсии с результативностью прохождения проверки, тем не менее показана связь темпераментальных свойств личности субъекта с динамикой изменения вегетативных показателей в процессе тестирования [9; 28]. На примере расследования преступлений было показано, что лица с преобладающим психопатическим и антисоциальным поведением успешнее других обманывают своих собеседников, что в большей вероятности может привести к вынесению ошибочных выводов по результатам обследования на полиграфе [21; 27].

Несмотря на наличие многочисленных исследований и значительное количество выявленных факторов, влияющих на прохождение полиграфа, в том числе когнитивных стилей, за пределами внимания остается такой конструкт, как аналитичность—холистичность, хотя он рассматривается в качестве одного из ключевых при сравнении характеристик когнитивных процессов у разных индивидов [см.: 2; 4; 5; 8; 23; 24; и мн. др.]. Под ним понимают два противоположных способа осмысления человеком познавательных и социальных ситуаций. Ментальность представляет собой совокупность психологических качеств, отличающих один народ от другого, а также разные субгруппы внутри одной культуры [23]. Для лиц, принадлежащих к холистическому полюсу, характерна направленность на целостную оценку ситуаций и интуитивный характер в принятии решений. Индивиды с аналитическим типом ментальности стремятся выделять отдельные элементы при анализе ситуации, а также принимать логически обоснованные решения [8]. В системно-эволюционном подходе [1; 15; 16] обосновывается взгляд, что любой целенаправленный поведенческий акт обеспечивается одновременной актуализацией различных по онтогенетическому возрасту функциональных систем, сформированных в различные периоды жизни индивида. При этом известно, что в ситуации решения сходных задач «аналитики» и «холисты» используют разные поведенческие стратегии [19]. В связи со сказанным выше аналитичность и холистич-



ность мыслится шире понятия «когнитивный стиль», так как этот конструкт отражает не только процесс «переработки информации», но и разные модели познания мира и взаимодействия со средой (в том числе социальной), основанные на формировании целостного индивидуального опыта.

Следует отметить, что исследование аналитичности—холистичности тесным образом связано с кросс-культурными исследованиями ввиду преимущественной аналитичности западных и холистичности восточных культур [23]. В ряде обзорных работ [18; 20] рассматривается необходимость учета влияния культурных факторов на результативность проверок на полиграфе, так как накоплен обширный материал по их различиям в психологических и лингвистических компонентах лжи. Однако отсутствуют исследования, направленные на изучение взаимосвязи указанных факторов с особенностями организации поведения в процессе тестирования.

Среди физиологических показателей, регистрируемых в ходе проверки на полиграфе, электрическая активность кожи (ЭАК) является наиболее информативной. Данный физиологический параметр вносит большой вклад в интегральный показатель при вынесении окончательного суждения о причастности или непричастности испытуемого к расследуемым событиям. Анализу подвергаются: амплитуда, длительность и сложность (наличие нескольких пиков) волны ЭАК [22].

Целью нашего исследования является выявление особенностей сокрытия информации лицами аналитического и холистического типа в ситуации тестирования на полиграфе.

Предположение о различной динамике изменения ЭАК в случае правдивых и ложных ответов индивидов с различным типом ментальности мы рассматриваем в качестве **гипотезы** этого исследования.

Методика

Участники исследования

В исследовании приняли участие 23 человека (из них 4 женщины) в возрасте от 18 до 37 лет ($M=23,43$; $Med=22$; $SD=4,53$). Все участники не имели жалоб на физическое недомогание или психологический дискомфорт. Перед началом тестирования каждый участник подписал письменное информированное согласие на участие в исследовании.

Процедура исследования

Данное исследование приурочивалось к кадровой проверке на полиграфе, что обеспечивало экологическую валидность эксперимента. В начале исследования проводилась предтестовая беседа для объяснения процедуры проверки, оценки актуального состояния испытуемого и выяснения сведений о проверяемых событиях. Затем следовало заполнение письменных методик (направленных на оценку аналитичности/холистичности ментальности, уровня ситуативной тревоги; см. ниже), так как к этому моменту, как правило, функциональное состояние нормализуется и приходит к оптимальному уровню. На третьем этапе следовало проведение проверки на полиграфе.

Используемые методики

Для определения типа ментальности использовалась Шкала аналитичности—холистичности в русскоязычной адаптации [5]. С целью оценки текущего субъективного уровня переживания стресса, которое неизбежно сопровождает проверку на полиграфе, использо-



васаль субшкала ситуативной тревоги из теста Спилбергера—Ханина [13]. Заполнение обеих методик проводилось на бумажных носителях.

Во время проверки на полиграфе (третий этап) использовались два варианта теста по методике выявления скрываемой информации, являющихся стандартными методами, которые предваряют любое тестирование на полиграфе [11]. В первом случае испытуемому предъявлялся ряд из пяти имен (мужских или женских в зависимости от пола), среди которых было его/ее, например: «*Ваше имя Иван?*». Причем, исходя из предоставленных заранее сведений, отсутствовали имена близких родственников и друзей. Во втором тесте предъявлялись цифры от нуля до пяти. Предварительно испытуемому предлагалось выбрать одну из цифр указанного диапазона, записать на бумаге и передать экспериментатору в открытом виде. Вопрос звучал, например, так: «*Вы записали цифру три?*». Задача испытуемого заключалась в попытке скрыть от экспериментатора собственное имя (тест на имя) или записанную цифру (тест на цифру), отвечая «*нет*» на соответствующие вопросы. Каждый тест состоял из трех предъявлений. Для позиционного уравнивания вопросы в тестах перемешивались. Кроме того, половине испытуемых сначала предъявлялся тест на имя, а затем тест на цифру, а другой половине — наоборот.

Регистрация и обработка данных

Испытуемый сидел в кресле, расположив руки на подлокотниках кресла. К указательному и безымянному пальцам левой руки крепились датчики ЭАК. Для контроля артефактов также регистрировались датчики дыхательной и двигательной активности. Регистрация происходила при помощи аналого-цифрового преобразователя KARDi2-NP (частота дискретизации 500 Гц, 20 бит). Данные с датчиков записывались через программу PolyRec.

Из полученных с помощью датчика ЭАК записей исключались те, в которых содержались артефакты: изменения, связанные с двигательной или дыхательной активностью. Затем вычислялась амплитуда следующего за ответом на вопрос пика ЭАК, а также площадь под кривой. Из меток начала озвучивания вопросов и ответа испытуемого вычислялось время ответа. Полученные данные нормировались, и производился расчет среднего значения амплитуды и площади, а также времени ответа для каждого из вопросов по трем предъявлениям. На последней стадии обработки вычислялся коэффициент, отражающий во сколько раз среднее значение измеряемых показателей при ложном (релевантном) ответе на поставленный вопрос превосходит значения измеряемых показателей в случае отсутствия необходимости формулирования ложного ответа (нерелевантный); такая процедура является стандартной формой оценки и расчета результатов при вынесении решения по итогам проверки на полиграфе.

Письменные бланки ответов испытуемых также подвергались обработке, и для каждого испытуемого рассчитывался средний балл по Шкале аналитичности—холистичности и текущему уровню тревоги.

Статистический анализ данных

Анализ данных проводился в программах Microsoft Excel 2013 (версия 15.0) и IBM SPSS Statistics 23.0. Для проверки выборки на нормальность использовался критерий Колмогорова—Смирнова. Для анализа взаимосвязи показателей использовался коэффициент корреляции Пирсона в случае нормально распределенных данных и коэффициент



корреляции Спирмена для распределений, отличающихся от нормальных. Для оценки различий между выборками использовался t-критерий Стьюдента для зависимых выборок и T-критерий Вилкоксона соответственно.

Результаты

На первом этапе производилось сравнение изменений показателей ЭАК, следовавших за ответом на релевантные и нерелевантные вопросы, а также времени ответа в сериях с сокрытием имени и цифры (рис.). Проведенный анализ выявил наличие значимых различий в показателях амплитуды ($T = 0; z = -4,197; p < 0,001$) и площади под кривой ЭАК ($T = 0; z = -4,198; p < 0,001$) при ответах в тесте на имена. Аналогичные данные были получены для теста на сокрытие цифры ($t = 4,403; p < 0,001$ для амплитуды и $t = 3,919; p = 0,001$ для площади под кривой ЭАК). При этом время ответа достоверно различалось только в тесте на имя ($t = 6,692; p < 0,001$), но не для вопросов о цифрах ($T = 88,5; z = -1,235; p = 0,217$).

Далее было проведено попарное сопоставление общего балла по Шкале аналитичности—холистичности со средней амплитудой и площадью под графиком ЭАК, а также временем ответа для нейтральных и релевантных вопросов (табл. 1). Среди указанного набора была выявлена взаимосвязь холистичности со временем ответа на вопросы об имени, отличного от имени испытуемого (r -Пирсона = 0,501; $p = 0,015$). Данные, свидетельствующие о взаимосвязи аналитичности—холистичности испытуемых с расчетными показателями ЭАК при ответах на вопросы об именах и цифрах, а также других показателей времени ответа, получены не были ($p > 0,05$).

Таблица 1

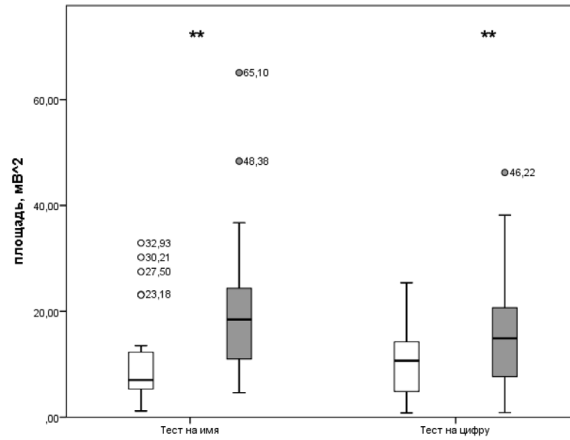
Коэффициенты корреляции показателей

	Тест на цифру						Тест на имя					
	Площадь		Ампл.		ВО		Площадь		Ампл.		ВО	
	R	NR	R	NR	R	NR	R	NR	R	NR	R	NR
AHS	-,33	-,12	-,29	-,06	-,07	,22	,17	,28	,25	,17	,21	,50*

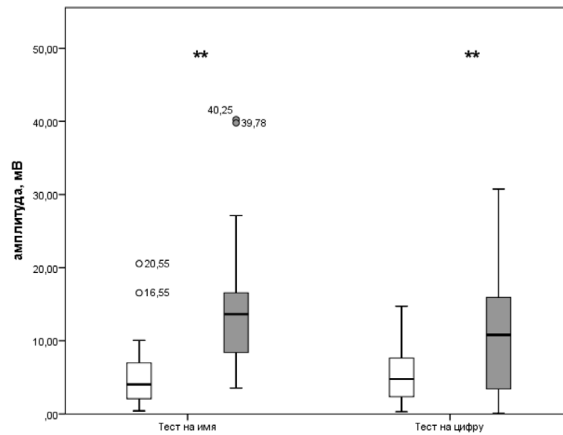
Примечание: «Площадь» — площадь под графиком ЭАК, «Ампл.» — амплитуда пика ЭАК, «ВО» — время ответа) для релевантных (R) и нерелевантных (NR) вопросов с показателем аналитичности—холистичности (AHS). Знаком «*» отмечено наличие значимой связи ($p < 0,05$).

Затем проводилось сопоставление балла по Шкале аналитичности—холистичности, а также балла по шкале субъективной ситуативной тревоги с рассчитанными ранее коэффициентами, отражающими разницу средних значений для релевантных и нерелевантных вопросов. Данные показали, что холистичность имеет обратную линейную связь с указанным коэффициентом для теста на цифру, но не для теста на имя (табл. 2), т. е. чем ближе испытуемый к холистическому полюсу, тем меньше выражена разница в изменении физиологических показателей при ответах на релевантные и нерелевантные вопросы о цифрах. Анализ уровня стресса показал его взаимосвязь только с разницей во времени ответа в тесте на цифру (r -Пирсона = 0,506; $p = 0,016$).

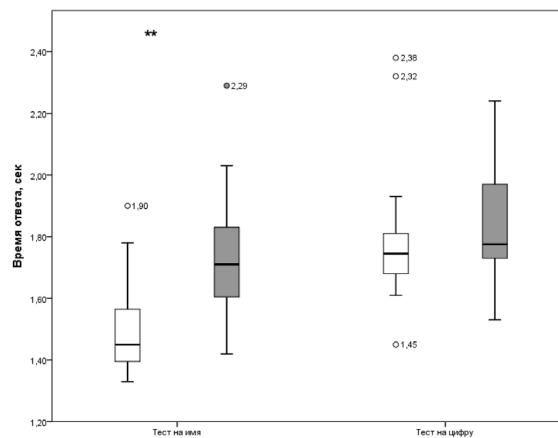
Кроме того, в процессе корреляционного анализа была выявлена обратная взаимосвязь аналитичности—холистичности испытуемых с их уровнем ситуативной тревоги (r -Пирсона = -0,423; $p = 0,044$). Следовательно, чем ближе индивид к аналитическому по-



А).



Б).



В).

Рис. Изменение показателей в ответ на нерелевантные (белый цвет) и релевантные (серый цвет) вопросы. Указаны изменения для площади под графиком (А) и амплитуды (Б) ЭАК, а также времени ответа (В). Знаком «**» отмечены значимые различия ($p < 0,05$)



люсу, тем больше субъективное переживание ситуации проверки на полиграфе как стрессогенной.

Таблица 2

Коэффициенты корреляции показателей аналитичности—холистичности (AHS) с рассчитанным коэффициентом, отражающим разницу средних значений для релевантных и нерелевантных вопросов

	Тест на цифру			Тест на имя		
	Площадь под ЭАК	Ампл. пика ЭАК	Время ответа	Площадь под ЭАК	Ампл. пика ЭАК	Время ответа
AHS	-,449*	-,399*	-,526**	-,146	,028	-,256

Примечание: знаками «*» и «**» отмечено наличие значимых различий ($p < 0,05$ и $p < 0,01$ соответственно).

Обсуждение

В проведенном исследовании были получены значимые различия в показателях электрической активности кожи и времени ответа на релевантные и нерелевантные вопросы. Причем различия в тесте на имя были больше, чем в аналогичном при сокрытии цифры.

Анализ данных показал отсутствие значимой корреляционной связи между аналитичностью—холистичностью и показателями ЭАК (площадь под графиком и амплитуда пика) при ответах на релевантные и нерелевантные вопросы в тестах на имя и на цифру. Однако существует обратная взаимосвязь показателя аналитичности—холистичности со временем ответа на нерелевантные имена: чем сильнее выражена холистичность субъекта, тем больше времени проходит до ответа на вопросы обо всех именах, кроме его собственного.

В рамках системного подхода онтогенетическое развитие понимается как увеличение дифференциации соотношения «организм—среда», соответствующее формированию и встраиванию в структуру опыта новых, все более дифференцированных функциональных систем. Таким образом, субъективный опыт представляет собой структуру, образованную разными по возрасту и степени дифференциации системами [15; 17]. «Холисты» воспринимают окружающий мир в виде сложной структуры взаимосвязанных объектов и явлений, отдавая первостепенное внимание обширному контексту. Соответственно, можно предположить, что у них при ответе на вопросы об именах происходит актуализация большего материала опыта по сравнению с «аналитиками».

Как было сказано ранее, при формулировании выводов по результатам проверки на полиграфе сравниваются средние показатели ответов на релевантные и нерелевантные вопросы. В данном исследовании было показано, что аналитичность и холистичность субъектов, проходящих проверку, не обнаруживают связи с показателями электрической активности кожи при отдельном рассмотрении ответов на два типа вопросов. Поскольку функциональные системы являются общеорганизменной интеграцией, указанные показатели отражают общеорганизменный характер процессов подготовки ответов на задаваемые вопросы [см.: 1]. Однако обнаружено, что с увеличением выраженности холистичности индивида снижается разница в изменении показателей по каналу ЭАК при ответах на разные типы вопросов, следовательно, становится затруднительным выявление полиграфологом сокрытия информации. Подобная взаимосвязь была выявлена только для теста, в котором сокрытию подлежала цифра, но не для теста на имя.



И цифры, и имена можно рассматривать как связанные с опытом, приобретаемым на разных этапах индивидуального развития и, соответственно, имеющие отношение к различному количеству элементов этого опыта — функциональных систем. Собственное имя, имена членов семьи и сверстников, а также счет осваиваются в раннем и дошкольном периоде. Соответственно, на момент проведения проверки (средний возраст испытуемых составил 23,4 года) системы опыта, имеющие отношение к именам и числам, должны иметь достаточную степень дифференцированности. Однако различия в наличии или отсутствии взаимосвязи аналитичности и холистичности с разницей в изменениях при ответах на релевантные и нерелевантные вопросы может объясняться неодинаковой субъективной значимостью двух типов задач. Имена в нашем случае представляют собой не абстрактные значения, а конкретное, «мое» имя. Соответственно, при ответах на данные вопросы актуализируется автобиографическая память. В тесте на цифры присутствует, скорее, абстрактный опыт, так как данные цифры не были связаны с конкретной информацией (номер дома или школьная отметка), следовательно, можно говорить об активировании целостного опыта, а не какой-либо отдельной его части.

Люди холистичного типа ментальности характеризуются целостным восприятием ситуации, в отличие от людей аналитического типа ментальности, использующих поэлементный анализ. Холистичные индивиды в отличие от аналитичных в задаче по сокрытию цифр актуализируют, по-видимому, большее число элементов опыта в разных ситуациях, что может выражаться в значительном перекрытии составов элементов, актуализированных в разных ситуациях; кроме того, данные регистрации показателей электрической активности кожи при ответах на релевантные и нерелевантные вопросы свидетельствуют о незначительной их динамике. У «аналитиков» цифры в тесте связаны с более узким набором систем и, согласно полученным результатам, обнаруживают более сильную вариативность вегетативных показателей. Такого рода данные позволяют сделать вывод о наличии взаимосвязи между типом ментальности и показателями вегетативных функций, являющихся отражением процессов общеорганизменной интеграции. По-видимому, с увеличением объема домена опыта, к которому происходит обращение в конкретном тесте на полиграфе, появляется связь с типом ментальности. В проведенном эксперименте аналитичность и холистичность субъектов была связана только с более крупным по количеству актуализируемых элементов опыта доменом цифр, а не имен, являющимся в данном случае сравнительно меньшим. Следовательно, существует некоторый порог в виде определенной величины домена опыта, при преодолении которого появляется выявленная в ходе исследования взаимосвязь.

Таким образом, можно говорить о наличии взаимосвязи типа ментальности с результативностью прохождения проверки на полиграфе. Использование данного конструкта позволит, при дальнейшем подтверждении данного предположения, дополнить список предикторов поведения испытуемых, находящихся в ситуации оценки достоверности сообщаемой информации.

На основании полученных результатов исследования считается возможным их практическое применение. В тестированиях на полиграфе при выяснении каких-либо совершенных событий практически не встречаются тесты с абстрактными величинами. Например, предъявляемые цифры связаны с конкретным субъективным опытом (сумма похищенных денег, количество эпизодов получения взятки на текущем месте работы и пр.). Однако существуют тесты в рамках проверок при приеме на работу, когда исследуется весь период



жизни испытуемого. В таком случае размытие границ проверочных вопросов, которые затем затронут крупные структуры индивидуального опыта, вкупе с тестированием индивида холистического типа ментальности, может привести к ложноотрицательным результатам, или пропуску цели. К подобному вопросу может относиться, например, выяснение того, совершал ли человек когда-либо противоправные поступки, куда будут отнесены и уголовные, и административные правонарушения, особенно если индивид старшего возраста и имеет большой жизненный опыт.

Использованные в исследовании виды тестов относятся к адаптационным и предваряют любое тестирование. Их целью служит, во-первых, проверка адекватности изменений физиологических показателей при ответах на разные типы вопросов. Во-вторых, для повышения мотивации к тестированию испытуемому демонстрируется наличие вегетативных изменений при попытке скрыть информацию. Подобные тесты могут проводиться в «слепом» варианте, когда полиграфологу заранее неизвестна записанная оцениваемым лицом информация (цифра или любое другое слово, понятие) [11]. Как было показано, использование указанных тестов с лицами холистического типа ментальности может, вероятно, приводить к недостоверным выводам, а, следовательно, к снижению мотивации обследуемых к проверке и повышению уровня ситуативной тревоги у не причастных. Кроме того, подобные выводы могут ввести в заблуждение самого эксперта, а также вызвать необоснованное подозрение в противодействии проверке со стороны оцениваемого лица.

В процессе анализа результатов была выявлена связь типа ментальности субъекта (аналитичности—холистичности) с субъективным переживанием стресса в процессе прохождения проверки на полиграфе. Чем больше выражена аналитичность индивида, тем больше ситуация проверки на полиграфе субъективно переживается как стрессогенная. Однако на данном этапе причина возникновения подобных связей не была выявлена. Тем не менее можно предположить, что такого рода взаимосвязь может определяться субъективными predispositionами, тогда, чем значительнее выражена аналитичность субъекта, тем сильнее ситуация проверки переживается как стрессовая. С другой стороны, аналитичность и холистичность представляются не дискретными характеристиками, а двумя крайними полюсами одной шкалы. Индивид занимает место на этой шкале ближе к одному или к другому полюсу. Известно, что в ситуации стресса происходит преимущественная фиксация на деталях события [26]. Следовательно, влияние подобной ситуации может, по-видимому, обратимо, «сдвигать» ментальность в сторону более аналитичной, изменяя восприятие этой ситуации.

Заключение

В работе были получены результаты, свидетельствующие о различном выполнении лицами с аналитическим и холистическим типами ментальности задач по сокрытию информации. Данные различия обусловлены разной стратегией актуализации субъективного опыта. Также была выявлена взаимосвязь субъективного переживания стресса с показателями аналитичности—холистичности.

Полученные данные и их обсуждение позволяют поставить вопрос для дальнейших исследований, направленных на выяснение системной организации поведения по сокрытию информации индивидами разных типов ментальности, а также успешности прохождения ими проверки с использованием полиграфа.

Для дальнейшей проверки полученных данных возможно расширение тестовых задач. Использование задач по сокрытию информации, приобретенной на разных этапах ин-



дивидуального развития (например, в недавнем прошлом, а также в младшем и подростковом возрасте), а следовательно, имеющей разную степень дифференциации [см., например: 3], позволит это сделать. Кроме того, возможно продолжение исследований для анализа взаимосвязи показателей аналитичности—холистичности с уровнем субъективно переживаемого стресса. Проведение повторного заполнения указанных методик в спокойных, не стрессогенных условиях, а также использование показателей variability сердечного ритма [12] позволит понять характер указанной взаимосвязи.

Литература

1. Александров Ю.И. В.Б. Швырков: формирование новой парадигмы в психологии и смежных науках // Выдающиеся ученые Института психологии РАН / Под ред. А.Л. Журавлева. М.: Институт психологии РАН, 2020. С. 218—255.
2. Александров Ю.И., Кирдина С.Г. Типы ментальности и институциональные матрицы: мультимедийный подход // Социологические исследования. 2012. № 8. С. 3—12.
3. Александров Ю.И., Сварник О.Е., Знаменская И.И., Колбенева М.Г., Арутюнова К.Р., Крылов А.К., Булава А.И. Регрессия как этап развития. М.: Институт психологии РАН, 2017.
4. Апанович В.В., Безденежных Б.Н., Александров Ю.И. Психофизиологические различия у субъектов с аналитическим и холистическим когнитивными стилями при выполнении задачи выбора // The Seventh International Conference On Cognitive Science. 2016. С. 118—120.
5. Апанович В.В., Знаков В.В., Александров Ю.И. Апробация шкалы аналитичности—холистичности на российской выборке // Психологический журнал. 2017. Т. 38. № 5. С. 80—96.
6. Грузьева И.В., Беловол И.В. Формально-динамические и стилевые особенности индивидуальности инструментального выявления скрываемой информации: дис. М.: Российский университет дружбы народов, 2006.
7. Дикий И.С. Взаимосвязь информативных признаков инструментальной детекции лжи с психофизиологическими и психологическими особенностями испытуемых // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Общественные науки. 2009. № 5.
8. Знаков В.В. Психология понимания мира человека. М.: Институт психологии РАН, 2016.
9. Макаревская Ю.Э., Фамильнов А.О. Влияние темпераментальных свойств личности субъекта на сокрытие им информации при опросе с использованием полиграфа // Психология и право. 2013. Т. 3. № 3.
10. Носс И.Н. К вопросу о влиянии индивидуальных особенностей человека на качество тестирования на полиграфе // Вестник экономической безопасности. 2010. № 7
11. Оглоблин С.И., Молчанов А.Ю. Инструментальная «детекция лжи»: академический курс // Ярославль: Ньюанс, 2004.
12. Рунова Е.В., Григорьева В.Н., Бахчина А.В., Парин С.Б., Шишалов И.С., Кожевников В.В., Некрасова М.М., Каратушина Д.И., Григорьева К.А., Полевая С.А. Вегетативные корреляты произвольных отображений эмоционального стресса // Соврем. технол. мед. 2013. № 4.
13. Стилбергер Ч.Д., Ханин Ю.Л. Шкала оценки уровня реактивной и личностной тревожности // Карелин А.А. Психологические тесты. 2000. Т. 1. С. 39—45.
14. Холодный Ю.И. Судебно-психофизиологическая экспертиза с применением полиграфа: период становления (статья первая) // Вестник криминалистики. 2008. Вып. 1(25). С. 25—33
15. Швырков В.Б. Введение в объективную психологию / Предисл. и ред. Ю.И. Александрова. 1995.
16. Alexandrov Y.I., Sozinov A.A., Svarnik O.E., Gorkin A.G., Kuzina E.A., Gavrilo V.V. Neuronal Bases of Systemic Organization of Behavior // Cheung-Hoi Yu A., Li L. (eds) Systems Neuroscience // Advances in Neurobiology. 2018, Vol. 21. P. 1—33. Springer, Cham.
17. Alexandrov Yu. I., Grechenko T.N., Gavrilo V.V., Gorkin A.G., Shevchenko D.G., Grinchenko Yu.V., Aleksandrov I.O., Maksimova N.E., Bezdenezhnykh B.N., Bodunov M.V. Formation and realization of individual experience: a psychophysiological approach // Conceptual advances in brain research. Vol. 2: Conceptual advances in Russian neuroscience: Complex brain functions / R. Miller, A.M. Ivanitsky, P.V. Balaban (eds). Amsterdam, 2000. P. 181—200.



18. *Bruni T.* Cross-cultural variation and fMRI lie-detection // Technologies on the stand: Legal and ethical questions in neuroscience and robotics / Van den Berg B., Klaming L. (eds.). Nijmegen: Wolf Legal Publishers, 2013. P. 129–148.
19. *Choi I., Koo M., Choi J.A.* Individual differences in analytic versus holistic thinking // Personality and Social Psychology Bulletin. 2007. T. 33. № 5. P. 691–705.
20. *Doll R.E., Law Jr J.G., Piotrowski C.* A Literature Review of Cross-Cultural Factors Affecting Polygraph Testing // Polygraph. 2003. № 32(1). P. 15–39.
21. *Durović B.* Determining the effectiveness of recognizing deception in psychopaths by experimental polygraph testing // NBP-Journal of Criminalistics and Law. — 2011. — № 3. — P. 109–109.
22. *Handler M. et al.* An EDA primer for polygraph examiners // Polygraph. 2010. T. 39. № 2. P. 68–108.
23. *Henrich J., Heine S.J., Norenzayan A.* The weirdest people in the world? // Behavioral and Brain Sciences. 2010. T. 33. № 2–3. P. 61–83.
24. *Kitayama S., Uskul A.K.* Culture, mind, and the brain: Current evidence and future directions // Annual review of psychology. 2011. T. 62. P. 419–449.
25. *Kosyanova O.* Polygraph method in psychological research of human emotions // Computer Modelling & New Technologies. 2015. T. 19. C. 10–12.
26. *Loftus E.F., Loftus G.R., Messo J.* Some facts about “weapon focus” // Law and Human Behavior. 1987. T. 11. № 1. C. 55–62.
27. *Norwood J.D.* Psychopathy and the Polygraph: Investigating Implicit Bias in Deception Detection // Master of Arts dissertation. California Baptist University, USA, 2017.
28. *Zvi L., Elaad E.* Contributions of personality dimensions to spontaneous and deliberate information processing in the guilty actions test // International Journal of Psychophysiology. 2016. T. 110. C. 18–26.

References

1. Aleksandrov Yu.I. V.B. Shvyrkov: formirovanie novoi paradigmy v psikhologii i smezhnykh naukakh. [V.B. Shvyrkov: the new paradigm formation in psychology and related sciences] / A.L. Zhuravleva (ed.) Vydavushchiesya uchenye Instituta psikhologii RAN [Outstanding scientists of the Institute of Psychology of the Russian Academy of Sciences]. Moscow: «Institut psikhologii RAN» Publ., 2020. p. 218–255. (In Russ.).
2. Aleksandrov Yu.I., Kirdina S.G. Tipy mental'nosti i institutsional'nye matritsy: mul'tidistsiplinarnyi podkhod [Types of mentality and institutional matrices: a multidisciplinary approach]. *Sotsiologicheskie issledovaniya [Sociological studies]*. 2012. no. 8. p. 3–12. (In Russ.).
3. Aleksandrov Yu.I., Svarnik O.E., Znamenskaya I.I., Kolbeneva M.G., Arutyunova K.R., Krylov A.K., Bulava A.I. Regressiya kak etap razvitiya [Regression as a development stage]. Moscow: «Institut psikhologii RAN» Publ., 2017. (In Russ.).
4. Apanovich V.V., Bezdenzhnykh B.N., Aleksandrov Yu.I. Psikhofiziologicheskie razlichiya u sub'ektov s analiticheskimi i kholisticheskimi kognitivnymi stilyami pri vypolnenii zadachi vybora [Psychophysiological differences in subjects with analytical and holistic cognitive styles when performing the task of choice]. The Seventh International Conference On Cognitive Science. 2016. p. 118–120. (In Russ.).
5. Apanovich V.V., Znakov V.V., Aleksandrov Yu.I. Aprobatsiya shkaly analitichnosti-kholistichnosti na rossiiskoi vyborke [Testing the analyticity-holistic scale on the Russian sample]. *Psikhologicheskii zhurnal [Psychological Journal]*. 2017. vol. 38. no. 5. p. 80–96. (In Russ.).
6. Gruz'eva I.V., Belovol I.V. Formal'no-dinamicheskie i stilevye osobennosti individual'nosti instrumental'nogo vyyavleniya skryvaemoi informatsii: dis. [Formal-dynamic and stylistic features of the individuality of instrumental identification of hidden information. Ph. D. (Psychology) Thesis]. Moscow: Rossiiskii universitet druzhby narodov, 2006. (In Russ.).
7. Dikii I.S. Vzaimosvyaz informativnykh priznakov instrumental'noidetektsii lzhi psikhofiziologicheskimi i psikhologicheskimi osobennostyami ispytuemykh [The relationship of informative signs of instrumental lie detection with psychophysiological and psychological characteristics of the subjects]. In *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Severo-Kavkazskii region. Obshchestvennye nauki [News of higher educational institutions. North Caucasus region. Social Sciences]*. 2009. no. 5. (In Russ.).
8. Znakov V.V. Psikhologiya ponimaniya mira cheloveka [Psychology of the human world understanding]. Moscow: “Institut psikhologii RAN” Publ., 2016. (In Russ.).



9. Makarevskaya Yu.E., Famil'nov A.O. Vliyanie temperamental'nykh svoystv lichnosti sub"ekta na sokrytie im informatsii pri oprose s ispol'zovaniem poligrafa [Influence of the temperamental properties of the subject's personality on his concealment of information during a survey using a polygraph]. *Psikhologiya i pravo [Psychology and Law]*. 2013. vol. 3. no. 3. (In Russ.).
10. Noss I.N. K voprosu o vliyaniy individual'nykh osobennostei cheloveka na kachestvo testirovaniya na poligrafe [On the question of the influence of individual characteristics of a person on the quality of testing on a polygraph]. *Vestnik ekonomicheskoi bezopasnosti [Bulletin of economic security]*. 2010. no. 7. (In Russ.).
11. Ogloblin S.I., Molchanov A.Yu. Instrumental'naya «detektsiya lzhi»: akademicheskii kurs [Instrumental "lie detection": academic course]. Yaroslavl: Nyuans Publ. 2004. (In Russ.).
12. Runova E.V., Grigor'eva V.N., Bakhchina A.V., Parin S.B., Shishalov I.S., Kozhevnikov V.V., Nekrasova M.M., Karatushina D.I., Grigor'eva K.A., Polevaya S.A. Vegetativnye korrelyaty proizvol'nykh otobrazhenii emotsional'nogo stressa [Vegetative correlates of arbitrary mappings of emotional stress]. *Sovrem. tekhnol. med. [Modern Medical Technologies]*. 2013. no. 4. (In Russ.).
13. Spilberger Ch.D., Khanin Yu.L. Shkala otsenki urovnya reaktivnoi i lichnostnoi trevozhnosti [Scale for assessing the level of reactive and personal anxiety] / Karelin A.A. (ed.). *Psikhologicheskie testy [Psychological tests]*. 2000. vol. 1. p. 39–45. (In Russ.).
14. Kholodnyi Yu.I. Sudebno-psikhofiziologicheskaya ekspertiza s primeneniem poligrafa: period stanovleniya (stat'ya pervaya) [Forensic psychophysiological examination using a polygraph: the formation period (article one)]. *Vestnik kriminalistiki [Bulletin of forensic science]*. 2008. Vol. 1(25). p. 25–33. (In Russ.).
15. Shvyrkov V.B., Vvedenie v ob"ektivnyuyu psikhologiyu [Introduction to objective psychology] / Aleksandrov Yu.I. (ed.). 1995. (In Russ.).
16. Alexandrov Y.I., Sozinov A.A., Svarnik O.E., Gorkin A.G., Kuzina E.A., Gavrilov V.V. Neuronal Bases of Systemic Organization of Behavior / Cheung-Hoi Yu A., Li L. (eds). *Systems Neuroscience. Advances in Neurobiology*, 2018, Vol. 21. p. 1-33. Springer, Cham.
17. Alexandrov Yu.I., Grechenko T.N., Gavrilov V.V., Gorkin A.G., Shevchenko D.G., Grinchenko Yu.V., Aleksandrov I.O., Maksimova N.E., Bezdenezhnykh B.N., Bodunov M.V. Formation and realization of individual experience: a psychophysiological approach. Conceptual advances in brain research. Vol. 2: Conceptual advances in Russian neuroscience: Complex brain functions / R. Miller, A.M. Ivanitsky, P.V. Balaban (eds). Amsterdam, 2000. p. 181–200.
18. Bruni T. Cross-cultural variation and fMRI lie-detection // Technologies on the stand: Legal and ethical questions in neuroscience and robotics / Van den Berg B., Klaming L. (eds.). Nijmegen: Wolf Legal Publishers, 2013. P. 129–148.
19. Choi I., Koo M., Choi J.A. Individual differences in analytic versus holistic thinking. *Personality and Social Psychology Bulletin*. 2007. vol. 33. no. 5. p. 691–705.
20. Doll R.E., Law Jr J.G., Piotrowski C. A Literature Review of Cross-Cultural Factors Affecting Polygraph Testing // *Polygraph*. 2003. №. 32(1). P. 15–39.
21. Durović B. Determining the effectiveness of recognizing deception in psychopaths by experimental polygraph testing // *NBP-Journal of Criminalistics and Law*. 2011. №. 3. P. 109–109.
22. Handler M. et al. An EDA primer for polygraph examiners. *Polygraph*. 2010. vol. 39. no. 2. p. 68–108.
23. Henrich J., Heine S.J., Norenzayan A. The weirdest people in the world? *Behavioral and brain sciences*. 2010. vol. 33. no. 2–3. p. 61–83.
24. Kitayama S., Uskul A.K. Culture, mind, and the brain: Current evidence and future directions. *Annual review of psychology*. 2011. vol. 62. p. 419–449.
25. Kosyanova O. Polygraph method in psychological research of human emotions. *Computer modelling & new technologies*. 2015. vol. 19. p. 10–12.
26. Loftus E.F., Loftus G.R., Messo J. Some facts about "weapon focus". *Law and human behavior*. 1987. vol. 11. no. 1. p. 55–62.
27. Norwood J.D. Psychopathy and the Polygraph: Investigating Implicit Bias in Deception Detection // Master of Arts dissertation. California Baptist University, USA, 2017.
28. Zvi L., Elaad E. Contributions of personality dimensions to spontaneous and deliberate information processing in the guilty actions test. *International Journal of Psychophysiology*. 2016. vol. 110. p. 18–26.



Информация об авторах

Учаев Андрей Владимирович, аспирант лаборатории психофизиологии имени В.Б. Швыркова, Институт психологии Российской академии наук (ФГБУН ИП РАН), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5335-4759>, e-mail: andvl@ro.ru

Александров Юрий Иосифович, доктор психологических наук, профессор, член-корреспондент РАО; заведующий лабораторией психофизиологии имени В.Б. Швыркова, Институт психологии Российской академии наук (ФГБУН ИП РАН); Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2644-3016>, e-mail: yuraalexandrov@yandex.ru

Information about the authors

Andrey V. Uchaev, PhD Student of the Laboratory of Psychophysiology named after V.B. Shvyrkov, Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5335-4759>, e-mail: andvl@ro.ru

Yuri I. Alexandrov, Doctor of Psychology, Professor, Corresponding Member of Russian Academy of Education; Head of the Laboratory of Psychophysiology named after V.B. Shvyrkov, Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences; Moscow State University of Psychology and Education, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2644-3016>, e-mail: yuraalexandrov@yandex.ru

Получена 10.05.2020

Received 10.05.2020

Принята в печать 01.06.2021

Accepted 01.06.2021



ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ ВОДИТЕЛЬСКИХ НАВЫКОВ С СЕНСОМОТОРНЫМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ ЗРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА У СЛУШАТЕЛЕЙ УЧЕБНОГО ЦЕНТРА В ПРОЦЕССЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

БЕБИНОВ С.Е.

*Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (ФГБОУ ВО СибАДИ), г. Омск, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6044-4744>, e-mail: bebinov.ru@gmail.com*

САЛЬНИКОВ В.А.

*Омский филиал Военной академии материально-технического обеспечения (ФГКВ ОУ ВПО Омский филиал ВА МТО), г. Омск, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2984-4226>, e-mail: viktor.salnikov1@yandex.ru*

КРИВОЩЕКОВА О.Н.

*Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (ФГБОУ ВО СибАДИ), г. Омск, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3515-1784>, e-mail: krivoshokova.ru@gmail.com*

Представленный в исследовании подход способствует удовлетворению социальной потребности в повышении эффективности системы подготовки водителей. Рассматриваются особенности взаимосвязей показателей зрительно-моторной координации с водительскими навыками слушателей учебного центра. Эмпирическое исследование проводилось в АНО «Учебный образовательный центр «Технопарк»» г. Омска. Изучаемая выборка состояла из 29 человек (18 мужского пола и 11 женского пола), обучающихся вождению автомобиля. Возраст испытуемых составил от 18 лет до 21 года. Уровень подготовленности слушателей и условия обучения были одинаковы. Цель исследования заключалась в изучении структуры корреляционных связей показателей сенсомоторных реакций и зрительно-моторной координации с водительскими навыками обучающихся водителей, предрасположенных к реализации ориентировочного или исполнительского стиля вождения. Для этого в оболочке SPSS Statistics 20 определялись коэффициенты корреляции r Пирсона между изучаемыми характеристиками. Учитывались связи, имеющие уровень статистической значимости $p < 0,05$. Новизна проведенного эмпирического исследования заключается в выявлении взаимосвязи показателей зрительно-моторной координации с уровнем готовности слушателей учебного центра к безопасному управлению автомобилем. Выявлены различия в характере корреляций. Отмечается, что высокие значения показателей зрительно-моторной координации в большей степени характеризуют деятельность обучающихся, предрасположенных к реализации ориентировочного стиля вождения. Сформулированы выводы, позволяющие дифференцировать процесс обучения, повысить эффективность развития водительских навыков у слушателей автошколы в зависимости от уровня сформированности навыков зрительно-моторной координации для безопасного вождения.

Ключевые слова: водительские навыки, сенсомоторные реакции, стиль вождения автомобиля, надежность управления автомобилем, безопасность дорожного движения.

Для цитаты: Бебинов С.Е., Сальников В.А., Кривощекова О.Н. Особенности взаимосвязей водительских навыков с сенсомоторными показателями зрительного анализатора у слушателей учебного центра в про-



FEATURES OF THE RELATIONSHIP OF DRIVING SKILLS WITH SENSORIMOTOR INDICATORS OF THE VISUAL ANALYZER IN STUDENTS OF THE TRAINING CENTER IN THE PROCESS OF VOCATIONAL TRAINING

SERGEY E. BEBINOV

Siberian State Automobile and Highway University, Omsk, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6044-4744>, e-mail: bebinov.ru@gmail.com

VICTOR A. SALNIKOV

Omsk Branch of the Military Academy of Logistics, Omsk, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2984-4226>, e-mail: viktor.salnikov1@yandex.ru

OLGA N. KRIVOSHCHKOVA

Siberian State Automobile and Highway University, Omsk, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3515-1784>, e-mail: krivoshokova.ru@gmail.com

The approach presented in the study contributes to meeting the social need to improve the efficiency of the driver training system. The features of the relationship of sensorimotor indicators of the visual analyzer with driving skills of students of the training center are considered. The pedagogical experiment was carried out at the educational and training center «Technopark» in Omsk. The studied sample consisted of 29 participants (18 male students and 11 female students). The age of the subjects ranged from 18 years to 21 years. The level of preparedness of the participants in the experiment and the training conditions were the same. The purpose of the study was to study the structure of the correlation of sensorimotor indicators with driving skills of trained drivers who are predisposed to display indicative or performing driving style. For this, the correlation coefficients of r-Pearson between the studied characteristics were determined in the SPSS-statistics 20 shell. Relationships with a level of statistical significance of $p < 0,05$ were taken into account. Revealed differences in the nature of correlations. It is noted that sensorimotor indicators are more integrated into the activities of students predisposed to the manifestation of an indicative driving style. The conclusions are formulated, allowing differentiating the learning process, improving the development of driving skills of students in driving schools, depending on the level of available sensorimotor indicators.

Keywords: driving skills, sensorimotor indicators, driving style, reliability of driving, road safety.

For citation: Bebinov S.E., Salnikov V.A., Krivoshchekova O.N. Features of the Relationship of Driving Skills with Sensorimotor Indicators of the Visual Analyzer in Students of the Training Center in the Process of Vocational Training. *Экспериментальная психология = Experimental Psychology (Russia)*, 2021. Vol. 14, no. 2, pp. 170–182. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2021140212> (In Russ.).

Введение

На современном этапе развития общества широкий круг вопросов, связанных с безопасностью дорожного движения, сегодня оказывается отнесенным к социальной психо-



логии. Постоянно возрастающий уровень автомобилизации требует удовлетворения важной социальной потребности — повышения эффективности системы подготовки надежных водителей. Для этого вариативный компонент программы профессионального обучения должен учитывать индивидуальные различия слушателей автошколы или учебного центра, определяющих динамику формирования водительских навыков и предрасположенность к реализации определенного стиля управления автомобилем.

Безопасность вождения взаимосвязана с эффективной работой значительного числа как психофизиологических, так и психологических систем человека. Но не все учебные центры имеют возможность оценить и должным образом интерпретировать показатели уровня зрительно-моторной координации, когнитивного функционирования, индивидуального стиля реагирования слушателей курсов вождения (функции внимания, типологические особенности свойств нервной системы, свойства личности), определяющие поведение в условиях транспортного потока. Поэтому программными требованиями, регламентирующими подготовку водителей [21], допускается использование более доступных способов выявления индивидуальных различий обучающихся, в том числе и по времени сенсомоторных реакций. По имеющимся данным, различия в величине этого показателя в большей степени связаны с выполнением приемов торможения автомобиля [8; 10]. В других исследованиях отражена первостепенная важность учета показателей уровня зрительно-моторной координации, и в особенности времени реакции как интегральной характеристики состояния зрительно-моторной системы водителей, определяющей успешность действий в экстремальных условиях при дефиците времени [16, с. 1322]. Данные многочисленных исследований свидетельствуют о получении положительных результатов при использовании показателей сенсомоторной реакции для изучения психофизиологических параметров, как когнитивных процессов, так и эмоционально-личностной сферы [15; 24]. В некоторых научных трудах сенсомоторная интеграция рассматривается как функциональный показатель, находящийся во взаимосвязи с поведенческими характеристиками субъекта [5] и характеризующий процессы формирования новых связей в центральной нервной системе, которые, как известно, лежат в основе овладения новыми мыслительными или двигательными навыками [6; 7]. Безусловно, учет показателей уровня зрительно-моторной координации при дифференцированном обучении позволит создать более эффективные условия для подготовки обучающихся водителей.

В рамках интегративного подхода оценка надежности водителя рассматривается через индивидуальные особенности саморегуляции, которые оказывают влияние на характер планирования цели деятельности, определяют пути, способы и структуру действий, находят отражение в выборе критериев оценки достигнутых результатов. При этом индивидуальные особенности человека определенным образом соотносятся со стилем саморегуляции [14].

Относительно управления автотранспортным средством стиль деятельности рассматривается как «типичные, устоявшиеся особенности дорожного поведения водителя, система способов и средств осуществления им деятельности, а также типичные для водителя эмоциональные переживания и взаимодействия с другими участниками дорожного движения, предопределяющие уровень безопасности (аварийности) водителя и определяемые рядом факторов» [13, с. 77].

В настоящее время существуют различные классификации стилей управления автомобилем [8; 12; 13; 20; 28]. На основании обзора отечественных и зарубежных исследований можно составить целый перечень внешних и внутренних факторов, оказывающих непосредственное влияние на восприятие дорожной ситуации и реализацию опасного вождения водителями [3; 4; 11; 18; 19].



Изучение стиля управления автомобилем в период обучения имеет свои ограничения, поскольку у слушателей автошколы навыки вождения и стиль находятся на этапе формирования. В этом случае более корректно говорить о предрасположенности к проявлению стиля вождения, представляющему отражение процесса адаптации слушателей к условиям обучения. Одновременно построение индивидуальных обучающих траекторий должно учитывать и другие характерные факторы, детерминирующие проявление стилевых характеристик управления автомобилем, такие как действие непреодолимой силы, сложившаяся дорожная ситуация, мнение других лиц о деятельности водителя [17].

Тем не менее, в исследованиях, посвященных изучению стиля управления автомобилем и определяющих его факторов, не в полной мере представлен период обучения. При всех сложностях оценки действий слушателей имеется возможность дифференцировать стилевые характеристики обучающихся по характеру ориентировочных и исполнительских действий. Оценка динамики формирования водительских навыков показывает, что на протяжении обучения в зависимости от пола и имеющихся индивидуальных различий проявляется предрасположенность к определенному стилю вождения [1; 2].

Для изучения навыков вождения по стилю исследователями используются различные инструментальные методики, такие как: средства GPS-навигации [25]; технические средства фиксации нарушений [27]; штатные электронные системы безопасности автомобиля [26]. Отечественными учеными реализуется метод прогноза действий водителей, учитывающий уровень установок на безопасное управление транспортным средством [12]. Однако обозначенные методы не всегда обеспечивают возможность детального изучения алгоритмов управления автомобилем. Поэтому на этапе обучения наиболее информативным является прямое наблюдение за деятельностью слушателей учебного центра в условиях транспортного потока, использование которого позволяет определить предрасположенность к реализации того или иного (ориентировочного или исполнительского) стиля вождения по соотношению количества ориентировочных и исполнительских действий при управлении автомобилем.

Основную информацию об особенностях движения автомобиля обучающиеся получают через зрительный анализатор. От уровня сформированности зрительно-моторной координации во многом зависит успешность анализа поступившей информации, что и способствует формированию водительских навыков.

Цель исследования заключалась в изучении структуры корреляционных связей уровня сформированности зрительно-моторной координации с водительскими навыками обучающихся водителей, предрасположенных к проявлению ориентировочного или исполнительского стилей вождения.

Выявление этих взаимосвязей позволит сформулировать более точный прогноз результатов обучения, выбрать наиболее оптимальные средства оценки и использовать оптимальные педагогические средства и методы в профессиональном обучении водителей с точки зрения формирования готовности слушателей учебного центра к безопасному управлению автомобилем.

Организация исследования

База для проведения эмпирического исследования

Изучаемая выборка состояла из 11 девушек и 18 юношей, проходивших профессиональное обучение в АНО «Учебный образовательный центр «Технопарк» г. Омска. Обучение



соответствовало действующим программным требованиям [21]. Водительские навыки участников эмпирического исследования оценивались на контрольном занятии (54-й–56-й часы обучения) во время управления автомобилем в условиях транспортного потока.

Методы исследования

Для прямого наблюдения за действиями обучающихся в эмпирическом исследовании использовался метод хронометрирования трудовой деятельности [9]. На протяжении контрольного занятия экспертом, находящимся на заднем сиденье автомобиля справа, осуществлялись хронометрирование и наблюдение за действиями обучающихся. Далее проводилась экспертная оценка результатов тестирования тремя независимыми экспертами и анализ двух параметров — уровня сформированности навыков и предрасположенности к проявлению стиля вождения по соотношению ориентировочных и исполнительских действий управления автомобилем.

Навыки вождения, которые формируются в ходе обучения, были разделены в зависимости от содержания на осведомительно-коммуникативные и динамические [2]. Теоретико-методической основой предложенной классификации стали анализ нормативных требований к приему квалификационных экзаменов у слушателей автошколы и классификация технических навыков автоспортсменов [22; 23].

Оценка показателей уровня зрительно-моторной координации осуществлялась в условиях учебного класса. Измерялось время простой и сложной зрительно-моторных реакций обучающихся водителей на световой сигнал средней интенсивности и определялось время центральной задержки реакции [7].

Взаимосвязи между изучаемыми показателями выявлялись с использованием корреляционного анализа. Для этого использовалось программное обеспечение SPSS Statistics 20. Определялись коэффициенты корреляции r Пирсона между изучаемыми характеристиками. Анализировались связи, имеющие уровень статистической значимости $p < 0,05$.

Результаты и их интерпретация

Итак, проведенный анализ выявил две группы обучающихся водителей: а) предрасположенных к реализации ориентировочного стиля вождения и б) предрасположенных к реализации исполнительского стиля вождения. В первой группе были выявлены отрицательные взаимосвязи показателей времени простой зрительно-моторной реакции (ПЗМР) с показателями: частоты выбора оптимального скоростного режима движения в транспортном потоке ($r = -0,58$; $p < 0,05$), частоты выбора оптимальной траектории движения при маневрировании ($r = -0,67$; $p < 0,01$), своевременности переключения передач ($r = -0,59$; $p < 0,05$) — и положительные взаимосвязи с частотой использования зеркал заднего вида ($r = 0,58$; $p < 0,05$) и показателями времени от полной остановки до включения стояночного тормоза ($r = 0,53$; $p < 0,05$) (рис. 1).

Показатели времени сложной зрительно-моторной реакции (СЗМР) находятся в отрицательной взаимосвязи: с показателями оптимального скоростного режима движения в транспортном потоке ($r = -0,56$; $p < 0,05$); с показателями оптимального скоростного режима при маневрировании ($r = -0,52$; $p < 0,05$); с показателями, характеризующими состояние подготовки рабочего места водителя ($r = -0,51$; $p < 0,05$), — и в положительной взаимосвязи с показателями времени от полной остановки до включения стояночного тормоза ($r = 0,54$; $p < 0,05$). Показатели времени центральной задержки (ЦЗ) находятся в отрицательной

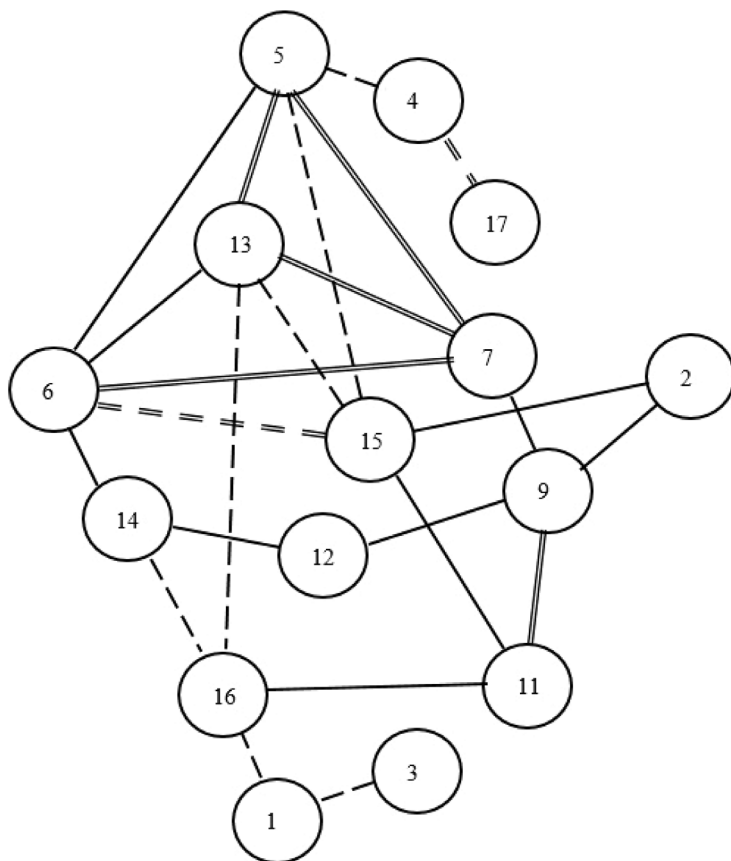


Рис. 1. Корреляционные связи показателей сформированности водительских навыков и показателей сенсомоторных реакций у обучающихся водителей, предрасположенных к реализации ориентировочного стиля вождения:

1 – подготовка рабочего места; 2 – пользование зеркалами заднего вида; 3 – время от включения первой передачи до начала движения; 4 – время от начала движения до включения второй передачи; 5 – своевременность переключения передач; 6 – выбор оптимальной траектории движения при маневрировании; 7 – торможение автомобиля; 8 – использование указателей поворотов; 9 – время от включения указателя поворота до начала торможения; 10 – время от начала торможения до полной остановки; 11 – время от полной остановки до включения стояночного тормоза; 12 – обеспечение безопасной дистанции; 13 – выбор оптимального скоростного режима движения в транспортном потоке; 14 – выбор оптимального скоростного режима при маневрировании; 15 – время простой зрительно-моторной реакции; 16 – время сложной зрительно-моторной реакции; 17 – время центральной задержки; одинарная линия – связь на уровне $p < 0,05$; двойная линия – связь на уровне $p < 0,01$; сплошная линия – прямая зависимость; прерывистая линия – обратная зависимость. (8 и 10 см. на рис. 2)

взаимосвязи с показателями времени от начала движения до включения второй передачи ($r = -0,64$; $p < 0,01$).

Результаты анализа данных первой группы обучающихся (с предрасположенностью к реализации ориентировочного стиля вождения) свидетельствуют о существенной взаимосвязи между показателями успешности овладения водительскими навыками и показа-



телями выбора стратегий вождения, повышающих безопасность движения в транспортном потоке: оптимального скоростного режима движения в транспортном потоке, оптимальной траектории движения при маневрировании, своевременности переключения передач, торможения автомобиля.

В отношении слушателей учебного центра, предрасположенных к реализации исполнительского стиля вождения, отмечено, что показатели времени ПЗМР находятся в положительной взаимосвязи с показателями времени от включения первой передачи до начала движения ($r = 0,64; p < 0,05$). Показатели СЗМР находятся в отрицательной взаимосвязи с показателями обеспечения безопасной дистанции ($r = -0,64; p < 0,05$). Далее, показатели времени ЦЗ находятся в положительной взаимосвязи с показателями частоты использования зеркал заднего вида ($r = 0,60; p < 0,05$), характеризуются отрицательной взаимосвязью с показателями времени от включения первой передачи до начала движения ($r = -0,60; p < 0,05$) и с показателями времени от начала движения до включения второй передачи ($r = -0,61; p < 0,05$) (рис. 2).

Получены высокие коэффициенты корреляции показателя частоты выбора оптимального скоростного режима движения в транспортном потоке с показателем частоты выбора оптимального скоростного режима при маневрировании ($r = 0,60; p < 0,05$), с показателями частоты выбора оптимальной траектории движения при маневрировании ($r = 0,71; p < 0,05$), с показателями своевременности переключения передач ($r = 0,65; p < 0,05$) и с показателями частоты использования указателей поворотов ($r = 0,68; p < 0,05$).

При проведении исследования присутствовали определенные ограничения формирования выборки, связанные с обеспечением одинакового начального уровня подготовленности слушателей автошколы и жесткой регламентацией учебного процесса по продолжительности. Тем не менее, после окончания обучения сформированные водительские навыки позволили слушателям учебного центра самостоятельно управлять транспортными средствами. Сравнение структуры взаимосвязей изучаемых характеристик выявило, что обучающиеся, предрасположенные к реализации ориентировочного стиля вождения, отличаются более высоким уровнем зрительно-моторной координации, который соответствует более успешному проявлению осведомительно-коммуникативных и динамических водительских навыков, задающих как техническую, так и тактическую стороны управления автомобилем.

Время сенсомоторной реакции отражает общее состояние центральной нервной системы, ее готовность к эффективному реагированию на неожиданно возникающие события [6, с. 43]. Поэтому индивиды, показатели сенсомоторных реакций которых характеризуются минимальными значениями, демонстрируют более эффективное управление автомобилем. Кроме того, подобный характер взаимосвязей может быть обусловлен определенным совпадением характеристик общих и парциальных свойств нервной системы, создающих предпосылки для формирования ориентировочного стиля деятельности и одновременно определяющих более высокий уровень показателей зрительно-моторной координации [7].

Результаты анализа данных второй группы испытуемых, отличающихся предрасположенностью к реализации исполнительского стиля вождения, указывают лишь на незначительное число взаимосвязей показателей сенсомоторных реакций и показателей сформированности навыков вождения. Индивиды, показатели времени ЦЗ которых характеризуются большими значениями (а, следовательно, более длительной задержкой реакции), дольше принимают решение, нуждаются в дополнительном наблюдении за дорожной ситуацией, что выражается в положительной взаимосвязи показателей сформированности навыков управления автомобилем с показателями частоты использования зеркал заднего

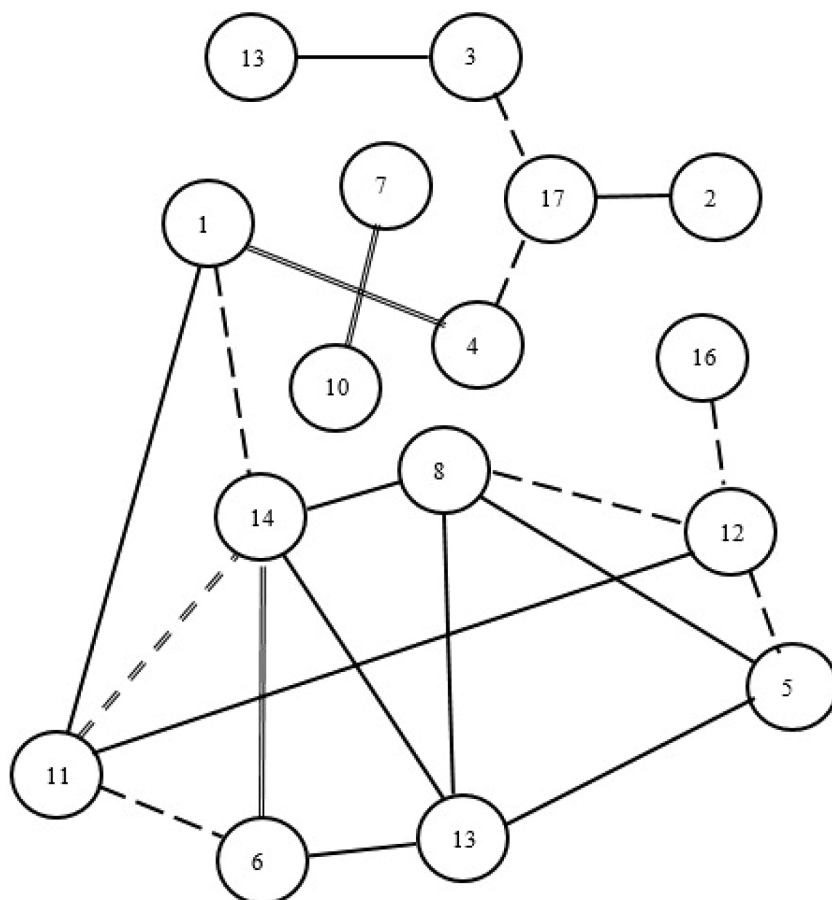


Рис. 2. Корреляционные связи успешности освоения водительских навыков и показателей сенсомоторных реакций у обучающихся, предрасположенных к реализации исполнительского стиля вождения. Обозначения те же, что и на рис. 1

вида. Отрицательная корреляция показателей времени СЗМР с показателями сформированности навыка обеспечения безопасной дистанции свидетельствует о влиянии скорости переработки информации и принятия решения на уровень оценки обучающимися пространственно-временных характеристик движения автомобиля в транспортном потоке, что проявляется в более безопасном управлении автомобилем.

Выводы

1. Одним из основных факторов, которые необходимо учитывать при обучении водительским навыкам в условиях транспортного потока с целью повышения его эффективности, является уровень зрительно-моторной координации и сенсомоторных реакций.

2. Для эффективной подготовки слушателей, предрасположенных к реализации ориентировочного стиля вождения и имеющих более высокий уровень зрительно-моторной координации, необходимо использовать тренажеры и дорожные условия, способствующие комплексному формированию как осведомительно-коммуникативных, так и динамических водительских навыков.



3. Подготовка слушателей, предрасположенных к реализации ориентировочного стиля вождения, которые также характеризуются более низким уровнем зрительно-моторной координации и более высокими значениями показателей сенсомоторных реакций, должна осуществляться последовательно в транспортных потоках с постепенным увеличением интенсивности и средней скорости движения транспортных средств.

4. Транспортные потоки со средней и высокой плотностью движения, проходящие через большое количество перекрестков, повышают эффективность обучения слушателей, предрасположенных к реализации исполнительского стиля вождения с более высокими значениями показателей сенсомоторных реакций.

5. Для обучающихся, предрасположенных к реализации исполнительского стиля вождения с более низкими значениями сенсомоторных реакций, необходимо выбирать дорожные условия, позволяющие в большей степени формировать динамические навыки управления автомобилем, в частности, обеспечивающие безопасную дистанцию и возможность остановки у края проезжей части.

Заключение

Новизна проведенного эмпирического исследования заключается в выявлении критериев оценки успешности формирования навыков вождения и готовности слушателей учебного центра к безопасному управлению автомобилем в виде показателей сенсомоторных реакций и уровня зрительно-моторной координации.

В целом, полученные результаты говорят о том, что показатели сенсомоторных реакций обучающихся водителей характеризуются различиями во взаимосвязи с уровнем сформированности водительских навыков, которые зависят от такого фактора, как предрасположенность к реализации ориентировочного или исполнительского стилей вождения. Высокие значения показателей зрительно-моторной координации в большей степени характеризуют деятельность обучающихся, предрасположенных к реализации ориентировочного стиля вождения.

Выявленные особенности корреляционных связей между изучаемыми показателями необходимо учитывать в методике дифференцированного планирования учебного процесса, выбирая для подготовки транспортные потоки, наиболее подходящие по основным характеристикам: плотности, средней скорости и интенсивности. Также необходимо учитывать количество регулируемых и нерегулируемых перекрестков, расположенных на маршруте.

Полученные эмпирические данные открывают дальнейшую исследовательскую перспективу, охватывающую два доминирующих направления: изучение влияния индивидуально-психологических особенностей слушателей учебных центров на успешность подготовки и проявление свойств личности в социальных паттернах дорожного поведения обучающихся водителей.

Литература

1. Бебинов С.Е., Сальников В.А. Личностный фактор в системе управления автомобилем [Электронный ресурс] // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. 2018. № 1 (12). URL: <http://e-journal.omgau.ru/index.php/vyp-rus/2018/1-12-yanvar-mart-2018-g> (дата обращения: 26.02.2019).
2. Бебинов С.Е., Сальников В.А., Кривошекова О.Н. Взаимосвязи водительских навыков слушателей автошколы с их индивидуально-психологическими особенностями // Социальная психология и общество. 2018. Том 9. № 4. С. 74–86. DOI: 10.17759/sps.2018090407
3. Булыгина В.Г., Дубинский А.А., Шпорт С.В., Калинин Д.С. Психология высокорискового вождения (обзор зарубежных исследований) // Психология и право. 2016 Том 6. № 2. С. 72–92. DOI:10.17759/psylaw.2016060206



4. *Васильченко А.С.* Универсальные и специфические индивидуально-психологические факторы риска попадания в дорожно-транспортное происшествие у психически здоровых и лиц с психическими расстройствами. [Электронный ресурс] // Психология и право. 2019. Том № 2. С. 168–195. DOI:10.17759/psylaw.2019090204
5. *Ельникова О.Е.* Роль сенсомоторной интеграции и тормозных процессов в формировании здоровьесберегающего поведения у взрослых людей // Ученые записки СПбГИПСР. 2019. Выпуск 2. Том 32. С. 106–113.
6. *Ельникова О.Е., Меренкова В.С.* Соотношение сенсомоторной интеграции и тормозных процессов с особенностями внутренней позиции личности больного [Электронный ресурс] // Вестник РУДН. Серия: Психология и педагогика. 2019. Том 16. № 1. С. 39–54. DOI:10.22363/2313-1683-2019-16-1-39-54
7. *Ильин Е.П.* Психомоторная организация человека. СПб.: Питер, 2003. 381 с.
8. *Клебельсберг Д.* Транспортная психология: пер. с нем. / Под ред. В.Б. Мазуркевича. М.: Транспорт, 1989. 367 с.
9. *Климов Е.А.* Индивидуальный стиль деятельности в зависимости от типологических свойств нервной системы. Казань, 1969. 278 с.
10. *Котик М.А., Емельянов А.М.* Природа ошибок человека-оператора. М.: Транспорт, 1993. 252 с.
11. *Кочетова Т.В., Поликарпова М.С.* Сравнительный анализ социальных представлений водителей об агрессивном и неагрессивном вождении // Социальная психология: вопросы теории и практики. Мат-лы III Ежегод. науч.-практич. конф. памяти М.Ю. Кондратьева (10–11 мая 2018 г.). М.: ФГБОУ ВО МГППУ, 2018. С. 269–271.
12. *Лобанова Ю.И.* О работе над моделью стиля вождения // Социальная психология: вопросы теории и практики. Мат-лы III Ежегод. науч.-практич. конф. памяти М.Ю. Кондратьева (10–11 мая 2018 г.). М.: ФГБОУ ВО МГППУ, 2018. С. 271–274.
13. *Лобанова Ю.И.* Стиль вождения: определяющие факторы, характеристики, направления оптимизации // Российский гуманитарный журнал. 2015. № 1. Том 4. С. 76–84. DOI:10.15643/libartus-2015.1.10
14. *Моросанова В.И.* Индивидуальные особенности осознанной саморегуляции произвольной активности человека // Вестник Московского университета. 2010. № 1. Сер. 14 (Психология). С. 36–45.
15. *Нехорошкова А.Н., Грибанова А.В., Депутат И.С.* Сенсомоторные реакции в психофизиологических исследованиях (обзор) // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки. 2015. № 1. С. 38–48.
16. *Песошин А.А., Чернышов Д.Е., Роженцов В.В.* Тестирование зрительно-моторной системы водителя автотранспортного средства методом реакции на движущийся объект // Фундаментальные исследования. 2014. № 8. С. 1322–1326.
17. *Петров В.Е.* Психологически значимые факторы, определяющие стиль управления транспортным средством [Электронный ресурс] // Современные научные исследования и инновации. 2016. № 1. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2016/01/62952> (дата обращения: 26.02.2019).
18. *Петров В.Е., Кокуриш А.В., Назарова А.Ю.* Психология дорожного стресса и агрессивного поведения в современных зарубежных исследованиях [Электронный ресурс] // Современная зарубежная психология. 2020. Том 9. № 1. С. 22–28. DOI:10.17759/jmfr.2020090102
19. *Поликарпова М.С.* Проблема трактовки понятия «опасное вождение» в отечественной и зарубежной психологии // Актуальные проблемы организационной психологии и психологии дорожного движения: сб. науч. трудов. Вып. 3 / Под ред. А.В. Погодиной, Е.Ю. Литвиновой. М.: МГППУ, 2019. С. 126–129.
20. *Полянова Т.А.* Стратегия деятельности водителей автомобилей в связи с индивидуальными особенностями: автореф. дисс. ... канд. психол. наук. М.: МГУ, 1989. 22 с.
21. Приказ Министерства образования и науки РФ от 26 декабря 2013 г. № 1408 «Об утверждении примерных программ профессионального обучения водителей транспортных средств соответствующих категорий и подкатегорий» (Зарегистрирован в Минюсте России 09.07.2014 № 33026). [Электронный ресурс]. URL: <http://base.garant.ru/70695708/#ixzz3nfuhgRkq> (дата обращения: 15.01.2019).
22. Приказ МВД России от 20.10.2015 № 995 «Об утверждении Административного регламента Министерства внутренних дел Российской Федерации по предоставлению государственной услуги



по проведению экзаменов на право управления транспортными средствами и выдаче водительских удостоверений» (Зарегистрировано в Минюсте России 21.03.2016 № 41477). [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_195687/11b7cae5e8c544de14c68bf715d4f3d3466b66fb/ (дата обращения: 10.07.2019).

23. Цыганков Э.С. Теоретико-методические основы подготовки автомобилистов к действиям в критических ситуациях: автореф. дисс. ... д-ра пед. наук. М., 1999. 87 с.

24. Ярославцева И.В., Гутник И.Н., Конопак И.А., Гусев А.Н., Черевикова И.А. Экспресс-диагностика функционального состояния ЦНС (на примере диагностики ФС ЦНС учащихся высшего учебного заведения) // Экспериментальная психология. 2018. Том 11. №. 2. С. 110–120. DOI:10.17759/exrpsy.2018110208

25. Constantinescu Z., Marinoiu C. & Vladoiu M. Driving Style Analysis Using Data Mining Techniques // Int. J. of Computers, Communications & Control. 2010. Vol. V. №. 5. P. 654–663.

26. Lu J., Filev D. & Hong S. Real-time Determination of Driver's Handling Behavior // SAE World Congress. 2015. DOI:10.4271/2015-01-0257

27. Rogavichene L., Garmonnikov I. Innovative Technologies for Assessment and Correction of the Driving Style // Transportation Research Procedia. 2017. № 20. P. 564–570. DOI:10.1016/j.trpro.2017.01.091

28. Taubman-Ben-Ari O., Yehiel D. Driving styles and their associations with personality and motivation // Accident Analysis & Prevention. 2012. Vol. 45. P. 416–422. DOI:10.1016/j.aap.2011.08.007

References

1. Bebinov S.E., Sal'nikov V.A. Lichnostnyi faktor v sisteme upravleniya avtomobilem [Elektronnyi resurs] [Personality factor in the car control system]. *Elektronnyi nauchno-metodicheskii zhurnal Omskogo GAU = Electronic Scientific and Methodical Journal of Omsk State Agrarian University*, 2018. № 1 (12). Available at: <http://e-journal.omgau.ru/index.php/vyp-rus/2018/1-12-yanvar-mart-2018-g> (Accessed: 26.02.19). (In Russ.).
2. Bebinov S.E., Sal'nikov V.A., Krivoshechkova O.N. Vzaimosvyazi voditel'skikh navykov slushatelei avtoshkoly s ikh individual'no-psikhologicheskimi osobennostyami [The relationship of driving skills of students driving with their individual psychological features]. *Sotsial'naya psikhologiya i obshchestvo = Social Psychology and Society*, 2018. Vol. 9. № 4. pp. 74–86. DOI:10.17759/sps.2018090407 (In Russ.).
3. Bulygina V.G., Dubinskii A.A., Shport S.V., Kalinkin D.S. Psikhologiya vysokoriskovogo vozhdeniya (obzor zarubezhnykh issledovaniy) [Psychology of high-risk driving (review of foreign studies)]. [Elektronnyy resurs]. *Psikhologiya i pravo = Psychology and Law*, 2016 (6). № 2. pp. 72–92. DOI: 10.17759/psylaw.2016060206 (In Russ.).
4. Vasil'chenko A.S. Universal'nyye i spetsificheskiye individual'no-psikhologicheskkiye faktory riska popadaniya v dorozhno-transportnoye proisshestviye u psikhicheski zdorovykh i lits s psikhicheskimi rasstroystvami [Universal and specific individual psychological risk factors for getting into a traffic accident in mentally healthy persons and persons with mental disorders.]. [Elektronnyy resurs]. *Psikhologiya i pravo = Psychology and Law*, 2019 (9). № 2. pp. 168–195. DOI:10.17759/psylaw.2019090204 (In Russ.).
5. Yel'nikova O.Ye. Rol' sensomotornoy integratsii i tormoznykh protsessov v formirovaniy zdorov'yesbergayushchego povedeniya u vzroslykh lyudey [The role of sensorimotor integration and inhibitory processes in the formation of health-saving behavior in adults]. *Uchenyye zapiski SPbGIPSR = Scientific notes SPbSIPSW*, 2019. Vypusk 2. T. 32. pp. 106–113. (In Russ.).
6. Yel'nikova O.Ye., Merenkova V.S. Sootnosheniye sensomotornoy integratsii i tormoznykh protsessov s osobennostyami vnutrenney pozitsii lichnosti bol'nogo [Correlation of sensorimotor integration and inhibitory processes with the peculiarities of the internal position of the patient's personality] [Elektronnyy resurs]. *Vestnik RUDN = Bulletin RUFPP. Seriya: Psikhologiya i pedagogika*, 2019. T. 16. № 1. pp. 39–54. DOI:10.22363/2313-1683-2019-16-1-39-54 (In Russ.).
7. Il'in E.P. Psihomotornaya organizatsiya cheloveka [Psychomotor organization of man]. Saint-Petersburg: Publ. Piter, 2003. 384 p. (In Russ.).
8. Klebel'sberg D. Transportnaya psikhologiya: Per. s nem. / Pod red. V.B. Mazurkevicha [Transport psychology (V.B. Mazurkevich, Trans.)]. Moscow: Publ. Transport. (Original work published 1982), 1989. 367 p. (In Russ.).
9. Klimov E.A. Individual'nyi stil' deyatelnosti v zavisimosti ot tipologicheskikh svoystv nervnoi sistemy [Individual style of activity depending on the typological properties of the nervous system]. Kazan', 1969. 278 p. (In Russ.).



10. Kotik M.A., Emel'yanov A.M. Priroda oshibok cheloveka-operatora [The nature of human operator errors]. Moscow: Publ. Transport, 1993. 252 p. (In Russ.).
11. Kochetova T.V., Polikarpova M.S. Sravnitel'nyy analiz sotsial'nykh predstavleniy voditeley ob agressivnom i neagressivnom vozhdenii [A comparative analysis of social representations of drivers about aggressive and non-aggressive driving]. *Sotsial'naya psikhologiya: voprosy teorii i praktiki = Social Psychology: questions of theory and practice*. Mat-ly III Yezhegod. nauch.-praktich. konf. pamyati M.YU. Kondrat'yeva (10–11 maya 2018 g.). Moscow: Publ. FGBOU VO MGPPU, 2018. pp. 269–271. (In Russ.).
12. Lobanova Yu.I. O rabote nad model'yu stilya vozhdeniya [About work on a driving style model]. *Sotsial'naya psikhologiya: voprosy teorii i praktiki = Social Psychology: questions of theory and practice*. Mat-ly III Yezhegod. nauch.-praktich. konf. pamyati M.YU. Kondrat'yeva (10–11 maya 2018 g.). Moscow: Publ. FGBOU VO MGPPU, 2018. – pp. 271–274. (In Russ.).
13. Lobanova Yu.I. Stil' vozhdeniya: opredelyayushchie faktory, kharakteristiki, napravleniya optimizatsii [Driving style: determining factors, characteristics, directions of optimization]. *Rossiiskii gumanitarnyi zhurnal = Russian Journal of Humanities*, 2015. № 1. Vol. 4. pp. 76–84. DOI: 10.15643 /libartrus-2015.1.10 (In Russ.).
14. Morosanova V.I. Individual'nye osobennosti osoznannoi samoregulyatsii proizvol'noi aktivnosti cheloveka [Individual features of conscious self-regulation of arbitrary human activity]. *Vestnik Moskovskogo universiteta = Moscow University Bulletin*, 2010. № 1. Series 14 (Psychology). pp. 36–45. (In Russ.).
15. Nekhoroshkova A.N., Gribanova A.V., Deputat I.S. Sensomotornye reaktzii v psikhofiziologicheskikh issledovaniyakh (obzor) [Sensomotor reactions in psychophysiological studies (review)]. *Vestnik Severnogo (Arkticheskogo) federal'nogo universiteta. Seriya: Gumanitarnye i sotsial'nye nauki = Bulletin of the Northern (Arctic) Federal University. Series: Humanities and Social Sciences*, 2015. № 1. pp. 38–48. (In Russ.).
16. Pesoshin A.A., Chernyshov D.E., Rozhentsov V.V. Testirovanie zritel'no-motornoj sistemy voditelya avtotransportnogo sredstva metodom reaktzii na dvizhushchiysya ob"ekt [Testing the visual-motor system of the driver of a motor vehicle by the method of reaction to a moving object]. *Fundamental'nye issledovaniya = Basic research*, 2014. № 8. pp. 1322–1326. (In Russ.).
17. Petrov V.E. Psikhologicheski znachimye faktory, opredelyayushchie stil' upravleniya transportnym sredstvom [Psychologically significant factors determining the style of driving a vehicle] [Elektronnyi resurs]. *Sovremennyye nauchnye issledovaniya i innovatsii = Modern scientific research and innovation*, 2016. № 1. Available at: <http://web.snauka.ru/issues/2016/01/62952> (Accessed: 26.02.19). (In Russ.).
18. Petrov V.E., Kokurin A.V., Nazarova A.Yu. Psikhologiya dorozhnogo stressa i agressivnogo povedeniya v sovremennykh zarubezhnykh issledovaniyakh [Psychology of road stress and aggressive behavior in modern foreign research] [Elektronnyy resurs]. *Sovremennaya zarubezhnaya psikhologiya = Modern foreign psychology*, 2020. T. 9. № 1. pp. 22–28. DOI:10.17759/jmfp.2020090102 (In Russ.).
19. Polikarpova M.S. Problema traktovki ponyatiya «opasnoye vozhdeniye» v otechestvennoy i zarubezhnoy psikhologii [The problem of interpreting the concept of “dangerous driving” in domestic and foreign psychology]. *Aktual'nyye problemy organizatsionnoy psikhologii i psikhologii dorozhnogo dvizheniya: sbornik nauchnykh trudov = Actual problems of organizational psychology and psychology of traffic: a collection of scientific papers*. Vyp. 3 / pod red. A.V. Pogodinoy, E.Yu. Litvinovoy. Moscow: Publ. MGPPU, 2019. pp. 126–129. (In Russ.).
20. Polyanova T.A. Strategiya deyatel'nosti voditelei avtomobilei v svyazi s individual'nymi osobennostyami: avtoref. dis. ... kand. psikhol. Nauk [The strategy for the activity of drivers of cars in connection with individual features. Dissertation Abstracts International]. Moscow: Publ. MSU, 1989. 22 p. (In Russ.).
21. Prikaz Ministerstva obrazovaniya i nauki RF ot 26 dekabrya 2013 g. № 1408 «Ob utverzhdenii primernykh programm professional'nogo obuchenija voditelej transportnykh sredstv sootvetstvujushhih kategorij i podkategorij» (Zaregistrirovano v Minjuste Rossii 09.07.2014 № 33026) [Elektronnyy resurs] [Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation of December 26, 2013 no. 1408 «On the Approval of Approximate Professional Vocational Training Programs for Drivers of Vehicles of Relevant Categories and Subcategories» (Registered in the Ministry of Justice of Russia on July 07, 2014 no. 33026)]. Available at: <http://base.garant.ru/70695708/#ixzz3nfuhgRkq> (Accessed: 15.01.2019). (In Russ.).
22. Prikaz MVD Rossii ot 20.10.2015 № 995 «Ob utverzhdenii Administrativnogo reglamenta Ministerstva vnutrennikh del Rossiiskoi Federatsii po predostavleniyu gosudarstvennoi usluzhi po provedeniyu ekzamenov na pravo upravleniya transportnymi sredstvami i vydache voditel'skikh udostoverenii» (Zaregistrirovano v



- Minyuste Rossii 21.03.2016 N 41477). [Elektronnyi resurs] [Order of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation «On approval of the Administrative Regulations of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation on the provision of state services for conducting examinations on the right to drive vehicles and issue driver's licenses» (Registered in the Ministry of Justice of Russia on March 03.2016 no. 41477)]. Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_195687/11b7cae5e8c544de14c68b f715d4f3d3 466b66fb/ (Accessed: 10.07.19). (In Russ.).
23. Tsygankov E.S. Teoretiko-metodicheskie osnovy podgotovki avtomobilistov k deistviyam v kriticheskikh situatsiyakh: avtor. dis. ... d-ra ped. Nauk [Theoretical and methodological foundations for preparing motorists to act in critical situations. Dissertation Abstracts International]. Moscow, 1999. 87 p. (In Russ.).
24. Yaroslavtseva I.V., Gutnik I.N., Konopak I.A., Gusev A.N., Cherevikova I.A. Ekspress-diagnostika funktsional'nogo sostoyaniya TSNS (na primere diagnostiki FS TSNS uchashchikhsya vysshogo uchebnogo zavedeniya) [Express diagnostics of the functional state of the central nervous system (for example, the diagnosis of FS central nervous system of students of a higher educational institution)]. *Ekspperimental'naya psikhologiya = Experimental Psychology*, 2018. T. 11. №. 2. pp. 110–120. DOI:10.17759/exppsy.2018110208 (In Russ.).
25. Constantinescu Z., Marinoiu C. & Vladioiu M. Driving Style Analysis Using Data Mining Techniques. *Int. J. of Computers, Communications & Control*. 2010. Vol. V. №. 5. pp. 654–663. (In Rom.).
26. Lu J., Filev D. & Hong S. Real-time Determination of Driver's Handling Behavior. In: SAE World Congress. 2015. DOI:10.4271/2015-01-0257 (In USA).
27. Rogavichene L., Garmonnikov I. Innovative Technologies for Assessment and Correction of the Driving Style. *Transportation Research Procedia*. 2017. № 20. pp. 564–570. DOI:10.1016/j.trpro.2017.01.091 (In Holland).
28. Taubman-Ben-Ari O., Yehiel D. Driving styles and their associations with personality and motivation. *Accident Analysis & Prevention*. 2012. Vol. 45. pp. 416–422. DOI:10.1016/j.aap.2011.08.007 (In Holland).

Информация об авторах

Бебинов Сергей Евгеньевич, кандидат педагогических наук, доцент кафедры организации и безопасности движения, Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (ФГБОУ ВО СибАДИ), г. Омск, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6044-4744>, e-mail: bebinov.ru@gmail.com

Сальников Виктор Александрович, доктор педагогических наук, профессор кафедры физической подготовки, Омский филиал Военной академии материально-технического обеспечения (ФГКВОО ВПО Омский филиал ВА МТО), г. Омск, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2984-4226>, e-mail: victor.salnikov1@yandex.ru

Кривошекова Ольга Николаевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры физической культуры и спорта, Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (ФГБОУ ВО СибАДИ), г. Омск, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3515-1784>, e-mail: krivoshokova.ru@gmail.com

Information about the authors

Sergey E. Bebinov, PhD in Pedagogy, Associate Professor, Chair of Organization and Traffic Safety, Siberian State Automobile and Highway University, Omsk, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6044-4744>, e-mail: bebinov.ru@gmail.com

Victor A. Salnikov, PhD in Pedagogy, Professor, Chair of Physical Fitness, Omsk Branch of the Military Academy of Logistics, Omsk, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2984-4226>, e-mail: victor.salnikov1@yandex.ru

Olga N. Krivoshchekova, PhD in Pedagogy, Associate Professor, Chair of Physical Education and Sports, Siberian State Automobile and Highway University, Omsk, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3515-1784>, e-mail: krivoshokova.ru@gmail.com

Получена 09.03.2020

Принята в печать 01.06.2021

Received 09.03.2020

Accepted 01.06.2021



ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОГНИТИВНЫХ ФУНКЦИЙ КУРСАНТОВ ВОЕННО-МОРСКОГО ИНСТИТУТА С ОПЫТОМ ДОВУЗОВСКОЙ ВОЕННОЙ ПОДГОТОВКИ

ПЕТРЕНКО М.И.

*Военный учебно-научный центр Военно-морского флота «Военно-морская академия имени Адмирала Флота Советского Союза Н.Г. Кузнецова» (ВУНЦ ВМФ «ВМА имени Н.Г. Кузнецова»), г. Санкт-Петербург, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6707-9372>, e-mail: ppobvmi@mail.ru*

Целью настоящего исследования является изучение психофизиологических характеристик когнитивных функций и их электрофизиологических коррелятов на выборке курсантов первого курса с опытом довузовской военной подготовки и с разным уровнем адаптированности к условиям обучения в военных вузах. Исследование было проведено с участием курсантов первого курса Военного института (военно-морского) ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия», являющихся выпускниками суворовских училищ ($n=44$), средний возраст $18\pm 0,7$ лет. Анализ показателей с помощью интегральной оценки эффективности когнитивных функций и их электрофизиологических коррелятов позволил разделить всю выборку испытуемых на 3 группы. Установлено, что обследуемые, отличающиеся высоким уровнем развития рабочей памяти, способности к решению пространственных и арифметических задач, сбалансированностью нервных процессов возбуждения и торможения, характеризуются средними значениями частоты сердечных сокращений и вариабельности сердечного ритма, а также низкими значениями относительной спектральной мощности модуляций сердечного ритма в диапазоне низких частот. При решении сенсомоторных задач, направленных на оценку восприятия изменений пространственно-временных событий, у этой группы обследуемых, в сравнении с другими исследуемыми группами, отмечались более высокие значения относительной мощности в диапазоне дельта-2-ритма в правом центральном отведении.

Ключевые слова: когнитивные функции, адаптация, вариабельность сердечного ритма, электрокардиография, электроэнцефалография, уровень десинхронизации ЭЭГ, активность сенсомоторной коры.

Для цитаты: Петренко М.И. Психофизиологические характеристики когнитивных функций курсантов военно-морского института с опытом довузовской военной подготовки // Экспериментальная психология. 2021. Том 14. № 2. С. 183—197. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2021140213>

PSYCHOPHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF COGNITIVE FUNCTIONS AT CADETS OF THE NAVAL INSTITUTE WITH MILITARY TRAINING EXPERIENCE

MAXIM I. PETRENKO

*N.G. Kuznetsov Naval Academy, Saint Petersburg, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6707-9372>, e-mail: ppobvmi@mail.ru*



The aim of our research is to studying the psychophysiological characteristics of the cognitive functions and their electrophysiological manifestations at cadets of the first course with military-training experience with different levels of adaptation to training. The object was first-year cadets of the Military Institute (Naval) of N.G. Kuznetsov Naval Academy which graduated from Suvorov Military High Schools ($n=44$). The mean of ages is $18\pm 0,7$ years. All cadets were divided into 3 groups with the help of integrated assessment of the effectiveness of cognitive functions and their electrophysiological manifestations. Cadets with a high level of development of working memory, ability to solve of spatial orientation and arithmetic problems, balance of nervous processes of excitation and inhibition, were characterized by an average of heart rate and an average of heart rate variability, low values of the relative spectral power of heart rate modulations in the low frequency range. The cadets of this group had a high relative power in the range of delta-2 rhythm of EEG in the right central lead when solving sensorimotor tasks in comparison with other groups.

Keywords: cognitive functions, adaptation, heart rate variability, electrocardiography, electroencephalography, EEG desynchronization, activation of the sensorimotor cortex.

For citation: Petrenko M.I. Psychophysiological Characteristics of Cognitive Functions at Cadets of the Naval Institute with Military-training Experience. *Ekspierimental'naya psikhologiya = Experimental Psychology (Russia)*, 2021. Vol. 14, no. 2, pp. 183–197. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2021140213> (In Russ.).

Введение

Анализ имеющихся в литературе работ показал, что число исследований, посвященных комплексному изучению взаимосвязей между военно-профессиональной адаптацией (ВПА), личностными особенностями, когнитивными функциями, их центральными электрофизиологическими проявлениями и автономными регуляторными механизмами сердечной деятельности, отражающимися, в том числе, и в вариабельности сердечного ритма (ВСР), весьма ограничено [2; 5; 6; 11; 12; 14; 21; 33]. Отметим, что под ВПА в данной работе понимается приспособление курсантов к условиям обучения в военном вузе по программам высшего образования, а также к несению военной службы с целью выполнения задач в соответствии с военно-учетной специальностью, в том числе в субэкстремальных и экстремальных условиях боевых действий.

В наших предыдущих работах было показано, что курсанты с высоким уровнем ВПА, не имеющие опыта довузовской военной подготовки, обладали более высоким уровнем физического развития, внимания и мышления. Так, были отмечены: выраженная активация сенсомоторной коры правого полушария головного мозга, высокие значения общей спектральной мощности модуляций сердечного ритма и относительной мощности в диапазоне высоких частот (HF), а также умеренный уровень сосудистого тонуса и высокая эластичность периферических артерий [10]. В этой группе курсантов обнаруживались самые многочисленные корреляционные связи между активностью сенсомоторной коры и вариабельностью сердечного ритма, причем между уровнем активности сенсомоторной коры правого полушария и относительной мощностью модуляций сердечного ритма в диапазоне высоких частот (HF) были установлены положительные связи [9].

Результаты наших исследований подтверждаются работами других авторов, в которых показано, что сердечная деятельность связана с активностью лобной коры головного мозга и может быть включена в систему регуляции скорости сенсомоторных реакций, восприятия, памяти, познавательной активности за счет имеющихся морфофункциональных связей [16; 18; 23; 24; 26; 31; 32].



Поэтому целью настоящего исследования стало изучение психофизиологических характеристик когнитивных функций и их электрофизиологических коррелятов на выборке курсантов первого курса с опытом довузовской военной подготовки и с разным уровнем адаптированности к условиям обучения в военных вузах. Кроме того, в анализ также были включены показатели биоэлектрической активности коры головного мозга и ВСП с точки зрения определения характера и динамики взаимосвязи между данными параметрами в процессе когнитивной деятельности.

Задачи исследования:

1. Определение электрофизиологических коррелятов когнитивных функций у курсантов с высоким, средним и низким уровнем когнитивного функционирования и адаптации к условиям обучения в военном вузе;
2. Определение характера и динамики взаимосвязи между биоэлектрической активностью коры головного мозга и ВСП.

Материалы и методы

Объект исследования — курсанты первого курса Военного института (военно-морского) ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия» выпускники суворовских училищ ($n=44$), средний возраст — $18\pm 0,7$ лет. Все испытуемые были праворукими. Настоящее исследование проводилось в несколько этапов и является продолжением работы по комплексному изучению когнитивных функций и их роли в военно-профессиональной адаптации [8].

На первом этапе (август 2017 г. и 2018 г.) с целью оценки уровня адаптированности к обучению было проведено исследование личностных особенностей и особенностей когнитивного функционирования с применением следующих методов и методик: модифицированный индивидуально-типологический опросник; многоуровневый личностный опросник «Адаптивность»; личностный профиль по Айзенку; маркеры Большой пятерки; опросник военно-профессиональной мотивации; опросник жизнестойкости С. Мадди; опросник доминирующих психических состояний, по Л. Куликову; модифицированный вариант теста включенных фигур Дж. Виткина; тесты «Аналогии», «Числовые ряды», «Память на фигуры», «Узоры», «Арифметический счет», «Установление закономерностей», «Силлогизмы», «Исключение слова».

На втором этапе (сентябрь 2017 г. и 2018 г.) с этими же целями были использованы такие методики, как продвинутые прогрессивные матрицы Дж. Равена; 5 субтестов методики изучения особенностей мышления; тесты для оценки отдельных мыслительных операций — «Узоры» и «Кубы», «Кольца Ландольта», «Перепутанные линии», «Полезависимость»; тесты для оценки свойств памяти — «Вербальная память».

На третьем этапе в начале и конце 2017/2018 и 2018/2019 учебного года были проведены диагностика индивидуально-личностных характеристик с применением референтометрических методов и параметрическая социометрия, а также были проанализированы показатели частоты обращения курсантов за медицинской помощью в течение учебного года.

На четвертом этапе (в течение 2017/2018 и 2018/2019 учебного года) с каждым испытуемым проводилась беседа о целях и содержании предстоящего электрофизиологического обследования, было получено добровольное согласие на его проведение. В беседу были также включены вопросы о самочувствии, качестве сна, определялись противопоказа-



зания к прохождению обследования по причине заболеваний. Оценивалось текущее нервно-психическое состояние с помощью цветового теста М. Люшера (анализировались два показателя — вегетативный коэффициент и суммарное отклонение от аутогенной нормы). Длительность данного подготовительного периода составляла в среднем 30–35 мин.

Далее следовало собственно электрофизиологическое исследование, которое также проводилось индивидуально с каждым испытуемым в одно и то же время суток однократно (\approx в 15.00 часов). Для регистрации сердечного ритма и ЭЭГ использовался комплекс объективного психологического анализа и тестирования «Реакор» (НПКФ Медиком МТД, г. Таганрог; частота дискретизации — 250 Гц). Сердечный ритм оценивался на основе электрокардиограммы (ЭКГ). Парные электроды для записи ЭКГ располагались на запястье левой руки и нижней трети шеи слева и спереди от грудинно-ключично-сосцевидной мышцы. Регистрировались статистические и спектральные характеристики ЭКГ: математическое ожидание мгновенной ЧСС — МОЧСС (уд/мин) $МОЧСС = 60000 / RRNN$, где RRNN — продолжительность последовательных RR-интервалов, амплитуда моды — AMo (%), стандартное отклонение RR-интервалов — SD, среднеквадратическое различие смежных RR-интервалов — RMSSD (мс), вариационный размах — BP (с), относительная спектральная мощность в частотных диапазонах: высокой частоты (0,40–0,15 Гц) — HF (%), низкой частоты (0,15–0,04 Гц) — LF (%), очень низкой частоты (0,04–0,0033 Гц) — VLF (%), коэффициент вагосимпатического баланса — LF/HF (y.e.).

ЭЭГ регистрировалась в левом и правом центральных отведениях (C3 и C4), расположенных по стандартной системе 10–20 в симметричных точках правого и левого полушария. Референтные электроды (A1, A2) располагались в области сосцевидных отростков. Величина подэлектродного сопротивления не превышала 10 кОм. Оценка уровня биоэлектрической активности сенсомоторной коры головного мозга проводилась по уровню десинхронизации ЭЭГ по каждому отведению [4]. Вначале определялись относительные значения мощностей (ОЗМ) по основным зонам спектра ЭЭГ в каждом из отведений (%), далее выполнялась z-стандартизация показателей ОЗМ. Уровни десинхронизации ЭЭГ в каждом из отведений определялись в соответствии со шкалой от 1 до 6 баллов. Уровень десинхронизации в 1 балл соответствовал преобладанию стандартизованного значения мощности ЭЭГ в дельта-1-диапазоне (0,50–2,0 Гц), 2 балла соответствовали дельта-2-диапазону (2,0–4,0 Гц), 3 балла — тета-диапазону (4,0–8,0 Гц), 4 балла — альфа-диапазону (8,0–13,0 Гц), 5 баллов — бета-1-диапазону (13,0–24,0 Гц), 6 баллов — частотной полосе бета-2 (24,0–35,0 Гц.). Таким образом, нами был применен интегральный подход к оценке суммарного уровня биоэлектрической активности мозга, основанный на определении уровня десинхронизации ЭЭГ и успешно использовавшийся нами и в предыдущих исследованиях [7–10; 29].

На электроэнцефалограмме были выявлены и вручную удалены выраженные глазо-двигательные и мышечные артефакты, единичные спайки и острые волны. Для подавления оставшихся электрокардиографических, миографических и окулографических артефактов при выполнении когнитивных задач использовались такие функции программного обеспечения, как сглаживание и интерполяция выбросов и ошибочных данных. В ходе исследования электрофизиологических коррелятов когнитивных функций селективного внимания, рабочей памяти, пространственной ориентации, мышления обследуемые находились в положении сидя. Проведено восемь серий функциональных проб: 1) в состоянии покоя с закрытыми глазами; 2) в состоянии покоя с открытыми глазами; 3) в ходе выполнения теста «Красно-черные таблицы Шульте—Платонова» (7x7 ячеек); 4) в



ходе выполнения теста «Часы с поворотом»; 5) в ходе выполнения теста РДО (реакция на движущийся объект); 6) при предъявлении задачи «устный счет при закрытых глазах»; 7) в состоянии покоя с открытыми глазами после когнитивных функциональных проб (КФП); 8) в состоянии покоя с закрытыми глазами после КФП. Время регистрации электрофизиологических параметров в каждой серии — 5 мин. Общее время тестирования составляло в среднем один час.

Распределение обследуемых по группам производилось на основании анализа их показателей с помощью автоматизированных нейронных сетей Кохонена с предшествующим преобразованием всех психологических, психофизиологических и электрофизиологических параметров в z-баллы. Сети Кохонена относятся к самоорганизующимся нейронным сетям, позволяющим выявлять кластеры (группы) входных векторов, которые обладают общими свойствами. Использована однослойная сеть, построенная из трех нейронов типа WTA (Winner Takes All — победитель получает все), в которой происходит обучение с помощью механизмов конкуренции и «без учителя». В результате проведенного анализа были выделены 3 группы обследуемых: первая группа — 16 человек, вторая группа — 16 человек, третья группа — 12 человек; сравнительный анализ полученных для каждой группы данных позволил в дальнейшем установить отличия между психофизиологическими параметрами, а также выявить наиболее существенные связи между параметрами ВСП и уровнями десинхронизации ЭЭГ.

Статистический анализ проводился с помощью расчета среднего значения и среднеквадратического отклонения. Нормальность распределения определялась с помощью следующих критериев: асимметрия, эксцесс, критерий Колмогорова—Смирнова—Лиллифорса. Определение статистической достоверности межгрупповых отличий между психофизиологическими параметрами в разных сериях исследования проводилось с помощью однофакторного дисперсионного анализа с последующим апостериорным множественным сравнением (post-hoc) и поправкой на множественность сравнений по методу Бонферрони. Исследование взаимосвязей между параметрами по всем сериям исследования и по всей выборке проводилось с помощью эксплораторного факторного анализа методом главных компонент.

Результаты исследования и их обсуждение

В результате сравнительного анализа были выявлены достоверные различия по психофизиологическим параметрам между группами обследуемых, однако по психологическим методикам достоверные межгрупповые различия отмечались лишь по шкале теста «Память на фигуры». Так, показатели эффективности выполнения теста «Память на фигуры» (баллы) были выше во 2-й ($73,21 \pm 11,71$), чем в 3-й ($55,06 \pm 16,43$; $F=4,1$; $p=0,024$) подгруппе. Успешность выполнения данного теста у обследуемых 1-й подгруппы составила $66,38 \pm 20,61$ балла, что свидетельствует о среднем уровне развития кратковременной памяти у обследуемых данной группы. Можно заключить, что курсанты 2-й подгруппы обладают более высоким уровнем развития кратковременной памяти.

Результаты анализа показателей выполнения КФП с одновременной регистрацией электрофизиологических показателей указывают на большее количество правильных ответов в тесте «Часы с поворотом» у обследуемых 2-й подгруппы по сравнению с обследуемыми 3-й подгруппы, причем обследуемые 2-й подгруппы потратили на решение одного задания меньше времени, чем обследуемые 3-й подгруппы (табл. 1).



Таблица 1

Результаты когнитивных функциональных проб у курсантов трех подгрупп

Индекс/ № под- группы	Часы с поворотом			Реакция на движущийся объект		Устный счет
	Количество правильных ответов, шт	Среднее время решения одного задания, с	Качество работы, %	Количество запаздывающих реакций, %	КРДО, у.е.	Количество ошибочных ответов, шт
1 (n=16)	21,69±7,18	20,15±5,74	51,64±17,10	56,92±9,63 (1-3)	1,60±0,66 (1-3)	4,81±2,83 (1-3)
2 (n=16)	26,69±6,52	16,44±3,62	63,54±15,52	64,85±11,87	2,73±2,41	3,69±1,82
3 (n=12)	19,50±7,19 (3-2)	21,41±4,64 (3-2)	46,43±17,12 (3-2)	69,77±15,38	4,58±5,03	2,42±2,19
F/p	(F=4,1; p=0,025)	(F=4,3; p=0,020)	(F=4,1; p=0,025)	(F=4,0; p=0,026)	(F=3,4; p=0,044)	(F=3,6; p=0,035)

Примечание: 1-3 – достоверные различия между первой и третьей группой; 2-1 – достоверные различия между второй и первой группой; 3-2 – достоверные различия между третьей и второй группой; F – критерий Фишера; p – уровень статистической значимости.

Можно заключить, что курсанты 2-й подгруппы выполняли когнитивные задачи на пространственную ориентацию наиболее успешно. Подтверждением этого служит максимальное значение интегрального показателя качества выполнения этих задач, также зарегистрированного в этой подгруппе. Напротив, минимальные значения этого показателя обнаруживались в 3-й подгруппе, что отражает сниженную способность оперировать пространственными представлениями у этой группы курсантов.

Согласно данным когнитивных исследований, пространственная ориентация обеспечивается активной работой гиппокампальной формации, которая участвует в создании когнитивных карт, в процессах консолидации следов памяти, а также в поддержании высокого уровня внимания и мотивации [27]. Можно предположить, что обследуемые 2-й подгруппы обладают не только более высоким уровнем развития кратковременной памяти и пространственной ориентации, показанных в нашем исследовании, но и более высоким уровнем внимания и мотивации.

Подтверждением данного факта также служат результаты исследований, проведенных нами ранее. Так, выпускники нахимовских училищ по сравнению с курсантами без опыта довузовской военной подготовки имеют более выраженную военно-профессиональную мотивацию, обладают более высоким социометрическим статусом, характеризуются более высокими уровнями экстраверсии, агрессивности и подавленности [8].

Показано, что запаздывающих реакций в КФП «РДО» было достоверно больше в 3-й подгруппе, чем в 1-й. Коэффициент РДО (КРДО) принимал минимальные значения в 1-й подгруппе, а максимальные значения – в 3-й. Выявленные отличия указывают на преобладание нервных процессов торможения у обследуемых 3-й подгруппы. Обследуемые 1-й подгруппы, напротив, характеризуются наличием в ЦНС превалирующих процессов возбуждения. У обследуемых 2-й подгруппы отмечался средний уровень КРДО, что свидетельствует о сбалансированности процессов торможения и возбуждения. Установлено, что сбалансированность нервных процессов торможения и возбуждения является физиологическим основанием для эффективного решения когнитивных задач с высокой точностью и длительного сохранения умственной работоспособности [15].



Результаты анализа показателей выполнения КФП «Устный счет» указывают на меньшее количество ошибочных ответов у обследуемых 3-й подгруппы по сравнению с обследуемыми 1-й подгруппы, которые допускали самое большое число ошибок при решении арифметических задач. Отметим, что реже ошибающиеся обследуемые 3-й подгруппы выполнили наименьшее количество заданий ($23,75 \pm 3,47$), в отличие от обследуемых 1-й ($24,13 \pm 5,21$) подгруппы и в особенности от обследуемых 2-й ($25,63 \pm 3,79$) подгруппы, в которой было выполнено максимальное количество заданий. Можно предположить, что именно курсанты 2-й подгруппы имеют наиболее выраженные способности к решению арифметических задач.

Межгрупповых отличий по показателям уровней десинхронизации ЭЭГ обнаружено не было. Однако анализ различий по относительным мощностям основных зон спектра ЭЭГ показал, что при выполнении КФП «РДО» в правом центральном отведении ОЗМ дельта-2-ритма была выше во 2-й подгруппе, чем в 1-й, и составляла $5,61 \pm 1,38$ и $4,20 \pm 1,44$ ($F=3,4$; $p=0,043$) соответственно. В 3-й подгруппе ОЗМ этого низкочастотного диапазона составила $4,93 \pm 1,83\%$. Вероятно, более низкая мощность дельта-2-ритма сопровождается уменьшением числа запаздывающих реакций и возрастанием качества выполнения теста РДО у обследуемых 1-й подгруппы. Согласно научным данным, уменьшение мощности дельта-ритма отражает повышение коркового тонуса и активацию коры головного мозга, что, в нашем случае, выражается в увеличении эффективности выполнения теста РДО [3].

Обнаружены многочисленные достоверные различия между обследуемыми выделенных подгрупп по статистическим параметрам ВСР.

Так, МОЧСС достигала максимальных значений у обследуемых 1-й подгруппы, по сравнению с обследуемыми 2-й и 3-й подгрупп (табл. 2).

Таблица 2

Статистические характеристики ВСР у курсантов трех групп в разных функциональных пробах

Индекс/ № под- группы	МОЧСС, уд/мин	АМо, %	SD, мс	RMSSD, мс	BP, с
<i>Фон в состоянии покоя с закрытыми глазами</i>					
1 (n=16)	$77,88 \pm 11,58$ (1-3)	$54,44 \pm 11,57$ (1-3)	$35,56 \pm 8,94$ (1-3)	$26,94 \pm 9,52$ (1-3)	$0,22 \pm 0,05$ (1-3)
2 (n=16)	$65,31 \pm 7,88$ (2-1)	$28,88 \pm 6,95$ (2-1)	$78,44 \pm 27,18$ (2-1)	$71,69 \pm 38,99$ (2-1)	$0,41 \pm 0,12$ (2-1)
3 (n=12)	$62,75 \pm 9,56$	$28,17 \pm 9,69$	$83,67 \pm 27,65$	$70,00 \pm 29,10$	$0,47 \pm 0,15$
F/p	($F=10,1$; $p=0,0001$)	($F=37,1$; $p=0,0001$)	($F=20,7$; $p=0,0001$)	($F=12,1$; $p=0,0001$)	($F=22,3$; $p=0,0001$)
<i>ФП в состоянии покоя с открытыми глазами</i>					
1 (n=16)	$77,69 \pm 11,07$ (1-3)	$50,63 \pm 12,07$ (1-3)	$37,25 \pm 13,25$ (1-3)	$27,31 \pm 9,65$ (1-3)	$0,23 \pm 0,12$ (1-3)
2 (n=16)	$66,06 \pm 7,17$ (2-1)	$30,75 \pm 8,71$ (2-1)	$74,56 \pm 34,56$ (2-1)	$68,50 \pm 37,71$ (2-1)	$0,40 \pm 0,13$ (2-1)
3 (n=12)	$63,42 \pm 10,20$	$26,50 \pm 4,42$	$84,75 \pm 24,77$	$64,08 \pm 25,50$	$0,46 \pm 0,12$
F/p	($F=9,3$; $p=0,0001$)	($F=28,5$; $p=0,0001$)	($F=13,8$; $p=0,0001$)	($F=10,9$; $p=0,0001$)	($F=13,3$; $p=0,0001$)
<i>Красно-черные таблицы Шульте – Платонова</i>					



Индекс/ № под- группы	МОЧСС, уд/мин	АМо, %	SD, мс	RMSSD, мс	BP, с
1 (n=16)	###	48,94±15,81 (1-3)	39,56±17,72 (1-3)	29,19±14,46 (1-3)	0,22±0,10 (1-3)
2 (n=16)		35,25±10,45 (2-1)	66,50±33,82	60,00±43,86	0,34±0,13
3 (n=12)		27,83±10,46	101,33±53,39 (3-2)	103,08±69,21	0,45±0,19
F/p		(F=10,2; p=0,0001)	(F=10,1; p=0,0001)	(F=9,1; p=0,001)	(F=9,0; p=0,001)
<i>Часы с поворотом</i>					
1 (n=16)	79,69±11,65 (1-3)	42,88±10,62 (1-3)	46,19±13,78 (1-3)	30,00±12,62 (1-3)	0,31±0,11 (1-3)
2 (n=16)	69,31±8,21 (2-1)	26,88±7,73 (2-1)	82,19±34,25 (2-1)	66,44±45,31	0,46±0,13 (2-1)
3 (n=12)	67,17±14,36	24,58±8,15	103,33±47,22	97,00±65,41	0,60±0,17 (3-2)
F/p	(F=5,1; p=0,010)	(F=18,4; p=0,0001)	(F=10,8; p=0,0001)	(F=8,0; p=0,001)	(F=17,0; p=0,0001)
<i>Реакция на движущийся объект</i>					
1 (n=16)	###	50,63±10,44 (1-3)	39,94±16,50 (1-3)	36,25±18,18 (1-3)	0,26±0,14 (1-3)
2 (n=16)		32,00±7,88 (2-1)	70,94±32,25 (2-1)	71,88±36,78	0,40±0,14 (2-1)
3 (n=12)		29,50±9,68	86,67±46,29	96,42±69,92	0,49±0,17
F/p		(F=22,8; p=0,0001)	(F=7,7; p=0,001)	(F=6,7; p=0,003)	(F=8,7; p=0,001)
<i>Устный счет при закрытых глазах</i>					
1 (n=16)	79,56±10,48 (1-3)	43,94±10,76 (1-3)	45,81±14,15 (1-3)	28,75±9,50 (1-3)	0,27±0,09 (1-3)
2 (n=16)	70,44±8,26	28,19±7,79 (2-1)	82,38±35,18 (2-1)	62,69±36,18	0,44±0,11 (2-1)
3 (n=12)	68,50±13,41	25,83±8,83	102,58±56,85	86,00±62,79	0,49±0,21
F/p	(F=4,6; p=0,016)	(F=16,9; p=0,0001)	(F=8,5; p=0,001)	(F=7,4; p=0,002)	(F=9,7; p=0,0001)
<i>ФП с открытыми глазами после КФП</i>					
1 (n=16)	75,06±10,58 (1-3)	42,63±11,86 (1-3)	51,31±13,59 (1-3)	32,38±10,35 (1-3)	0,32±0,08 (1-3)
2 (n=16)	65,38±6,26 (2-1)	26,63±6,11 (2-1)	90,19±37,25 (2-1)	66,00±29,83 (2-1)	0,47±0,12 (2-1)
3 (n=12)	60,92±8,44	22,75±4,18	103,00±34,57	73,33±18,81	0,55±0,15
F/p	(F=10,1; p=0,0001)	(F=23,5; p=0,0001)	(F=11,8; p=0,0001)	(F=15,4; p=0,0001)	(F=14,7; p=0,0001)
<i>ФП с закрытыми глазами после КФП</i>					
1 (n=16)	75,00±10,65 (1-3)	44,94±9,30 (1-3)	43,63±10,41 (1-3)	30,75±10,80 (1-3)	0,27±0,07 (1-3)
2 (n=16)	62,81±6,40 (2-1)	29,00±6,02 (2-1)	87,69±32,50 (2-1)	71,56±27,01 (2-1)	0,49±0,14 (2-1)
3 (n=12)	60,17±7,36	26,17±5,39	93,42±34,38	73,75±25,32	0,49±0,14
F/p	(F=13,1; p=0,0001)	(F=28,9; p=0,0001)	(F=15,0; p=0,0001)	(F=18,5; p=0,0001)	(F=18,2; p=0,0001)

Примечание: 1-3 – достоверные различия между первой и третьей группой; 2-1 – достоверные различия между второй и первой группой; 3-2 – достоверные различия между третьей и второй группой; F – критерий Фишера; p – уровень статистической значимости; ### – отсутствие достоверных различий.



Минимальные значения МОЧСС отмечались у обследуемых 3-й подгруппы. Отметим, что значимые статистические различия между показателями обследуемых 1-й и 3-й подгрупп наблюдались в ходе ФП до и после КФП, а также при выполнении КФП «Часы с поворотом» и «Устный счет». Достоверные различия по этому же показателю между обследуемыми 1-й и 2-й подгрупп установлены при выполнении ФП до и после КФП, а также в серии «Часы с поворотом».

Результаты многочисленных исследований указывают на тот факт, что увеличение ЧСС, как правило, наблюдается при выполнении более сложных когнитивных заданий, требующих более высокого уровня развития когнитивных функций [17]. Возможно, что обследуемым 1-й подгруппы КФП «Часы с поворотом» и «Устный счет» представлялись наиболее сложными, о чем свидетельствовала вербальная субъективная оценка, данная ими в конце тестирования.

Значения амплитуды моды различались между 1-й и 2-й, а также между 1-й и 3-й подгруппами во всех ФП и КФП, причем максимальные значения амплитуды моды отмечались в 1-й подгруппе, а минимальные — в 3-й.

Показатели SD и RMSSD достоверно различались между 1-й и 3-й подгруппой во всех ФП и КФП, причем оба показателя больше в 3-й подгруппе, чем в 1-й. Статистически значимо отличались SD и RMSSD между 1-й и 2-й подгруппами в ФП до и после КФП, при этом эти показатели ниже в 1-й подгруппе, чем во 2-й. Различия по показателю SD регистрировались между 1-й и 2-й подгруппами в сериях «Часы с поворотом», «РДО», «Устный счет». В этом случае значения SD во 2-й подгруппе были выше, чем в 1-й.

Таким образом, в 1-й подгруппе отмечалась низкая ВСР, наиболее высокая ВСР наблюдалась в 3-й подгруппе, во 2-й подгруппе ВСР имела средний уровень выраженности. Эти выводы подтверждаются и межгрупповыми различиями по показателям ВР.

Наши результаты полностью согласуются с данными исследований, в которых показано, что относительно высокая ВСР характерна для индивидов с достаточно высокими показателями когнитивных способностей и адаптации (в нашем исследовании такие высокие показатели зарегистрированы у курсантов 2-й подгруппы) [20]. А также подтверждаются исследованиями, свидетельствующими об увеличении значений временных характеристик ВСР — SDNN и RMSSD с одновременным уменьшением QTVI (QT — variability index), коррелирующих с результативностью выполнения психофизиологических проб (теппинг-теста и др.) и сокращением времени психомоторных реакций [30].

У обследуемых 1-й подгруппы был выделен самый низкий уровень ВСР (с минимальными индексами SD и RMSSD). Известным является тот факт, что сниженные значения ВСР (SDNN и рNN 50%) связаны с уменьшением эффективности процессов рабочей памяти и внимания, а также с замедлением времени реакции в психомоторных тестах и снижением эффективности их выполнения [25; 28]. Также низкая ВСР может являться фактором риска развития сердечно-сосудистых патологий, когнитивных нарушений и нейродегенеративных заболеваний на поздних этапах онтогенеза [22].

Достоверные межгрупповые различия были получены в ходе решения когнитивных задач и по спектральным характеристикам ВСР.

В КФП «Часы с поворотом» показатель HF был ниже в 1-й подгруппе обследуемых ($18,30 \pm 6,53$), чем в 3-й подгруппе ($33,23 \pm 12,23$; $F=7,3$; $p=0,002$). Заметим, что во 2-й подгруппе индекс HF по величине занимал промежуточное положение ($25,98 \pm 11,68$) относительно значений этого показателя в 1-й и 3-й группах. Напротив, индекс VLF был выше в



1-й подгруппе ($36,80 \pm 12,46$) и принимал максимальные значения в сравнении с аналогичными значениями у обследуемых 3-й подгруппы ($26,23 \pm 7,30$; $F=3,6$; $p=0,036$). Индекс VLF во 2-й подгруппе также занимал промежуточное положение между минимальными и максимальными значениями этого индекса в остальных группах ($34,81 \pm 11,04$).

В научной литературе представлено множество работ, указывающих на связи параметра VLF с механизмами терморегуляции, физиологической адаптацией, энергодифицитными, иммунными, кислород-зависимыми процессами, эмоциональными психическими процессами и генетически детерминированными депрессивными состояниями, а также концентрацией катехоламинов и ренин-ангиотензина [13]. Таким образом, промежуточное по величине положение индекса VLF у обследуемых 2-й подгруппы может свидетельствовать об оптимальном уровне физиологической адаптации ССС (главным образом, сосудистого тонуса) к условиям исследования когнитивных функций.

В серии «РДО» индекс LF достоверно выше в 1-й подгруппе ($43,75 \pm 7,81$), чем во 2-й ($33,00 \pm 9,37$; $F=5,8$; $p=0,006$), причем значение этого показателя во 2-й подгруппе был наименьшим. Мощность низкочастотных колебаний зависит от влияния норадреналина на проводящую систему сердца и характеризует работу симпатического отдела ВНС [1]. Установлено, что повышение уровня тревожности, возрастание биохимических показателей крови (глюкозы) и уровня ее оксигенации, температуры тела, сочетаются с одновременным увеличением ЧСС, индекса LF и снижением параметра HF при моделировании боевых действий у военнослужащих [19]. Следовательно, показатель LF может также отражать уровень стрессоустойчивости. И тогда можно говорить о высокой стрессоустойчивости курсантов 2-й подгруппы, связанной не в последнюю очередь с низким уровнем активности симпатического отдела ВНС.

В КФП «Устный счет» самые низкие значения по показателю HF зарегистрированы в 1-й подгруппе ($16,38 \pm 4,93$; $F=7,1$; $p=0,002$), по сравнению как со 2-й ($27,06 \pm 9,02$), так и с 3-й подгруппами ($26,98 \pm 12,65$). При этом самый высокий индекс HF отмечался во 2-й подгруппе. Показатель HF отражает активность парасимпатического отдела ВНС [1; 6]. Можно предположить, что у курсантов 2-й подгруппы имеет место достаточный уровень вагусной активности, оптимизирующий функциональное состояния для успешного выполнения когнитивных задач. Данный вывод подтверждается и более низким в этой подгруппе индексом LF/HF ($1,79 \pm 0,63$), близким к нормативным значениям ($0,7-1,5$), в сравнении со значением этого показателя в 1-й подгруппе ($3,57 \pm 2,38$; $F=5,3$; $p=0,009$). Полученные в настоящем исследовании результаты полностью согласуются с данными исследования, проведенного с участием офицеров Королевского норвежского Военно-морского флота и показавшего, что офицеры с достаточно высокими значениями индекса HF решали когнитивные задачи с максимальной эффективностью и отличались высокой стрессоустойчивостью [21].

Эксплораторный факторный анализ позволил обнаружить и верифицировать структуру связей параметров ВСР с уровнями десинхронизации ЭЭГ по всем ФП во всей выборке. Определена трехфакторная модель изучаемых связей. Справедливость описываемой факторной модели связей изучаемых параметров продемонстрировали значения критерия Кайзера—Мейера—Олкина, равное 0,69, и значение статистической значимости критерия сферичности Бартлетта, равное 0,0001. Наиболее важным для рассмотрения являлся третий фактор. В него с максимальным весом вошли такие показатели, как: LF (-0,71), С3 (0,56), С4 (0,52). Анализ знаков весовых коэффициентов позволяет предположить, что чем выше активность сенсомоторной коры обоих полушарий, тем ниже относительная мощность модулирующий сердечного ритма в диапазоне низких частот. Данный вывод подтверждается результа-



тами ранее проведенных нами исследований с участием обследуемых того же возраста, но без опыта довузовской военной подготовки, а также согласуется с результатами исследований, в которых было показано ухудшение эффективности когнитивных функций при повышении индекса LF, отражающего повышение активности симпатического отдела ВНС [9; 19].

Выводы

1. Результаты анализа полученных у обследуемых первой подгруппы данных свидетельствуют о среднем уровне развития рабочей памяти и пространственной ориентации, низком уровне успешности решения арифметических задач, о характерном смещении баланса нервных процессов в сторону возбуждения. Кроме того, обследуемые данной подгруппы отличаются низкими значениями относительной мощности в дельта-2-диапазоне ЭЭГ в отведении С4, в проекции сенсомоторной коры правого полушария при решения задач РДО, высокой частотой сердечных сокращений, низкой ВСР, высокими значениями LF и низкими индексами HF. Таким образом, можно говорить о среднем уровне адаптированности к обучению у обследуемых данной подгруппы.

2. Вторая подгруппа обследуемых, отличающаяся высоким уровнем развития рабочей памяти, способности к решению пространственных и арифметических задач, сбалансированностью нервных процессов возбуждения и торможения, характеризуется высокими значениями относительной мощности в дельта-2-диапазоне ЭЭГ в правом центральном отведении при решении задач РДО, средним уровнем выраженности частоты сердечных сокращений и вариабельности сердечного ритма, а также низкими значениями LF. Обследуемые данной подгруппы обладают оптимальным набором психофизиологических характеристик, предоставляющих возможность максимально эффективно адаптироваться к условиям обучения в военном вузе.

3. Третья подгруппа обследуемых характеризуется низким уровнем развития рабочей памяти, пространственной ориентации и способности к выполнению арифметических действий, преобладанием нервных процессов торможения, отличается самой низкой частотой сердечных сокращений, высокой вариабельностью сердечного ритма и выраженными значениями HF. Обследуемые этой подгруппы имеют низкий уровень адаптированности к условиям обучения, могут испытывать трудности в освоении образовательных программ военного вуза из-за более низкого уровня развития когнитивных функций.

4. Обнаружены отрицательные связи между активностью сенсомоторной коры головного мозга и величиной относительной мощности модуляций сердечного ритма в диапазоне низких частот (LF), что, возможно, свидетельствует о том, что активация сенсомоторной коры головного мозга сопровождается снижением активности симпатического отдела вегетативной нервной системы.

Полученные результаты могут быть использованы в области военной психофизиологии и профессионального психологического отбора для решения практических задач по прогнозированию эффективности процессов военно-профессиональной адаптации и освоения образовательных программ курсантами военных вузов Российской Федерации.

Литература

1. Баевский Р.М., Иванов Г.Г., Чирейкин Л.В. Анализ вариабельности сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем // Вестник аритмологии. 2001. № 24. С. 65–87.



2. Зайцев А.Г., Резванцев М.В., Тезза В.Ю. и др. Математическая модель прогноза успешности военно-профессиональной адаптации курсантов Военно-морской академии имени Н.Г. Кузнецова // Вестник Российской военно-медицинской академии. 2018. № 1(61). С. 160–163.
3. Зенков Л.Р., Ронкин М.А. Функциональная диагностика нервных болезней: руководство для врачей / М.: Медпресс-информ, 2013. 488с.
4. Мухин В.Н., Яковлев Н.М., Клименко В.М. Связь variability сердечного ритма с уровнем активации лобной коры // Российский физиологический журнал имени И.М. Сеченова. 2011. Том 97. № 11. С. 1281–1288.
5. Павлов К.И., Мухин В.Н., Сырцев А.В., Архимук А.Н., Сысоев В.Н., Петренко М.И. Электрофизиологическая оценка механизмов военно-профессиональной адаптации (обзор литературы) // Медицинский академический журнал. 2017. № 3. Том 17. С. 7–19.
6. Павлов К.И., Мухин В.Н., Сырцев А.В., Архимук А.Н., Сысоев В.Н., Петренко М.И. Variability сердечного ритма в изучении когнитивных функций и военно-профессиональной адаптации (обзор литературы) // Медицинский академический журнал. 2017. Том 17. № 4. С. 7–16.
7. Павлов К.И., Петренко М.И., Сырцев А.В. и др. Влияние довузовской военной подготовки на психофизиологические и кардиоваскулярные характеристики когнитивных функций // Медицинский академический журнал. 2019. Том 19. № 2. С. 43–52.
8. Павлов К.И., Петренко М.И., Сырцев А.В., Архимук А.Н., Михеева Е.А., Николаева С.В., Андиева Н.М., Михеев А.В., Копытова Ю.С., Хамитова Е.А. Влияние опыта довузовской военной подготовки на личностные особенности и когнитивные функции курсантов Военно-морского института // Вестник Российской Военно-медицинской академии. 2019. № 4 (68). С. 91–94.
9. Павлов К.И., Сырцев А.В., Мухин В.Н., Архимук А.Н., Михеев А.В., Копытова Ю.С., Хамитова Е.А., Сысоев В.Н., Петренко М.И. Определение информативности электрофизиологических показателей для оценки военно-профессиональной адаптации курсантов военно-морского института // Авиакосмическая и экологическая медицина. 2019. Том 53. № 3. С. 57–66.
10. Павлов К.И., Сырцев А.В., Мухин В.Н., Архимук А.Н., Михеев А.В., Копытова Ю.С., Хамитова Е.А., Сысоев В.Н., Петренко М.И. Периферическая гемодинамика и вазорегуляция у курсантов в условиях военно-профессиональной адаптации // Авиакосмическая и экологическая медицина. 2019. Том 53. № 5. С. 39–48.
11. Рыбников В.Ю., Дубинский А.А., Булыгина В.Г. Индивидуально-психологические предикторы адаптации и дезадаптации специалистов экстремального профиля деятельности // Экология человека. 2017. № 3. С. 3–9.
12. Сысоев В.Н., Ганопольский В.П., Мясников А.А., Благинин А.А., Сильников М.В., Шабанов П.Д. Физиология военного труда: учеб. пособие / СПб.: Любавич, 2011. 456с.
13. Флейшман А.Н., Мартынов И.Д., Петровский С.А., Кораблина Т.В. Ортогастическая тахикардия: диагностическое и прогностическое значение Very low frequency variability ритма сердца // Бюллетень сибирской медицины. 2014. Том 13. № 4. С. 136–148.
14. Ятманов А.Н. Психологические особенности профессионально дезадаптированных курсантов // Вестник Российской военно-медицинской академии. 2019. № 2(66). С. 92–96.
15. Яценко М.В., Кайгородова Н.З., Казин Э.М., Федоров А.И. ЭЭГ-корреляты влияния эндогенных и экзогенных факторов на умственную работоспособность студентов // Физиология человека. 2018. Том 44. № 6. С. 36–48.
16. Armour J.A., Ardell J.L. Peripheral autonomic neuronal interactions in cardiac regulation // Neurocardiology. editors. New York: Oxford University Press, 1994. P. 219–244.
17. Cacioppo J.T., Sandman C.A. Physiological Differentiation of Sensory and Cognitive Tasks as a Function of Warning, Processing Demands, and Reported Unpleasantness // Biol Psychol. 1978. Vol. 6. № 3. P. 181–192.
18. Critchley H.D., Corfield D.R., Chandler M.P., Mathias C.J., Dolan R.J. Cerebral correlates of autonomic cardiovascular arousal: a functional neuroimaging investigation in humans // J. Physiol. 2000. Vol. 523. № 1. P. 259–270.
19. Delgado-Moreno R., Robles-Pérez J.J., Clemente-Suárez V.J. Combat Stress Decreases Memory of Warfighters in Action // J Med Syst. 2017. Vol. 41. № 8. P. 124.
20. Ginty A.T., Phillips A.C., Geoff Der, Deary I.J., Carroll D. Cognitive Ability and Simple Reaction Time Predict Cardiac Reactivity in the West of Scotland Twenty-07 Study // Psychophysiology. 2011. Vol. 48. № 7. P. 1022–1027.



21. Hansen A.L., Johnsen B.H., Thayer J.F. Relationship Between Heart Rate Variability and Cognitive Function During Threat of Shock // *Anxiety Stress Coping*. 2009. Vol. 22. № 1. P. 77–89.
22. Hazzouri A.Z.A., Haan M.N., Deng Y., Neuhaus J., Yaffe K. Reduced Heart Rate Variability Is Associated With Worse Cognitive Performance in Elderly Mexican Americans // *Hypertension*. 2014. Vol. 63. № 1. P. 181–187.
23. Lacey B.C., Lacey J.I., Obrist P.A., Black A.H., Brener J., Dicara L.V. Studies of heart rate and other bodily processes in sensorimotor behavior.: Cardiovascular psychophysiology: current issues in response mechanisms, biofeedback, and methodology. Chicago: Aldine, 1974. P. 538–564.
24. Luft C.B., Takase E., Darby D. Heart Rate Variability and Cognitive Function: Effects of Physical Effort // *Biol Psychol*. 2009. Vol. 82. № 2. P. 164–168.
25. Mahinrad S., Jukema J.W., van Heemst D., Macfarlane P.W., Clark E.N., de Craen A.J., Sabayan B. 10-Second heart rate variability and cognitive function in old age // *Neurology*. 2016. Vol. 86. № 12. P. 1120–1127.
26. McCraty R., Shaffer F. Heart Rate Variability: New Perspectives on Physiological Mechanisms, Assessment of Self-regulatory Capacity, and Health risk // *Glob Adv Health Med*. 2015. Vol. 4. № 1. P. 46–61.
27. Mukhin V.N., Pavlov K.I., Klimenko V.M. The Integrative Level of the Hierarchical Spatial Orientation System in Animals // *Neuroscience and Behavioral Physiology*. 2017. Vol. 47. № 6. P. 675–680.
28. Muthukrishnan S.P., Gurja J.P., Sharma R. Does Heart Rate Variability Predict Human Cognitive Performance at Higher Memory Loads? // *Indian J. Physiol. Pharmacol*. 2017. Vol. 61. № 1. P. 14–22.
29. Pavlov K.I., Syrtsev A.V., Mukhin V.N., Archimuk A.N., Mikheeva E.A., Nikolaeva S.V., Andieva N.M., Kamenskaya V.G., Petrenko M.I. The effect of environmental factors on the cognitive functions of cadets at a Military Institute // *Izvestiya, Atmospheric and Oceanic Physics*. 2019. Vol. 55. № 10. P. 1465–1487.
30. Stenfors C.U., Hanson L.M., Theorell T., Osika W.S. Executive Cognitive Functioning and Cardiovascular Autonomic Regulation in a Population-Based Sample of Working Adults // *Front. Psychol*. 2016. Vol. 7. P. 1536.
31. Thayer J.F., Hansen A.L., Saus-Rose E., Johnsen B.H. Heart Rate Variability, Prefrontal Neural Function, and Cognitive Performance: The Neurovisceral Integration Perspective on Self-Regulation, Adaptation, and Health // *Ann Behav Med*. 2009. Vol. 37. № 2. P. 141–153.
32. Wölk C., Velden M. Revision of the baroreceptor hypothesis on the basis of the new cardiac cycle effect // *Psychobiology: issues and applications*. Amsterdam: Elsevier Science Publishers B.V., 1989. P. 371–379.
33. Zakharov A.V., Pastukhov V.V., Moroz M.P., Sulimo-Samuillo Z.K. The prognosis of the adaptational potentials in servicemen of different constitutional types // *Voen Med Zh*. 1991. № 6. P. 57–59.

References

1. Baevskij R.M., Ivanov G.G., CHirejkin L.V. Analiz variabel'nosti serdechnogo ritma pri ispol'zovanii razlichnykh elektrokardiograficheskikh sistem [Analysis of heart rate variability when using various electrocardiographic systems (methodological recommendations)] *Vestnik aritmologii*, 2001, no. 24, pp. 65–87. (In Russ.).
2. Zaytsev A.G., Rezvantsev M.V., Tegza V.Yu. et al. Matematicheskaya model prognoza uspešnosti voenno-professionalnoy adaptatsii kursantov Voenno-morskoy akademii im. N.G. Kuznetsova [Mathematical model of forecast successfulness of N.G. Kuznetsov Naval Academy cadets' professional military adaptation] *Vestnik Rossiyskoy voenno-meditsinskoy akademii*, 2018, no. 1 (61), pp. 160–163. (In Russ.).
3. Zenkov L.R., Ronkin M.A. Funktsional'naja diagnostika nervnykh boleznej: rukovodstvo dlja vrachej [Functional diagnostics of nervous diseases] M.: «Medpress-inform», 2013. 488p. (In Russ.).
4. Mukhin V.N., Jakovlev N.M., Klimenko V.M. Svjaz' variabel'nosti serdechnogo ritma s urovnem aktivatsii lobnoj kory [An association between heart rate variability and levels of frontal cortex activation] *Rossijskij fiziologicheskij zhurnal im. I.M. Sechenova*, 2011. Vol. 97, no. 11, pp. 1281–1288. (In Russ.).
5. Pavlov K.I., Muhin V.N., Syrtsev A.V., Arhimuk A.N., Syisoev V.N., Petrenko M.I. Elektrofiziologicheskaya otsenka mehanizmov voenno-professionalnoy adaptatsii [Electrophysiological evaluation of mechanisms of military-professional adaptation] *Meditsinskiy akademicheskij zhurnal*, 2017. Vol. 17, no. 3, pp. 7–19. (In Russ.).



6. Pavlov K.I., Mukhin V.N., Syrtsev A.V., Arkhimuk A.N., Sysoev V.N., Petrenko M.I. Variabel'nost' serdechnogo ritma v izuchenii kognitivnykh funktsij i voenno-professional'noj adaptatsii [Heart rate variability method in the study of cognitive functions and military occupational adaptation] *Meditinskij akademicheskij zhurnal*, 2017. Vol. 17, no. 4, pp. 7–16. (In Russ.).
7. Pavlov K.I., Petrenko M.I., Syrtsev A.V. et al. Vliyanie dovuzovskoy voennoy podgotovki na psihofiziologicheskie i kardiovaskulyarnye harakteristiki kognitivnykh funktsij [The effect of military-training experience on psychophysiological and cardiovascular characteristics of cognitive functions] *Meditinskij akademicheskij zhurnal*, 2019. Vol. 19, no. 2, pp. 43–52. (In Russ.).
8. Pavlov K.I., Petrenko M.I., Syrtsev A.V., Arhimuk A.N., Miheeva E.A., Nikolaeva S.V., Andieva N.M., Miheev A.V., Kopyitova Yu.S., Hamitova E.A. Vliyanie opyta dovuzovskoy voennoy podgotovki na lichnostnyie osobennosti i kognitivnyie funktsii kursantov VoЕННО-мoрскогo института [The influence of military-training experience on personality characteristics and cognitive functions of cadets of Naval institute] *Vestnik Rossiyskoy Voенно-медитсинской академии*, 2019, no. 4 (68), pp. 91–94. (In Russ.).
9. Pavlov K.I., Syrtsev A.V., Mukhin V.N., Arkhimuk A.N., Mikheev A.V., Kopyitova J.U.S., Khamitova E.A., Sysoev V.N., Petrenko M.I. Opredelenie informativnosti elektrofiziologicheskikh pokazatelej dlja otsenki voenno-professional'noj adaptatsii kursantov voenno-morskogo института [Analysis of informativity of electrophysiological data in context of rating military occupational adaptation of naval school students] *Aviakosmicheskaja i ekologicheskaja meditsina*, 2019. Vol. 53, no. 3, pp. 57–66. (In Russ.).
10. Pavlov K.I., Syrtsev A.V., Muhin V.N., Arhimuk A.N., Miheev A.V., Kopyitova Yu.S., Hamitova E.A., Sysoev V.N., Petrenko M.I. Perifericheskaya gemodinamika i vazoregulyatsiya u kursantov v usloviyah voenno-professionalnoy adaptatsii [Peripheral hemodynamics and vasoregulation in cadets during military occupational adaptation] *Aviakosmicheskaja i ekologicheskaja meditsina*, 2019. Vol. 53, no. 5, pp. 39–48. (In Russ.).
11. Rybnikov V.Yu., Dubinskij A.A., Bulyigina V.G. Individualno-psihologicheskie prediktory adaptatsii i dezadaptatsii spetsialistov ekstremalnogo profilya deyatel'nosti [Individual psychological predictors of the adaptation and disadaptation among specialists of extreme profile] *Ekologiya cheloveka*, 2017, no. 3, pp. 3–9. (In Russ.).
12. Sysoev V.N., Ganapolskiy V.P., Myasnikov A.A., Blaginin A.A., Silnikov M.V., Shabanov P.D. *Fiziologiya voennogo truda: Uchebnoe posobie* [The physiology of military labor] SPb.: Lyubavich, 2011. 456 p. (In Russ.).
13. Flejshman A.N., Martynov I.D., Petrovskij S.A., Korablina T.V. Ortostaticeskaja takhikardija: diagnosticheskoe i prognosticheskoe znachenie Very low frequency variabel'nosti ritma serdtsa [Orthostatic tachycardia: diagnostic and prognostic value Very low frequency heart rate variability] *Bjulleten' sibirskoj meditsiny*, 2014. Vol. 13, no. 4, pp. 136–148. (In Russ.).
14. Yatmanov A.N. Psihologicheskie osobennosti professionalno dezadaptirovannykh kursantov [Psychological features of cadets with military professional maladjustment] *Vestnik Rossiyskoy voенно-медитсинской академии*, 2019. Vol. 2, no. 66, pp. 92–96. (In Russ.).
15. Yatsenko M.V., Kaygorodova N.Z., Kazin E.M., Fedorov A.I. EEG-korrelyatyi vliyaniya endogennykh i ekzogennykh faktorov na umstvennyuyu rabotosposobnost studentov [EEG correlation of the influence of endogenous and exogenous factors on mental work capacity in students] *Fiziologiya cheloveka*, 2018. Vol. 44, no. 6, pp. 36–48. (In Russ.).
16. Armour J.A., Ardell J.L. Peripheral autonomic neuronal interactions in cardiac regulation. *Neurocardiology*. editors. New York: Oxford University Press, 1994. pp. 219–244.
17. Cacioppo J.T., Sandman C.A. Physiological Differentiation of Sensory and Cognitive Tasks as a Function of Warning, Processing Demands, and Reported Unpleasantness. *Biol Psychol*, 1978. Vol. 6, no. 3, pp. 181–192.
18. Critchley H.D., Corfield D.R., Chandler M.P., Mathias C.J., Dolan R.J. Cerebral correlates of autonomic cardiovascular arousal: a functional neuroimaging investigation in humans. *J. Physiol*, 2000. Vol. 523, no. 1, pp. 259–270.
19. Delgado-Moreno R., Robles-Pérez J.J., Clemente-Suárez V.J. Combat Stress Decreases Memory of Warfighters in Action. *J Med Syst*, 2017. Vol. 41, no. 8, pp. 124.
20. Ginty A.T., Phillips A.C., Geoff Der, Deary I.J., Carroll D. Cognitive Ability and Simple Reaction Time Predict Cardiac Reactivity in the West of Scotland Twenty-07 Study. *Psychophysiology*, 2011. Vol. 48, no. 7, pp. 1022–1027.



21. Hansen A.L., Johnsen B.H., Thayer J.F. Relationship Between Heart Rate Variability and Cognitive Function During Threat of Shock. *Anxiety Stress Coping*, 2009. Vol. 22, no. 1, pp. 77–89.
22. Hazzouri A.Z.A., Haan M.N., Deng Y., Neuhaus J., Yaffe K. Reduced Heart Rate Variability Is Associated With Worse Cognitive Performance in Elderly Mexican Americans. *Hypertension*, 2014. Vol. 63, no. 1, pp. 181–187.
23. Lacey B.C., Lacey J.I., Obrist P.A., Black A.H., Brener J., Dicara L.V. Studies of heart rate and other bodily processes in sensorimotor behavior.: Cardiovascular psychophysiology: current issues in response mechanisms, biofeedback, and methodology. Chicago: Aldine, 1974. pp. 538–564.
24. Luft C.B., Takase E., Darby D. Heart Rate Variability and Cognitive Function: Effects of Physical Effort. *Biol Psychol*, 2009. Vol. 82, no.2, pp. 164–168.
25. Mahinrad S., Jukema J.W., van Heemst D., Macfarlane P.W., Clark E.N., de Craen A.J., Sabayan B. 10-Second heart rate variability and cognitive function in old age. *Neurology*, 2016. Vol. 86, no. 12, pp. 1120–1127.
26. McCraty R., Shaffer F. Heart Rate Variability: New Perspectives on Physiological Mechanisms, Assessment of Self-regulatory Capacity, and Health risk. *Glob Adv Health Med*, 2015. Vol. 4, no. 1, pp. 46–61.
27. Mukhin V.N., Pavlov K.I., Klimenko V.M. The Integrative Level of the Hierarchical Spatial Orientation System in Animals. *Neuroscience and Behavioral Physiology*, 2017. Vol. 47, no. 6, pp. 675–680.
28. Muthukrishnan S.P., Gurja J.P., Sharma R. Does Heart Rate Variability Predict Human Cognitive Performance at Higher Memory Loads? *Indian J. Physiol. Pharmacol*, 2017. Vol. 61, no. 1, pp. 14–22.
29. Pavlov K.I., Syrtsev A.V., Mukhin V.N., Archimuk A.N., Mikheeva E.A., Nikolaeva S.V., Andieva N.M., Kamenskaya V.G., Petrenko M.I. The effect of environmental factors on the cognitive functions of cadets at a Military Institute. *Izvestiya, Atmospheric and Oceanic Physics*, 2019. Vol. 55, no. 10, pp. 1465–1487.
30. Stenfors C.U., Hanson L.M., Theorell T., Osika W.S. Executive Cognitive Functioning and Cardiovascular Autonomic Regulation in a Population-Based Sample of Working Adults. *Front. Psychol*, 2016. Vol. 7, pp. 1536.
31. Thayer J.F., Hansen A.L., Saus-Rose E., Johnsen B.H. Heart Rate Variability, Prefrontal Neural Function, and Cognitive Performance: The Neurovisceral Integration Perspective on Self-Regulation, Adaptation, and Health. *Ann Behav Med*, 2009. Vol. 37, no. 2, pp. 141–153.
32. Wölk C., Velden M. Revision of the baroreceptor hypothesis on the basis of the new cardiac cycle effect. *Psychobiology: issues and applications*. Amsterdam: Elsevier Science Publishers B.V, 1989. pp. 371–379.
33. Zakharov A.V., Pastukhov V.V., Moroz M.P., Sulimo-Samullilo Z.K. The prognosis of the adaptational potentials in servicemen of different constitutional types. *Voen Med Zh.*, 1991, no 6, pp. 57–59.

Информация об авторах

Петренко Максим Иванович, подполковник медицинской службы, начальник научно-исследовательского отдела (профессионального психологического обеспечения), Военный учебно-научный центр Военно-морского флота «Военно-морская академия имени Адмирала Флота Советского Союза Н.Г. Кузнецова» (ВУНЦ ВМФ «ВМА имени Н.Г. Кузнецова»), г. Санкт-Петербург, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6707-9372>, e-mail: ppobvmi@mail.ru

Information about the authors

Maxim I. Petrenko, Lieutenant Colonel of Medical Service, Head of the Department of Occupational Psychological Support, N.G. Kuznetsov Naval Academy, Saint Petersburg, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6707-9372>, e-mail: ppobvmi@mail.ru

Получена 30.09.2019

Received 30.09.2019

Принята в печать 01.06.2021

Accepted 01.06.2021



ПОСТРОЕНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПОРТРЕТА ДИНАМИКИ ВОСПРИЯТИЯ МУЗЫКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАННЫХ ЧАСТОТНО-ВРЕМЕННОГО АНАЛИЗА СУММАРНОГО КОЖНОГО ПОТЕНЦИАЛА

НАЗАРОВ А.И.

*Государственный университет «Дубна», г. Дубна, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5844-0688>, e-mail: koval39@inbox.ru*

Изучалась индивидуальная динамика эмоциональной составляющей восприятия музыкальных мелодий. В качестве индикаторов эмоционального статуса служили непроизвольные реакции суммарного кожного потенциала (СКП) и произвольные нажатия испытуемыми на кнопки «нравится» или «не нравится» во время прослушивания мелодий. Частота произвольных нажатий на кнопки служит показателем степени дифференцированности (детальности) осознанного восприятия различных элементов мелодии. Путем цифровой обработки СКП были получены его производные показатели — сердечного ритма, медианной частоты и среднеквадратичной амплитуды СКП как функций от времени, и др. Временная динамика этих показателей оказалась более интенсивной по сравнению с частотой нажатий, что объясняется спецификой взаимодействия между осознаваемыми и неосознаваемыми уровнями восприятия. В связи с использованием нескольких показателей непрерывной эмоциональной динамики возникает необходимость в их интегральной репрезентации. Приводится пример такой интеграции для двух показателей в виде индивидуальных аппроксимирующих эллипсов. В перспективе предполагается применение современной компьютерной графики для решения поставленной задачи.

Ключевые слова: суммарный кожный потенциал, музыкальные мелодии, эмоциональная динамика, осознаваемые и неосознаваемые реакции, артикулированность восприятия, интегральная репрезентация.

Для цитаты: Назаров А.И. Построение индивидуального портрета динамики восприятия музыки с использованием данных частотно-временного анализа суммарного кожного потенциала // Экспериментальная психология. 2021. Том 14. № 2. С. 198—208. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2021140214>

BUILDING AN INDIVIDUAL PORTRAIT OF THE DYNAMICS OF MUSIC PERCEPTION USING TIME-FREQUENCY ANALYSIS OF SUMMARY SKIN POTENTIAL

ANATOLY I. NAZAROV

*State University of "Dubna", Dubna, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5844-0688>, e-mail: koval39@inbox.ru*



The individual dynamics of the emotional component of the perception of musical melodies was studied. The indicators of emotional status were involuntary reactions of the summary skin potential (SSP) and arbitrary clicks by subjects on the “like” or “dislike” buttons while listening to melodies. The frequency of arbitrary button clicks serves as an indicator of the degree of differentiation (detail) of the conscious perception of various elements of the melody. By digital processing of the SSP, its derivatives were obtained – heart rate, median frequency and the RMS amplitude of the SSP as functions of time, etc. The temporal dynamics of these indicators turned out to be more intense compared to the frequency of pressing, which is explained by the specificity of the interaction between conscious and unconscious levels of perceptions. In connection with the use of several indicators of continuous emotional dynamics, there is a need for their integral representation. An example of such integration is given for two indicators in the form of individual approximating ellipses. In the future, it is planned to use modern computer graphics to solve the problem.

Keywords: summary skin potential, musical melodies, emotional dynamics, conscious and unconscious reactions, articulation of perception, integral representation.

For citation: Nazarov A.I. Building an Individual Portrait of the Dynamics of Music Perception Using Time-frequency Analysis of Summary Skin Potential. *Экспериментальная психология = Experimental Psychology (Russia)*, 2021. Vol. 14, no. 2, pp. 198–208. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2021140214> (In Russ.).

Введение

Восприятие музыки, как и восприятие вообще, протекает в процессе непрерывного взаимодействия субъективных и объективных сил. Субъективные составляющие определяют различные типы восприятия музыки, блестящее описание которых предложил Адорно [1]. К объективным силам относится структура мелодии, важнейшие элементы которой впервые и подробно были обозначены Яворским и Беляевой еще в 1929 г. [12]. Динамическая модель музыкального восприятия в целом, хотя и несколько аллегорически, представлена в работе Курта [6]. В современных отечественных работах по музыкальной психологии теме восприятия музыки также уделяется много внимания, но, к сожалению, больше в количественном, а не в качественном аспекте. Во многих учебниках, издававшихся в разное время — советское и постсоветское — говорится по существу об одном и том же, а весь материал представлен в виде скучных рассуждений [3; 4; 5; 8; 9]. Создается впечатление, что после известной работы Теплова [11] ничего существенно нового в музыкальной психологии не происходило.

Еще хуже обстоят дела в области экспериментальных исследований восприятия музыки. Если сравнить тематику и годовой объем таких исследований в России и за рубежом, то в результате окажется, что нескольким десяткам зарубежных экспериментов мы можем противопоставить 0! У нас есть немало спекулятивных работ, например, на тему об эмоциональном восприятии музыки [2; соответствующие разделы в упомянутых учебниках по музыкальной психологии], но в момент написания данной статьи я не нашел ни одного отечественного эксперимента на эту тему.

Следует отметить, что в зарубежных экспериментальных исследованиях музыкального восприятия преобладает тема его эмоциональности, которая действительно является важнейшей составляющей музыкальности. Здесь все сосредоточено на поисках телесных индикаторов эмоций, сопровождающих восприятие музыки. К таким индикаторам относятся кожно-гальваническая реакция (КГР) [14; 15; 17; 19; 24; 26], вызванный потенциал



(ВП) [16], частота сердечных сокращений (ЧСС) [20; 22; 25], электромиограмма (ЭМГ) лицевых мышц [13; 18; 25], энцефалограмма (ЭЭГ) [23; 24] или их комбинации, в том числе с другими физиологическими показателями (кровяное давление, дыхание, температура участков тела). Все чаще применяются различные модификации методики нейро-визуализации [15, 21]. При этом, как правило, во всех этих случаях испытуемым предъявляются *одиночные* стимулы разной валентности, что существенно ограничивает возможности изучения эмоциональной динамики в естественных условиях ее протекания в меняющемся окружении, например, при восприятии фильма, музыки, различных событий. Лишь сравнительно недавно начали появляться работы, в которых указанное ограничение преодолевается благодаря использованию динамичных стимульных ситуаций [24]. Характерным для этого направления работ является комплексный подход, при котором одновременно регистрируется несколько объективных показателей. Однако у такого «полиэффекторного метода» есть один существенный недостаток: каждый отдельный показатель обладает собственными динамическими характеристиками, иногда совпадающими, а иногда не совпадающими друг с другом во времени, так что объединить их в единый «гештальт» не представляется возможным. В результате вместо истинной интегральности создается только ее иллюзия. Идеальной интегральностью обладает (да и то лишь в своей осознаваемой части) субъективная репрезентация эмоции, которая в этом отношении подобна субъективности ощущения цвета. Это не случайная аналогия. Цветовое ощущение имеет объективный коррелят в виде результирующего вектора в трехмерном пространстве RGB. Можно предположить, что и у эмоции есть аналогичный вектор в неизвестном пока многомерном пространстве ее репрезентации. Известна так называемая циркумплексная модель, в которой представлены только две полярные координаты (возбудимость и валентность), но она применима только к простейшим ситуациям с одиночными стимулами или к тем случаям, когда испытуемый дает общую оценку прослушанной мелодии.

В данной работе в качестве первого шага в поиске интегрального показателя эмоциональной динамики приводится пример построения другой (пока двумерной) модели с иными координатами. Гипотеза состояла в том, что для этой цели будет пригоден суммарный кожный потенциал (СКП), о котором (правда, еще без определения «суммарный») я рассказал в недавней статье [7].

Методика

Стимульный материал. Поскольку восприятие музыки, как правило, сопровождается переживанием эмоций, которые имеют определенную временную динамику, испытуемым во время эксперимента предлагалось прослушать 7 инструментальных мелодий разных стилей:

- 1) «Соната для фортепиано» Скарлатти;
- 2) «Колыбельная» из оперы Гершвина «Порги и Бесс» (саксофон);
- 3) Чардаш В. Монти (симфонический оркестр);
- 4) латино-американская мелодия (флейта);
- 5) рок-н-ролл (группа Прокл Харм);
- 6) блюз (квартет Бенсона);
- 7) «Лунная соната» (Л.-ван Бетховен, фортепиано).

Хорошо знакомой для всех участников оказалась только «Лунная соната». О фрагментах 2 и 4 некоторые участники говорили, как о чем-то знакомом.



Продолжительность звучания каждой мелодии — 2 мин. Испытуемые слушали мелодии через стерео-наушники. Предварительно они устанавливали для себя комфортную громкость, слушая нецелевую мелодию. Каждая из целевых мелодий предъявлялась один раз. Мелодии следовали в указанном выше порядке с паузами между ними 10–15 с.

Задача для испытуемых. Во время прослушивания испытуемый делал короткое нажатие на одну кнопку мыши¹, если ему (ей) нравился тот или иной фрагмент мелодии, и — на другую, если он не нравился. Впечатления «нравится», «не нравится» имеют разные градации, которые могут проявляться или вовсе исчезать в разные моменты прослушивания. То есть эти впечатления, как правило, носят волнообразный характер. Нажимать на кнопки мыши нужно было тогда, когда впечатление изменялось либо по валентности (например, с нейтрального на положительное или отрицательное), либо по интенсивности (в большую или меньшую сторону). Поэтому реагировать нажатиями на кнопку нужно было на всем протяжении мелодии, а не только в ее начале или конце. Количество нажатий не ограничивалось.

Регистрация. Основной зависимой переменной в эксперименте был суммарный кожный потенциал (СКП), из которого путем его цифровой обработки были получены производные показатели — спектральная мощность СКП, среднеквадратичная амплитуда СКП (RMS), частота сердечных сокращений (ЧСС), медианная частота СКП (МЧ), низкочастотная составляющая СКП (КП 1 Гц — аналог КГР), коэффициент соотношения симпатической и парасимпатической регуляции (С/П). Для регистрации и цифровой обработки использовались два усилителя ADC 100 и программный пакет Acqknowledge 4.4.1 (Вюрас, США). Частотная полоса усилителей устанавливалась в диапазоне 0,05–300 Гц.

СКП представляет собой агрегированную электро-кожную активность, которая является результатом суммации электрических сигналов, возникающих в различных частях организма. Такая суммация обусловлена, во-первых, электропроводностью кожного покрова и, во-вторых, высокой влажностью внутренней среды организма. Поэтому, на каком бы месте кожной поверхности ни размещался отводящий активный электрод, он всегда будет фиксировать именно суммарную электрическую активность организма, а не только ту ее составляющую, которая локализована на околоэлектродном участке. Более подробно об этом изложено в другой моей статье [7].

Регистрировались два СКП: один активный электрод размещался в районе лучевого сгибателя левого запястья, другой — в таком же районе правого запястья. Для лучшего «заземления» испытуемого указательный палец его левой руки контактировал с референтным электродом через обычную слегка теплую воду, которая находилась в чашке Петри; при этом непосредственный контакт пальца с референтным электродом, подключенным ко входу Ground усилителя, отсутствовал. Такое распределение активных и референтного электродов позволяло вести одновременную запись двух сигналов — собственно СКП (с левой руки) и простую кардиограмму (с правой руки). Все электроды — типа EL258S (та же фирма). Частота дискретизации аналоговых сигналов составляла 2000 Гц.

Испытуемые. Данные об испытуемых (случайная выборка, всего 9 человек) приведены в табл. 1.

¹ Внутреннее устройство мыши было модифицировано автором.



Данные о выборке испытуемых

№	Категория	Возраст	Пол
1	М	23	ж
2	М	23	ж
3	Л	23	ж
4	С	19	м
5	М	30	ж
6	М	23	ж
7	Л	23	ж
8	М	23	м
9	С	33	м

Примечание: М — музыканты с образованием; Л — любители музыки; С — самоучки.

Результаты

Типичная картина динамики основных параметров, характеризующих состояние участников при восприятии различных мелодий, показана на рис. 1. Если соотнести изменения по какому-либо показателю, отраженные на соответствующих каналах регистрации, с произвольными двигательными реакциями (нажатиями на кнопки «нравится»/«не нравится»), то здесь нельзя обнаружить однозначного соответствия:

- 1) одной и той же валентности реакции могут соответствовать разные по характеру изменения показателей по знаку и амплитуде;
- 2) в тех случаях, когда встречались оба типа произвольных реакций, означающих либо положительную («нравится»), либо отрицательную («не нравится») эмоцию, их нельзя было идентифицировать по характеру изменения того или иного показателя.

Такую неоднозначность можно объяснить естественными различиями в динамике неосознаваемых и осознаваемых процессов. Индикаторами первых являются процессы, представленные на верхних пяти каналах рис. 1 (КП, ЧСС, RMS, медианная и средняя частоты СКП). Они характеризуются быстротекущей динамикой, которая разворачивается на фоне более медленно текущих процессов. Индикаторами вторых являются произвольные реакции нажатий на кнопку. Эти реакции возникают как итоговый результат неосознаваемых процессов, которые разыгрываются в скользящем «временном окне» их интеграции. О ширине этого виртуального окна можно судить по среднему количеству нажатий на кнопки во время прослушивания каждого фрагмента: чем шире временное окно, тем меньше будет число таких нажатий. Отсюда также следует, что чем реже испытуемый фиксирует в своем сознании изменения текущего эмоционального статуса, тем менее артикулировано (детально) его осознанное восприятие мелодии; она представляется как нечто целое, состоящее из небольшого количества разных эпизодов. Индексом артикулированности восприятия в нашем случае может служить приведенный в табл. 2 показатель количества нажатий на кнопки. Видно, что он разный, как для отдельных мелодий, так и для отдельных испытуемых. Наиболее артикулированным было восприятие у испытуемой № 7: здесь наблюдается не только максимальный общий индекс для всех мелодий (56), но и наличие контрастных эмоций (всего 36 положительных и 20 отрицательных). Интересно, что эта испытуемая относится к категории любителей музыки, т. е. не имеет специального музыкального образования. Второй результат (-5 и +31, всего 36 нажатий) также показала любитель музыки (ис-

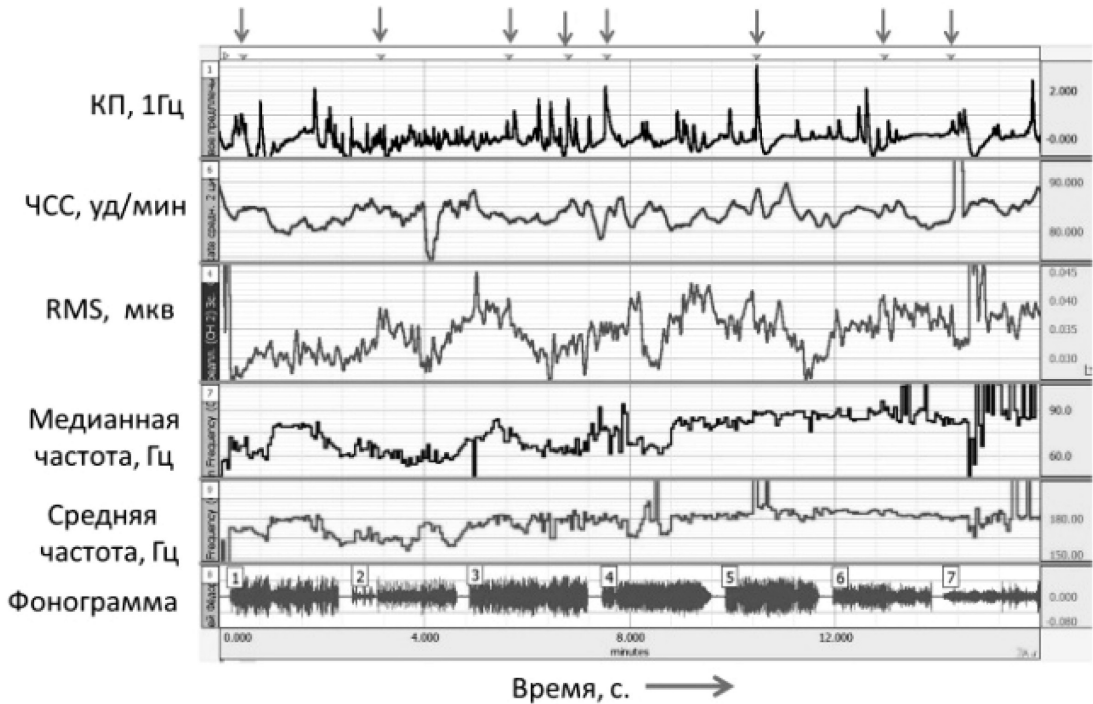


Рис. 1. Основные показатели, получаемые после обработки суммарного кожного потенциала (СКП, на рисунке не показан). Низкочастотная составляющая СКП (КП, 1 Гц) — аналог КГР (по Н.Тарханову); ЧСС — частота сердечных сокращений; RMS — среднеквадратичная амплитуда СКП в диапазоне 5-250 Гц. Стрелки вверх обозначают моменты нажатий испытуемым № 9 кнопки «нравится». Фонограммы предъявлялись в порядке, как они представлены на рисунке

пытуемая № 3). Вопреки ожиданиям, у испытуемых с музыкальным образованием (№ 2, 3, 6, 8) общий индекс артикулированности был меньше (от 10 до 29 нажатий). Конечно, это не значит, что все музыканты не так тонко воспринимают музыку, как любители. Приведенные данные относятся только к нашей ограниченной выборке. И здесь можно констатировать, что не всякое образование имеет результатом образованность.

При дальнейшей обработке для каждой мелодии и испытуемого были определены средние величины каждого из перечисленных выше параметров СКП. Соответствующие данные приведены в магистерской диссертации Поляковой [10]. Воспроизводить их в данной статье не имеет смысла по следующим соображениям. Во-первых, в средних значениях непрерывной динамики, теряется информация о ее специфике: одним и тем же средним может соответствовать разное, иногда даже противоположное поведение одного или нескольких параметров на данном интервале времени. Во-вторых, графики поведения отдельных параметров при разных условиях не дают действительно общего, интегрального представления о том, чем отличается эмоциональный статус одного испытуемого от другого, как и о том, чем отличаются эмоциональные восприятия одной мелодии от другой. Другими словами, существующий инструментарий обработки реакций на одиночные, дискретные стимулы не подходит для случаев непрерывной, динамичной стимуляции, вызывающей неоднородный комплекс таких реакций.



Таблица 2

Количество нажатий на кнопки «нравится» (+), «не нравится» (-)

Муз. мелодии	Испытуемые								
	1*	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	-1	-4	+1	+3	+3	+5, -4	0	+1
2	0	+6	+7	+1	+4	+3	+8	+2	+1
3	0	+3	+3; -1	+2	+5	+1	+4, -3	+2	+2
4	0	-1	+4	0	+4	+3	+5, -4	+2	+1
5	0	0	+7	+1	+4	+2	+4, -3	+2	+1
6	0	-5	+5	+2	+7	+1	+5, -3	+1	+1
7	0	+4	+5	+2	+2	+3	+5, -3	+1	+1
Сумма	0	+13, -7	+31, -5	+9	+29	+16	+36, -20	+10	8
Всего, абс.	0	20	36	9	29	16	56	10	8

Примечание: «*» — эта испытуемая забыла, что нужно нажимать кнопки «нравится» или «не нравится» во время прослушивания мелодии.

Как отмечалось выше, разработка инструментария для обработки аналоговых ситуаций — задача будущего. Ниже приводится пример того, как может выглядеть простейший, но действительно интегральный показатель для двух параметров — частоты СКП и его амплитуды (RMS).

Для этого строим график XY, откладывая по оси X медианную частоту СКП, по оси Y — величины RMS². На рис. 2 изображены такие графики для выборочных испытуемых и мелодий. Вертикальные отрезки линий на графиках образованы множеством дискретных значений RMS, которые встречались на всем интервале звучания мелодии при соответствующей медианной частоте СКП³.

Аналогичные портреты были построены для всех сочетаний «Испытуемый x Мелодия». Их качественное сравнение показало, что площади и ориентации аппроксимирующих эллипсов в каждом сочетании разные. При этом у одного и того же испытуемого частотный диапазон СКП при прослушивании разных мелодий остается приблизительно постоянным — либо очень узким (пример 1-5 на рис. 2), либо достаточно широким (примеры 9—4 и 6—1 на рис. 2). То же характерно для диапазона амплитуд RMS: у каждого испытуемого он меняется незначительно для разных мелодий. Здесь намечается существование у испытуемых разных стилей реагирования на музыку, которые характеризуются тремя свойствами: размахом частотного диапазона СКП, локализацией этого диапазона на частотной шкале (сдвиг в сторону либо низких, либо высоких частот), уровнем постоянной составляющей RMS и диапазоном колебаний величины RMS (например, у испытуемых № 9 и 5 постоянная составляющая RMS равна чуть более 30 и 20 мкВ соответственно, а у испытуемых № 1 и 6 она существенно меньше — около 4 мкВ).

² В программе Acknowledge 4.4.1 для автоматического построения такого графика нужно последовательно включить вкладки Display → Show → XY. Перед этим из первичной записи СКП удаляется низкочастотная компонента 1 Гц (вкладки Transform → Digital Filters → High Pass), далее вычисляется RMS (вкладки Analysis → Electromyography → Derive RMS) при эпохе анализа 3 с и производится частотный анализ высокочастотной компоненты СКП (вкладки Analysis → Electromyography → Frequency and Power Analysis), в результате которого получают, в частности, функцию медианной частоты от времени (см. рис. 1).

³ Такой график похож на график рассеивания, известный по корреляционным исследованиям, однако это сходство внешнее.

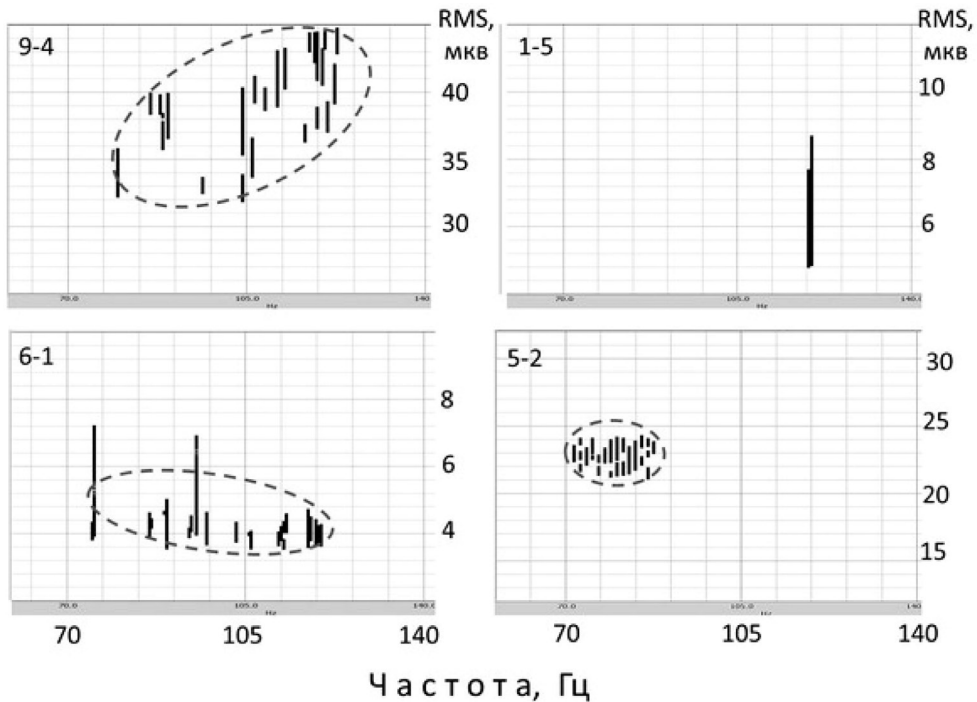


Рис. 2. Примеры индивидуальных портретов, отображающих характер связей между медианной частотой СКП (X) и его амплитудой RMS (Y). В верхних углах графиков обозначены: 1-я цифра – номер испытуемого, 2-я цифра – номер музыкальной мелодии. Пунктирный контур – аппроксимирующие эллипсы

Следует отметить, что упомянутые качественные характеристики реагирования испытуемых могут оцениваться и количественно путем применения известной формулы эллипса, в которую входят величины его малой и большой осей. То есть в данном случае эллипс является тем интегральным показателем (зрительным гешталтом), который в целях анализа может быть разложен на отдельные составляющие, соответствующие регистрируемым параметрам СКП.

Выводы

1. СКП – это интегральный показатель электрической активации целостного организма. В изложенном выше эксперименте была обнаружена чувствительность различных параметров СКП к динамике эмоционального статуса испытуемых при прослушивании разных музыкальных мелодий. Ранее изучались преимущественно «мгновенные» состояния эмоций при восприятии дискретных стимулов – отдельных картинок, звуков или слов; для этого использовались разные психофизиологические индикаторы, относящиеся, как принято считать, к разным функциональным системам организма – КГР, ЭЭГ, ЭМГ, ЭКГ. Дифференцированное реагирование СКП на эмоциональную динамику установлено впервые.

2. В осознаваемых действиях испытуемых, реагирующих на изменение своего эмоционального статуса, отражается лишь конечный результат ближайших по времени изменений, происходящих на неосознаваемом уровне и по-разному отраженных в параметрах СКП. Этим объясняется несовпадение характеров поведения этих параметров во времени.



Отсюда возникает невозможность применения методов изучения эмоций, возникновение которых жестко «привязано» к моменту появления эмоциогенного стимула, в ситуациях со сложной динамикой, что характерно при восприятии музыкальных мелодий.

3. Цифровая обработка параметров СКП, результаты которой представлены в упрощенном интегральном формате в виде двумерного графика XY, позволяет определить некоторые стилевые качества индивидуального восприятия музыки, отраженные в относительно устойчивой для данного испытуемого конфигурации аппроксимирующего эллипса. В частности, по осям эллипса можно определить частотный и амплитудный диапазон общей электрической активации (электротонус) испытуемого.

Надеюсь, что в дальнейшем идея интегральной репрезентации динамики психических процессов в непрерывно меняющихся ситуациях станет более экологической альтернативой дисперсионному анализу.

Литература

1. Адорно Т.В. Типы отношения к музыке // Избранное: Социология музыки: пер. с нем. 2-е изд. / Сост. С.Я. Левит, С.Ю. Хурумов; М.: Российская политическая энциклопедия, 2008. С. 10–26.
2. Апарина И.М. Влияние музыки и музыкальной деятельности на эмоциональное развитие детей // Музыкальное и художественное образование детей и юношества: теория и практика: межвузовский сборник научных трудов. Уральский гос. пед. ун-т / Отв. ред. К.П. Матвеева. Екатеринбург, 2011. С. 13–17.
3. Бочкарев Л.Л. Психология музыкальной деятельности. М.: Институт психологии РАН, 2004. 352 с.
4. Готсдинер А.Л. Музыкальная психология. М.: Изд. Межд. акад. пед. наук, 1993. 189 с.
5. Кирнарская Д.К. Музыкальное восприятие // Музыкальная психология и психология музыкального образования: Теория и практика : учебник для студ. муз. фак. учреждений высш. пед. проф. образования. 2-е изд., перераб. и доп. / [Д.К. Кирнарская, Н.И. Киященко, К.В. Тарасова и др.]; под ред. Г.М. Цыпина. М. : Издательский центр «Академия», 2011. С. 68–123.
6. Курт Э. Структура музыкального восприятия. Тонпсихология и музыкальная психология // Психология музыки и музыкальных способностей: хрестоматия / Сост. и ред. А.Е. Тарас. М.: АСТ; Минск: Харвест, 2005. С. 643–673.
7. Назаров А.И. Сравнение частотных компонент ЭЭГ и кожного потенциала (количественный анализ) // Экспериментальная психология. 2018. Том 11. №. 2. С. 95–109. DOI:10.17759/expsy.2018110207
8. Овсянкина Г.П. Музыкальная психология. М.: Союз художников, 2007. 240 с.
9. Петрушин В.И. Познавательные процессы в деятельности музыканта // Музыкальная психология: учеб. пособие для вузов. 3-е изд. М: Академический проект; Гаудеамус, 2009. С. 188.
10. Полякова А.С. Психосоматические индикаторы эмоциональных состояний при восприятии музыки: магистерская диссертация. Государственный университет «Дубна», 2019.
11. Теплов Б.М. Основные музыкальные способности. Гл. IX / Психология музыкальных способностей. М. : Изд-во Академии пед. наук, 1947. С. 303–319.
12. Яворский Б., Беляева С-Э. Структура мелодии. М.: Государственная академия художественных наук, 1929.
13. Grewe O.N.F., Reinhard K., Altenmuller E. Emotions over time: synchronicity and development of subjective, physiological, and facial affective responses to music // Emotion. 2007. Vol. 7. P. 774–788.
14. Gupta U., Gupta B.S. Psychophysiological reactions to music in male coronary patients and healthy controls // Psychology of Music. 2015. Vol. 43(5). P. 736–755.
15. Juslin P.N., Vastfjall D. Emotional responses to music: the need to consider underlying mechanisms // Behavioral Brain Science. 2008. Vol. 31. P. 559–621.
16. Koelsch S., Jentschke S., Sammler D., and D. Mietschen. Untangling syntactic and sensory processing: An ERP study of music perception // Psychophysiology. 2007. Vol. 44. P. 476–490.
17. Krumhansl C.L. An exploratory study of musical emotions and psychophysiology // Canadian J. Experimental Psychology. 1997. Vol. 51. P. 336–353.



18. *Lundqvist L-O., Carlsson F., Hilmersson P., Juslin P.N.* Emotional responses to music: experience, expression, physiology // *Psychology of Music*. 2009. Vol. 37. P. 61–90.
19. *Music Perception* / Eds. M.R. Jones, R.R. Fay, A.N. Popper. Springer. New York – Dordrecht – Heidelberg – London. 2010.
20. *Nyklíček I., Thayer J.F., Van Doornen L.J.P.* Cardiorespiratory differentiation of musically induced emotions. // *J. Psychophysiology*. 1997. Vol. 11. P. 304–321.
21. *Peretz I.* Towards a neurobiology of musical emotions / *Handbook of Music and Emotion: Theory, Research, Applications* / P.N. Juslin, J.A. Sloboda (eds). Oxford: Oxford University Press. 2010. P. 99–126.
22. *Sammler D., Grigutsch M., Fritz T., Koelsch S.* Music and emotion: electrophysiological correlates of the processing of pleasant and unpleasant music // *Psychophysiology*. 2007. Vol. 44. P. 293–304.
23. *Schmidt L.A., Trainor L.J.* Frontal brain electrical activity (EEG) distinguishes valence and intensity of musical emotions // *Cognition and Emotion*. 2001. Vol. 15. P. 487–500.
24. *Sokhadze E.M.* Effects of music on the recovery of autonomic and electrocortical activity after stress induced by aversive visual stimuli // *Applied psychophysiology and biofeedback*. 2007. Vol. 32. № 1. P. 31–50.
25. *Witvliet C.V.O., Vrana S.R.* Play it again Sam: repeated exposure to emotionally evocative music polarises liking and smiling responses and influences other affective reports facial EMG and heart rate // *Cognition and Emotion*. 2007. Vol. 21. P. 3–25.
26. *Zentner M.R., Grandjean D., Scherer K.R.* Emotions evoked by the sound of music: characterization classification and measurement // *Emotion*. 2008. Vol. 8. P. 494–521.

References

1. Adorno T.V. *Tipy otnošeniya k muzyke* / T.V. Adorno // *Izbrannoe: Sociologiya muzyki* / sost. S.Ya. Levit, S.Yu. Xurumov; per. s nem. – 2-e izd. – Moskva: Rossijskaya politicheskaya enciklopediya, 2008. – S. 10–26. (In Russ.)
2. Aparina I.M. *Vliyanie muzyki i muzykalnoj deyatel'nosti na emocionalnoe razvitie detej* / I. M. Aparina // *Muzykalnoe i xudozhestvennoe obrazovanie detej i yunoshestva: teoriya i praktika: mezhvuzovskij sbornik nauchnyx trudov*. Uralskij gos. ped. un-t; otv. red. K.P. Matveeva. Ekaterinburg, 2011. S. 13–17. (In Russ.)
3. Bochkarev L.L. *Psihologiya muzykalnoj deyatel'nosti*. – M.: Izd-vo «Institut psihologii RAN», 2004. 352 s. (In Russ.)
4. Gotsdiner A.L. *Muzykalnaya psihologiya*. – M.: Izd. Mezhd. akad. ped. nauk, 1993. – 189 s. (In Russ.)
5. Kirnarskaya D.K. *Muzykalnoe vospriyatie [Tekst]* / D.K. Kirnarskaya // *Muzykalnaya psihologiya i psihologiya muzykalnogo obrazovaniya: Teoriya i praktika: uchebnik dlya stud. muz. fak. uchrezhdenij vyssh. ped. prof. obrazovaniya* [D.K. Kirnarskaya, N.I. Kiyashhenko, K.V. Tarasova i dr.]; pod. red. G.M. Cypina. 2-e izd., pererab. i dop. M.: Akademiya, 2011. – S. 68–123. (In Russ.)
6. Kurt E. *Struktura muzykalnogo vospriyatiya. Tonpsixologiya i muzykalnaya psixologiya [Tekst]* / E. Kurt // *Psixologiya muzyki i muzykalnyx sposobnostej: xrestomatiya* / sost. i red. A.E. Taras. M.: AST; Minsk: Xarvest, 2005. – S. 643–673. (In Russ.)
7. Nazarov A.I. *Sravnienie chastotnyx komponent EEG i kozhnogo potentsiala (kolichestvennyj analiz)* // *Ekspierimentalnaya psihologiya*. 2018. T. 11. № 2. S. 95–109. doi:10.17759/exppsy.2018110207 (In Russ.)
8. Ovsyankina G.P. *Muzykalnaya psihologiya*. – M.: «Soyuz hudozhnikov», 2007. – 240 s. (In Russ.)
9. Petrushin V. I. *Poznavatelnye processy v deyatel'nosti muzykanta* // *Muzykalnaya psihologiya: ucheb. posobie dlya vuzov*; 3-e izd. M: Akademicheskij proekt; Gaudeamus, 2009. S. 188. (In Russ.)
10. Polyakova A.S. *Psixosomaticheskie indikatory emocionalnyx sostoyanij pri vospriyatii muzyki* // *Magisterskaya dissertaciya*. Gosudarstvennyj universitet «Dubna», 2019. (In Russ.)
11. Teplov B.M. *Osnovnye muzykalnye sposobnosti*. Gl. IX [Tekst] / B. M. Teplov // *Psixologiya muzykalnyx sposobnostej*. – M.: Izd-vo Akademii ped. nauk, 1947. Gl. IX. S. 303–319. (In Russ.)
12. Yavorskij B., Belyaeva S-E. *Struktura melodii*. – M.: Gosudarstvennaya akademiya xudozhestvennyx nauk, 1929. (In Russ.)
13. *Grewe O.N.F., Reinhard K., Altenmuller E.* Emotions over time: synchronicity and development of subjective, physiological, and facial affective responses to music // *Emotion*. 2007. Vol. 7. P. 774–788.
14. *Gupta U., Gupta B.S.* Psychophysiological reactions to music in male coronary patients and healthy controls // *Psychology of Music*. 2015. Vol. 43(5). P. 736–755.



15. Juslin P.N., Vastfjall D. Emotional responses to music: the need to consider underlying mechanisms // Behavioral Brain Science. 2008. Vol. 31. P. 559–621.
16. Koelsch S., Jentschke S., Sammler D., and D. Mietchen. Untangling syntactic and sensory processing: An ERP study of music perception // Psychophysiology. 2007. Vol. 44. P. 476–490.
17. Krumhansl C.L. An exploratory study of musical emotions and psychophysiology // Canadian J. Experimental Psychology. 1997. Vol. 51. P. 336–353.
18. Lundqvist L-O., Carlsson F., Hilmersson P., Juslin P.N. Emotional responses to music: experience, expression, physiology // Psychology of Music. 2009. Vol. 37. P. 61–90.
19. Music Perception / Eds. M.R. Jones, R.R. Fay, A.N. Popper. Springer. New York – Dordrecht – Heidelberg – London. 2010.
20. Nykliček I., Thayer J.F., Van Doornen L.J.P. Cardiorespiratory differentiation of musically induced emotions. // J. Psychophysiology. 1997. Vol. 11. P. 304–321.
21. Peretz I. Towards a neurobiology of musical emotions / Handbook of Music and Emotion: Theory, Research, Applications / P.N Juslin, J.A Sloboda (eds). Oxford: Oxford University Press. 2010. P. 99–126.
22. Sammler D., Grigutsch M., Fritz T., Koelsch S. Music and emotion: electrophysiological correlates of the processing of pleasant and unpleasant music // Psychophysiology. 2007. Vol. 44. P. 293–304.
23. Schmidt L.A., Trainor L.J. Frontal brain electrical activity (EEG) distinguishes valence and intensity of musical emotions // Cognition and. Emotion. 2001. Vol. 15. P. 487–500.
24. Sokhadze E.M. Effects of music on the recovery of autonomic and electrocortical activity after stress induced by aversive visual stimuli // Applied psychophysiology and biofeedback.. 2007. Vol. 32. № 1. P. 31–50.
25. Witvliet C.V.O., Vrana S.R. Play it again Sam: repeated exposure to emotionally evocative music polarises liking and smiling responses and influences other affective reports facial EMG and heart rate // Cognition and Emotion. 2007. Vol. 21. P. 3–25.
26. Zentner M.R., Grandjean D., Scherer K.R. Emotions evoked by the sound of music: characterization classification and measurement // Emotion. 2008. Vol. 8. P. 494–521.

Информация об авторах

Назаров Анатолий Иосифович, кандидат психологических наук, старший научный сотрудник, доцент кафедры психологии, руководитель лаборатории экспериментальной психологии, Государственный университет «Дубна», г. Дубна, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5844-0688>, e-mail: koval39@inbox.ru

Information about the authors

Anatoly I. Nazarov, PhD in Psychology, Senior Staff Scientist, Associate Professor, Header of the Laboratory of Experimental Psychology, State University of “Dubna”, Dubna, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5844-0688>, e-mail: koval39@inbox.ru

Получена 27.01.2020

Received 27.01.2020

Принята в печать 01.06.2021

Accepted 01.06.2021



АДАПТАЦИЯ СТРАТКЛАЙДСКОГО ОПРОСНИКА (SI-22) НА РОССИЙСКОЙ ВЫБОРКЕ

ЖИГУЛИНА М.А.

Московская служба психологической помощи населению (ГБУ МСППН),

г. Москва, Российская Федерация

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3693-7298>, e-mail: zhigulina_m_a@msph.ru

ЛАДНЕВА Н.И.

Центр поддержки семьи и детства «Зюзино» (ГБУ ЦПСиД «Зюзино»),

г. Москва, Российская Федерация

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6824-0399>, e-mail: natalialadneva@gmail.com

В статье представлены результаты адаптации и апробации на русскоязычной выборке Стратклайдского опросника (SI-22), основанного на концепции «полноценно функционирующего человека» К. Роджерса и предназначенного для оценки развития личности с точки зрения человекоцентрированного подхода. Опросник состоит из 22 пунктов и предназначен для определения уровня полноценного функционирования личности. Выборку исследования составили 338 человек (280 женщин и 58 мужчин) в возрасте от 19 до 76 лет (средний возраст — $45,9 \pm 10,6$ лет), работающих в учреждениях Департамента труда и социальной защиты населения. Приведены результаты проверки русскоязычного варианта опросника на надежность (коэффициент внутренней согласованности α Кронбаха — 0,72), конструктивной и критериальной валидностей. Обозначена возможность использования опросника для экспресс-диагностики личности и при оценке результатов мероприятий, проведенных в рамках программы по профилактике профессионального выгорания. Обозначена необходимость более подробного изучения внешней валидности опросника и стандартизации методики на русскоязычной выборке.

Ключевые слова: полноценно функционирующий человек, человекоцентрированный подход, личность специалиста, адаптация методики, предотвращение профессионального выгорания, профессиональная диагностика.

Для цитаты: Жигулина М.А., Ладнева Н.И. Адаптация Стратклайдского опросника (SI-22) на российской выборке // Экспериментальная психология. 2021. Том 14. № 2. С. 209—223. DOI: <https://doi.org/10.17759/expsy.2021140215>

ADAPTATION OF THE STRATHCLYDE INVENTORY (SI-22) — RUSSIAN VERSION

MARINA A. ZHIGULINA

Moscow Service of Psychological Assistance to the Population, Moscow, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3693-7298>, e-mail: zhigulina_m_a@msph.ru

NATALIA I. LADNEVA

Center for Family and Childhood Support “Zyuzino”, Moscow, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6824-0399>, e-mail: natalialadneva@gmail.com



This study aims to clarify the methodological status of the category “activity experience”. A sample of the study consists of first-year students of a Moscow university. Study 1 (N = 104) attended by respondent aged 17 to 28 years (M = 18.30; SD = 1.40), 82% are female, and in study 2 (N = 93), aged 17 to 28 20 years old (M = 18.02; SD = 0.61), 55% are female. Study 2 includes three measurements of activity-related experiences with an interval of 10–15 days. We use the Activity-Related Experience Assessment (AREA), the Universal Perceived Locus of Causality Scale (UPLOC), the Responsibility Scale, and a brief version of the Psychological Health Continuum. The results of the study demonstrate that the activity-related experiences are neither personality traits, that are inherent in the individual regardless of situations, nor emotional states that change over time. Evidence of reliability, construct validity and criterion validity of the Activity-Related Experiences Assessment Scale is given. The measure of academic success is better predicted not by those experiences that are manifested during study activities, but those that arise along on the way to university. There is a slight effect of the influence of time on the measure of effort.

Keywords: Fully Functioning Person, person-centered approach, specialist personality, method adaptation, prevention of professional burnout, professional diagnostics.

For citation: Zhigulina M.A., Ladneva N.I. Adaptation of the Strathclyde Inventory (SI-22) – Russian Version. *Экспериментальная психология = Experimental Psychology (Russia)*, 2021. Vol. 14, no. 2, pp. 209–223. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2021140215> (In Russ.).

Введение

Исследования российских и зарубежных ученых показывают, что личность специалиста оказывает существенное влияние на успешность и эффективность профессиональной деятельности, особенно в профессиях социономического типа [1; 10; 16; 18; 21]. Одним из способов оценки индивидуальных свойств, социально-психологических характеристик личности, профессионально важных качеств субъекта деятельности является применение различного рода тестовых методик. И хотя результаты использования батарей тестов позволяют получить многоаспектную характеристику личности специалиста, тем не менее они требуют значительных трудозатрат на их заполнение и обработку [3]. Внедрение методических инструментов, позволяющих сократить время сбора и обработки данных без потери их информативности, является актуальной задачей психологической науки.

Одним из таких инструментов является Стратклайдский опросник, который создавался в рамках исследования эффективности применения методов личностно-центрированной и экспириентальной терапии (Person-centered and experiential psychotherapies (PCEP)). Первая версия опросника была разработана Элизабет Фрейр (E. Freire) в 2006 г. в университете Стратклайда для оценки результатов личностных изменений и включала 51 утверждение (Strathclyde Inventory – SI). Опросник был протестирован на 122 участниках (слушатели курсов консультирования, участники конференций, журналисты) [22]. Год спустя, на основе данных, полученных в пилотном исследовании 2006 года, Э. Фрейр, Р. Эллиот, М. Купер (E. Freire, R. Elliott, M. Cooper) разработали более короткий опросник из 31 утверждения, в апробации которого приняли участие 399 респондентов из числа студентов бакалавриата, магистрантов, консультантов и стажеров-консультантов американских вузов и учебных учреждений Великобритании; результаты проверки основных психометрических характеристик опросника указали на внутреннюю надежность (коэффициент α Кронбаха – 0,94) и конструктивную валидность данного диагностического инструмента [20; 23]. И наконец, в 2009 г., Э. Фрейр, используя Раш-анализ, разработала версию опросни-



ка, имеющую одномерную структуру и состоящую из 22 пунктов (SI-22). Опросник создан на основе теории К. Роджерса [27].

Согласно теории К. Роджерса [14; 15; 29; 30; 31], в каждом человеке заложено естественное стремление к наиболее полному осуществлению внутренних возможностей, личностного потенциала, к оптимальному и эффективному развитию, к жизни в гармонии с собой и другими. Людей, следующих этому стремлению, использующих свои способности, таланты, возможности, познающих себя и сферу своих переживаний, К. Роджерс описал как «полноценно функционирующего человека» (Fully Functioning Person), основными чертами личности которого являются:

- открытость опыту (принимаются все возникающие переживания без искажений, без возникновения ощущения угрозы, негативные чувства и эмоции не отрицаются и не подавляются);
- экзистенциальная жизнь (полнота проживания каждого момента жизни без предубеждений и предвзятого мнения);
- организмическое доверие (способность использовать как основу для принятия решений и выбора поведения свои внутренние ощущения);
- эмпирическая свобода (внутренний локус контроля, способность делать выбор и руководить собственным поведением, гибкость и адаптивность);
- творческое отношение к жизни [28; 29].

На пути к более полному функционированию субъект претерпевает глубинные личностные изменения, следствием которых являются:

- большая конгруэнтность, открытость переживанию, т. е. более точная символизация переживаний без их искажения и отрицания;
- улучшение психологической адаптации, снижение напряжения;
- повышение степени самоуважения, самопринятия;
- смещение локуса контроля;
- более полное понимание и принятие других [26].

В результате описанных изменений человек становится более реалистичным, объективным в восприятии и более эффективным в решении проблем, менее уязвимым для угроз, более уверенным, способным к саморегуляции, имеющим возможность строить конструктивные отношения с окружающими, уникально и творчески адаптирующимся к новым ситуациям и проблемам, выражающим свои цели и ценности. Важно отметить подчеркиваемую Роджерсом процессуальность вышеперечисленных изменений: «... человек – это текущий процесс, а не застывшая, статичная сущность; это текущая река изменений, а не кусок твердого материала; это постоянно изменяющееся соцветие возможностей, а не застывшая сумма характеристик» [14, с. 74].

По мнению разработчиков, опросник SI-22 является эффективным диагностическим инструментом, ориентированным не на выявление патологических изменений личности, а на оценку динамики развития личности и результатов человекоцентрированных воздействий [20; 22; 23; 24].

В 2018 г. группа психологов в составе Э. Зех, С. Бризон, Р. Эллиота, Б. Роджерса, Дж. Корнелиус-Уайта (E. Zech, C. Brison, R. Elliott, B. Rodgers, J.H.D. Cornelius-Whited) адаптировали опросник SI-22 на французский язык и апробировали его на французской выборке, состоящей как из клинической, так и неклинической групп респондентов (N=518). Результаты апробации показали высокую внутреннюю согласованность и ретестовую надежность опросника, единую общую структуру факторов конгруэнтности/неконгруэнтно-



сти и подтвердили возможность использования опросника для оценки личностных изменений респондентов [33].

Российская психологическая диагностика в области оценки особенностей развития личности представлена опросником оценки уровня полноценного функционирования, созданным Е.Ю. Василевской в 2015 г. [4], результаты апробации которого подтвердили внутреннюю согласованность (коэффициент α Кронбаха 0,82) и ретестовую надежность метода. Однако существенными ограничениями данной методики являются: во-первых, возрастной состав выборки, на которой была осуществлена апробация — средний возраст респондентов составлял 23 года ($N=125$); во-вторых, согласно мнению экспертов, недостаточный контроль эффекта социальной желательности. В связи с последним замечанием опросник рекомендовано использовать совместно с методикой «Оценки потребности в одобрении» Д. Крауна и Д. Марлоу (в адаптации Ю.Л. Ханина), что значительно увеличивает общее количество утверждений и общее время опроса респондентов соответственно; и наконец, опросник не прошел процедуру стандартизации.

Цель настоящего исследования состояла в анализе взаимосвязи личности специалиста и особенностей профессионального выгорания, в дальнейшем это исследование послужит основанием для разработки программы по предотвращению выгорания и коррекции в рамках человекоцентрированного подхода. Именно коррекционная деятельность по предотвращению профессионального выгорания является одним из ключевых моментов в работе с персоналом организации, позволяющим повысить эффективность труда [5; 7; 13]. В ряде работ отечественных и зарубежных авторов показано, что применение методов превенции профессионального выгорания, методологическим основанием которых является гуманистический подход, позволяет достичь положительных и устойчивых результатов [5; 9; 19].

Влияние личностных характеристик, отражающих субъектную активность специалиста (интернальность, стремление к самоактуализации, способность к саморегуляции, рефлексивность, эмпатия, ответственность, умение строить межличностные отношения), на выраженность профессионального выгорания показано в ряде исследований современных авторов [5; 6; 7; 11; 25; 32]. Приведенные характеристики согласуются с предложенными К. Роджерсом критериями полноценно функционирующего человека.

Анализ результатов исследований, посвященных проблеме профессионального выгорания, позволил сформулировать гипотезу: более «полноценно функционирующий» специалист в меньшей степени подвержен профессиональному выгоранию, лучше справляется с негативными проявлениями профессионального стресса. Руководствуясь выдвинутой гипотезой, в программе по предотвращению профессионального выгорания был сделан акцент на развитии «полноценного функционирования» специалиста. Поскольку в программе применяется человекоцентрированный подход К. Роджерса, для оценки результатов возникла необходимость в использовании инструмента, имеющего те же методологические основания.

Такого рода диагностическим инструментом, с нашей точки зрения, является опросник SI-22, адаптация и апробация которого на русскоязычной выборке выступила задачей настоящего исследования.

Методы

Процедура адаптации русскоязычной версии опросника включала в себя следующие этапы.

1. Перевод и обратный перевод англоязычной версии опросника.



2. Сбор данных для оценки психометрических показателей.
3. Оценка психометрических показателей.

Выборка

Всего в исследовании приняли участие 338 человек (280 женщин и 58 мужчин), жителей города Москвы и Московской области, работников Департамента труда и социальной защиты населения (ДТСЗН) (в частности Психоневрологического интерната (ПНИ) и Территориального центра социального обслуживания (ТЦСО)) в возрасте от 19 до 76 лет (средний возраст – $45,9 \pm 10,6$ лет).

Сбор данных проводился как часть целенаправленной регулярной психологической проверки работников ДТСЗН на наличие и степень профессионального выгорания.

Все респонденты заполняли Стратклайдский опросник, методику «Опросник ЛК (в)» Е.Г. Ксенофонтовой (1999 г.), опросник «Эмоциональное выгорание» В.В. Бойко (1996 г.) и опросник самоактуализации личности (САМОАЛ) в адаптации Н.Ф. Калина, А.В. Лазукин (1998 г.) [3; 8; 17].

Сбор данных в ПНИ и в ТЦСО проводился в одинаковых условиях: респонденты заполняли серию опросников в специально выделенной аудитории в группе, состоящей из нескольких человек. Все участники до начала опроса подписали информированное согласие, были соблюдены принципы анонимности и конфиденциальности.

Были использованы следующие методики:

1. *Опросник уровня полноценно функционирующего человека (Стратклайдский опросник)*, состоящий из 22 пунктов, оцениваемых по шкале от 0 до 4 баллов.

2. *Опросник ЛК (в) Е.Г. Ксенофонтовой (1999 г.)* – методика, предназначенная для определения локализации локуса контроля личности. Опросник состоит из 40 пунктов, оцениваемых по бинарной шкале. Результаты представляются в виде 17 субшкал [8].

3. *Опросник «Эмоциональное выгорание» В.В. Бойко (1996 г.)* – методика, направленная на измерение степени профессионального выгорания в соответствии с уровнем развития стресса и получение данных о специфике формирования выгорания. Опросник состоит из 84 пунктов, оцениваемых по бинарной шкале. Результаты представляются в виде степени выраженности трех компонентов выгорания [2].

4. *Опросник самоактуализации личности (САМОАЛ)* (четвертый вариант русскоязычной адаптации теста самоактуализации Э. Шострома, адаптация Н.Ф. Калина, А.В. Лазукина) – скрининговая диагностика самоактуализации личности. Состоит из 100 пунктов, оцениваемых по бинарной шкале [17].

Перевод

По соглашению с правообладателями данной методики был выполнен перевод текста опросника. Перевод осуществляли два переводчика с английского на русский и два переводчика с русского на английский, т. е. производились прямой и обратный переводы. Для осуществления такого перевода необходимым условием является не только владение английским языком, но и профессиональное психологическое образование, позволяющее значительно уменьшить влияние фактора формальности. Поэтому в осуществлении перевода приняли участие психологи, являющиеся специалистами и экспертами в области человекоцентрированного подхода. Кроме того, была также проведена экспертная оценка текста опросника тремя практикующими человекоцентрированными психотерапевтами на пред-



мет соответствия/несоответствия утверждений содержанию опросника и понятность для респондентов.

Психометрические характеристики русскоязычной версии теста

На первом этапе психометрической проверки осуществлялась оценка нормальности распределения шкалы опросника. Результаты оценки по критерию Колмогорова—Смирнова показали, что проверяемое распределение не является нормальным (асимптотическая значимость критерия Колмогорова—Смирнова — 0,000).

Проверка шкалы на надежность показала, что коэффициент надежности альфа Кронбаха для шкалы опросника составляет 0,68 и, таким образом, говорит о его невысокой надежности. Оценка всех пунктов опросника на предмет соответствия общему ее содержанию выявила негативное влияние двух пунктов опросника (пунктов 1 и 20: вопросы «Я мог/могла быть спонтанным» и «Я соответствовал/а чужим представлениям и желаниям» соответственно) на его надежность. Исключение обоих пунктов позволило повысить надежность опросника, и значение коэффициента альфа Кронбаха равно 0,72 свидетельствует о приемлемом уровне надежности.

Далее анализ психометрических характеристик опросника проводился на основании данных сокращенного варианта Стратклайдского опросника, состоящего из 20 вопросов (без учета пунктов 1 и 20).

Для проверки шкалы на возможность выделения факторов был проведен эксплораторный, разведочный факторный анализ (метод главных компонент) с вращением вращением вращением, с целью определения правомерности использования статистических методов, применимых к однофакторной модели. По результатам проведенного анализа были выделены 7 компонентов (от 2 до 4 утверждений входили в каждый из компонентов). В табл. 1 приведен разброс пунктов опросника по факторам.

Подобное распределение по факторам соотносилось с коэффициентом адекватности (мера Кайзера—Майера—Олкина), равным 0,65. Такое значение коэффициента КМО, хоть и является удовлетворительным, по сути, говорит о нецелесообразности выделения субшкал в данном опроснике.

Описательные статистики по данной шкале приведены в табл. 2.

Соотношение показателей асимметрии и ее стандартной ошибки, а также показателей эксцесса и его стандартной ошибки указывает на нормальное распределение (значения асимметрии и эксцесса по модулю меньше 1). Однако, в связи с тем, что проверка по критерию Колмогорова—Смирнова показала ненормальность распределения, мы посчитали целесообразным использование непараметрических методов при обработке результатов.

Проверка сопоставимости двух групп (выборки, состоящие из сотрудников ПНИ и ТЦСО, соответственно) проводилась посредством критерия Манна—Уитни. Уровень значимости $p = 0,040$. Так как значение больше 0,01, то можно говорить о сопоставимости выборок.

Для проверки конструктивной и критериальной валидности опросника выявлялась взаимосвязь между показателями Стратклайдского опросника «Полноценно функционирующий человек» и показателями следующих методик: а) «Опросник ЛК (в)» (модификация Е.Г. Ксенофонтовой) (надежность, представленная коэффициентом альфа Кронбаха, посчитанная на данной выборке, составляет 0,83), б) «Эмоциональное выгорание» В.В. Бойко (альфа Кронбаха составляет 0,86) и в) САМОАЛ (альфа Кронбаха составляет 0,76). Измеряемые данными опросниками личностные характеристики соответствуют критериям «полноценно функционирующего человека» К. Роджерса



Таблица 1

Разброс вопросов Стратклайдского опросника по факторам

№ утверждения	Содержание утверждения	1	2	3	4	5	6	7
18	Я принимал/а свои чувства	,775						
12	Я осознавал/а свои чувства	,662						
2	Я доверял/а моей реакции на ситуации		,799					
8	Я делал/а выбор, основываясь на внутреннем ощущении того, что правильно		,721					
11	Я жил/а полной жизнью в каждый момент времени		,421					
13	Я ощущал/а себя достойным/ой человеком			,723				
21	Я чувствовал/а, что это хорошо быть тем, кто я есть			,713				
10	Я чувствовал/а, что иногда мои действия были мне неподконтрольны				,686			
17	Я чувствовал/а, что делаю вещи не характерные для меня				,578			
5	Я искал/а одобрения или неодобрения в других людях				,533			
14	Я прятал/а некоторые части себя под «маской»					,672		
6	Я выражал/а себя своим собственным уникальным способом					,573		
16	Я чувствовал/а, что я верен/на себе					,515		
9	Я внимательно прислушивался/лась к себе					,449		
7	В отношениях с другими я чувствовал/а себя настороженно						,725	
4	Мои эмоциональные реакции пугали меня						,638	
3	Я получал/а большое удовлетворение в личных отношениях						,473	
15	Я принимал/а ответственность за свои выборы							,650
1	Я осуждал/а себя за свои мысли или поведение							,520
19	Я был/а в состоянии понимать тех, с кем я вступал/а в личный контакт							,456

Таблица 2

Описательные статистики Стратклайдского опросника (N=338)

«Полноценно функционирующий человек»	Среднее ± стандартное отклонение	Асимметрия		Экссесс	
		Статистика	Стандартная ошибка	Статистика	Стандартная ошибка
Вся группа	57,1 ± 7,4	-0,267	0,134	-0,307	0,267
Женщины (n = 280)	57,2 ± 7,5	-0,234	0,147	-0,434	0,292
Мужчины (n = 58)	56,8 ± 6,9	-0,512	0,322	0,620	0,634

Из табл. 3 видно, что все шкалы САМОАЛ (кроме «Контактности» и «Автономности») имеют невысокий, но, тем не менее, значимый уровень связи со Стратклайдским опросником.



Таблица 3

**Корреляционные связи личностных характеристик, измеряемых
Стратклайдским опросником и методикой САМОАЛ (N=338)**

Показатели	r	p
САМОАЛ – общий показатель	,456**	,000
Ориентация во времени	,418**	,000
Ценности	,340**	,000
Взгляд на природу человека	,152**	,006
Потребность в познании	,204**	,000
Креативность	,206**	,000
Автономность	,130*	,018
Спонтанность	,212**	,000
Самопонимание	,326**	,000
Аутосимпатия	,345**	,000
Контактность	,116*	,035
Гибкость	,203**	,000

Примечание: нули перед десятичными знаками в таблице опущены; r – коэффициент корреляции Спирмена; p – уровень значимости; «*» – p < 0,05; «**» – p < 0,01.

Таблица 4

**Корреляционные связи личностных характеристик, измеряемых Стратклайдским
опросником и методикой «Опросник ЛК(в)» Е.Г. Ксенофонтовой (N=338)**

Показатели методики «Опросник ЛК (в)»	r
Интернальность общая	,353**
Интернальность в суждениях о жизни	,222**
Интернальность при описании жизненного опыта	,382**
Интернальность в сфере достижений	,398**
Интернальность в сфере неудач	,076
Предрасположенность к самообвинению	-,286**
Профессионально-социальный аспект интернальности	,300**
Профессионально-процессуальный аспект интернальности	,284**
Интернальность в профессиональной деятельности	,359**
Компетентность в сфере межличностных отношений	,299**
Ответственность в сфере межличностных отношений	,009
Интернальность в межличностном общении	,248**
Интернальность в сфере семейных отношений	,109*
Интернальность в сфере здоровья	,169**
Готовность к преодолению трудностей	,293**
Готовность к самостоятельному планированию, реализации деятельности и ответственности	,226**
Отрицание активности	-,347**

Примечание: нули перед десятичными знаками в таблице опущены; r – коэффициент корреляции Спирмена; p – уровень значимости; «*» – p < 0,05; «**» – p < 0,01.

Как видно из табл. 4, все шкалы кроме «Интернальности в сфере неудач» и «Ответственность в сфере межличностных отношений» демонстрируют невысокую, но



значимую связь с показателями Стратклайдского опросника «Полноценно функционирующий человек».

Таблица 5

Корреляционные связи между личностными характеристиками, измеряемыми Стратклайдским опросником, и признаками эмоционального истощения, оцениваемыми опросником «Эмоциональное выгорание» В. В. Бойко (N=338)

Показатели опросника «Эмоциональное выгорание»	r
Уровень эмоционального выгорания — общее значение	-,362**
Фактор «Напряжение»	-,288**
Фактор «Резистенция»	-,313**
Фактор «Истощение»	-,304**
Шкала «Переживание психотравмирующих обстоятельств»	-,187**
Шкала «Неудовлетворенность собой»	-,171**
Шкала «Загнанность в клетку»	-,265**
Шкала «Тревога и депрессия»	-,260**
Шкала «Неадекватное избирательное реагирование»	-,249**
Шкала «Эмоционально-правственная дезориентация»	-,146**
Шкала «Расширение сферы экономии эмоций»	-,274**
Шкала «Редукция профессиональных обязанностей»	-,197**
Шкала «Эмоциональный дефицит»	-,211**
Шкала «Эмоциональная отстраненность»	-,037
Шкала «Личностная отстраненность»	-,288**
Шкала «Психосоматические и психовегетативные нарушения»	-,293**

Примечание: нули перед десятичными знаками в таблице опущены; r — коэффициент корреляции Спирмена; p — уровень значимости; «*» — $p < 0,05$; «**» — $p < 0,01$.

Результаты проведенного анализа (табл. 5) свидетельствуют о наличии слабой, но статистически значимой отрицательной взаимосвязи между личностными характеристиками, измеряемыми Стратклайдским опросником, и признаками эмоционального истощения, оцениваемого опросником «Эмоциональное выгорание» (за исключением «Эмоциональной отстраненности»). Однако если проанализировать такой показатель, как общий уровень эмоционального выгорания, то обнаруживается более выраженная взаимосвязь между данным фактором и общим показателем уровня развития личности и способности к преодолению деструктивных стрессовых влияний.

Обсуждение результатов

На основании проведенного анализа результатов адаптации и апробации на российской выборке русскоязычной версии Стратклайдского опросника можно сделать общий вывод о конструктивной и критериальной валидности данного диагностического инструмента.

Далее необходимо коснуться вопроса изучения основных индивидуально-личностных характеристик, на диагностику которых направлены используемые в исследовании опросники, и особенностей их оценки. К. Роджерс выделял несколько основных характеристик «полноценно функционирующего человека»: открытость опыту; конгруэнтность; пол-



нота проживания каждого момента жизни; способность использовать как основу, для принятия решений и выбора поведения, свои внутренние ощущения (организмическое доверие); внутренний локус контроля; творческое отношение к жизни, гибкость и адаптивность; гармоничные отношения с окружающими. Многие из этих качеств являются достаточно универсальными и обобщенными личностными чертами, что делает затруднительной их конкретизацию и дифференциацию [29; 31]. Тем не менее, задачей следующего этапа исследований может являться детализация некоторых формулировок вопросов опросника.

Мы рассматривали связь уровня полноценного функционирования человека и наличия и выраженности характеристик, свойственных развивающемуся, самоактуализирующемуся человеку. Самоактуализирующаяся личность — человек, стремящийся к полному раскрытию и максимальной реализации своего потенциала [12]. Результаты анализа (см. табл. 3) свидетельствуют о наличии взаимосвязи между качествами, свойственными самоактуализирующейся личности (шкалы опросника САМОАЛ: Ориентация во времени, Ценности, Взгляд на природу человека, Потребности в познании, Креативность, Автономность, Спонтанность, Самопонимание, Аутосимпатия, Контактность, Гибкость), и характеристиками полноценно функционирующего человека, выделенных К. Роджерсом.

Так же, как было сказано выше, в своей теории К. Роджерс выделял внутренний, или интернальный, локус контроля как один из признаков полноценно функционирующего человека [14; 29]. Представляется, что индивиды с интернальным локусом более независимы, самостоятельны, чем индивиды с экстернальным локусом. Они чаще имеют положительную самооценку, у них более выражена уверенность в себе и своих силах, терпимость к другим. Все это указывает на то, что смещение локуса контроля связано с личностным развитием человека [8; 31]. Результаты анализа полученных данных свидетельствуют о слабой, но достоверной положительной корреляции (табл. 4) характеристик, измеряемых Стратклайдским опросником, с такими показателями локуса контроля (методика «ЛК (в)»), как: интернальность локуса контроля, высокий уровень компетентности, готовность к преодолению трудностей и самостоятельной деятельности. Стоит отметить отрицательную корреляцию характеристик, которые оцениваются Стратклайдским опросником, с такими свойствами личности, как «Предрасположенность к самообвинению» и «Отрицание активности», а также отсутствие значимой корреляции со свойством «Интернальность в сфере неудач» (т. е. всеми свойствами, которые являются предметом оценки в методике ЛК).

Как было сказано выше, согласно нашей гипотезе, более «полноценно функционирующий» специалист в меньшей степени подвержен негативному влиянию профессионального стресса, лучше справляется с эмоциональным выгоранием. Для проверки данной гипотезы был проведен анализ связи результатов Стратклайдского опросника и методики «Эмоциональное выгорание» В.В. Бойко [2]. Результаты показали значимую отрицательную корреляционную связь между всеми факторами эмоционального выгорания (напряжение, резистенция и истощение) и свойствами индивида, наличие которых свидетельствует о высоком уровне полноценности его функционирования.

На данном этапе исследования психометрических показателей можно утверждать, что российская версия адаптации Стратклайдского опросника «Полноценно функционирующий человек» обладает достаточно высоким уровнем конструктивной и критериальной валидности.

Следует отметить, что данное исследование характеризуется рядом ограничений. Был проведен корреляционный анализ ограниченного количества факторов, относящихся к индивидуально-личностным особенностям полноценно функционирующего субъекта;



целый ряд факторов, которые, несомненно, оказывают существенное влияние на полноценность функционирования личности, не вошли в данный перечень. К такого рода факторам можно отнести профессиональную направленность, соответствие уровня компетентности и должностного статуса, уровень удовлетворенности деятельностью — выборка состояла из работников таких сфер, как медицина, образование, социальные службы, психология, администрирование и обслуживание; за пределами анализа остались представители иных профессиональных сфер. Кроме того, выборка не была разделена по группам на основании таких критериев, как стаж работы, социальный статус и т. д.

Результаты анализа взаимосвязи возраста и уровня полноценного функционирования не обнаружили существенных различий ни по возрасту, ни по полу испытуемых и уровню их личностного функционирования (однофакторный дисперсионный анализ; $p > 0,05$).

Полученные нами данные в определенной степени согласуются с результатами аналогичного исследования по адаптации Стратклайдского опросника, проведенного в 2018 г. бельгийскими учеными и подробно осветившего проблему внешней валидности опросника [33].

Выводы

В целом, можно утверждать, что модифицированная русскоязычная версия Стратклайдского опросника «Полноценно функционирующий человек» характеризуется умеренно высокими показателями надежности—согласованности и конструктивной и критериальной валидности.

Подчеркнем, что серьезным ограничением в проверке надежности опросника является отсутствие проверки ретестовой надежности. Другим значительным недостатком процедуры апробации опросника является отсутствие проверки его конвергентной, дискриминативной и прогностической валидности, а также многих факторов, входящих в стандартную проверку критериальной валидности.

Проведенный анализ выявил значимые связи между показателями опросника «Эмоциональное выгорание» и шкалой адаптируемого опросника ($p < 0,01$ при $N=338$ доверительная вероятность — 95% и доверительный интервал — $\pm 5,33\%$). Таким образом, опросник может быть использован для оценки результатов психокоррекционного воздействия при проведении мероприятий по профилактике профессионального выгорания с персоналом организации на основе человекоцентрированного подхода. Кроме того, опросник может быть использован как инструмент экспресс-диагностики при подборе персонала (учитывая, что критерии полноценно функционирующего человека описывают ПВК помогающих специалистов) или аттестации работников (для оценки развития личности).

Следующим шагом в работе над опросником является, с нашей точки зрения, более подробное изучение внешней валидности опросника и стандартизация методики на более обширной выборке, что позволит использовать данный диагностический инструмент не только в области психологии труда.

Литература

1. Бодров В.А. Психология профессиональной деятельности. Теоретические и прикладные проблемы. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2006. 349 с.
2. Бойко В.В. Диагностика уровня эмоционального выгорания // Практическая психодиагностика: методика и тесты. Самара: Бахрах-М., 2001. С. 161–169.
3. Бородина Т.И., Носс И.Н. Экспериментальное обоснование личностно-профессиональной спецификации в диагностике характерологических особенностей государственных служащих



- [Электронный ресурс] // Психология и право. 2018. Том 8. № 1. С. 128–146. DOI:10.17759/psylaw.2018080110
4. Василевская Е.Ю. Возможные Я как альтернативные истории жизни: дисс. магистра психологии. М.: НИУ ВШЭ, 2015.
 5. Водопьянова Н.Е., Никифоров Г.С. Теоретические аспекты профилактики и коррекции профессионального выгорания [Электронный ресурс] // Вестник СПбГУ. Серия 16: Психология. Педагогика. 2013. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskie-aspekty-profilaktiki-i-korrekcii-professionalnogo-vygoraniya> (дата обращения: 07.02.2021).
 6. Катцов А.В., Панов В.И. Личностные качества субъекта как предикторы эконихологических типов взаимодействия в деятельности и общении // Экспериментальная психология. 2019. Том 12. № 4. С. 72–80. DOI:10.17759/exppsy.2019120406
 7. Карягина Т.Д., Кухтова Н.В., Олифирович Н.И., Шермазанян Л.Г. Профессионализация эмпатии и предикторы выгорания помогающих специалистов // Консультативная психология и психотерапия. 2017. Том 25. № 2. С. 39–58. DOI:10.17759/cpp.201725020
 8. Ксенофонтова Е.Г. Исследование локализации контроля личности – новая версия методики «Уровень субъективного контроля» // Психол. журн. 1999. Том 20. № 2. С. 103–114.
 9. Кузовкин В.В., Жигулина М.А. Человекоцентрированный подход в предотвращении профессионального выгорания специалистов социальной сферы // Человеческий капитал. 2020. № 4(136). С. 304–313.
 10. Леонова А.Б., Султанова Ф.Р. Мотивационные предикторы эффективности деятельности проектных и производственных организации // Экспериментальная психология. 2018. Том 11. № 1. С. 114–127. DOI:10.17759/exppsy.2018110107
 11. Матюшкина Е.Я., Кантемирова А.А. Профессиональное выгорание и рефлексия специалистов помогающих профессий // Консультативная психология и психотерапия. 2019. Том 27. № 2. С. 50–68. DOI:10.17759/cpp.2019270204
 12. Мещеряков Б., Зинченко В. Большой психологический словарь / Сост. и общ. ред. Б. Мещеряков, В. Зинченко. СПб.: Прайм-ЕВРОЗНАК, 2004. 672 с
 13. Проничева М.М., Булыгина В.Г., Московская М.С. Современные исследования синдрома эмоционального выгорания у специалистов профессий социальной сферы // Социальная и клиническая психиатрия. 2018. Том 28. № 4. С. 100–105.
 14. Роджерс К. Взгляд на психотерапию. Становление человека. М.: Прогресс, 1994. 480 с.
 15. Роджерс К. Клиентоцентрированный/човекоцентрированный подход в психотерапии // Московский психотерапевт. журн. 2002. № 1. С. 54–69.
 16. Толочек В.А., «Акме», эффективность деятельности и успешность субъекта деятельности [Электронный ресурс] // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Акмеология образования. Психология развития. 2015. № 3(15). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/akme-effektivnost-deyatelnosti-i-uspeshnost-subekta-deyatelnosti> (дата обращения: 05.02.2021).
 17. Фетискин Н.П., Козлов В.В., Мануйлов Г.М. // Социально-психологическая диагностика развития личности и малых групп. М.: Изд-во Ин-та психотерапии, 2002. С. 297-303.
 18. Штроо В.А. Человекоцентрированный подход и практика управления персоналом в российских организациях // Организационная психология. 2016. Том 6. № 3. С. 91–104.
 19. Ahola K. Interventions to alleviate burnout symptoms and to support return to work among employees with burnout: Systematic review and meta-analysis / K. Ahola, S. Toppinen-Tanner, J. Seppänen [Электронный ресурс] // Burnout Research. 2017. № 4. P. 1–11. URL: <http://dx.Doi.org/10.1016/j.burn.2017.02.001> (дата обращения: 16.01.2020).
 20. Angus L., Watson J.C., Elliott R., Schneider K., Timulak L. Humanistic psychotherapy research 1990–2015: From methodological innovation to evidence-supported treatment outcomes and beyond // Psychotherapy Research. 2015. № 25. P.330–347.
 21. Delderfield R., McHattie H. The person-centred approach in math skills development: examining a case of good practice // Journal of Learning Development in Higher Education. 2018. № 13.
 22. Freire E., Grafanaki S. Measuring the relationship conditions in person-centered and experiential psychotherapies: Past, present, and future // Person-centered and experiential therapies work: A review of the research on counseling, psychotherapy and related practices / M. Cooper, J. Watson, D. Hölldampf. Norwich: PCCS BOOKS, 2010. P. 188–214.



23. *Freire E., Elliott R., Cooper M.* The Strathclyde Inventory: Validation of a person-centred outcome measure // Paper presented at the 13th Annual BACP Counselling and Psychotherapy Research Conference. York, UK, 2007.
24. *Elliott R., Lago C., Lago Ch., Divine A.* Research on person-centred/experiential psychotherapy and counselling : summary of the main findings // Person-Centred Counselling and Psychotherapy. McGraw-Hill: Open University Press, Maidenhead, Berkshire, 2016. P. 223–232
25. *Leiter M.P., Maslach C.*, Interventions to prevent and alleviate burnout // Current Issues in Work and Organizational Psychology. 2018. № 1. P. 32–50.
26. *Nash S.* The place of person-centred counselling in humanistic psychology // Humanistic psychology: Current trends and future prospects / R. House, D. Kalisch, J. Maidman, 2018. P. 53–70.
27. Person-centered and experiential therapies work: A review of the research on counselling, psychotherapy and related practices / M. Cooper, J.C. Watson, D. Hölldampf. Ross-on-Wye: PCCS Books, 2010, 272 p.
28. *Proctor C., Tweed R., Morris D.* The Rogerian fully functioning person: A positive psychology perspective // Journal of Humanistic Psychology. 2016. Vol. 56, Issue 5. P. 503–529.
29. *Rogers C.R.* Toward becoming a fully functioning person // Perceiving, behaving, becoming: A new focus for education /ed. by A.W. Combs. Washington, 1962. P. 21–33.
30. *Rogers C.R.* A way of being. Boston, MA: Houghton Mifflin, 1980.
31. *Straume L.V., Vitterso J.* Fully Functioning Person // Encyclopedia of Personality and Individual Differences / Zeigler-Hill V., Shackelford T.K. 2020. DOI:10.1007/978-3-319-24612-3_1469
32. *Waters R., Buchanan A.* An exploration of person-centered concepts in human services: A thematic analysis of the literature. Health Policy. 2017. 121 (10): pp. 1031-1039. <https://DOI.org/10.1016/j.healthpol.2017.09.003>
33. *Zech E., Brison C., Elliott, R., Rodgers B., Cornelius-White J. H.D.* Measuring Rogers' conception of personality development: Validation of the Strathclyde Inventory-French Version [Электронный ресурс] // Person-Centered & Experiential Psychotherapies. 2018. Vol. 17. №. 2. P. 160–184. URL: <http://hdl.handle.net/2078.1/191824> (дата обращения: 10.09.2019).

References

1. Bodrov V.A. Psikhologiya professional'noi deyatel'nosti [Psychology of professional activity]. Teoreticheskie i prikladnye problemy. Moscow: Publ. «Institut psikhologii RAN», 2006. 349 p. (In Russ.).
2. Boiko V.V. Diagnostika urovnya emotsional'nogo vygorania// Prakticheskaya psikhodiagnostika. Metodika i testy. -Samara: Bakhrakh-Moscow. 2001. pp. 161–169. (In Russ.).
3. Borodina T.I., Noss I.N. Eksperimental'noe obosnovanie lichnostno-professional'noi spetsifikatsii v diagnostike kharakterologicheskikh osobennostei gosudarstvennykh sluzhashchikh [Experimental substantiation of personal and professional specifications in the diagnosis of characterological features of public servants] [Elektronnyi resurs]. Psikhologiya i pravo. 2018. Tom 8. № 1. pp 128–146. DOI:10.17759/psylaw.2018080110 (In Russ.).
4. Vasilevskaya E. Yu. Vozmozhnye Ya kak al'ternativnye istorii zhizni [Possible I as alternative life stories]: dis. magistra psikhologii. Publ. NIU VShE, Moskva. 2015g. <https://www.hse.ru/edu/vkr/153015722> (In Russ.).
5. Vodop'yanova N.Ye., Nikiforov G.S. Teoreticheskiye aspekty profilaktiki i korrektsii professional'nogo vygoraniya [Theoretical aspects of prevention and correction of professional burnout]// Vestnik SPbGU. Seriya 16: Psikhologiya. Pedagogika. 2013. № 2. pp. 5–14. (In Russ.).
6. Kaptsov A.V., Panov V.I. Lichnostnyye kachestva sub'yekta kak prediktory ekopsikhologicheskikh tipov vzaimodeystviya v deyatel'nosti i obshchenii [Subject's personal qualities as predictors of eco-psychological types of interaction in activity and communication]. Eksperimental'naya psikhologiya. 2019. Tom 12. № 4. pp. 72–80. DOI:10.17759/exppsy.2019120406 (In Russ.).
7. Karyagina T.D., Kukhtova N.V., Olifirovich N.I., Shermazanyan L.G. Professionalizatsiya empatii i prediktory vygoraniya pomagayushchikh spetsialistov [Professionalization of empathy and predictors of burnout of helping specialists]. Konsul'tativnaya psikhologiya i psikhoterapiya. 2017. Tom 25. № 2. pp. 39–58. DOI:10.17759/cpp.201725020 (In Russ.).
8. Ksenofontova Ye.G. Issledovaniye lokalizatsii kontrolya lichnosti – novaya versiya metodiki «Uroven' sub'yektivnogo kontrolya» [Study of localization of personality control – a new version of the methodology “The level of subjective control”]. Psikhol. zhurn. 1999. T.20. № 2. pp.103–114. (In Russ.).



9. Kuzovkin V.V., Zhigulina M.A. Chelovekotsentrirovanny podkhod v predotvrashchenii professional'nogo vygoraniya spetsialistov sotsial'noy sfery [Person-centered approach in preventing professional burnout of specialists in the social sphere]. *Chelovecheskiy kapital*. 2020. № 4 (136). pp. 304–313. (In Russ.).
10. Leonova A.B., Sultanova F.R. Motivatsionnyye prediktory effektivnosti deyatelnosti proyektnykh i proizvodstvennykh organizatsii [Motivational predictors of the efficiency of design and production organizations]. *Ekspierimental'naya psikhologiya*. 2018. Tom 11. № 1. pp. 114–127. DOI:10.17759/expisy.2018110107 (In Russ.).
11. Matyushkina Ye.YA., Kantemirova A.A. Professional'noye vygoraniye i refleksiya spetsialistov pomagayushchikh professiy [Professional burnout and reflection of specialists in helping professions]. *Konsul'tativnaya psikhologiya i psikhoterapiya*. 2019. Tom 27. № 2. pp. 50–68. DOI:10.17759/cpp.2019270204 (In Russ.).
12. Meshcheryakov B., Zinchenko V. Bol'shoy psikhologicheskiy slovar' / Sost. I obshch. Red. B. Meshcheryakov, V. Zinchenko. St. Petersburg.: Publ. praysm-YEVROZNAK, 2004. 672 p. (In Russ.).
13. Pronicheva M.M., Bulygina V.G., Moskovskaya M.S. Sovremennyye issledovaniya sindroma emotsional'nogo vygoraniya u spetsialistov professiy sotsial'noy sfery [Modern studies of the burnout syndrome among professionals in the social sphere]. *Sotsial'naya i klinicheskaya psikiatriya*. 2018. Tom 28. № 4. pp. 100–105. (In Russ.).
14. Rodzhers K. Vzglyad na psikhoterapiyu. Stanovlenie cheloveka [On becoming a person: A therapist's view of psychotherapy]. Moscow: Publ. Progress, 1994. 480 p. (In Russ.).
15. Rodzhers K. Kliyentsentrirovanny/chelovekotsentrirovanny podkhod v psikhoterapii [Client-Centered / Person-Centered Approach in Psychotherapy]. *Moskovskiy psikhoterapevt. zhurn.* – 2002. № 1. pp. 54–69. (In Russ.).
16. Tolochek V.A., «Akme», effektivnost' deyatelnosti i uspehnost' sub'yekta deyatelnosti [“Akme”, the effectiveness of activities and the success of the subject of activity]. *Izv. Sarat. un-ta Nov. ser. Ser. Akmeologiya obrazovaniya. Psikhologiya razvitiya*. 2015. № 3 (15). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/akme-effektivnost-deyatelnosti-i-uspehnost-subekta-deyatelnosti>
17. Fetiskin N.P., V.V. Kozlov, G.M. Manuylov (2002) Sotsial'no-psikhologicheskaya diagnostika razvitiya lichnosti i malykh grupp. Moscow. Publ. Instituta Psikhoterapii, 390 p. (In Russ.).
18. Shtroo V.A. Chelovekotsentrirovanny podkhod i praktika upravleniya personalom v rossiyskikh organizatsiyakh [Person-centered approach and practice of personnel management in Russian organizations]. *Organizatsionnaya psikhologiya*. 2016. T. 6. № 3. pp. 91–104. (In Russ.).
19. Ahola K. Interventions to alleviate burnout symptoms and to support return to work among employees with burnout: Systematic review and meta-analysis / Ahola K., Toppinen-Tanner S., Seppänen J. // *Burnout Research*, 2017. № 4. pp. 1–11. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.burn.2017.02.001> (Accessed: 16.01.2020).
20. Angus L., Watson J. C., Elliott R., Schneider K., & Timulak L. (2015). Humanistic psychotherapy research 1990–2015: From methodological innovation to evidence-supported treatment outcomes and beyond. *Psychotherapy Research*, 25, 330–347.
21. Delderfield R., McHattie H. The person-centred approach in math skills development: examining a case of good practice. // *Journal of Learning Development in Higher Education*. 2018. № 13.
22. Freire E., Grafanaki S. Measuring the relationship conditions in person-centered and experiential psychotherapies: Past, present, and future. // *Person-centered and experiential therapies work: A review of the research on counseling, psychotherapy and related practices* / In M. Cooper, J. Watson, & D. Hölldampf (Eds.). Norwich: PCCS BOOKS. 2010. pp. 188–214.
23. Freire E., Elliott R., Cooper M. (2007). The Strathclyde Inventory: Validation of a person-centred outcome measure. Paper presented at the 13th Annual BACP Counselling and Psychotherapy Research Conference, York, UK.
24. Elliott R., Lago C., Lago Ch., Divine A. Research on person-centred/experiential psychotherapy and counselling : summary of the main findings. // *Person-Centred Counselling and Psychotherapy*. McGraw-Hill/Open University Press, Maidenhead, Berkshire. 2016. pp. 223–232
25. Leiter M.P., Maslach C., Interventions to prevent and alleviate burnout // *Current Issues in Work and Organizational Psychology*. 2018. № 1. pp. 32–50.



26. Nash S. The place of person-centred counselling in humanistic psychology. // Humanistic psychology: Current trends and future prospects / R. House, D. Kalisch, J. Maidman. 2018. pp. 53–70
27. Person-centered and experiential therapies work: A review of the research on counselling, psychotherapy and related practices, edited by M. Cooper, J.C. Watson and D. Hölldampf, Ross-on-Wye, PCCS Books, 2010, 272 pp.
28. Proctor, C., Tweed, R., Morris, D. The Rogerian fully functioning person: A positive psychology perspective. // Journal of Humanistic Psychology, 2016. 56, pp. 503–529.
29. Rogers C.R. Toward becoming a fully functioning person. // Perceiving, behaving, becoming: A new focus for education /ed. by A.W. Combs. Washington, 1962. pp. 21–33
30. Rogers C.R. (1980). A way of being. Boston, MA: Houghton Mifflin.
31. Straume L.V., Vitterso J. Fully Functioning Person. // Encyclopedia of Personality and Individual Differences / Zeigler-Hill V., Shackelford T.K. 2020. DOI:10.1007/978-3-319-24612-3_1469
32. Waters R., Buchanan A. An exploration of person-centered concepts in human services: A thematic analysis of the literature. Health Policy. 2017. 121 (10): pp. 1031–1039. <https://DOI.org/10.1016/j.healthpol.2017.09.003>
33. Zech E., Brison C., Elliott, R., Rodgers B. & Cornelius-White J. H.D. Measuring Rogers' conception of personality development: Validation of the Strathclyde Inventory-French Version. In: Person-Centered & Experiential Psychotherapies, 2018. Vol. 17, №. 2, p. 160–184 URL: <http://hdl.handle.net/2078.1/191824> (Accessed: 10.09.2019).

Информация об авторах

Жигулина Марина Андреевна, заместитель начальника отдела психологической помощи в Юго-Восточном административном округе, Государственное бюджетное учреждение Московская служба психологической помощи населению (ГБУ МСППН), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3693-7298>, e-mail: zhigulina_m_a@msph.ru

Ладнева Наталья Ильинична, специалист по работе с семьей, Государственное бюджетное учреждение Центр поддержки семьи и детства «Зюзино» (ГБУ ЦПСИД «Зюзино»), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6824-0399>, e-mail: natalialadneva@gmail.com

Information about the authors

Marina A. Zhigulina, Deputy Head of the Department of Psychological Assistance in the South-Eastern Administrative District, State Budgetary Institution Moscow Service of Psychological Assistance to the Population (GBU MSPPN), Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3693-7298>, e-mail: zhigulina_m_a@msph.ru

Natalia I. Ladneva, Family Specialist, State Budgetary Institution Center for Family and Childhood Support “Zyuzino” (GBU TsPSiD “Zyuzino”), Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6824-0399>, e-mail: natalialadneva@gmail.com

Получена 30.12.2019

Received 30.12.2019

Принята в печать 01.06.2021

Accepted 01.06.2021