



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

Экспериментальная
психология

Experimental Psychology
(Russia)

1 '24

2024 • Том 17 • № 1

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)

Главный редактор

Барабанщиков В.А. МГППУ, Москва, Россия

Заместители главного редактора

Демидов А.А. МИП, Москва, Россия

Харитонов А.Н. ИП РАН, Москва, Россия

Ответственный секретарь

Тарабрина И.В. МГППУ, Москва, Россия

Члены редакционной коллегии

Александров Ю.И. ИП РАН, Москва, Россия

Ананьева К.И. ИП РАН, Москва, Россия

Карпов А.В. ЯрГУ им. П.Г. Демидова, Ярославль, Россия

Королькова О.А. МГППУ, Москва, Россия

Куравский Л.С. МГППУ, Москва, Россия

Моросанова В.И. ПИ РАО, Москва, Россия

Носуленко В.Н. ИП РАН, Москва, Россия

Обознов А.А. ИП РАН, Москва, Россия

Панов В.И. ПИ РАО, Москва, Россия

Петренко В.Ф. МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

Польская Н.А. МГППУ, Москва, Россия

Прохоров А.О. Казанский (Приволжский) федеральный

университет, Россия

Рычкова О.В. МГППУ, Москва, Россия

Савченко Т.Н. ИП РАН, Москва, Россия

Стеценко А.П. Нью-Йоркский городской университет, Нью-Йорк, США

Строганова Т.А. МГППУ, Москва, Россия

Ушаков Д.В. ИП РАН, Москва, Россия

Холмогорова А.Б. МГППУ; МНИИП, Москва, Россия

Шелепин Ю.Е. Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН,

Санкт-Петербург, Россия

Члены редакционного совета

Рубцов В.В. МГППУ, Москва, Россия

Марголис А.А. МГППУ, Москва, Россия

Безруких М.М. Институт возрастной физиологии РАО, Москва,

Россия

Журавлев А.Л. ИП РАН, Москва, Россия

Зинченко Ю.П. МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

Собкин В.С. ФГНУ «Институт социологии образования» РАО,

Москва, Россия

Шадриков В.Д. НИУ Высшая школа экономики, Москва, Россия

Лалу Саади Лондонская Школа экономических и политических

наук, Лондон, Великобритания

Паризе Этьен Национальный Институт прикладных

исследований, Лион, Франция

«Экспериментальная психология»

Учредитель и издатель: ФГБОУ ВО «Московский государственный

психолого-педагогический университет» (МГППУ)

Адрес редакции: 127051 Россия, Москва, ул. Сретенка, д. 29,

ком. 209. Телефон: +7 (495) 608-16-27, Факс: +7 (495) 632-92-52,

E-mail: exp@mgppu.ru, Сайт: http://psyjournals.ru/exp

Индексируется: Scopus, WoS, ВИНТИ РАН, РИНЦ, Ядро РИНЦ, DOAJ,

EBSCO, ERIN PLUS

Журнал аффилирован Общероссийской общественной организацией

«Российская ассоциация экспериментальной психологии» (РАЭП)

Журнал входит в список журналов ВАК Минобрнауки России,

рекомендованных для публикации материалов докторских и кандидатских

диссертаций.

Группы научных специальностей:

• 5.3.1. Общая психология, психология личности, история психологии

(психологические науки). Дата действия с 01.02.2022.

• 5.3.2. – Психофизиология (психологические науки).

Дата действия с 01.02.2022.

• 5.3.3. – Психология труда, инженерная психология, когнитивная

эргономика (психологические науки). Дата действия с 01.02.2022.

• 5.3.5. – Социальная психология, политическая и экономическая

психология (психологические науки). Дата действия с 21.02.2023.

• 5.12.1. – Междисциплинарные исследования когнитивных процессов

(психологические науки). Дата действия с 21.02.2023.

Издаётся с 2008 года.

Периодичность: 4 раза в год

Свидетельство регистрации СМИ: ПИ № ФС77-67007 от 30.08.2016

Лицензия ИД №01278 от 22.03.2000 г.

Формат 70 × 100/16.

Тираж 1000 экз.

Все права защищены. Название журнала, логотип, рубрики, все тексты

и иллюстрации являются собственностью ФГБОУ ВО МГППУ и защищены

авторским правом. Перепечатка материалов журнала и использование

иллюстраций допускается только с письменного разрешения редакции.

Editor-in-Chief

Barabanshikov V.A. MSUPE, Moscow, Russia

Deputy Editors-in-Chief

Demidov A.A. Moscow Institute of Psychoanalysis, Moscow, Russia

Kharitonov A.N. Institute of Psychology, RAS, Moscow, Russia

Executive Secretary

Tarabrina I.V. MSUPE, Moscow, Russia

Editorial Board

Aleksandrov Yu.I. Institute of Psychology RAS, Moscow, Russia

Ananyeva K.I. Institute of Psychology, RAS, Moscow, Russia

Karpov A.V. Yaroslavl State University, Yaroslavl, Russia

Korolkova O.A. MSUPE, Moscow, Russia

Kuravsky L.S. MSUPE, Moscow, Russia

Morosanova V.I. Psychological Institute, RAE, Moscow, Russia

Nosulenko V.N. Institute of Psychology, RAS, Moscow, Russia

Oboznov A.A. Institute of Psychology, RAS, Moscow, Russia

Panov V.I. Psychological Institute, RAE, Moscow, Russia

Petrenko V.F. M.V. Lomonosov Moscow State University,

Moscow, Russia

Polskaya N.A. MSUPE, Moscow, Russia

Prokhorov A.O. Kazan State University, Kazan, Russia

Rychkova O.V. MSUPE, Moscow, Russia

Savchenko T.N. Institute of Psychology RAS, Moscow, Russia

Stetsenko A.L. The City University of New York, New York, USA

Stroganova T.A. MSUPE, Moscow, Russia

Ushakov D.V. Institute of Psychology, RAS, Moscow, Russia

Kholmogorova A.B. MSUPE; MS RIP, Moscow, Russia

Shelepin Yu.E.I. P. Pavlov Institute of Physiology, Moscow, Russia

Editorial Council

Rubtsov V.V. MSUPE, Moscow, Russia

Margolis A.A. MSUPE, Moscow, Russia

Bezrukih M.M. Institute of Developmental Physiology, RAE,

Moscow, Russia

Zhuravlev A.L. Institute of Psychology, RAS, Moscow, Russia

Zinchenko Yu.P. Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

Sobkin V.S. Centre for Sociology of Education, RAE,

Moscow, Russia

Shadrikov V.D. NRU Higher School of Economics, Moscow, Russia

Lahlou S. The London School of Economics and Political

Science, London, Great Britain

Parizet E. INSA (National Institute for Applied Sciences),

Lyon, France

«Experimental Psychology»(Russia)

Founder & publisher: Moscow State University of Psychology &

Education (MSUPE)

Editorial office address: Sretenska Street, 29, office 209, Moscow,

Russia, 127051, Phone: + 7 (495) 608-16-27, Fax: +7 (495) 632-92-52

E-mail: exp@mgppu.ru, Web: http://psyjournals.ru/en/exp

Indexed in: Scopus, WoS, Russian Science Citation Index, DOAJ, EBSCO,

ERIH PLUS

The magazine is affiliated with the All-Russian Public Organization “Russian-

Association of Experimental Psychology” (RAEP)

The journal is included in the list of journals of the Higher Attestation Commission

of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation, recommended

for the publication of materials for doctoral and master’s theses.

Groups of scientific specialties:

• 5.3.1. – General Psychology, Personality Psychology, History of Psychology

(Psychological Sciences). Since 01.02.2022.

• 5.3.2. – Psychophysiology (Psychological Sciences). Since 01.02.2022.

• 5.3.3. – Labor Psychology, Engineering Psychology, Cognitive Ergonomics

(Psychological Sciences). Since 01.02.2022.

• 5.3.5. – Social Psychology, Political and Economic Psychology (Psychological

Sciences). Since 21.02.2023.

• 5.12.1. – Interdisciplinary Studies of Cognitive Processes (Psychological

Sciences). Since 21.02.2023.

Published quarterly since 2008

The mass medium registration certificate: PI № FS77-67007 issued on

30.08.2016

License № 01278 of 22.03.2000

Format 70 × 100/16

1000 copies

All rights reserved. Journal title, logo, rubrics, all text and images

are the property of MSUPE and copyrighted. Using reprints and illustrations is

allowed only with the written permission of the publisher.

Экспериментальная психология

Ежеквартальный научный журнал

ПОДПИСКА

Подписка на печатные версии журнала

По объединенному каталогу «Пресса России»

Индекс — 47174

Сервис по оформлению подписки на журнал

<https://www.pressa-rf.ru>

Интернет-магазин периодических изданий «Пресса по подписке»

www.akc.ru

Подписка на электронные версии журнала

<http://psyjournals.ru/subscribe>

Издательство ФГБОУ ВО МГППУ

Редакция:

127051, Россия, Москва, ул. Сретенка, д. 29. Офис 209

Тел. (495) 632-99-75; факс (495) 632-92-52

Редакционно-издательский отдел:

123290, Россия, Москва, Шелепихинская наб., д.2А. Офис 409

Тел. (499) 244-07-06 доб. 223

Редакционная коллегия (Центр экспериментальной психологии):

123390, г. Москва, Шелепихинская наб., д. 2 а, корп. Г.

E-mail: exp@mgppu.ru

Научный редактор – Бутусова М.И.

Редактор – Лопина Р.К.

Переводчик – Королькова О.А.

Компьютерная верстка: Баскакова М.А.

Experimental Psychology (Russia)

Quarterly Scientific Journal

SUBSCRIPTION

Subscription to the full-text electronic archive

<http://psyjournals.ru/en/info/subscribe>

Subscription to the print version, please e-mail to

subscribe@psyjournals.ru

Publishing House MSUPE

Editorial Office: Sretenska str., 29, Moscow, Russia, 127051 off. 209

Printing Office: Shelepikhinskaya emb., 2A, Moscow, Russia, 123290 off. 409

Editorial Board (Center of Experimental Psychology): Shelepikhinskaya emb., 2A,

Moscow, Russia, 123290

E-mail: exp@mgppu.ru

Scientific editor – Butusova M.I.

Editor – Lopina R.K.

Translator – Korol’kova O.A.

DTP: Baskakova M.A.



СОДЕРЖАНИЕ



ПСИХОЛОГИЯ ВОСПРИЯТИЯ

Ляховецкий В.А., Скотникова И.Г., Карпинская В.Ю.

Восприятие длины и направления при волновой качке 4

Смирнова Я.К.

Айтрекинг-исследование особенностей перцептивной деятельности дошкольников с нарушением слуха при взаимодействии с визуальным учебным материалом в процессе обучения 17

Стрижова И.В., Хозе Е.Г., Агеева А.С.

Оценка индивидуально-психологических характеристик и уровня доверия по фотоизображению лица незнакомого человека до и после перцептивного взаимодействия 44



ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ

Толстогузов С.Н., Елифанов А.В., Машкина С.А., Найдя Ю.В.

Психофизиологические особенности молодых людей с признаками интернет-зависимости 61

Розанов И.А., Иванов А.В., Абдюханов Р.Х., Шишенина К.С.

Проблемы и решения в методологии изучения психофизиологических эффектов виртуальной реальности 76

Орлов В.А., Карташов С.И., Малахов Д.Г., Ковальчук М.В.,

Александров Ю.И., Холодный Ю.И.

Исследования в парадигме сокрытия информации: оценка фМРТ-данных на групповом уровне 86



ПСИХОЛОГИЯ ЦИФРОВОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Селиванов В.В., Побокин П.А.

Особенности тревожности и саморегуляции психической деятельности в виртуальной среде 108

Фёдоров А.А., Рахманов А.Ш.

Моральная конформность при разных формах виртуального давления 118



ПСИХОЛОГИЯ ЛИЧНОСТИ

Аникина В.Г., Лагутин А.В.

Рефлексивный аспект восприятия и самовосприятия субъектов в конфликтном взаимодействии 131



ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПСИХОЛОГИЯ

Валько Д.В.

Социодемографические детерминанты индивидуальной переоценки склонности к проэкологическому поведению 149



ИНЖЕНЕРНАЯ ПСИХОЛОГИЯ

Куравский Л.С., Козырев А.Д., Грешиников И.И.

Математическая модель сопутствующей деятельности пилота и ее применение для объективной оценки его состояния и профессиональной подготовки 161



ПСИХОЛОГИЯ ТРУДА

Резниченко С.И., Подтягина П.О.

Офисная среда и параметры профессионального опыта как предикторы профессионального выгорания у специалистов IT-индустрии 181



ИНСТРУМЕНТАРИЙ

Сергиенко Е.А., Хлевная Е.А., Киселева Т.С., Никитина А.А., Осипенко Е.И.

Разработка и психометрическая проверка теста оценки эмоционального интеллекта для подростков (ТЭИ-П) 198

Ицкович М.М., Полякова И.Г., Сыманюк Э.Э.

Эффективность психокоррекционного воздействия методами имажинативной психотерапии при идиопатическом бесплодии 214

CONTENTS



PSYCHOLOGY OF PERCEPTION

Lyakhovetskii V.A., Skotnikova I.G., Karpinskaya V.Yu.
Perception of Length and Direction in Wave Motion 4
Smirnova Ya.K.
Eye-Tracking Is a Study of the Features of the Perceptual Activity of Preschool Children with Hearing Impairment When Interacting With Visual Educational Material in the Learning Process 17
Strizhova I.V., Khoze E.G., Ageeva A.S.
Assessment of Individual Psychological Characteristics and Level of Trust Using a Photograph of a Stranger's Face Before and After Direct Perceptual Interaction 44



PSYCHOPHYSIOLOGY

Tolstoguzov S.N., Elifanov A.A., Mashkina S.A., Naida J.V.
Psychophysiological Indicators of Young People with Signs of Internet-Addiction 61
Rozanov I.A., Ivanov A.V., Abdjukhanov R.H., Shishenina K.S.
Problems and Solutions in the Methodology of Researching the Psychophysiological Effects of Virtual Reality 76
Orlov V.A., Kartashov S.I., Malakhov D.G., Kovalchuk M.V., Alexandrov Y.I., Kholodny Y.I.
Research in the Information Concealment Paradigm: Assessment of fMRI-Data at the Group Level 86



PSYCHOLOGY OF DIGITAL REALITY

Selivanov V.V., Pobokin P.A.
Features of Anxiety and Self-Regulation of Mental Activity in a Virtual Environment 108
Fedorov A.A., Rakhmanov A.S.
Moral conformity under different forms of virtual pressure 118



PSYCHOLOGY OF PERSONALITY

Anikina V.G., Lagutin A.V.
Reflective Aspect of Perception and Self-Perception of Subjects in Conflict Interaction 131



ECOLOGICAL PSYCHOLOGY

Valko D.V.
Socio-Demographic Determinants of the Better-than-Average Effect in the Context of Pro-Environmental Behavior 149



ENGINEERING PSYCHOLOGY

Kuravsky L.S., Kozyrev A.D., Greshnikov I.I.
Mathematical Model of the Pilot Associated Activities and Its Application for Objective Professional Training and Condition Assessment 161



PSYCHOLOGY OF LABOR

Reznichenko S.I., Podtiagina P.O.
Office Environment and Work Experience as Predictors of Professional Burnout among IT Specialists 181



TOOLS

Sergienko E.A., Khlevnaya E.A., Kiseleva T.S., Nikitina A.A., Osipenko E.I.
Development and Psychometric Validation of the Emotional Intelligence Test for Adolescents (EIT-A) 198
Itskovich M.M., Polyakova I.G., Symanyuk E.E.
The Effectiveness of the Method of Imaginative Psychotherapy as Psychocorrectional Treatment for Idiopathic Infertility 214



ВОСПРИЯТИЕ ДЛИНЫ И НАПРАВЛЕНИЯ ПРИ ВОЛНОВОЙ КАЧКЕ

ЛЯХОВЕЦКИЙ В.А.

Санкт-Петербургский государственный университет (ФГБОУ ВО СПбГУ),
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5948-0991>, e-mail: v_la2002@mail.ru

СКОТНИКОВА И.Г.

Институт психологии Российской академии наук (ФГБУН ИП РАН),
г. Москва, Российская Федерация

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8498-5171>, e-mail: iris236@yandex.ru

КАРПИНСКАЯ В.Ю.

Санкт-Петербургский государственный университет (ФГБОУ ВО СПбГУ),
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5311-8438>, e-mail: karpinskaya78@mail.ru

Известно, что изменения в работе вестибулярной системы влияют на зрительное восприятие. Исследовали влияние гравитоинерционного воздействия на сенсомоторную оценку длин и направлений отрезков различной ориентации ведущей рукой до и во время волновой качки ($n = 6$) в сравнении с контрольной группой ($n = 22$). На этапе запоминания испытуемые вели ведущей рукой по видимому отрезку, расположенному под различным углом к горизонтали в центре сенсорного экрана, а на этапе воспроизведения повторяли это движение в том же месте на пустом экране. В обеих группах при запоминании ошибка в оценке длин и направлений отрезков была небольшой и не имела выраженной динамики; при воспроизведении получен моторный эффект отталкивания («motor oblique effect», отталкивание отрезков различных направлений от канонических осей, вертикальной и горизонтальной). Во время качки длина отрезка стала оцениваться менее точно (движения становились все более гиперметрическими). Такой паттерн ошибок свидетельствует в пользу гипотезы векторного кодирования, при котором направление и длина планируемого движения кодируются независимо друг от друга. Причем гравитоинерционное воздействие избирательно влияет на точность кодирования длины, а не на кодирование направления движения ведущей руки.

Ключевые слова: волновая качка, моторный oblique эффект, векторное кодирование.

Финансирование. Работа В.А.Л. и В.Ю.К. поддержана грантом РНФ «Психологические механизмы рассогласования восприятия и действия при решении задач в условиях зрительных иллюзий». Номер проекта 22-18-00074.

Благодарности. Авторы выражают благодарность П.А. Сафонову за информацию об особенностях волновой качки на северо-востоке Ладожского озера.

Для цитаты: Ляховецкий В.А., Скотникова И.Г., Карпинская В.Ю. Восприятие длины и направления при волновой качке // Экспериментальная психология. 2024. Том 17. № 1. С. 4—16. DOI: <https://doi.org/10.17759/16/exppsy.2024170101>



PERCEPTION OF LENGTH AND DIRECTION IN WAVE MOTION

VSEVOLOD A. LYAKHOVETSKII

St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5948-0991>, e-mail: v_la2002@mail.ru

IRINA G. SKOTNIKOVA

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

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8498-5171>, e-mail: iris236@yandex.ru

VALERIJA YU. KARPINSKAYA

St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5311-8438>, e-mail: karpinskaya78@mail.ru

It is known that changes in the functioning of the vestibular system affect visual perception. We studied the effect of gravito-inertial impact on the sensorimotor assessment of the length and direction of segments of different orientations by the leading hand before and during the wave motion ($n = 6$) in comparison with the control group ($n = 22$). At the memorization stage, the subjects moved their leading hand along a visible segment located at different angles to the horizontal on the center of the touchscreen, and at the reproduction stage they repeated this movement in the same place on an empty screen. In both groups, when memorizing, the error in estimating the length and direction of segments was small and had no pronounced dynamics; during reproduction, a motor oblique effect was obtained, that is repulsion of segments of oblique directions from the canonical axes, vertical and horizontal. During wave motion, the length of the segment began to be estimated less accurately (movements became more hypermetric). This error pattern supports the vector encoding hypothesis, in which the direction and length of the planned movement are encoded independently of each other. Moreover, the gravito-inertial effect selectively affects the accuracy of length coding, and not the coding of the direction of movement of the leading hand.

Keywords: wave motion, motor oblique effect, vector coding.

Funding. The work of V.A.L. and V.Yu.K. supported by a grant from the Russian Science Foundation “Psychological mechanisms of mismatch between perception and action in solving problems under conditions of visual illusions”. Project number 22-18-00074.

Acknowledgments. The authors are grateful to P.A. Safonov for information about the features of wave motion in the northeast of Lake Ladoga.

For citation: Lyakhovetskii V.A., Skotnikova I.G., Karpinskaya V.Yu. Perception of Length and Direction in Wave Motion. *Ekspierimental'naya psikhologiya = Experimental Psychology (Russia)*, 2024. Vol. 17, no. 1, pp. 4–16. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2024170101> (In Russ.).

Введение

Зрительная система человека — доминирующая среди систем анализаторов у лиц с нормальным зрением; вес зрительной информации при интеграции информации от различных анализаторов максимален [8]. Предполагается, что функции зрительной системы (получение сведений об объектах окружающего мира и контроль собственных действий) обеспечиваются двумя отдельными, анатомически и функционально различными, потоками зрительного восприятия: вентральным (для восприятия) и дорсальным (для действия) [23]. По-видимому, оба потока используют информацию о силе тяжести, предоставляемую



вестибулярной системой, для суждений о характеристиках (длине и ориентации) направленных отрезков (вертикальный, горизонтальный или наклонный), организующих фрагменты сцены [16] или же являющихся целями движений [11].

Нарушения работы вестибулярной системы или же изменения в работе вестибулярной системы, обусловленные изменением внешней среды, влияют на оценку длины как в вентральном, так и в дорсальном потоке. Об их влиянии на вентральный поток свидетельствует то, что сила вертикально-горизонтальной иллюзии, иллюзий Поггендорфа, Зольнера и Геринга уменьшается у пациентов, страдающих отолитическим головокружением [16]. Сила вертикально-горизонтальной иллюзии, иллюзий Мюллер-Лайера, Понзо и Геринга уменьшается в отсутствии гравитации в условиях параболического полета [41]. Согласно некоторым данным, сила вертикально-горизонтальной иллюзии уменьшается в ходе длительного космического полета [17]; отметим, что в работе [31] не показано влияние длительного космического полета на эту иллюзию. О влиянии на дорсальный поток свидетельствует то, что в ходе как кратковременного [29], так и длительного космического полета [17] меняются соотношения длин нарисованных космонавтами горизонтальных и вертикальных отрезков. Предположительно, изменение характера функционирования мультисенсорных вестибулярных ядер [1] в ходе «сухой» иммерсии, наземной модели гравитационной разгрузки, ведет к снижению точности амплитуды циклических движений руки [4] и движений руки по направленным отрезкам [32]. «Сухая» иммерсия также влияет на силу иллюзии Мюллер-Лайера и, в меньшей степени, на силу иллюзии Понзо при выполнении различных сенсомоторных задач — прослеживания центральных отрезков [5; 6] и их схватывания [3].

В ходе «сухой» иммерсии снижается точность оценки направления циклических вертикальных движений руки [4]. Между тем в ходе космического полета по сравнению с наземными условиями, как при зрительной, так и при моторной задаче, сохраняется *oblique*-эффект преимущества кардинальных ориентаций: направления отрезков, ориентированных вертикально или горизонтально, оцениваются быстрее или точнее, чем для наклонных отрезков [7; 33]. Этот эффект сохраняется и в ходе «сухой» иммерсии [32].

Еще одной, менее распространенной, естественной моделью гравитоинерционного воздействия является волновая качка. Чувство гравитации — важнейшая составляющая оценки размеров объектов, наклона и расстояния; для функционирования чувства гравитации необходима слаженная работа зрительной, проприоцептивной и вестибулярной сенсорных систем. Если в одной из них затруднена обработка сигнала, то другие системы могут это компенсировать, но лишь отчасти. Условия качки — это комплексное воздействие на чувство гравитации, как и космический полет. Низкочастотные колебания воспринимаются вестибулярным аппаратом как внезапные изменения вектора гравитации, не совпадающее с сигналами от других анализаторов [12]. Известно, что эффективность выполнения зрительных когнитивных задач при естественной качке [44] и при ее имитации [20] уменьшается. Мы предположили, что влияние качки на моторную оценку стимулов будет подобно влиянию «сухой» иммерсии. Цель данной работы — исследование влияния естественной качки на моторную оценку отрезков, направленных под различным углом к горизонтали, вызывающих *oblique*-эффект. Измерения в экспериментальной группе проводили на берегу в фоне и собственно при качке в водах Ладожского озера. Измерения в контрольной группе проводили на протяжении двух последовательных дней. Поскольку эти измерения имели некоторую динамику оценки длин отрезков, фоновое измерение экспериментальной группы сравнивали с первым измерением контрольной группы, а измерение при качке сравнивали со вторым измерением контрольной группы.



Методика

Контрольная группа включала 22 испытуемых, 5 мужчин и 17 женщин в возрасте 32 ± 8 лет. В данной работе рассматриваются измерения, проведенные с испытуемыми контрольной группы два дня подряд (День 0 и День 1). Экспериментальная группа включала 6 мужчин в возрасте 46 ± 25 лет. Опыт проводился на берегу (Фон) и на борту яхты (Качка) класса Смарагд (Гданьск, Польша, 1976) в водах Ладожского озера при высоте волны 2,5–5 м, силе ветра 3–10 м/с (3–6 баллов по шкале Бофорта). Все испытуемые не имели опыта плавания на подобном парусном судне. Между тем они не страдали от морской болезни (0–1 балл по шкале тяжести укачивания MISC [13]). Все исследования проведены в соответствии с принципами биомедицинской этики, сформулированными в Хельсинкской декларации 1964 г. и ее последующих обновлениях, и одобрены Этическим комитетом Института психологии РАН (Москва) (Протокол № 2115-13 от 1 июня 2023 г.).

Стимульный материал состоял из отрезков черного цвета, ориентированных под углом $-22,5^\circ$, 0° , $22,5^\circ$, 45° , $67,5^\circ$, 90° , $112,5^\circ$ и 135° к горизонтали. Эти отрезки предъявлялись на белом фоне в случайном порядке в центре поле зрения испытуемого, который сидел на расстоянии 60–80 см перед сенсорным монитором. Было выполнено по 4 пробы для каждой ориентации. Набор ориентаций был подобен используемым в работе [30]. Центры отрезков находились в центре поле зрения испытуемого. Отрезки начинались с различных точек для того, чтобы испытуемый не привык к стабильной начальной точке движения руки.

В экспериментах с испытуемыми контрольной группы был использован ноутбук (Acer Spin SP111-34N, Xizhi, Тайвань) с сенсорным экраном с видимой областью 260 x 143 мм (гамма – 2,2, цветовая температура – 6500К, яркость при касании – 250 кд/м²). Размер представленного отрезка составил 5,4 см. Для исследования испытуемых экспериментальной группы был использован ноутбук (HP Pavilion 15-eh1021ur, Hewlett-Packard, Китай) с сенсорным экраном с видимой областью 345 x 194 мм (гамма – 2,2, цветовая температура – 6500К, яркость при касании – 250 кд/м²). Размер представленного отрезка составил 7,2 см. Для обеих групп разрешение экрана составляло 1920 x 1080.

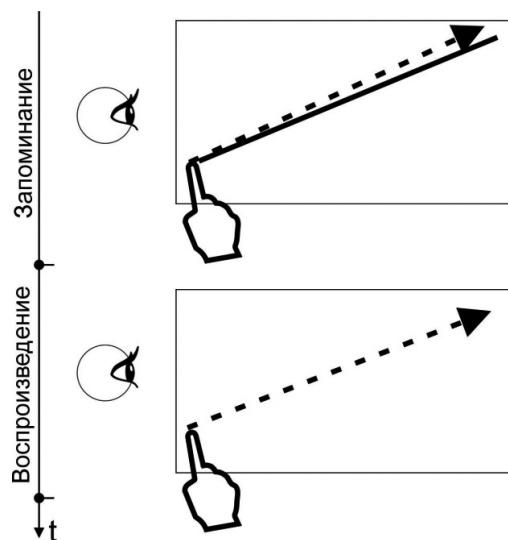


Рис. 1. Схема эксперимента



Задачей испытуемых было воспроизведение длины и направления отрезков. Сначала, на этапе запоминания, испытуемый перемещал указательный палец ведущей руки слева направо (сверху вниз в случае вертикального отрезка) вдоль видимого отрезка. Когда испытуемый отрывал руку от экрана, экспериментатор нажимал кнопку на клавиатуре, отрезок исчезал, а испытуемый немедленно воспроизводил заученные параметры данного отрезка в том же месте на пустом экране (рис. 1). На обоих этапах испытуемый видел как экран монитора, так и собственную руку, выполняющую движение. Эксперимент проводился без обратной связи — испытуемый не был информирован о точности выполнения задания.

На сенсорном экране определялись координаты начальной и конечной точек движения руки. По этим координатам рассчитывалась длина отрезка, проведенного испытуемым, как евклидово расстояние между начальной и конечной точками движения руки, а также определялось направление отрезка. Ошибку оценки длины отрезка определяли как разницу между длиной отрезка, определенной испытуемым, и заданной длиной отрезка; ошибка оценки направления отрезка — как разницу между направлением отрезка, определенным испытуемым, и заданным направлением отрезка.

На уровне 0,05 с помощью критерия Уилкоксона оценивали достоверность отличий между условиями «Фон» и «Качка» для испытуемых экспериментальной группы, а также достоверность отличий оценок длины от нуля; с помощью критерия Манна—Уитни оценивали достоверность отличий между парами условий «Фон—День 0», «Качка—День 1» для испытуемых экспериментальной и контрольной групп. Данные представлены как Среднее \pm Стандартное отклонение. Анализ проведен с помощью программного обеспечения для статистической обработки данных Prism 9.0 (GraphPad Software, LaJolla, CA, USA).

Результаты

Детальное описание результатов контрольной группы приведено в работе Lyakhovetskii V. и др. [32]. Здесь мы ограничимся описанием тех ее особенностей, которые важны для понимания результатов, полученных на экспериментальной группе.

На рис. 2 представлена ошибка оценки длины испытуемыми экспериментальной группы при запоминании и воспроизведении. При запоминании обе группы переоценивали длину отрезков, в среднем эта переоценка составляла $0,46 \pm 0,28$ см ($W(6) = 0,03$; $p < 0,05$) для экспериментальной группы. Для контрольной группы эта переоценка не зависела от дня измерения. Для экспериментальной группы переоценка длины в фоне для всех ориентаций отрезка не отличалась от значений контрольной группы. При качке переоценка длины отрезка увеличивалась, как по сравнению с фоном (для отрезков, ориентированных под углом $-22,5^\circ$: $0,30 \pm 0,36$ см против $0,91 \pm 0,35$ см; под углом $112,5^\circ$: $0,10 \pm 0,28$ см против $0,64 \pm 0,28$ см; под углом 135° : $0,18 \pm 0,41$ см против $0,71 \pm 0,64$ см; все $W(6) = 21$, $p < 0,05$), так и по сравнению со вторым измерением (Д1) в контрольной группе (для отрезков, ориентированных под углом $-22,5^\circ$: $0,34 \pm 0,30$ см против $0,91 \pm 0,35$ см, $U(6, 22) = 11$, $p < 0,001$; вертикального отрезка: $0,30 \pm 0,38$ см против $0,67 \pm 0,35$ см, $U(6, 22) = 26$, $p < 0,05$; под углом $112,5^\circ$: $0,26 \pm 0,23$ см против $0,64 \pm 0,28$ см, $U(6, 22) = 17$, $p < 0,01$).

При воспроизведении контрольная группа также, как и при запоминании, переоценивала длину отрезков. Для экспериментальной группы наблюдалась тенденция того же направления: $0,66 \pm 0,60$ см ($W(6) = 19$, $p = 0,06$). Для контрольной группы переоценка длины росла только для вертикального отрезка: $0,09 \pm 0,41$ см против $0,32 \pm 0,45$ см, $W(22) = 181$, $p < 0,01$. Для экспериментальной группы переоценка длины в фоне для всех ориентаций отрезка не

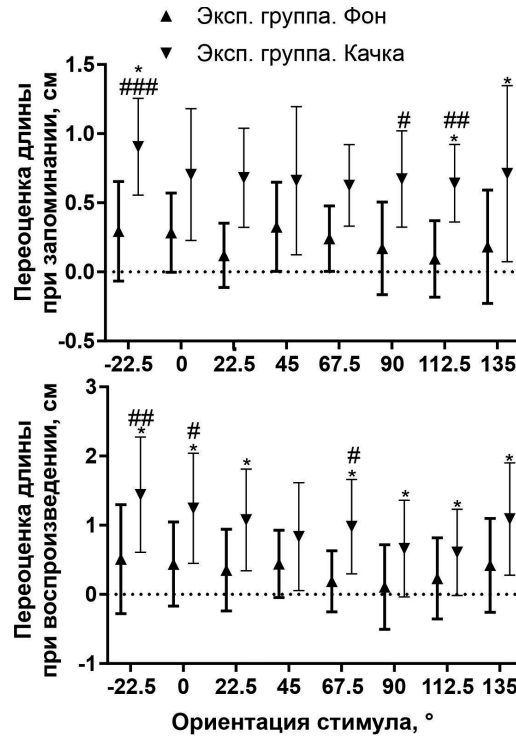


Рис. 2. Оценка длины отрезков испытуемыми экспериментальной группы в фоне и во время волновой качки при запоминании и воспроизведении: «*» — достоверные отличия по отношению к фону; «#» — достоверные отличия по отношению к измерению Д1 контрольной группы; «*, #» — $p < 0,05$; «##» — $p < 0,01$; «###» — $p < 0,001$. Среднее \pm Стандартное отклонение

отличалась от значений контрольной группы. При качке переоценка длины отрезка увеличивалась по сравнению с фоном в несколько большей степени, чем при запоминании: для отрезков семи из восьми исследуемых ориентаций (для отрезков, ориентированных под углом $-22,5^\circ$: $0,51 \pm 0,79$ см против $1,44 \pm 0,83$ см; горизонтального отрезка: $0,44 \pm 0,61$ см против $1,25 \pm 0,80$ см; под углом $22,5^\circ$: $0,35 \pm 0,59$ см против $1,08 \pm 0,74$ см; под углом $67,5^\circ$: $0,19 \pm 0,44$ см против $0,98 \pm 0,68$ см; вертикального отрезка: $0,11 \pm 0,61$ см против $0,66 \pm 0,70$ см; под углом $112,5^\circ$: $0,23 \pm 0,59$ см против $0,61 \pm 0,62$ см; под углом 135° : $0,42 \pm 0,68$ см против $1,09 \pm 0,81$ см; все $W(6) = 21$, $p < 0,05$). Аналогично задаче запоминания наблюдалось увеличение переоценки по сравнению со вторым измерением (Д1) в контрольной группе (для отрезков, ориентированных под углом $-22,5^\circ$: $0,47 \pm 0,47$ см против $1,44 \pm 0,83$ см, $U(6, 22) = 21$, $p < 0,01$; горизонтального отрезка: $0,44 \pm 0,52$ см против $1,24 \pm 0,80$ см, $U(6, 22) = 22$, $p < 0,05$; под углом $67,5^\circ$: $0,35 \pm 0,56$ см против $0,98 \pm 0,68$ см, $U(6, 22) = 30$, $p < 0,05$).

На рис. 3 представлена ошибка оценки направления отрезков испытуемыми экспериментальной группы при запоминании и воспроизведении. При запоминании ошибка оценки направления отрезка для экспериментальной группы была невелика и не обладала выраженной динамикой. Для экспериментальной группы и в фоне, и при качке ошибка оценки направления в фоне для всех ориентаций отрезка не отличалась от значений контрольной группы. При воспроизведении в экспериментальной группе, как и ранее в контрольной группе, наблюдалось кардинальное смещение (cardinal bias, [39]). Испытуемые экспери-

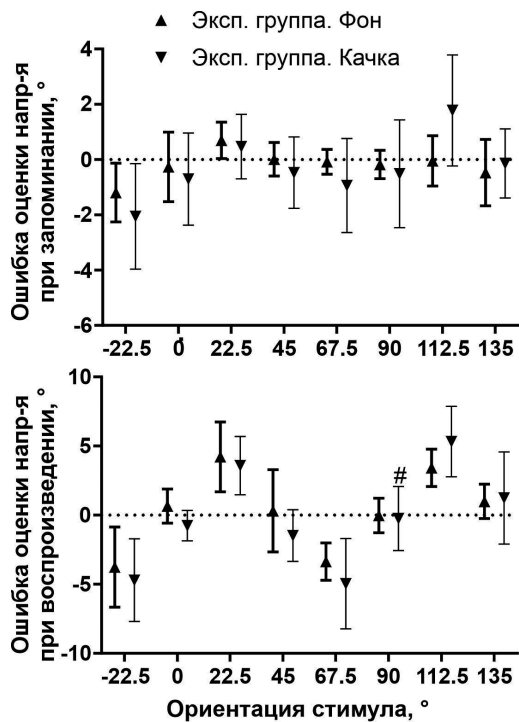


Рис. 3. Ошибка оценки направления испытуемыми экспериментальной группы в фоне и во время волновой качки при запоминании и воспроизведении: «#» — достоверные отличия по отношению к измерению Д1 контрольной группы; «#» — $p < 0,05$. Среднее \pm Стандартное отклонение

ментальной группы недооценивали угол отрезков, направленных под углом $-22,5^\circ$ и $67,5^\circ$ ($-4,20 \pm 1,22^\circ$, $W(6) = 21$, $p < 0,05$). Отрезки этих направлений «отталкивались» от кардинальных осей и «притягивались» к направлениям -45° и 45° соответственно. Аналогично, испытуемые экспериментальной группы переоценивали угол отрезков, направленных под углом $22,5^\circ$ и $112,5^\circ$ ($4,14 \pm 1,65^\circ$, $W(6) = 21$, $p < 0,05$). Отрезки этих направлений «отталкивались» от кардинальных осей и «притягивались» к направлениям 45° и -45° соответственно. Для экспериментальной группы оценка направлений в фоне для всех ориентаций отрезка не отличалась от значений контрольной группы. При качке испытуемые экспериментальной группы оценивали вертикальные отрезки точнее, чем испытуемые контрольной группы в Д1 ($1,73 \pm 1,13^\circ$ против $-0,24 \pm 2,32^\circ$, $U(6, 22) = 24$, $p < 0,05$).

Обсуждение и выводы

Ограничением нашего исследования является небольшое количество испытуемых в экспериментальной группе. Тем не менее, непараметрические критерии свидетельствуют о статистической значимости полученных результатов. Все испытуемые экспериментальной группы были мужчинами, между тем как контрольную группу составляли и мужчины, и женщины. Известно, однако, что сила вертикально-горизонтальной иллюзии [9; 15] и оценки направления отрезков [14; 37] не зависят от пола испытуемых. Полагаем, это свидетельствует о том, что эффекты восприятия длины и направления отрезков не зависят от пола испытуемых и сравнение испытуемых контрольной и экспериментальной правомерно.



В экспериментальной группе наблюдается паттерн ответов, качественно подобный полученному нами прежде в условиях «сухой» иммерсии. Как и в контрольной группе, отрезки, направленные под углом, «отталкиваются» от кардинальных осей при воспроизведении, причем качка не влияет на точность оценки направления отрезков. Как и в контрольной группе, испытуемые и при запоминании, и при воспроизведении переоценивают длину воспроизводимых отрезков, причем эта степень переоценки увеличивается при качке.

Таким образом, при качке, как и в «сухой» иммерсии, сохраняется моторный oblique-эффект [10; 35; 39], подобный по своим характеристикам хорошо известному зрительному oblique-эффекту: направление отрезков, расположенных горизонтально или вертикально, оценивается точнее, чем отрезков, расположенных иным образом, причем для таких отрезков наблюдаются искажения в оценке по направлению от горизонтали или вертикали [43].

Этап запоминания при подготовке исследования рассматривался нами в первую очередь как «пробный», для оценки степени мотивированности испытуемых, их готовности к выполнению задания. Между тем паттерн ошибок на этапе запоминания подобен паттерну ошибок на этапе воспроизведения, хотя, конечно же, эти ошибки и меньше по абсолютному значению. Ошибки моторной оценки в условиях полной зрительной обратной связи наблюдались нами и прежде при прослеживании центральных отрезков изображений, содержащих иллюзии Понзо и Мюллер-Лайера, в «сухой» иммерсии [5; 6]. В некоторых работах в условиях полного видения эффекта влияния стимульного материала на моторную оценку получить не удалось [34]. Однако показано, что в подобных условиях иллюзии Понзо и Джадда влияют на выполнение моторной бисекции отрезка, хотя в меньшей степени, чем при вербальной оценке [21]. Аналогично, обрамление центральных отрезков иллюзии Мюллер-Лайера влияет на точность моторного прослеживания этих отрезков и при открытых глазах испытуемого, хотя в меньшей степени, чем в условиях частичной зрительной обратной связи [22]. Известно также, что в условиях полного видения размер окружностей, обрамляющих центральную из них, в иллюзии Эббингауза влияет на скорость прослеживающих движений руки [46].

В моторных задачах, в которых при воспроизведении меняется положение начальной точки движения, в зависимости от инструкции возможна как переоценка, так и недооценка амплитуды движения [26]. Между тем, если начальная точка движения остается неизменной, то при небольших углах эксцентриситета (в центре поля зрения), по-видимому, более вероятна переоценка амплитуды движения [10; 35; 36]. Переоценка амплитуды присутствует и при выполнении иных сенсомоторных задач — при выполнении циклических движений руки заданной амплитуды [4] или же при выполнении движений к видимым целям после адаптации к задержке зрительной обратной связи [8]. Отметим, что в настоящей работе, как и в работе [35] использовались движения одной амплитуды. В исследованиях, использующих движения различной амплитуды, возможен эффект центрирования, т.е. короткие движения могут переоцениваться, а длинные — недооцениваться [18].

Два обширных класса гипотез предполагают позиционное (кодируются координаты точки) или векторное (кодируется направление и амплитуда движения) внутреннее представление цели движения [27]. Анализ распределения ошибок — один из способов изучить используемое внутреннее представление [25]. Если испытуемый использует заданную схему кодирования, кодируемые параметры могут стать более точными во время обучения [45]. Продолжительная, тем более многодневная, тренировка при выполнении моторных задач — редкая экспериментальная парадигма, в которой иными авторами исследований моторного oblique-эффекта не проводилось. Между тем исследования в других условиях показывают,



что оценка длины более подвержена ошибкам и более волатильна по сравнению с оценкой направления, что, по-видимому, указывает на векторное кодирование целей движения. Известно, что при указывающих движениях руки в случае отсутствия зрительной обратной связи недооценка амплитуды движений сменяется переоценкой, при этом оценка направления движения остается неизменной [42]. Адаптация к изменению соотношения между расстоянием, которое проходит курсор на экране, и амплитудой движения руки происходит быстрее и полнее, чем адаптация к изменению угла между направлениями движения руки и движения курсора [28]. Интересно отметить, что зрительный *oblique*-эффект уменьшается, но не исчезает после многодневной тренировки; тренировка восприятия отдельных направлений не переносится как на другие направления, так и на другие локусы зрительного поля [40].

В работе [35] было показано, что величина моторного *oblique*-эффекта одинакова у детских групп, начиная с 6–7 лет, и у взрослых, в то время как степень переоценки воспроизводимых отрезков зависит от возраста. Таким образом, аналогично [35], мы можем предположить, что результаты настоящей работы свидетельствуют в пользу векторного кодирования цели движения, причем амплитуда и направление движения кодируются раздельно [2; 24]. Гравитоинерционное воздействие волновой качки на вестибулярный аппарат действует подобно гравитационной разгрузке, нарушая зрительно-моторную координацию [11]. Такие нарушения могут быть выражены уже на уровне нейронных сетей базальных ганглий. С одной стороны, вестибулярная система значительно взаимодействует с сетями управления движениями базальных ганглий [38], с другой — от тяжести болезни Паркинсона зависит степень переоценки амплитуды, но не направления, движения [19].

Литература

1. Корнилова Л.Н., Наумов И.А., Мазуренко А.Ю., Козловская И.Б. Зрительно-мануальное слежение и вестибулярная функция в условиях 7-суточной «сухой» иммерсии // *Авиакосм. и экол. мед.* 2008. Том 42. № 5. С. 8–13.
2. Ляховецкий В.А., Боброва Е.В. Воспроизведение запомненной последовательности движений правой и левой руки: позиционной векторное кодирование // *Ж. высш. нервн. деят.* 2009. Том 59. № 1. С. 45–54.
3. Ляховецкий В.А., Соснина И.С., Зеленский К.А., Карпинская В.Ю., Томиловская Е.С. Влияние 21-суточной «сухой» иммерсии на сенсомоторную оценку иллюзий Понзо и Мюллер–Лайера при схватывании // *Авиакосм. и экол. мед.* 2020. Том 54. № 4. С. 58–63.
4. Ляховецкий В.А., Зеленская И.С., Карпинская В.Ю., Бекренева М.П., Зеленский К.А., Томиловская Е.С. Влияние «сухой» иммерсии на характеристики циклических точностных движений руки // *Физиология человека.* 2022. Том 48. № 6. С. 57–64.
5. Соснина И.С., Ляховецкий В.А., Зеленский К.А., Карпинская В.Ю., Томиловская Е.С. Влияние 5-суточной «сухой» иммерсии на силу иллюзий Понзо и Мюллер–Лайера // *Ж. высш. нервн. деят.* 2018. Том 68. № 3. С. 313–326.
6. Соснина И.С., Ляховецкий В.А., Зеленский К.А., Шошина И.И., Карпинская В.Ю., Томиловская Е.С. Влияние 21-суточной «сухой» иммерсии на иллюзии Понзо и Мюллер–Лайера // *Физиология человека.* 2021. Том 47. № 1. С. 63–72.
7. Appelle S. Perception and discrimination as a function of stimulus orientation: The “oblique effect” in man and animals // *Psychological Bulletin.* 1972. Vol. 78. № 4. P. 266–278.
8. Avraham G., Sulimani E., Mussa-Ivaldi F.A., Nisky I. Effects of visuomotor delays on the control of movement and on perceptual localization in the presence and absence of visual targets // *J. Neurophysiol.* 2019. Vol. 122. P. 2259–2271.
9. Baroun K.A., Al-Ansari B.M. The impact of anxiety and gender on perceiving the Mueller-Lyer illusion // *Social Behavior and Personality: an international journal.* 2005. Vol. 33. № 1. P. 33–42.
10. Baud-Bovy G., Viviani P. Amplitude and direction errors in kinesthetic pointing // *Exp. Brain Res.* 2004. Vol. 157. P. 197–214.



11. Bernard-Espina J., Dal Canto D., Beraneck M., McIntyre J., Tagliabue M. How tilting the head interferes with eye-hand coordination: the role of gravity in visuo-proprioceptive, cross-modal sensory transformations // *Front. Integr. Neurosci.* 2022. Vol. 16. P. 788905.
12. Bertolini G., Straumann D. Moving in a moving world: a review on vestibular motion sickness // *Front. Neurol.* 2016. Vol. 7. P. 14.
13. Bos J.E. Less sickness with more motion and/or mental distraction // *J Vestib Res.* 2015. Vol. 25. № 1. P. 23–33.
14. Brabyn L.B., McGuinness D. Gender differences in response to spatial frequency and stimulus orientation // *Perception & Psychophysics.* 1979. Vol. 26. № 4. P. 319–324.
15. Brosvic G.M., Dihoff R.E., Fama J. Age-related susceptibility to the Müller-Lyer and the horizontal-vertical illusions // *Perceptual and motor skills.* 2002. Vol. 94. № 1. P. 229–234.
16. Clément G., Fraysse M.J., Deguine O. Mental representation of space in vestibular patients with otolithic or rotatory vertigo // *Neuroreport.* 2009. Vol. 20. № 5. P. 457–461.
17. Clément G., Skinner A., Richard G., Lathan C. Geometric illusions in astronauts during long-duration spaceflight // *Neuroreport.* 2012. Vol. 23. № 15. P. 894–899.
18. Crawford L.E., Huttenlocher J., Engebretson P.H. Category effects on estimates of stimuli: Perception or reconstruction? // *Psychol. Sci.* 2000. Vol. 11. № 4. P. 280–284.
19. Desmurget M., Grafton S.T., Vindras P., Gréa H., Turner R.S. Basal ganglia network mediates the control of movement amplitude // *Exp Brain Res.* 2003. Vol. 153. № 2. P. 197–209.
20. Duncan C.A., Bishop N., Komisar V., MacKinnon S.N., Byrne J.M. The effect of wave motion intensities on performance in a simulated search and rescue task and the concurrent demands of maintaining balance // *Hum Factors.* 2022. Vol. 64. № 3. P. 579–588.
21. Ellis R.R., Flanagan J.R., Lederman S.J. The influence of visual illusions on grasp position // *Exp Brain Res.* 1999. Vol. 125. № 2. P. 109–114.
22. Gentilucci M., Chieffi S., Daprati E., Cristina Saetti M., Toni I. Visual illusion and action // *Neuropsychologia.* 1996. Vol. 34. P. 369–376.
23. Goodale M.A., Milner A.D. Separate visual pathways for perception and action // *Trends Neurosci.* 1992. Vol. 15. № 1. P. 20–25.
24. Gordon J., Ghilardi M.F., Ghez C. Accuracy of planar reaching movements. I. Independence of direction and extent variability // *Exp Brain Res.* 1994. Vol. 99. № 1. P. 97–111.
25. Hudson T.E., Landy M.S. Motor learning reveals the existence of multiple codes for movement planning // *J. Neurophysiol.* 2012. Vol. 108. P. 2708–2716.
26. Imanaka K., Abernethy B. Interference between location and distance information in motor short-term memory: the respective roles of direct kinesthetic signals and abstract codes // *J Mot Behav.* 1992. Vol. 24. № 3. P. 274–280.
27. Kim H.E., Avraham G., Ivry R.B. The psychology of reaching: action selection, movement implementation, and sensorimotor learning // *Annu. Rev. Psychol.* 2021. Vol. 72. P. 61–95.
28. Krakauer J.W., Pine Z.M., Ghilardi M.F., Ghez C. Learning of visuomotor transformations for vectorial planning of reaching trajectories // *J. Neurosci.* 2000. Vol. 20. P. 8916–8924.
29. Lathan C., Wang Z., Clement G. Changes in the vertical size of a three-dimensional object drawn in weightlessness by astronauts // *Neurosci Lett.* 2000. Vol. 295. № 1–2. P. 37–40.
30. Lipshits M., McIntyre J. Gravity affects the preferred vertical and horizontal in visual perception of orientation // *Neuroreport.* 1999. Vol. 10. P. 1085–1089.
31. Lipshits M., McIntyre J., Zaoui M., Gurfinkel V., Berthoz A. Does gravity play an essential role in the asymmetrical visual perception of vertical and horizontal line length? // *Acta Astronaut.* 2001. Vol. 49. P. 123–130.
32. Lyakhovetskii V., Chetverikov A., Zelenskaya I., Tomilovskaya E., Karpinskaya V. Perception of length and orientation in dry immersion // *Front. Neural Circuits.* 2023. Vol. 17. P. 1157228.
33. McIntyre J., Lipshits M. Central processes amplify and transform anisotropies of the visual system in a test of visual-haptic coordination // *J Neurosci.* 2008. Vol. 28. № 5. P. 1246–1261.
34. Nakanishi M., Usuba H., Miyashita H. Effects of Delboeuf illusion on pointing performance // *Proceedings of the 31st Australian Conference on Human-Computer-Interaction (Fremantle, WA, Australia, 2–5 Dec. 2019).* NY, USA: ACM, 2019. P. 476–479.
35. Pantes G., Mantas A., Evdokimidis I., Smyrnis N. Memory pointing in children and adults: dissociations in the maturation of spatial and temporal movement parameters // *Exp. Brain Res.* 2009. Vol. 196. P. 319–328.



36. Prablanc C., Echallier J.F., Komilis E., Jeannerod M. Optimal response of eye and hand motor systems in pointing at a visual target. I. Spatio-temporal characteristics of eye and hand movements and their relationships when varying the amount of visual information // *BiolCybern.* 1979. Vol. 35. № 2. P. 113–124.
37. Shaqiri A., Roinishvili M., Grzeczkowski L., Chkonia E., Pilz K., Mohr C., Brand A., Kunchulia M., Herzog M.H. Sex-related differences in vision are heterogeneous // *Scientific reports.* 2018. Vol. 8. P. 7521.
38. Smith P.F. Recent developments in the understanding of the interactions between the vestibular system, memory, the hippocampus, and the striatum // *Front. Neurol.* 2022. Vol. 13. P. 986302.
39. Smyrnis N., Mantas A., Evdokimidis I. “Motor oblique effect”: perceptual direction discrimination and pointing to memorized visual targets share the same preference for cardinal orientations // *J. Neurophysiol.* 2007. Vol. 97. P. 1068–1077.
40. Tschopp-Junker C., Gentaz E., Viviani P. Effect of selective and distributed training on visual identification of orientation // *Exp Brain Res.* 2010. Vol. 202. № 3. P. 605–611.
41. Villard E., Garcia-Moreno F.T., Peter N., Clement G. Geometric visual illusions in microgravity during parabolic flight // *Neuroreport.* 2005. Vol. 16. № 12. P. 1395–1398.
42. Vindras P., Viviani P. Frames of reference and control parameters in visuomanual pointing // *J. Exp. Psychol. Hum. Percept. Perform.* 1998. Vol. 24. P. 569–591.
43. Wei X.-X., Stocker A.A. Lawful relation between perceptual bias and discriminability // *PNAS.* 2017. Vol. 114. № 38. P. 10244–10249.
44. Yu Y., Yank J.R., Katsumata Y., Villard S., Kennedy R.S., Stoffregen T.A. Visual vigilance performance and standing posture at sea // *Aviat Space Environ Med.* 2010. Vol. 81. № 4. P. 375–382.
45. van der Graaff M.C., Brenner E., Smeets J.B. Vector and position coding in goal-directed movements // *Exp. Brain Res.* 2017. Vol. 235. P. 681–689.
46. van Donkelaar P. Pointing movements are affected by size-contrast illusions // *Exp. Brain Res.* 1999. Vol. 125. № 4. P. 517–520.

References

1. Appelle S. Perception and discrimination as a function of stimulus orientation: The “oblique effect” in man and animals. *Psychological Bulletin*, 1972. Vol. 78, no. 4, pp. 266–278.
2. Avraham G., Sulimani E., Mussa-Ivaldi F.A., Nisky I. Effects of visuomotor delays on the control of movement and on perceptual localization in the presence and absence of visual targets. *J. Neurophysiol.*, 2019. Vol. 122, pp. 2259–2271.
3. Baroun K.A., Al-Ansari B.M. The impact of anxiety and gender on perceiving the Mueller-Lyer illusion. *Social Behavior and Personality: an international journal*, 2005. Vol. 33, no. 1, pp. 33–42.
4. Baud-Bovy G., Viviani P. Amplitude and direction errors in kinesthetic pointing. *Exp. Brain Res.*, 2004. Vol. 157, pp. 197–214.
5. Bernard-Espina J., Dal Canto D., Beranek M., McIntyre J., Tagliabue M. How tilting the head interferes with eye-hand coordination: the role of gravity in visuo-proprioceptive, cross-modal sensory transformations. *Front. Integr. Neurosci.*, 2022. Vol. 16, p. 788905.
6. Bertolini G., Straumann D. Moving in a moving world: a review on vestibular motion sickness. *Front. Neurol.*, 2016. Vol. 7, pp. 14.
7. Bos J.E. Less sickness with more motion and/or mental distraction. *J. Vestib. Res.*, 2015. Vol. 25, no.1, pp. 23–33.
8. Brabyn L.B., McGuinness D. Gender differences in response to spatial frequency and stimulus orientation. *Perception & Psychophysics*, 1979. Vol. 26, no. 4, pp. 319–324.
9. Brosvic G.M., Dihoff R.E., Fama J. Age-related susceptibility to the Mller-Lyer and the horizontal-vertical illusions. *Perceptual and motor skills*, 2002. Vol. 94, no. 1, pp. 229–234.
10. Clément G., Fraysse M.J., Deguine O. Mental representation of space in vestibular patients with otolithic or rotatory vertigo. *Neuroreport*, 2009. Vol. 20, no. 5, pp. 457–461.
11. Clément G., Skinner A., Richard G., Lathan C. Geometric illusions in astronauts during long-duration spaceflight. *Neuroreport*, 2012. Vol. 23, no. 15, pp. 894–899.
12. Crawford L.E., Huttenlocher J., Engebretson P.H. Category effects on estimates of stimuli: Perception or reconstruction? *Psychol. Sci.*, 2000. Vol. 11, no. 4, pp. 280–284.
13. Desmurget M., Grafton S.T., Vindras P., Gréa H., Turner R.S. Basal ganglia network mediates the control of movement amplitude. *Exp Brain Res.*, 2003. Vol. 153, no. 2, pp. 197–209.



14. Duncan C.A., Bishop N., Komisar V., MacKinnon S.N., Byrne J.M. The effect of wave motion intensities on performance in a simulated search and rescue task and the concurrent demands of maintaining balance. *Hum Factors*, 2022. Vol. 64, no. 3, pp. 579–588.
15. Ellis R.R., Flanagan J.R., Lederman S.J. The influence of visual illusions on grasp position. *Exp Brain Res.*, 1999. Vol. 125, no. 2, pp. 109–114.
16. Gentilucci M., Chieffi S., Daprati E., Cristina Saetti M., Toni I. Visual illusion and action. *Neuropsychologia*, 1996. Vol. 34, pp. 369–376.
17. Goodale M.A., Milner A.D. Separate visual pathways for perception and action. *Trends Neurosci.*, 1992. Vol. 15, no. 1, pp. 20–25.
18. Gordon J., Ghilardi M.F., Ghez C. Accuracy of planar reaching movements. I. Independence of direction and extent variability. *Exp Brain Res.*, 1994. Vol. 99, no. 1, pp. 97–111.
19. Hudson T.E., Landy M.S. Motor learning reveals the existence of multiple codes for movement planning. *J. Neurophysiol.*, 2012. Vol. 108, pp. 2708–2716.
20. Imanaka K., Abernethy B. Interference between location and distance information in motor short-term memory: the respective roles of direct kinesthetic signals and abstract codes. *J Mot Behav.*, 1992. Vol. 24, no. 3, pp. 274–280.
21. Kim H.E., Avraham G., Ivry R.B. The psychology of reaching: action selection, movement implementation, and sensorimotor learning. *Annu. Rev. Psychol.*, 2021. Vol. 72, pp. 61–95.
22. Kornilova L.N., Naumov I.A., Mazukenko A.Ju., Kozlovskaya I.B. Zritel'no-manual'noye slezheniye i vestibulyarnaya funktsiya v usloviyakh 7-sutochnoy "sukhoj" immersii [Visual-manual tracking and vestibular function during 7-day dry immersion]. *Aviakosmicheskaya i Ecologicheskaya Meditsina [Aerospace and Environmental Medicine (Russia)]*, 2008. Vol. 42, no 5, pp. 8–13. (In Russ.; abstract in Engl.).
23. Krakauer J.W., Pine Z.M., Ghilardi M.F., Ghez C. Learning of visuomotor transformations for vectorial planning of reaching trajectories. *J. Neurosci.*, 2000. Vol. 20, pp. 8916–8924.
24. Lathan C., Wang Z., Clement G. Changes in the vertical size of a three-dimensional object drawn in weightlessness by astronauts. *Neurosci Lett.*, 2000. Vol. 295, no. 1–2, pp. 37–40.
25. Lipshits M., McIntyre J. Gravity affects the preferred vertical and horizontal in visual perception of orientation. *Neuroreport*, 1999. Vol. 10, pp. 1085–1089.
26. Lipshits M., McIntyre J., Zaoui M., Gurfinkel V., Berthoz A. Does gravity play an essential role in the asymmetrical visual perception of vertical and horizontal line length? *Acta Astronaut.*, 2001. Vol. 49, pp. 123–130.
27. Lyakhovetskii V.A., Bobrova E.V. Vosproizvedeniye zapomnennoy posledovatel'nosti dvizheniy pravoy i levoy ruki: pozitsionnoye i vektornoye kodirovaniye [Sequence acquisition by the right and the left hands: positional and vector coding]. *Zhurnal Vysshey nervnoy deyatel'nosti [J. of Higher Nervous Activity]*, 2009. Vol. 59, no. 1, pp. 45–54. (In Russ.; abstract in Engl.).
28. Lyakhovetskii V.A., Sosnina I.S., Zelenskiy K.A., Karpinskaya V.Ju., Tomilovskaya E.S. Vliyaniye 21-sutochnoy "sukhoj" immersii na sensomotornuyu otsenku illyuziy Ponzo i Myuller-Layyera pri skhvatyvaniy [Effect of 21-day dry immersion on the sensorimotor evaluation of the Ponzo and Muller-Lyer illusions during grasping]. *Aviakosmicheskaya i Ecologicheskaya Meditsina [Aerospace and Environmental Medicine (Russia)]*, 2020. Vol. 54, no. 4, pp. 58–63. (In Russ.; abstract in Engl.).
29. Lyakhovetskii V.A., Zelenskaya I.S., Karpinskaya V.Ju., Bekreneva M.P., Zelenskiy K.A., Tomilovskaya E.S. Influence of Dry Immersion on the characteristics of cyclic precise hand movements. *Human Physiology*, 2022. Vol. 48, no. 6, pp. 655–661.
30. Lyakhovetskii V., Chetverikov A., Zelenskaya I., Tomilovskaya E., Karpinskaia V. Perception of length and orientation in dry immersion. *Front. Neural Circuits*, 2023. Vol. 17, p. 1157228.
31. McIntyre J., Lipshits M. Central processes amplify and transform anisotropies of the visual system in a test of visual-haptic coordination. *J Neurosci.*, 2008. Vol. 28, no. 5, pp. 1246–1261.
32. Nakanishi M., Usuba H., Miyashita H. Effects of Delboeuf illusion on pointing performance. *Proceedings of the 31st Australian Conference on Human-Computer-Interaction (Fremantle, WA, Australia, 2-5 Dec. 2019)*. NY, USA: ACM, 2019. Pp. 476–479.
33. Pantas G., Mantas A., Evdokimidis I., Smyrnis N. Memory pointing in children and adults: dissociations in the maturation of spatial and temporal movement parameters. *Exp. Brain Res.*, 2009. Vol. 196, pp. 319–328.
34. Prablanc C., Echallier J.F., Komilis E., Jeannerod M. Optimal response of eye and hand motor systems in pointing at a visual target. I. Spatio-temporal characteristics of eye and hand movements and their relationships when varying the amount of visual information. *BiolCybern.*, 1979. Vol. 35, no. 2, pp. 113–124.



35. Shaqiri A., Roinishvili M., Grzeczkowski L., Chkonia E., Pilz K., Mohr C., Brand A., Kunchulia M., Herzog M.H. Sex-related differences in vision are heterogeneous. *Scientific reports*, 2018. Vol. 8, p. 7521.
36. Smith P.F. Recent developments in the understanding of the interactions between the vestibular system, memory, the hippocampus, and the striatum. *Front. Neurol.*, 2022. Vol. 13, p. 986302.
37. Smyrnis N., Mantas A., Evdokimidis I. “Motor oblique effect”: perceptual direction discrimination and pointing to memorized visual targets share the same preference for cardinal orientations. *J. Neurophysiol.*, 2007. Vol. 97, pp. 1068–1077.
38. Sosnina I.S., Lyakhovetskii V.A., Zelenskiy K.A., Karpinskaya V.Yu., Tomilovskaya E.S. Effects of five-day “Dry” immersion on the strength of the Ponzo and the Müller-Lyerillusions. *Neuroscience and Behavioral Physiology*, 2019. Vol. 49, no. 7, pp. 847–856.
39. Sosnina I.S., Lyakhovetskii V.A., Zelenskiy K.A., Shoshina I.I., Karpinskaya V. Ju., Tomilovskaya E.S. The effect of a 21-day Dry Immersion on Ponzo and Muller-Lyerillusions. *Human Physiology*, 2021. Vol. 47, no. 1, pp. 51–59.
40. Tschopp-Junker C., Gentaz E., Viviani P. Effect of selective and distributed training on visual identification of orientation. *Exp Brain Res.*, 2010. Vol. 202, no. 3, pp. 605–611.
41. Villard E., Garcia-Moreno F.T., Peter N., Clément G. Geometric visual illusions in microgravity during parabolic flight. *Neuroreport*, 2005. Vol. 16, no. 12, pp. 1395–1398.
42. Vindras P., Viviani P. Frames of reference and control parameters in visuomanual pointing. *J. Exp. Psychol. Hum. Percept. Perform.*, 1998. Vol. 24, pp. 569–591.
43. Wei X.-X., Stocker A.A. Lawful relation between perceptual bias and discriminability. *PNAS*, 2017. Vol. 114, no. 38, pp. 10244–10249.
44. Yu Y., Yank J.R., Katsumata Y., Villard S., Kennedy R.S., Stoffregen T.A. Visual vigilance performance and standing posture at sea. *Aviat Space Environ Med*, 2010. Vol. 81, no. 4, pp. 375–382.
45. van der Graaff M.C., Brenner E., Smeets J.B. Vector and position coding in goal-directed movements. *Exp. Brain Res.*, 2017. Vol. 235, pp. 681–689.
46. van Donkelaar P. Pointing movements are affected by size-contrast illusions. *Exp. Brain Res.*, 1999. Vol. 125, no. 4, pp. 517–520.

Информация об авторах

Ляховецкий Всеволод Александрович, кандидат технических наук, научный сотрудник, Санкт-Петербургский государственный университет (ФГБОУВО СПбГУ), г. Санкт-Петербург, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5948-0991>, e-mail: v_la2002@mail.ru

Скотникова Ирина Григорьевна, доктор психологических наук, ведущий научный сотрудник, Институт психологии Российской академии наук (ФГБУН ИП РАН), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8498-5171>, e-mail: iris236@yandex.ru

Карпинская Валерия Юльевна, доктор психологических наук, профессор, Санкт-Петербургский государственный университет (ФГБОУ ВО СПбГУ), г. Санкт-Петербург, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5311-8438>, e-mail: karpinskaya78@mail.ru

Information about the authors

Vsevolod A. Lyakhovetskii, PhD in Technical Science, Researcher, Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5948-0991>, e-mail: v_la2002@mail.ru

Irina G. Skotnikova, PhD in Psychology, Institute of Psychology of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8498-5171>, e-mail: iris236@yandex.ru

Valeriia Yu. Karpinskaya, Associate Professor, PhD in Psychology, Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5311-8438>, e-mail: karpinskaya78@mail.ru

Получена 12.10.2023

Received 12.10.2023

Принята в печать 01.03.2024

Accepted 01.03.2024



АЙТРЕКИНГ-ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ПЕРЦЕПТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДОШКОЛЬНИКОВ С НАРУШЕНИЕМ СЛУХА ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ С ВИЗУАЛЬНЫМ УЧЕБНЫМ МАТЕРИАЛОМ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ

СМИРНОВА Я.К.

*Алтайский государственный университет (ФГБОУ ВО АлтГУ), г. Барнаул, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5453-0144>, e-mail: yana.smirnova@mail.ru*

Статья посвящена анализу окулomotorной активности, наблюдаемой при восприятии визуального образовательного материала у детей с нарушением слуха. Необходимость пересмотра традиционных методов и развития новых подходов к реабилитации и обучению детей с нарушением слуха связана с возрастающими технологическими возможностями кохлеарной имплантации. Предыдущие исследования демонстрируют, что дети с нарушением слуха имеют особенности визуального внимания во время выполнения учебного задания по сравнению со своими слышащими сверстниками. Актуальным становится выявление того, как визуальная наглядность может быть встроена в процесс обучения детей с нарушением слуха и воспринята им как репрезентирующая излагаемый материал. При помощи айтрекинга стало возможным отследить у детей с нарушением слуха изменение характера перцептивной деятельности при разной форме визуального стимульного учебного материала. Ставится вопрос о влиянии визуальных подсказок на успешность решения задач детьми с нарушением слуха и как они направляют внимание детей с нарушением слуха, снижая когнитивную нагрузку, обеспечивая глубину обработки информации. Для того чтобы зафиксировать перестройку перцептивной деятельности дошкольников с нарушением слуха под влиянием обучающего воздействия в ходе эксперимента, мы отслеживали зависимость специфики движений глаз ребенка от формы визуального предъявления учебного материала. Выборку исследования составили 9 кохлеарно имплантированных дошкольников с сенсоневральной тугоухостью от 4 до 6 лет. Регистрация движения глаз осуществлялась с использованием портативного айтрекера в формате очков Pupill Labs. Были предложены 4 серии эксперимента с применением учебного задания на «классификацию предметов». В 4 сериях эксперимента менялось наличие явных и скрытых подсказок, менялось черно-белое и цветное решение самого стимульного учебного материала. Было показано, что использование различных типов стимулов-подсказок и цветное решение приводит к смещению визуального внимания к целевой области, облегчает обработку, приводит к более интенсивной обработке стимулов и сокращает время, необходимое нам для ответа на информацию, происходящую в этом заданном пространстве.

Ключевые слова: совместное внимание, социальное внимание, объединенное внимание, обучение, возрастное развитие, дошкольный возраст, атипичное развитие, нарушение слуха, кохлеарная имплантация, окулография, айтрекер.

Финансирование. Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта РНФ 24-28-20061 «Айтрекинг-исследование трудностей обучения, связанных с особенностями визуального внимания у детей с нарушением слуха».

Для цитаты: *Смирнова Я.К.* Айтрекинг-исследование особенностей перцептивной деятельности дошкольников с нарушением слуха при взаимодействии с визуальным учебным материалом в процессе обучения // Экспериментальная психология. 2024. Том 17. № 1. С. 17—43. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2024170102>



EYE-TRACKING IS A STUDY OF THE FEATURES OF THE PERCEPTUAL ACTIVITY OF PRESCHOOL CHILDREN WITH HEARING IMPAIRMENT WHEN INTERACTING WITH VISUAL EDUCATIONAL MATERIAL IN THE LEARNING PROCESS

YANA K. SMIRNOVA

Altai State University, Barnaul, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5453-0144>, e-mail: yana.smirnova@mail.ru

The article is devoted to the analysis of oculomotor activity observed during the perception of visual educational material in children with hearing impairment. The need to revise traditional methods and develop new approaches to the rehabilitation and education of children with hearing impairment is associated with the increasing technological capabilities of cochlear implantation. Previous research demonstrates that children with hearing impairments have visual attentional characteristics during a learning task compared to their hearing peers. It becomes relevant to identify how visual clarity can be built into the process of teaching children with hearing impairment and perceived by them as representing the material being presented. With the help of eye-tracking, it became possible to track the change in the nature of perceptual activity in children with hearing impairment with different forms of visual stimulus educational material. The question is raised about the influence of visual cues on the success of solving problems in children with hearing impairment and how they direct the attention of children with hearing impairment, reducing cognitive load, providing depth of information processing. In order to fix the restructuring of the perceptual activity of preschool children with hearing impairment under the influence of learning influence during the experiment, we monitored the dependence of the specificity of the child's eye movements on the form of visual presentation of educational material. The study sample consisted of 9 cochlear-implanted preschool children with sensorineural hearing loss from 4 to 6 years. Eye movement was recorded using a portable eye tracker in the form factor of Pupil Labs glasses. 4 series of experiments were proposed using the educational task "classification of objects". In 4 series of the experiment, the presence explicit and hidden prompts changed, the black-and-white and color solution of the most stimulating educational material changed. It has been shown that the use of different types of cue stimuli and color scheme leads to a shift in visual attention to the target area, facilitates processing, leads to more intensive processing of stimuli, and reduces the time we need to respond to information occurring in this given space.

Keywords: joint attention, social attention, joint attention, learning, age development, preschool age, atypical development, hearing impairment, cochlear implantation, oculography, eye tracker.

Funding. The study was carried out with the financial support of the Russian Science Foundation grant 24-28-20061 «Eye-tracking study of learning difficulties associated with the characteristics of visual attention in children with hearing impairment».

For citation: Smirnova Ya.K. Eye-Tracking Is a Study of the Features of the Perceptual Activity of Preschool Children with Hearing Impairment When Interacting With Visual Educational Material in the Learning Process. *Экспериментальная психология = Experimental Psychology (Russia)*, 2024. Vol. 17, no. 1, pp. 17–43. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2024170102> (In Russ.).

Введение

Группа глухих и слабослышащих детей с комплексными нарушениями в развитии разнообразна по этиологии и патогенезу, обуславливающих значительное количество вариантов сочетания первичных и вторичных дефектов.



Сенсорные переживания на ранних этапах онтогенеза определяют нормальное развитие социальных и когнитивных навыков [43]. Атипичное развитие одной сенсорной модальности может иметь серьезные последствия для целого каскада других нарушений. Поэтому дети с нарушением слуха демонстрируют нетипичное развитие в целом ряде когнитивных навыков [23; 24] и обучения [20; 21]. По статистике, 35–37% детей с нарушениями слуха имеют комплексные вторичные дефекты развития и испытывают трудности в обучении [9].

Появляются возможности всё более ранней диагностики и коррекции нарушения слуха с дальнейшим использованием слухопротезирования, что повысило уровень возможностей абилитации и реабилитации детей с нарушениями слуха [8]. В связи с этим возрастает потребность в более раннем психологическом сопровождении и пересмотре традиционных подходов к реабилитации и обучению детей с нарушением слуха [6].

Все традиционные методы обучения детей с нарушением слуха (устные (oral) и жестовые (manual)) принципиально различаются. Традиционные методы опираются в подаче материала на сохранные органы чувств [1; 10; 6], и информация подается сначала слухозрительно (наглядно в виде действия), затем только на слух.

Технические возможности кохлеарной имплантации заложили возможности для развития новых методов обучения детей с нарушением слуха — слуховых [6].

Отдельно отмечают, что на обучение кохлеарно имплантированных детей влияет не только необходимость одновременного привлечения слухового и зрительного внимания, но и учет того, что у них увеличено время латентного периода реакции на звуки [6]. Поэтому возникает необходимость опоры на бимодальное восприятие.

Востребованность новых методов обучения связана с тем, что, по статистике, имеется от 25% до 30% неблагоприятных исходов кохлеарной имплантации в зависимости от поведенческих критериев, используемых для оценки ее результатов [36]. После имплантации у значительного числа детей даже после нескольких лет наблюдаются плохие результаты коррекции.

Многими учеными подчеркивается разница в результатах обучения между детьми с нарушением слуха до кохлеарной имплантации и типично развивающимися детьми.

J.M. Conway [22], M.A. Grep [30] обнаружили лучшие результаты у слышащих детей по сравнению с детьми с потерей слуха (5–11 лет). Исследования J.M. Conway [20; 21; 22], Yurkovic-Harding [58] показали, что после кохлеарной имплантации дети с нарушением слуха по-прежнему демонстрировали более слабые результаты обучения, чем типично развивающиеся дети. J.M. Conway [20] предложили гипотезу «слухового каркаса». Эта гипотеза предполагает, что младенцы с врожденным нарушением слуха, которые не имеют доступа к звуку при рождении, испытывают задержки в общих механизмах обучения, в первую очередь навыков совместного внимания, которые могут распространяться на другие когнитивные области. К ним относятся визуальное обучение, рабочая память, овладение языком и даже двигательные навыки.

Предыдущие исследования демонстрируют, что это может быть связано с тем, что дети с нарушением слуха имеют особенности визуального внимания во время выполнения учебного задания по сравнению со своими слышащими сверстниками.

Дети с нарушенным слухом после кохлеарной имплантации представляют особенную качественно отличающуюся группу — группу детей у которой возможно развитие адекватного слухового восприятия [3; 9]. После проведения кохлеарной имплантации и настройки процессора пороги слухового восприятия у ребенка фактически соответствует 1-й степени тугоухости. Это делает возможным ребенку с кохлеарным имплантом не только понимать



обращенную речь, но и развить фразовую речь. Однако у большинства детей после кохлеарной имплантации наблюдается монауральное звуковое восприятие, в связи с тем, что кохлеарная имплантация у большинства детей проводится на одно ухо. В связи с этим у ребенка наблюдаются проблемы при локализации звука в пространстве, особенно при высокой когнитивной нагрузке, сложности восприятия речи при шуме, при общении с несколькими говорящими (Соколовская, 2013) или на расстоянии более 2 метров [6].

Более того, после имплантации в начальный период у детей наблюдаются низкий объем слухоречевой памяти, сниженный уровень слухового внимания, высокий уровень истощаемости нервной системы при слуховых нагрузках [6].

После кохлеарной имплантации изменяются и формы общения взрослого и ребенка. Изменяются средства обращения взрослого к ребенку, что отображает изменение средств реагирования и инициирования совместного внимания.

После кохлеарной имплантации дети также по-прежнему прибегают к альтернативным способам общения, не опосредованными языком: для привлечения внимания чаще используют жесты, разные способы вокализации и реже отдельные слова [6].

Так как основным механизмом обучения является совместное внимание, особо необходимо отметить, что и у взрослого также изменяются формы обращения к ребенку до и после кохлеарной имплантации: у взрослого расширяется диапазон средств инициирования совместного внимания ребенка, но большинство из них сохраняют неуверенность в способах обращения к ребенку [6]. Слышащие родители детей с нарушением слуха оказываются неспособными предоставить типичные ссылки при коммуникативных обменах со своими детьми [36].

В данной ситуации для нас основным вопросом является вопрос о том, как взрослый в процессе обучения может организовать более эффективное восприятие учебного материала детьми с нарушением слуха.

Одной из таких особенностей является то, что дети с нарушением слуха используют разнообразные мультимодальные пути взаимодействия с взрослым для достижения одной и той же функциональной цели поддержания совместного внимания: следя за вниманием родителей, дети с потерей слуха использовали одновременно направление взгляда родителей и движения рук в качестве сигналов, тогда как типично развивающиеся дети в основном полагались на действия родителей [43].

Эти особенности установления совместного внимания связаны с тем, что ребенок с нарушением слуха обычно не в состоянии поддерживать внимание к собеседнику и к предмету разговора одновременно. Он должен разделить свое внимание, обращаясь к человеку и объекту разговора последовательно. Прежде чем эта «привычка» будет приобретена и навык становится автоматическим, переключение внимания может замедлить разговорный обмен и сказывается на навыках совместного внимания.

Эффективность обучения детей с нарушением слуха связана с особенностью применения взрослым средств привлечения совместного внимания и предпочтения модальности общения.

Именно поэтому для эффективной коррекции и обучения детей с нарушением слуха особо необходимо широкое использование наглядных средств на всех этапах обучения.

У детей с нарушением слуха в большей мере, чем у слышащих, продуктивность внимания зависит от характера предъявляемой информации [9]. В свою очередь, продуктивность внимания у обучающихся с нарушением слуха в большей степени зависит от изобразительных качеств воспринимаемого материала.



Имеется немало исследований, посвященных проблеме использования наглядности и визуализации в процессе обучения и управления учебно-познавательной деятельностью [2]. Визуальные материалы в обучении должны быть встроены в структуру деятельности [7]. Однако до сих пор остается мало изученным вопрос о том, как встраивать визуальный материал в процесс обучения детей с нарушением слуха.

В образовании распространен принцип наглядности (принцип множественных репрезентаций, *multiple representations*). Один из наиболее изученных эффектов — эффект модальности [52; 42], обеспечивающий лучшее обучение при использовании учебных материалов, в которых слова сопровождаются визуальными эффектами [15; 52].

Особое важное значение имеет синхронизирование визуальных подсказок с излагаемым материалом [18; 56; 33; 50; 29].

Актуальным является решение вопроса о том, как и когда визуальные подсказки могут быть встроены в обучение детей с нарушением слуха и их влиянии на успешность решения учебной задачи. Подсказка, конгруэнтная модальности решаемой задачи, будет улучшать эффективность ее решения [44].

Также многие исследования обнаружили ведущую роль коммуникативных подсказок в возникновении референтного отношения к деталям поведения взрослого: эмоции, звуки, действия могут приобретать характер знака-подсказки, который ребенок использует для обозначения и обобщения объектов [27]. Коммуникативные подсказки такого рода не совпадают с понятием совместного внимания в целом.

Однако исследования не объясняют, как подсказка может переструктурировать и сфокусировать внимание детей с нарушением слуха на релевантных учебной задаче элементах. Актуальным является вопрос, каким образом учебный материал и подсказки могут переструктурировать механизмы внимания, как происходит скрытая ориентировка внимания у детей с нарушением слуха, способствуют ли визуальные подсказки успешному решению задач [51; 49; 46; 17].

Для нашего исследования важно, что многие исследования показывают возможность направлять внимание учащихся на соответствующие области с помощью подсказок (принцип подсказки) [35; 41; 48].

С точки зрения методологии исследования необходимы измерения, которые напрямую указывают на когнитивную обработку во время обучения [42].

Именно фиксации движения глаз может выявить распределение зрительного внимания к объектам, изменения фокуса зрительного внимания [34], глубину обработки информации [47] и трудности в обработке зрительной информации [39; 57; 26].

С точки зрения методологии отслеживание движения взгляда играет все более важную роль в психологии образования [33], поскольку айтрекинг, регистрируя зрительное внимание, позволяет нам пролить свет на начальные этапы обработки когнитивной информации (т. е. визуальное восприятие, интеграцию, активный поиск информации) при взаимодействии с учебным материалом [16].

Реконструкция движения глаз позволяет анализировать процессы выбора и интеграции визуальной информации во время решения учебных задач и тем самым выявить специфические для учащегося трудности и соответствующим образом адаптировать процесс обучения [16].

Айтрекинг позволяет отследить характер визуального взаимодействия с учебным материалом.

Объединение аналитики обучения с потенциалом данных отслеживания взгляда обеспечивает высокую точность прогнозов успеваемости [19], моделирование профилей уча-



щихся [25; 40; 53; 55], помогает раскрыть модели обработки информации и эффекты стратегий обучения. На основе айтрекинг-исследований ученые определяют, какие факторы повлияли на успеваемость учащихся [14]. Данные отслеживания взгляда можно помогают отследить, когда учащиеся сталкиваются с трудностями в обучении и разработать адаптивные программы для улучшения учебного процесса [53].

Айтрекинг часто используется в исследованиях, посвященных восприятию визуальных учебных материалов под влиянием обучающего воздействия; выявлению характеристик визуального учебного материала, которые помогут улучшить понимание и осмысление детьми учебных материалов [54; 43].

Например, с помощью методики регистрации движений глаз изучено распределение внимания и восприятие информации во время чтения (К. Рейнер), систематизированы возможные стратегии освоения чтения на основе показателей глазодвигательной активности и выявлен ряд отличий в состоянии когнитивных функций и глазодвигательной активности у детей, влияющих на обучение чтению [5]; произведен анализ окуломоторной активности, наблюдаемой при изучении образовательного материала [12]; показано как различное расположение визуальных материалов влияет на движения глаз при чтении и как это связано с усвоением материала [31].

В контексте реальной учебной деятельности отслеживания взгляда может открыть новые данные, такие как захват учебного опыта учащихся в реальном времени.

Но в основном множество исследований изучают визуальное восприятие учащегося, который обрабатывает искусственный учебный материал в лабораторных условиях при помощи стационарных айтрекеров [16].

Мобильные айтрекеры улучшают отслеживание социального внимания способами, которые были бы невозможны при использовании стационарных айтрекеров. Отслеживание взгляда мобильной версией улучшает экологическую достоверность в более реалистичных и сложных интерактивных экспериментальных ситуациях, позволяет изучать движение глаз в более естественных ситуациях. Такой экспериментальной ситуацией является ситуация обучения. Стационарные версии айтрекера не могут измерить, как испытуемый меняет взгляд во всех направлениях, а мобильная версия решает эту проблему, размещая камеры на голове, что особенно важно, если мы хотим зафиксировать моменты совместного внимания в ходе взаимодействия двух людей в процессе обучения.

Продолжительность фиксации можно использовать для определения когнитивной нагрузки [38]. Более длительная средняя продолжительность фиксации на стимуле может указывать на большую сложность обработки информации [32; 37]. В некоторых исследованиях, продолжительность фиксации использовалась, чтобы сделать выводы о глубине обработки информации [28; 47]. Количество фиксации на области интереса позволяет делать выводы об интенсивности обработки материала обучающимися [50]. С помощью путей сканирования можно определять последовательность внимания обучающихся [37]. В свою очередь, анализ последовательности фиксации и использование шаблонов пути сканирования можно использовать для анализа стратегий решения задач учащимся [23; 24].

Мы ставили задачу проследить трансформацию визуального внимания детей с нарушением слуха под влиянием восприятия разных видов учебных материалов. Это становится возможным, если зафиксировать через окуломоторную активность, как у детей с нарушением слуха при разных видах визуального стимульного учебного материала меняется 1) заметность (видимость) информации; 2) когнитивная сложность обработки информации; 3) скорость обработки информации.



Окуломоторная активность является необходимым компонентом психических процессов, связанных с получением, преобразованием и использованием зрительной информации и может представить информацию о перцептивной деятельности ребенка и взрослого в процессе обучения. Фиксационный поворот глаз — поведенческий акт, реализующий познавательное (перцептивное) отношение к информации. Анализ окуломоторной активности позволяет получить доступ к скрытым (внутренним) формам психической активности, протекающей в свернутой форме в процессе обучения. В целом, место фиксации глаза отражает фокус внимания, а продолжительность фиксации отражает сложность обработки и объем внимания (чем дольше фиксация на объект, тем сложнее связанная с ним информация и тем глубже она обрабатывается). Поскольку айтрекинг, регистрируя зрительное внимание, позволяет нам пролить свет на начальные этапы обработки когнитивной информации (т. е. визуальное восприятие, интеграцию, активный поиск информации) при взаимодействии с учебным материалом, реконструируя движения глаз, становится возможным анализировать процессы выбора и интеграции визуальной информации во время решения учебных задач.

В процессе обучения можно раскрыть как ребенок проявляет внимание к целевой области, «области пристального внимания», выделяя важные для решения задачи или требуемых действий информационные признаки, путем разных форм визуальных подсказок [18].

Мы исходили из предыдущих исследований, в которых утверждается, что под влиянием обучающего воздействия перцептивное поле восприятия ребенка трансформируется. С точки зрения методологии и метода записи движений глаз рассматривается именно проблема трансформации перцептивных процессов в ходе обучения [40]. Также мы опирались на исследования А. Шварц [54], которые показывают, что в ходе обучения трансформируется перцептивная деятельность ребенка, которую мы можем проследить в стратегии глазодвигательной активности. По движению глаз можно определить направленность взора и динамику оперативного поля зрения воспринимающего; стратегии прослеживания объектов и маршруты сканирования воспринимаемых сцен; информационную сложность объекта и точность фиксации его элементов, которая раскроет перестройку перцептивных процессов.

Процедура исследования

Мы сосредоточили наши исследования на детях с нарушением слуха дошкольного возраста, так как по статистике больше 80% детей с кохлеарными имплантами — это дети в возрасте до 5 лет [6], а одним из важных ограничений текущего объема исследований среди глухих является то, что они были сосредоточены на детях школьного возраста широкого возрастного диапазона (например, 5–10 лет в исследованиях J.M. Conway). Остается мало исследований на выборке дошкольного возраста, когда закладываются базовые предпосылки учебной деятельности [58].

Цель исследования — при помощи айтрекинга отследить у детей с нарушением слуха изменения характера перцептивной деятельности при разных формах визуального стимульного учебного материала.

Для того чтобы зафиксировать перестройку перцептивной деятельности дошкольников с нарушением слуха в процессе обучения мы отслеживали айтрекингом зависимость специфики движений глаз ребенка от формы визуальной подачи учебного материала и наличия явных и косвенных подсказок, которые позволяют переструктурировать восприятие, сфокусировав внимание детей на релевантных задаче элементах.

Выборка исследования. 9 кохлеарно имплантированных дошкольников от 4 до 6 лет с сенсоневральной тугоухостью. Средний порог слухового восприятия — 0,5, 1, 2 и 4 кГц —



более 90 дБ. Из них — 6 девочек и 3 мальчика. Кохлеарная имплантация производилась в возрасте трех лет. По результатам кохлеарной имплантации состояние слуха у детей соответствовало I—II степени тугоухости, что позволяет ребенку воспринимать окружающие звуки на достаточном для речевого развития уровне. Также важно отметить, что дети носили слуховые аппараты до кохлеарной имплантации и посещали занятия сурдопедагога. До и после кохлеарной имплантации на базе специализированного детского сада дети получили коррекционную помощь для развития языковой способности.

Процедура исследования. Основной задачей стала фиксация перестройки восприятия детей с нарушением слуха под влиянием обучающего воздействия — зависимость движений глаз от характера стимульного учебного материала и способа подачи инструкции.

В качестве экспериментального обучающего задания применялось задание на предметную классификацию.

Стимульный материал — набор карточек (на разных этапах эксперимента это были либо цветные, либо черно-белые карточки), который должен быть классифицирован по категориям: животные, овощи-фрукты, насекомые, люди, рыбы, посуда, растения, транспорт, мебель и т. п. Также стимульным материалом стали нарисованные домики, куда должны быть помещены карточки с обозначенными предметами по определенным категориям.

На первом этапе взрослый выкладывает на стол карточки и задает категорию для классификации: «Посмотри на карточки, они разные, а есть два домика. В один домик мы с тобой должны положить все “цветы”, а в другой “птицы”». То есть классификация выполнялась совместно с взрослым, использовалась явная речевая подсказка взрослого для обозначения правила категоризации карточек.

На последующих этапах эксперимента инструкция — «глухая», т.е. ребенок без помощи взрослого должен решить новую задачу: по какому признаку классифицируются карточки, опираясь на подсказку в виде предметного изображения на домике. Инструкция взрослого ограничивается следующим: «Разложите карточки, как считаете нужным». Перед ребенком выкладываются новые карточки и новые домики.

На 4 этапах проведения эксперимента мы учли следующие независимые переменные.

Во-первых, характер стимульного материала: цветной/черно-белый стимульный материал карточек и домиков для классификации.

Во-вторых, для проведения эксперимента также мы варьировали параметры предъявления стимуляции в рамках методики изменения подсказки.

В-третьих, мы варьировали наличие явных и косвенных подсказок (разные способы опосредования и перестройки восприятия ребенка):

- явные — вербальные, в обучающей серии эксперимента взрослый словесно обозначает категорию для классификации и предлагает совместно выполнить обучающий этап;
- косвенные невербальные подсказки:
 - совпадающий цвет категорий карточек и домика, куда их нужно отнести как скрытый признак категоризации.
 - обозначение (картинка) предмета из категории карточек на домики, куда они должны были быть расклассифицированы — создает ли картинка подсказку, наглядность, пространственные связи.

Также учитывали тип и специфику ориентировки:

- выполнение совместно с взрослым-экспериментатором, когда взрослый дает полную ориентировку;



- самостоятельное выполнение после обучающего этапа, когда ребенку самостоятельно нужно сориентироваться и выделить категорию для классификации.

Таким образом, были созданы 4 серии эксперимента.

1-е испытание. Взрослый показывает классификацию, подсказки нет (домик для классификации пустой, без обозначения категории классификации). В качестве категорий классификаций использовались категории «цветы» и «птицы» (рис. 1 а).

2-е испытание. Самостоятельное выполнение. Подсказка в виде изображения предмета-категории классификации на домике. В качестве категорий классификации использовались категории «одежда» и «посуда» (рис. 1 б).

3-е испытание. Самостоятельное выполнение. Подсказка фоновым цветом домика и карточек и в виде изображения предмета-категории классификации на домике (рис. 1 в). В качестве категорий классификации использовались категории «мебель» (подсказка синий цвет карточек и домиков) и «транспорт» (подсказка зеленый цвет карточек и домиков).

4-е испытание. Черно-белый материал. Самостоятельное выполнение. Подсказка в виде изображения предмета-категории классификации на домике (рис. 1 г). В качестве категорий классификации использовались категории «овощи» и «фрукты».

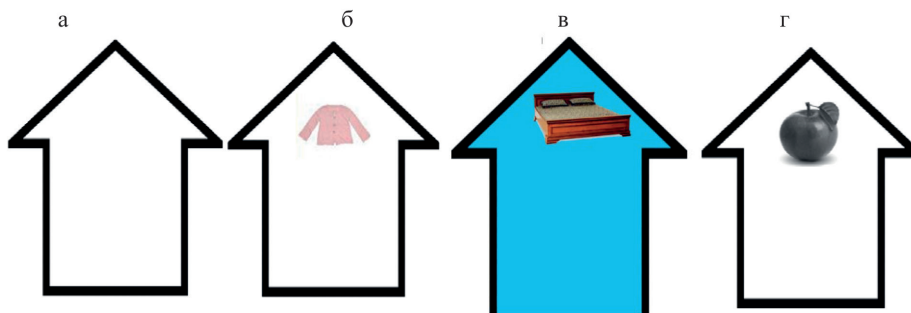


Рис. 1. Пример стимульного материала в 4 сериях эксперимента

По времени испытаний все 4 серии эксперимента статистически значимо не отличались (табл. 1).

Таблица 1

Сравнение времени проведения 4 серий испытаний

Описательные статистики			
		Среднее	Стандартная ошибка
Длительность испытания (в миллисекундах)	1-е испытание. Взрослый показывает классификацию, подсказки нет	61231,44	8089,14
	2-е испытание. Самостоятельное выполнение. Подсказка в виде изображения предмета	53778,5	5999,96
	3-е испытание. Самостоятельное выполнение. Подсказка фоновым цветом и в виде изображения предмета	52894,11	10199,59
	4-е испытание. Черно-белый материал. Самостоятельное выполнение. Подсказка в виде изображения предмета	36643,33	4600,82



Методики и аппаратура. Регистрация движения глаз осуществлялась с использованием мобильного айттрекера в форме очков Pupil Labs.

Мобильный айттрекер детектирует зрачок, определяет направление взора, производит калибровку и находит маркеры, которые выделяют зоны интереса. Технология слежения за зрачками — «Темный зрачок с 3D моделью». Параметры зрачка — 3D-модели глаз. Частота дискретизации — 200 Гц @192 × 192 px. Высокоскоростная сценивая камера 480 p / 120hz @vga. Регистрация движений глаз происходила в бинокулярном режиме с частотой 200 Гц. Съемка реального мира осуществляется в разрешении 480 p. Для определения фиксаций используется алгоритм, основанный на определении угловой скорости с дополнительным критерием скорости фиксаций. Меткость определения координат — 0,60 градуса; точность определения взора — 0,08 градуса. Задержка камеры — 4,5 мс. Задержка обработки в зависимости от центрального процессора > 3 мс.

Для анализа специфики восприятия визуального стимульного материала нами были использованы основные показатели отслеживания движения глаз:

- количество фиксаций;
- средняя продолжительность фиксаций;
- среднее количество фиксаций;
- время до первой фиксации;
- количество фиксаций до первой фиксации.

Результаты

При помощи однофакторного дисперсионного анализа было произведено сравнение параметров глазодвигательной активности дошкольников с нарушением слуха в 4 сериях эксперимента (табл. 2).

Таблица 2

Сравнение параметров глазодвигательной активности дошкольников с нарушением слуха в 4 сериях эксперимента

Параметры	1-е испытание Взрослый показывает классификацию, подсказки нет.	2-е испытание Самостоятельное выполнение. Подсказка в виде изображения предмета.	3-е испытание Самостоятельное выполнение. Подсказка новым цветом и в виде изображения предмета.	4-е испытание Черно-белый материал. Самостоятельное выполнение. Подсказка в виде изображения предмета	F (степень свободы 3)	Значимость	Частичная эта-квадрат	Наблюдаемая мощность
Количество всех фиксаций	265,44± 50,92	172,25± 16,09	163,66± 44,17	111± 25,47	2,961	0,047	0,223	0,644
Продолжительность всех фиксаций (в миллисекундах)	19823,89± 3803,34	12624,61± 1488,72	11794,26± 3273,01	8065,71± 1886,26	3,07	0,042	0,229	0,662
Продолжительность целевых фиксаций (в миллисекундах)	10347,31± 1989,73	5451,27± 924,61	4729,35± 1682,40	3835,38± 1242,92	3,64	0,023	0,261	0,744



Параметры	1-е испытание Взрослый показывает классификацию, подсказки нет.	2-е испытание Самостоятельное выпол- нение. Подсказка в виде изображения предмета.	3-е испытание Самостоятельное выпол- нение. Подсказка фо- новым цветом и в виде изображения предмета.	4-е испытание Черно-белый материал. Самостоятельное выпол- нение. Подсказка в виде изображения предмета	F (степень свободы 3)	Значимость	Частичная эта-квадрат	Наблюдасмая мощность
Количество фиксаций до первой целевой фиксации	6,22± 1,22	1,625± 0,67	5,11± 1,71	1,33± 0,62	4,43	0,010	0,300	0,831
Количество фиксаций длительностью меньше 300 миллисекунд	139,22± 27,38	72,25± 10,91	65,66± 22,40	52,11± 17,14	3,56	0,025	0,256	0,733
Количество фиксаций на домиках	112,44± 25,41	51,12± 10,21	43,66± 17,02	30,88± 8,72	4,64	0,009	0,310	0,849
Продолжительность фиксаций на домиках (в миллисекундах)	8476,98± 1838,65	3697,02± 832,46	3160,78± 1297,57	2256,52± 633,85	4,98	0,006	0,326	0,876
Количество фиксаций на жесте взрослого-экспериментатора	9,44± 3,26	1,25± ,55	1,66± 0,72	4,55± 2,22	3,28	0,034	0,241	0,695
Количество правильно соотнесенных карточек	3,77± 0,22	5,5± ,37	5,22± 0,46	4,22± 0,64	3,14	0,039	0,233	0,672

Подтверждаются различия в эффективности выполнения классификации (по количеству правильно рассортированных карточек по категориям) дошкольниками с нарушением слуха в 4 сериях эксперимента (рис. 2).

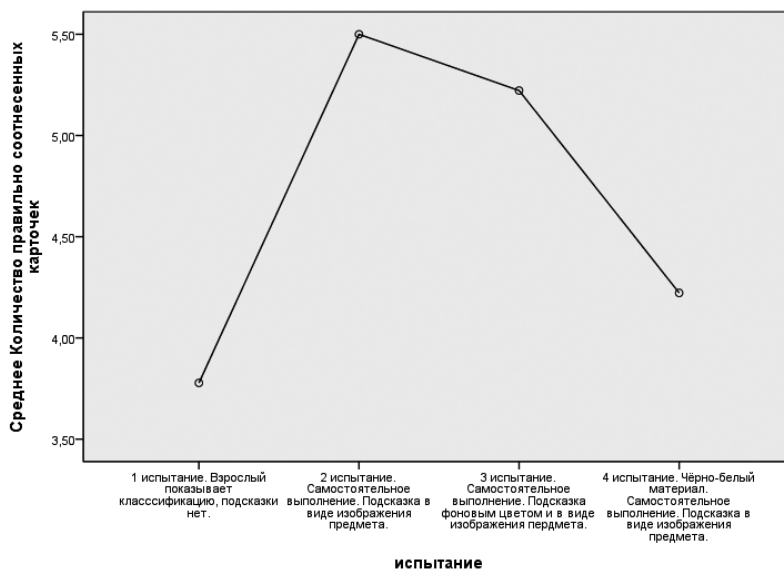


Рис. 2. Среднее количество правильно классифицированных карточек



Наименее успешной является 1-я серия эксперимента, где не было подсказок и пример сортировки осуществлялся совместно с взрослым. Также неэффективной оказывается категоризация в 4-й серии эксперимента, где изображение предмета — подсказка для категоризации и карточки давались в черно-белом цвете. Наиболее эффективными оказываются 2-я и 3-я серии эксперимента. Можно прийти к выводу, что, во-первых, подтверждается роль наличия явной и косвенной подсказки в успешности выполнения задания. Во-вторых, цветовое решение повышает эффективность выполнения классификации детьми с нарушением слуха, по сравнению с черно-белым предъявлением стимульного материала.

Было выявлено, что статистически значимо в 4 сериях эксперимента у дошкольников с нарушением слуха меняется количество и продолжительность фиксаций (рис. 3).

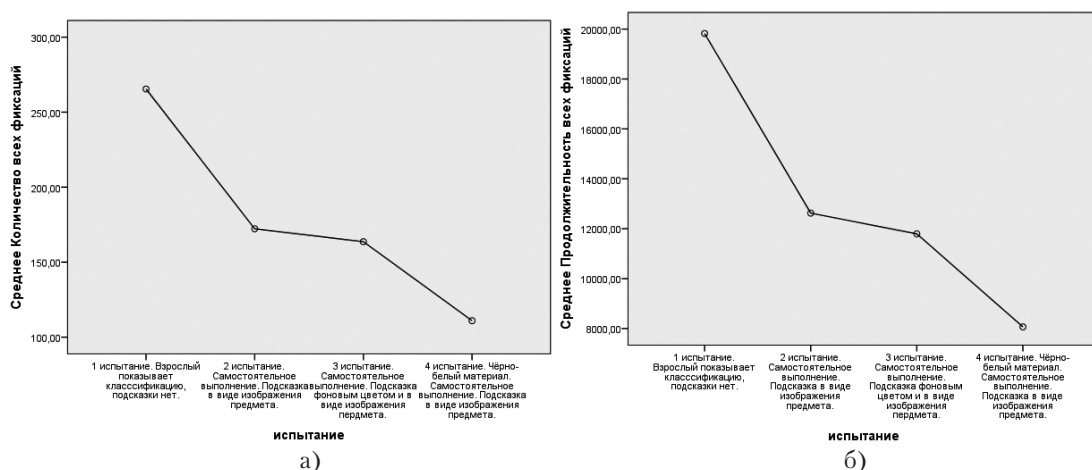


Рис. 3. Среднее количество (а) и продолжительность фиксаций (в миллисекундах) (б)

В 1-й серии эксперимента (выполнение по правилу категоризации, которое показывает взрослый) у детей с нарушением слуха обнаруживается самое большое количество фиксаций, и они дольше по продолжительности, чем в других сериях эксперимента. В 4-й серии эксперимента (черно-белый стимульный материал и подсказка) у детей с нарушением слуха наблюдается самое меньшее количество фиксаций, и они — самые недолгие по продолжительности, по сравнению с другими сериями эксперимента. Мы исходили из того, что фиксации характеризуют когнитивные усилия ребенка детализировать воспринимаемую информацию, а увеличение длительности фиксации означает возрастающую нагрузку на рабочую память. Средняя продолжительность фиксаций связана со скоростью обработки информации, отображающей общую сложность. То есть средняя продолжительность фиксаций/среднее количество фиксаций обычно отображают когнитивную нагрузку: чем больше показатель, тем выше когнитивная нагрузка, сложнее объект для восприятия. С другой стороны, этот показатель можно рассматривать как степень интереса к объекту. Можно прийти к выводу, что во 2-й и 3-й сериях эксперимента цветной стимульный материал и наличие явных и косвенных подсказок снижают когнитивную нагрузку, увеличивая скорость обработки информации. Скорее всего, при наличии явной и косвенной подсказки ориентировочная основа деятельности конкретизируется, что приводит к уменьшению количества фиксаций. В 4-й серии эксперимента с черно-белым стимульным материалом хоть и не обнаруживается высокая когнитивная нагрузка (скорее всего из-за наличия явной подсказки), но по времени фиксаций можно говорить о меньшем интересе.



Если сравнивать время целевых фиксаций, то статистически достоверно в 1-й серии эксперимента дети с нарушением слуха делают самые долгие целевые фиксации (рис. 4).

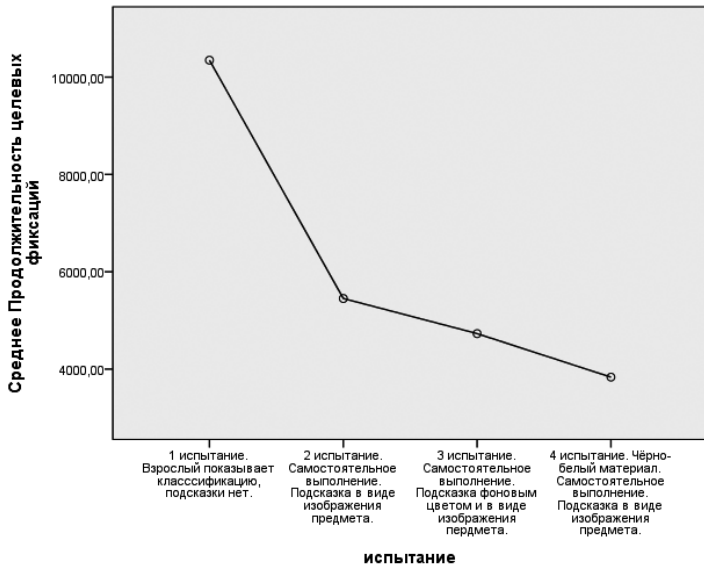


Рис. 4. Средняя продолжительность целевых фиксаций (в миллисекундах)

С одной стороны, это можно интерпретировать как то, что дети с нарушением слуха при выполнении задания по правилу категоризации, которое показывает взрослый, дольше поддерживают визуальное внимание к целевым зонам (домик для классификации, карточки), у дошкольников больше интереса (например, в 4-й серии эксперимента с черно-белым стимульным материалом продолжительность целевых фиксаций самая короткая). С другой стороны, увеличение времени фиксаций можно рассматривать как большую когнитивную сложность развернутой ориентировки при поиске правильного решения (во 2-й, 3-й, 4-й сериях эксперимента при наличии подсказки ориентировочные действия носят более свернутый характер). Скорее всего, именно с когнитивной сложностью связано и увеличение среднего количества и продолжительности фиксаций в целом в 1-й серии эксперимента. Возможно, при наличии явной и косвенной подсказки у детей с нарушением слуха наблюдается редукция ориентировочных действий в нерелевантных зонах и продолжительности фиксаций на целевых стимулах существенно больше.

Также были выявлены различия во времени до первой фиксации (рис. 5).

Обычно время до первой фиксации раскрывает заметность объекта: чем меньше показатель, тем заметнее объект, это показывает время фиксаций, затраченное от начала предъявления стимула до начала просмотра определенной области: в нашем случае — как быстро дошкольники с нарушением слуха фиксировались на учебном материале, как быстро он привлек их внимание. Время до первой фиксации также может указывать на использование восходящего механизма внимания (например, как сам стимульный материал привлекает внимание).

Самый длительный период до первой совершенной фиксации в 1-й серии эксперимента немного быстрее в 4-й серии эксперимента (черно-белый стимульный материал и подсказка). Скорее всего, тут используется нисходящий механизм внимания (необходимо самим ставить цель поиска, а не сам материал привлекает). Быстрее всего первая фиксация

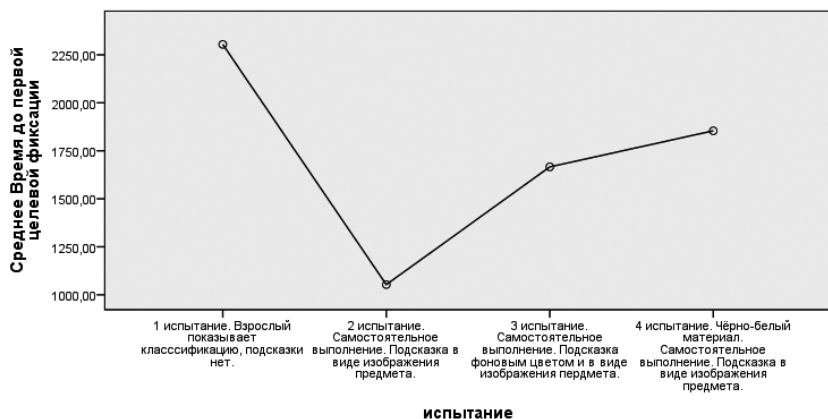


Рис. 5. Среднее время до первой фиксации (в миллисекундах)

совершается во 2-й серии эксперимента, где есть явная подсказка и цветной стимульный материал. Косвенная подсказка в виде фонового цвета на домике и карточках не оказывается столь эффективной, и время до первой фиксации не уменьшается.

Большее количество фиксаций, увеличенное время до первой целевой фиксации можно объяснить развернутым ориентировочным процессом.

Можно прийти к выводу, что введение явных и косвенных подсказок, скорее всего, расширяет видимое поле у детей с нарушением слуха: меньше времени до первой фиксации, дольше время целевых фиксаций, а значит, обращать внимание на релевантную информацию, а нерелевантную игнорировать.

Также были выявлены статистически достоверные различия в количестве фиксаций длительностью до 300 миллисекунд (рис. 6). Напомним, что именно фиксации длительностью от 300 миллисекунд являются порогом постоянного внимания (как у Yu, Smith, 2017).

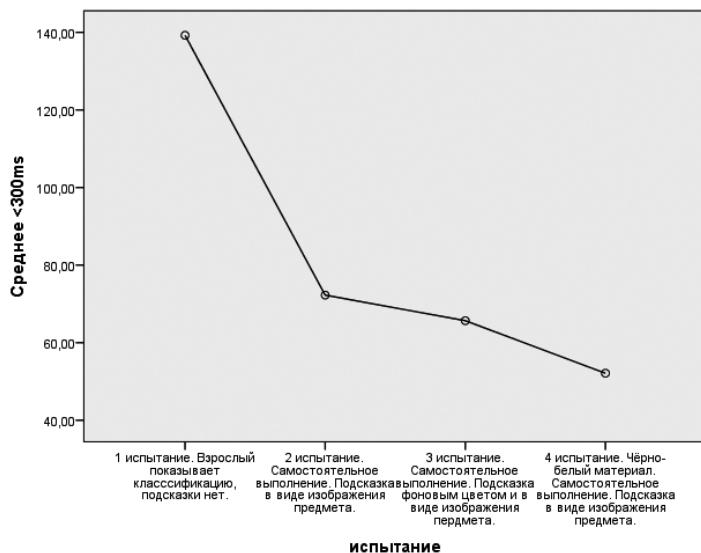


Рис. 6. Среднее количество фиксаций длительностью меньше 300 миллисекунд



В 1-й серии эксперимента, при выполнении задания с взрослым фиксаций продолжительностью меньше 300 миллисекунд больше, т. е. фиксаций, не достигающих порога постоянного внимания.

В 4 сериях эксперимента значимо различаются количество и продолжительность фиксаций на стимульном материале домиков для классификации (рис. 7).

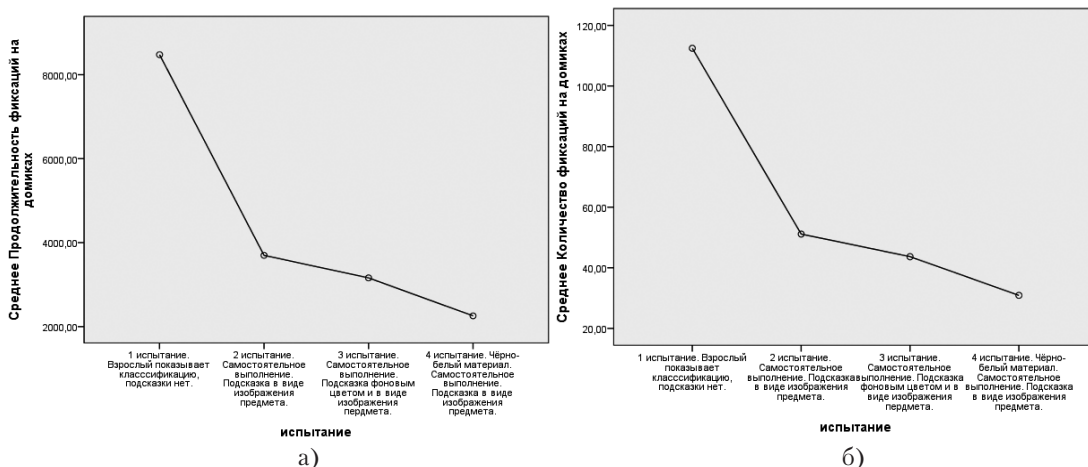


Рис. 7. Средняя продолжительность фиксаций на домиках (в миллисекундах) (а) и количество фиксаций на домиках (б)

В 1-й серии эксперимента (выполнение по правилу категоризации, которое показывает взрослый) у детей с нарушением слуха обнаруживается самое большое количество фиксаций на стимулах-домиках и они дольше по продолжительности, чем в других сериях эксперимента. В 4-й серии эксперимента (черно-белый стимульный материал и подсказка) у детей с нарушением слуха наблюдается самое меньшее количество фиксаций на стимулах-домиках, и они самые недолгие по продолжительности по сравнению с другими сериями эксперимента. Эти результаты дополняют представление о степени когнитивной нагрузки и специфике ориентировки при отсутствии явной и косвенной подсказки и черно-белом стимульном материале.

Различия выявлены и в количестве фиксаций, которые делают дети с нарушением слуха на жесте взрослого во время выполнения задания (рис. 8).

Наибольшее количество фиксаций на жесте взрослого дети с нарушением слуха делают в 1-й серии эксперимента (выполнение по правилу категоризации, которое показывает взрослый). Скорее всего, это непосредственно связано с совместным распределением карточек и использованием жеста взрослого как основной ориентир-подсказку для выполнения задания. Наименьшая же ориентация на жесты взрослого — во 2-й и 3-й сериях эксперимента, где ребенок выполнял классификацию самостоятельно, ориентируясь на подсказку.

Для выявления роли наличия явной и косвенной подсказки дополнительно были сравнены 2-я и 3-я серии эксперимента. Во 2-й серии эксперимента была подсказка в виде изображения предмета — категории классификации. В 3-й серии явная подсказка дополнялась косвенной — фон карточек и стимульных материалов-домиков для классификации отображались одним цветом.

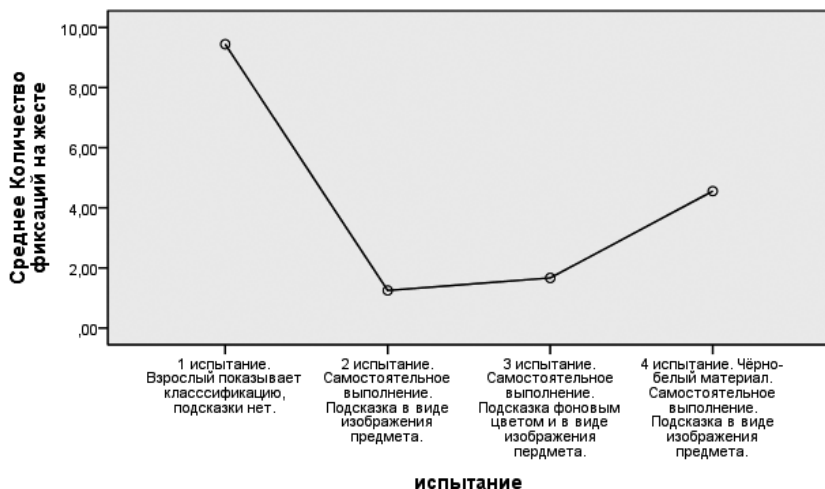


Рис. 8. Среднее количество фиксаций на жесте взрослого-экспериментатора

При помощи Т-критерия Стьюдента было выявлено наличие различий в глазодвигательной активности дошкольников с нарушением слуха во 2-й и 3-й сериях эксперимента (табл. 3).

Таблица 3

Сравнение серий эксперимента с явной и косвенной подсказкой

Параметры	2-я серия эксперимента среднее ± среднек. ошибка среднего	3-я серия эксперимента среднее ± среднек. ошибка среднего	T (степень свободы 7)	Знач. (двухсторон- няя)
Количество всех фиксаций	172,25±16,10	122,13±17,03	2,607	,035
Продолжительность всех фиксаций	12624,61±1488,73	8724,43±1287,21	2,556	,038
<300ms	72,25±10,91	44,88±9,46	2,380	,049
Количество фиксаций на домиках	51,13±10,21	27,75±6,85	2,483	,042

Так, во 2-й серии эксперимента выше количество фиксаций, они продолжительнее, чем в 3-й серии эксперимента. Также больше фиксаций, длительность которых меньше 300 миллисекунд. Во 2-й серии эксперимента дошкольники с нарушением слуха делают больше фиксаций на домиках.

Далее отдельно проанализирована роль цвета стимульного учебного материала. Для этого сопоставлены 2-я и 4-я серии эксперимента, где использовались цветные карточки и цветная подсказка изображения категории классификации и черно-белые карточки и черно-белая подсказка изображения категории классификации (табл. 4).

Так, во 2-й серии эксперимента с цветным стимульным материалом дети с нарушением слуха делают больше фиксаций, и они более длительные по продолжительности. При этом во 2-й серии эксперимента больше продолжительность нецелевых фиксаций, чем в 4-й серии эксперимента с черно-белым стимульным материалом.



Таблица 4

Сравнение серий эксперимента с цветным и черно-белым стимульным материалом

	2-я серия эксперимента, среднее ± среднекв. ошибка среднего	4-я серия эксперимента, среднее ± среднекв. ошибка среднего	t (степень свободы 7)	Знач. (двухсторон- няя)
Количество всех фиксаций	172,25±16,10	92,13±19,40	3,80	0,01
Продолжительность всех фиксаций	12624,61±1488,73	6720,06±1498,80	3,51	0,01
Продолжительность нецелевых фиксаций	7173,33±739,05	3675,00±745,41	3,84	0,01

Также для подтверждения изменения стратегии движения глаз у детей с нарушением слуха при восприятии разных форм стимульного материала, дополнительно нами была произведена визуализация перемещения взгляда в виде графиков движения глаз в 4 сериях эксперимента (рис. 9).

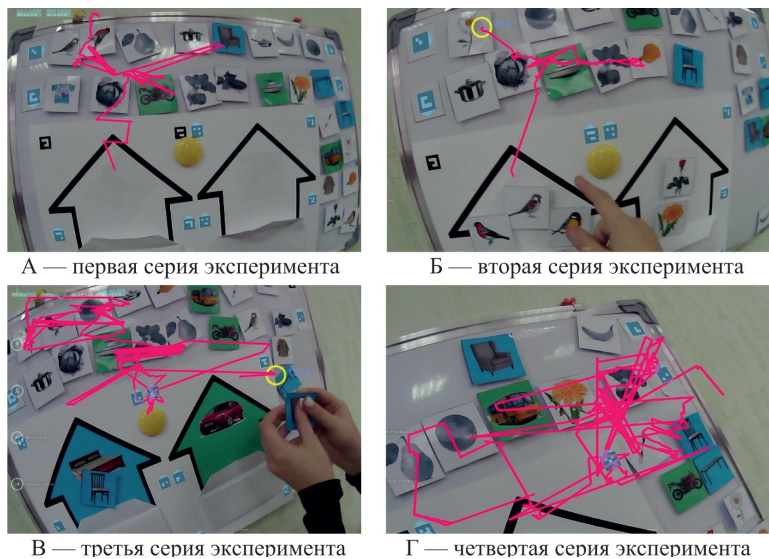


Рис. 9. Пример различных графиков движения глаз в 4 сериях эксперимента

В дополнение к количественным данным мы произвели сравнение графиков движения глаз в 4 сериях эксперимента. По графикам движения глаз подтверждается, что меняет:

- При наличии явных и косвенных подсказок перцептивные действия обладают большей свернутостью, наблюдается меньше фиксаций, фиксации происходят в релевантных областях.
- Также по-разному идет процесс отбора информационных признаков: Различаются последовательность и количество фиксаций при выборе карточек.
- Изменяется порядок внимания. Например, в 1-й и 4-й сериях эксперимента чаще присутствует пересмотр: число повторных посещений предоставляет информацию о том, сколько раз ребенок возвращал свой взгляд к определенному месту, определенной зоне



интереса, какие области неоднократно привлекали ребенка, а какие были видны, но затем были удалены. При наличии подсказок различаются стратегии визуального поиска: количестве переключений, в паттернах переходов взора.

- Различается динамика оперативного поля: изменение зон интереса и зон поиска при выборе, длительность пути сканирования, пространственная плотность фиксаций (сужение/увеличение), регулярность сканирования (повторяемость), направление сканирования (стратегии поиска).

Таким образом, визуализация графиков движения глаз подтверждает, что в 4 сериях эксперимента различается последовательность посещенных областей, по позиционным данным выделенных областей интереса, последовательности точек фиксации взора на графиках движения глаз можно подтвердить количественные данные о различиях перцептивной деятельности в 4 сериях эксперимента.

Также проведен корреляционный анализ того, с какими параметрами глазодвигательной активности связано количество правильно классифицированных карточек см. табл. 5).

Таблица 5

Корреляционный анализ параметров глазодвигательной активности и количества правильно классифицированных карточек

Количество правильно классифицированных карточек		
	Корреляция Пирсона	Знач. (двухсторонняя)
Количество всех фиксаций	-0,445**	0,007
Продолжительность всех фиксаций (в миллисекундах)	-0,432**	0,010
Продолжительность целевых фиксаций (в миллисекундах)	-0,452**	0,010
Продолжительность нецелевых фиксаций (в миллисекундах)	-0,345*	0,042
Среднее количество фиксаций длительностью меньше 300 миллисекунд	-0,463**	0,005
Среднее время до выбора карточки (в миллисекундах)	-0,398*	0,018
Среднее количество фиксаций до выбора карточки	-0,431**	0,010
Количество фиксаций на домиках	-0,387*	0,022
Продолжительность фиксаций на домиках (в миллисекундах)	-0,386*	0,022
Количество фиксаций на жесте взрослого-экспериментатора	-0,449**	0,007
Продолжительность фиксаций на жесте взрослого-экспериментатора (в миллисекундах)	-0,418*	0,013

Обратная корреляция эффективности выполнения задания классификации обнаружена с такими параметрами глазодвигательной активности, как продолжительность всех фиксаций, времени целевых и нецелевых фиксаций. Также выявлена обратная корреляция эффективности выполнения задания с количеством фиксаций, что в совокупности с параметром продолжительности фиксаций можно интерпретировать как отображение когнитивной сложности: чем больше фиксаций и чем они продолжительнее, тем более развернутая ориентировка и дольше поиск информационного признака.

Этот факт дополняется обратной корреляцией эффективности выполнения задания и времени до выбора карточки и количеством фиксаций до выбора карточки, а также их количеством и длительностью фиксаций на домиках с подсказкой: чем сложнее выделить



категорию классификации, тем дольше и развернуто дошкольники с нарушением слуха осуществляют выбор и ищут подсказку.

Также эффективность выполнения задания классификации обратно коррелирует с количеством и продолжительностью фиксаций на жесте взрослого-экспериментатора. Скорее всего, это также связано с поиском подсказки от взрослого при затруднении и когнитивной сложности.

Наше исследование по отслеживанию движения глаз указывает на то, что меньшие затраты времени на обнаружение релевантной визуальной информации связаны с повышением эффективности обучения. В свою очередь, специфика визуального поиска у детей с нарушением слуха (количество, общее время анализа информации, средняя длительность остановок в зонах интереса) положительно связана с эффективностью обучения. Эффективность визуального поиска описывает, насколько быстро дети с нарушением слуха находят соответствующую визуальную информацию. В нашем случае у детей с нарушением слуха меняется количество внимания, уделяемого релевантным картинкам, что в основном положительно связано с эффективностью решения задачи. В противном случае обучение затруднено из-за посторонней когнитивной нагрузки, возникающей при визуальном поиске (делают более продолжительные первые фиксации, делают больше фиксаций и имеют увеличенное общее время фиксаций). При трудностях дети с нарушением слуха тратят дольше времени и делают больше фиксаций.

Обсуждение результатов

Методология отслеживания движения глаз позволяет идентифицировать потенциальные множественные пути, с помощью которых дети с нарушением слуха и без сосредотачивают свое внимание на обучающем материале. Данные нашего исследования подтверждают, что в анализе трудностей обучения детей с нарушением слуха применение методологии айтрекинг-исследований позволяет проследить перестройку перцептивных процессов при подаче разных визуальных учебных материалов через показатели изменения продолжительности фиксаций — используется для определения когнитивной нагрузки (Kruger J.-L., Doherty S., 2016). Более длительная средняя продолжительность фиксации на стимуле может указывать на большую сложность обработки информации (Jacob R., Karn K., 2003; Krejtz I., Nezelek J., Michnicka A., Paweł Holas Rusanowska M., Krejtz I., Michnicka A., Nezelek J., Holas P., 2014). Также продолжительность фиксаций свидетельствует о глубине обработки информации (Glaser M., Schwan S., 2015). Количество фиксаций на области позволяет делать выводы об интенсивности обработки материала обучающимися (Scheiter K., Eitel A., 2010) в 4 срезах. С помощью путей сканирования можно определять последовательность внимания обучающихся, в свою очередь, анализ последовательности фиксаций и шаблонов пути сканирования можно использовать для анализа стратегий решения задач (Scheiter K., Eitel A., 2018).

Метод анализа движения глаз ранее применялся в исследованиях, связанных с восприятием детьми визуальных материалов в процессе обучения для выявления того, как происходит перестройка восприятия у ребенка под влиянием обучающего воздействия; какие характеристики визуального материала способствуют улучшению его понимания; как особенности визуального выделения частей изображения воздействует на процесс восприятия и осмысления детьми учебных материалов; также, каким образом визуальные материалы вовлекаются в процессы обучения и чем определяется характер их восприятия (например, Shvarts, Krichevets, 2015). Но остается мало исследований, выполненных на детях с нару-



шением слуха. Например, было не достаточно данных для решения вопроса, эффективен ли для данной группы детей распространенный в образовании принцип наглядности; наблюдается ли у детей с нарушением слуха один из наиболее известных эффектов в обучении — это эффект модальности (Schmidt-Weigand, et al., 2010); как лучше распределять материал по разным модальностям — давать текст аудиально, а картинки визуально, не соединяя их, или в сочетании (Mayer, Moreno, 1998); способствуют ли изображения и зрительные опоры пониманию и успешному решению задач (Scheiter, et al., 2014; Sass, et al., 2012; Шварц, 2011; Nystrom, Ogren, 2012); происходит ли у детей с нарушением слуха синхронизация визуальных подсказок с излагаемым материалом (Boucheix, Lowe, 2010; Bednarik, Shipilov, 2011; Jarodzka, et al., 2013).

В нашем исследовании при помощи технологии анализа движения глаз нам удалось дополнить эти данные и определить, как у детей с нарушением слуха при разной форме визуального стимульном учебном материале меняется:

- заметность информации;
- когнитивная сложность обработки информации;
- скорость обработки информации.

Выявлена роль явной и косвенной подсказки в решении учебной задачи детьми с нарушением слуха.

- При наличии явной и косвенной подсказки и предъявлении черно-белого материала происходит редукция ориентировочных действий (меньше средняя продолжительность фиксаций), что может выражаться в симультанном опознании.

- При предъявлении черно-белого материала в нерелевантных зонах наблюдается меньше фиксаций, они менее продолжительные, а в релевантных зонах фиксации дольше при предъявлении цветного материала.

- При явной подсказке и предъявлении цветного материала происходит расширение видимого поля (меньшее время первой фиксации — обращают внимание на целевую информацию, а нерелевантную игнорируют).

- При явной подсказке и предъявлении цветного материала наблюдаются более короткие фиксации (быстрее выделяют релевантную область, сокращая тем самым время до первой фиксации).

- При явной вербальной подсказке от взрослого и отсутствии других подсказок наблюдается большее количество фиксаций, а также большее время до первой фиксации, что объясняется развернутым ориентировочным процессом и когнитивной сложностью.

Наши данные подтверждают эффект визуальной модальности при подаче учебного материала в обеспечении эффективного решения учебных задач детьми с нарушением слуха.

Наличие явной и косвенной подсказок снижает когнитивную сложность, увеличивая скорость восприятия информации, сокращая ориентировку, поддерживают использование восходящих механизмов внимания.

Наличие явной и косвенной подсказок определяет время поиска целевого стимула. Обработка стимула начиналась, что и обеспечивало более быструю ориентировку. Использование подсказки облегчает обработку и сокращает время, необходимое для ответа, вызывая сдвиги пространственного внимания к целевой области, задержка обнаружения уменьшается, что приводит к более интенсивной обработке стимулов.

Отсутствие подсказки приводило к тому, что целевой стимул начинал обрабатываться позже, а это, в свою очередь, приводило к общему увеличению времени поиска. При на-



личии явных и косвенных подсказок дополнительно задействуются механизмы внимания и скрытой ориентировки, происходит настройка внимания на определенный источник, а не только на процессы произвольного восприятия искомого стимула.

Использование различных типов подсказок (прямых и косвенных) определяет эффективность переработки информации, вызывает референтное отношение к деталям, улучшает эффективность решения задачи дошкольниками с нарушением слуха. В отличие от использования только явной подсказки, одновременное сочетание явной и косвенной подсказки эффективнее снижает когнитивную сложность и в большей степени поддерживает порог постоянного внимания.

Явные вербальные подсказки (инструкция и образец взрослого) отображают роль коммуникативных подсказок в возникновении референтного отношения, они больше поддерживают визуальное внимание в целевых зонах, но не снижает когнитивную сложность, чаще время фиксации не достигает порога постоянного внимания, требуя применения недостающих механизмов внимания и более развернутой ориентировки.

Цветной материал более заметен и поддерживает интерес, увеличивает скорость восприятия информации и сокращает время, затраченное от начала предъявления стимула до начала просмотра определенной области, обработка стимула более интенсивная (дольше и больше по фиксациям). При черно-белом материале наблюдаются менее продолжительные фиксации в нерелевантных областях, при этом ориентировка носит более свернутый характер по интенсивности обработки стимула.

В целом, наши данные согласуются с общими выводами айтрекинг-исследований о том, как меняется глазодвигательная активность в процессе обучения: перцептивные действия в результате обучения характеризуются большей свернутостью или развернутым ориентировочным процессом, а также способностью быстрее и надежнее выделять релевантные задаче области, используя в качестве ориентировочной основы перцептивных действий обобщенное знание; меняется скорость восприятия информации (Abrahamson, Sánchez-García, 2016; Belenky, Ringenber, Olsen, 2014; Bielikova, Konopka, Simko, Moro, Tvarozek, Hlavac, Kuric, 2018).

Выводы

В ходе айтрекинг-исследования особенностей перцептивной деятельности дошкольников с нарушением слуха при взаимодействии с визуальным учебным материалом в процессе обучения:

- выявлена специфика визуального внимания у детей дошкольного возраста с нарушением слуха при восприятии разного стимульного учебного материала;
- проанализирован эффект визуальной модальности, цветового решения, наличия разных типов подсказок при подаче учебного материала;
- проанализировано, какие сдвиги взгляда являются прогнозирующими трудности у детей с нарушением слуха при восприятии стимульного учебного материала в ситуации обучения;
- через анализ глазодвигательной активности детей с нарушением слуха определены стратегии улучшения восприятия учебного материала.

Показано, что прямая и косвенная подсказка облегчает понимание одного из изображений, что также важно для лучшего обучения. Косвенная подсказка в визуальных учебных материалах для детей с нарушением слуха играет двоякую роль. С одной стороны, косвенная



подсказка привлекает внимание, увеличивая количество фиксаций в необходимой области; с другой стороны, это не всегда приводит к улучшению понимания. Понимание улучшается, когда визуальное выделение косвенной подсказкой скоординировано с явной подсказкой.

В процессе обучения детей с нарушением слуха необходимо использовать обходные пути подачи материала и привлечения внимания, включающие специфические приемы. Обеспечение методического и организационного компонентов в работе с детьми с нарушением слуха имеет свои особенности и включает: использование специальных карточек, блок-схем, разных видов демонстрационного материала и вариативность его использования, указаний, инструкций. Полученные нами данные помогут в разработке таких материалов.

Практическая значимость наших данных — в возможности их применения при разработке визуальных материалов для более эффективного обучения детей с нарушением слуха, обеспечения восприятия ими информации за счет цветовой яркости, активизации восприятия при помощи разного типа стимульных визуальных подсказок.

Литература

1. *Андреева Л.В.* Сурдопедагогика. М.: Издательский центр «Академия», 2005. 576 с.
2. *Божович Е.Д.* Некоторые вопросы обучения по образцам // Вопросы психологии. 1998. № 2. С. 135–139.
3. *Ершова В.В., Попова М.Р.* Психологическая адаптация детей с нарушениями слуха после кохлеарного имплантирования // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 3: Педагогика и психология. 2016. № 2. С. 178.
4. *Занков Л.В.* Наглядность и активизация учащихся в обучении. М.: ГУПИ МП РСФСР, 1960. 312 с.
5. *Корнеев А.А., Ахутина Т.В., Матвеева Е.Ю.* Особенности чтения третьеклассников с разным уровнем развития навыка: анализ движений глаз // Вестник Московского университета. Серия 14. Психология. 2019. № 2. С. 64–87.
6. *Королева И.В.* Научно-методологические основы реабилитации ранооглохших детей после кохлеарной имплантации. Часть 1: Слуховой метод // Российская оториноларингология. 2011. № 2. С. 88–98.
7. *Леонтьев А.Н.* Деятельность. Сознание. Личность. М.: Политиздат. 1975. 304 с.
8. *Пельмская Т.В., Шматко Н.Д.* Формирование устной речи дошкольников с нарушенным слухом. М.: Владос, 2003. 223 с.
9. *Розанова Т.В.* Клинико-психологическое изучение глухих детей со сложным дефектом (Сообщение 1) // Дефектология. 1992. № 2–3.
10. *Руленкова Л.И.* Как научить глухого ребенка слушать и говорить на основе верботонального метода. М.: Парадигма, 2010. 91 с.
11. *Соколовская Т.А.* Особенности речевого развития детей после кохлеарной имплантации // Специальное образование. 2013. № 2. С. 91–97.
12. *Соловьева В.А., Вениз С.Б., Белых Т.В.* Анализ глазодвигательной активности студентов при чтении с экрана ПК // Интеграция образования. 2021. № 25(1). С. 91–109.
13. *Талызина Н.Ф.* Управление процессом усвоения знаний (психологические основы). 2-е изд. испр. и доп. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1984. 345 с.
14. *Andrade A., Danish J.A., Maltese A.V.* A measurement model of gestures in an embodied learning environment: Accounting for temporal dependencies // Journal of Learning Analytics. 2017. № 4(3). P. 18–46.
15. *Antonietti A., Colombo B., di Nuzzo C.* Metacognition in self-regulated multimedia learning: integrating behavioural, psychophysiological and introspective measures // Learning Media and Technology. 2015. № 40(2). P. 187–209.
16. *Becker S., Küchemann S., Klein P., Andreas Lichtenberger, and Jochen Kuhn* Gaze patterns enhance response prediction: More than correct or incorrect // Phys. Rev. Phys. Educ. Res. 2022. № 18. P. 020107.



17. Berthold K., Eysink T.H.S., Renkl A. Assisting Self-Explanation Prompts Are More Effective than Open Prompts When Learning with Multiple Representations // *Instructional Science*. 2009. № 37. P. 345–363.
18. Boucheix J.-M., Lowe R. An eye tracking comparison of external pointing cues and internal continuous cues in learning with complex animations // *Learning and Instruction*. 2010. № 20. P. 123–135.
19. Chettaoui N., Atia A., Bouhlel M.S. Student Performance Prediction with Eye-Gaze Data in Embodied Educational Context // *Educ Inf Technol*. 2023. № 28. P. 833–855.
20. Conway C., Pisoni D., Kronenberger W. The Importance of Sound for Cognitive Sequencing Abilities: The Auditory Scaffolding Hypothesis // *Current directions in psychological science*. 2009. № 18. P. 275–279.
21. Conway C.M., Karpicke J., Anaya E.M., Henning S.C., Kronenberger W.G., Pisoni D.B. Nonverbal cognition in deaf children following cochlear implantation: Motor sequencing disturbances mediate language delays // *Developmental Neuropsychology*. 2011. № 36. P. 237–254.
22. Conway C.M., Pisoni D.B., Anaya E.M., Karpicke J., Henning S.C. Implicit sequence learning in deaf children with cochlear implants // *Developmental Science*. 2011. № 14. P. 69–82.
23. Day E., Tang H., Kendhammer L., Pienta N. Sequence Analysis: Use of Scanpath Patterns for Analysis of Students // *Problem-Solving Strategies*. 2018. № 9. P. 73–97.
24. Dye M., Hauser P., Bavelier D. Visual Attention in Deaf Children and Adults / In M. Marschark & P.C. Hauser (Eds.). *Deaf cognition: Foundations and outcomes*. Oxford University Press, 2008. P. 250–263.
25. Emerson A., Sawyer R., Azevedo R., Lester J. Gaze-enhanced student modeling for game-based learning // In *Proceedings of the 26th Conference on User Modeling, Adaptation and Personalization*. 2018. P. 63–72.
26. Engbert R., Kliegl R. Microsaccades uncover the orientation of covert attention // *Vision Research*. 2003. № 43(9). P. 1035–1045.
27. Fennell C.T., Waxman S.R. What paradox? Referential cues allow for infant use of phonetic detail in word learning // *Child Dev*. 2010. № 81(5). P. 1376–1383.
28. Glaser M., Schwan S. Explaining pictures: How verbal cues influence processing of pictorial learning material // *Journal of Educational Psychology*. 2015. № 107(4). P. 1006–1018.
29. Grant E., Spivey M. Eye Movements and Problem Solving: Guiding Attention Guides Thought // *Psychological science*. 2013. № 14. P. 462–466.
30. Grempp M.A., Deocampo J.A., Walk A.M., Conway C.M. Visual sequential processing and language ability in children who are deaf or hard of hearing // *J Child Lang*. 2019. № 46(4). P. 785–799.
31. Holšánová J., Holmberg N., Holmqvist K. Reading Information Graphics: The Role of Spatial Contiguity and Dual Attentional Guidance // *Applied Cognitive Psychology*. 2009. № 23. P. 1215–1226.
32. Jacob R., Karn K. Eye Tracking in Human-Computer Interaction and Usability Research: Ready to Deliver the Promises / In book: *The Mind's Eye: Cognitive and Applied Aspects of Eye Movement Research* (pp. 573–605). Publisher: Elsevier Science, 2003. P. 573–605.
33. Jarodzka H., Holmqvist K., Grube H. Eye tracking in Educational Science: Theoretical frameworks and research agendas // *Journal of Eye Movement Research*. 2017. № 10(1). P. 1–18.
34. Just M.A., Carpenter P.A. A theory of reading: From eye fixations to comprehension // *Psychological Review*. 1980. № 87(4). P. 329–354.
35. Klein P.J., Viiri Kuhn J. Visual cues improve students' understanding of divergence and curl: evidence from eye movements during reading and problem solving // *Physical Review Physics Education Research*. 2019. № 15(1). P. 010126–010121.
36. Knoors H., Marschark M. *Teaching Deaf Learners: Psychological and Developmental*. Oxford: Oxford University Press, 2014. 304 p.
37. Krejtz I., Nežlek J., Michnicka A., Paweł Hólas Rusanowska M., Krejtz I., Michnicka ., Nežlek J., Hólas P. Counting One's Blessings Can Reduce the Impact of Daily Stress // *Journal of Happiness Studies*. 2014. № 17. P. 25–39.
38. Kruger J.-L., Doherty S. Measuring cognitive load in the presence of educational video: Towards a multimodal methodology // *Australasian Journal of Educational Technology*. 2016. № 32(6). P. 19–31.
39. Laubrock J., Kliegl R., Rolfs M., Engbert R. When do microsaccades follow spatial attention? // *Attention, perception & psychophysics*. 2010. № 72(3). P. 683–694.
40. Lee-Cultura S., Sharma K., Giannakos M. Children's play and problem-solving in motion-based learning technologies using a multi-modal mixed methods approach // *International Journal of Child-Computer Interaction*. 2021. № 31. P. 100355.



41. Li Q., Xu S., Chen Y., Lu C., Zhou S. Detecting preservice teachers' visual attention under prediction and nonprediction conditions with eye-tracking technology // *Phys. Rev. Phys. Educ. Res.* 2022. № 18. P. 010134.
42. Mayer R.E. Using multimedia for e-learning // *Journal of Computer Assisted Learning.* 2017. № 33. P. 403–423.
43. Monroy C., Chen C.H., Houston D., Yu.C. Action prediction during real-time parent-infant interactions // *Developmental science.* 2021. № 24(3). P. e13042.
44. Pecher D., Zeelenberg R., Barsalou L. Sensorimotor simulations underlie conceptual representations: Modality-specific effects of prior activation // *Psychonomic bulletin & review.* 2004. № 11. P. 164–167.
45. Posner M.I., Snyder C.R., Davidson B.J. Attention and the detection of signals // *Journal of Experimental Psychology: General.* 1980. № 109(2). P. 160–174.
46. Rasch T., Schnotz W. Interactive and non-interactive pictures in multimedia learning environments: Effects on learning outcomes and learning efficiency // *Learning and Instruction – LEARN INSTR.* 2009. № 19. P. 411–422.
47. Rayner K. Eye movements in reading and information processing: 20 years of research // *Psychological Bulletin.* 1998. № 124(3). P. 372–422.
48. Ruf V., Küchemann S., Kuhn J., Klein P. Comparison of Written and Spoken Instruction to Foster Coordination between Diagram and Equation in Undergraduate Physics Education” // *Human Behavior and Emerging Technologies.* 2022. № 13. P. 1–13.
49. Sass T.R., Hannaway J., Xu Z., Figlio D.N., Feng L. Value added of teachers in high-poverty schools and lower poverty schools // *Journal of Urban Economics.* 2012. № 72(2-3). P. 104–122.
50. Scheiter K., Eitel A. The effects of signals on learning from text and diagrams: how looking at diagrams earlier and more frequently improves understanding / In A.K. Goel, M. Jamnik, & N.H. Narayanan (Eds.). *Diagrammatic representation and inference.* Heidelberg: Springer, 2010. P. 264–270.
51. Scheiter K., Gerjets P., Heise E. Distraction during learning with hypermedia: Difficult tasks help to keep task goals on track // *Frontiers in psychology.* 2014. № (5). P. 268.
52. Schmidt-Weigand F., Scheiter K. The role of spatial descriptions in learning from multimedia // *Computers in Human Behavior.* 2011. № 27(1). P. 22–28.
53. Sharma K., Giannakos M., Dillenbourg P. Eye-tracking and artificial intelligence to enhance motivation and learning // *Smart Learning Environments.* 2020. № 7. P. 1–13.
54. Shwarts A., Stepanov A., Chumachenko D. Automatic Detection of Gaze Convergence in Multimodal Collaboration: A Dual Eye-Tracking Technology // *The Russian Journal of Cognitive Science.* 2018. № 5(3). P. 4–17.
55. Sungkur R.K., Antoaroo M.A., Beeharry A. Eye tracking system for enhanced learning experiences // *Educ Inf Technol.* 2016. № 21. P. 1785–1806.
56. Van Gog T., Kester L., Nievelstein F., Giesbers B., Paas F. Uncovering cognitive processes: Different techniques that can contribute to cognitive load research and instruction // *Computers in Human Behavior.* 2009. № 25. P. 325–331.
57. Yokoyama H., Taguchi T., Sugiyama H., Sato H. Committee for the Standardization of Renal Pathological Diagnosis and for Renal Biopsy and Disease Registry in the Japanese Society of Nephrology. Membranous nephropathy in Japan: analysis of the Japan Renal Biopsy Registry (J-RBR) // *Clin Exp Nephrol.* 2012. № 16(4). P. 557–563.
58. Yurkovic-Harding J., Lisandrelli G., Shaffer R.C., Dominick K.C., Pedapati E.V., Erickson C.A., Yu C., Kennedy D.P. Children with ASD establish joint attention during free-flowing toy play without face looks // *Current biology: CB.* 2022. № 32(12). P. 2739–2746.e4.

References

1. Andreeva L.V. *Surdopedagogika [Surdopedagogy].* Moscow, Izdatel'skij centr «Akademija» Publ., 2005. 576 p. (In Russ.).
2. Bozhovich E.D. Nekotorye voprosy obuchenija po obrazcam [Some questions of teaching by samples]. *Voprosy psihologii [Questions of psychology],* 1998. Vol. 2, pp. 135–139. (In Russ.).
3. Ershova V.V., Popova M.R. Psihologicheskaja adaptacija detej s narushenijami sluha posle kohlearnogo implantirovanija [Psychological adaptation of children with hearing impairments after cochlear



- implantation]. *Vestnik Adygejskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija 3: Pedagogika I psihologija [Bulletin of the Adyge State University. Series 3: Pedagogy and psychology]*, 2016. Vol. 2, p. 178. (In Russ.).
4. Zankov L.V. Nagljadnost' i aktivizacija uchashihhsja v obuchenii [Visibility and activation of students in learning]. Moscow, GUPI MP RSFSR Publ., 1960. 312 p. (In Russ.).
 5. Korneev A.A., Ahutina T.V., Matveeva E.Ju. Osobennosti chtenija tret'eklassnikov s raznym urovnem razvitija navyka: analiz dvizhenij glaz [Features of reading third-graders with different levels of skill development: analysis of eye movements]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Serija 14. Psihologija [Bulletin of the Moscow University. Series 14. Psychology]*, 2019. Vol. 2, pp. 64–87. (In Russ.).
 6. Koroleva I.V. Nauchno-metodologicheskie osnovy reabilitacii rano oglohshih detej posle kohlearnoj implantacii. Chast' 1. «Sluhovoj metod» [Scientific and methodological foundations for the rehabilitation of deaf children after cochlear implantation. Part 1. “Auditory method”]. *Rossijskaja otorinolaringologija [Russian otorhinolaryngology]*, 2011. Vol. 2, pp. 88–98. (In Russ.).
 7. Leont'ev A.H. Dejatel'nost'. Soznanie. Lichnost' [Activity. Consciousness. Personality]. Moscow, Politizdat Publ., 1975. 304 p. (In Russ.).
 8. Pelymskaja T.V., Shmatko N.D. Formirovanie ustnoj rechi doshkol'nikov s narushennym sluhom [Formation of oral speech of preschool children with impaired hearing]. Moscow, Vldos Publ., 2003. 223 p. (In Russ.).
 9. Rozanova T.V. Kliniko-psihologicheskoe izuchenie gluhih detej so slozhnym defektom (Soobshhenie 1) [Clinical and psychological study of deaf children with a complex defect (Message 1)]. *Defektologija [Defectology]*, 1992. Vol. 2-3. (In Russ.).
 10. Rulenkova L.I. Kak nauchit' gluhogo rebenka slushat' i govorit' na osnove verbotonal'nogo metoda [How to teach a deaf child to listen and speak using the verbo-tonal method]. Moscow, Paradigma Publ., 2010. 91 p. (In Russ.).
 11. Sokolovskaja T.A. Osobennosti rechevogo razvitija detej posle kohlearnoj implantacii [Features of speech development of children after cochlear implantation]. *Special'noe obrazovanie [Special education]*, 2013. Vol. 2, pp. 91–97. (In Russ.).
 12. Solov'eva V.A., Venig S.B., Belyh T.V. Analiz glazodvigatel'noj aktivnosti studentov pri chtenii s jekrana PK. [Analysis of oculomotor activity of students when reading from a PC screen]. *Integracija obrazovanija [Integration of education]*, 2021. Vol. 25, no. 1, pp. 91–109. (In Russ.).
 13. Talyzina N.F. Upravlenie processom usvoenija znaniy (psihologicheskie osnovy) Izdanie 2-e, dopolnennoe, ispravlennoe [Management of the process of assimilation of knowledge (psychological foundations) Edition 2, supplemented, corrected]. Moscow, Izdatel'stvo Moskovskogo universiteta Publ., 1984. 345 p. (In Russ.).
 14. Andrade A., Danish J.A., Maltese A.V. A measurement model of gestures in an embodied learning environment: Accounting for temporal dependencies. *Journal of Learning Analytics*, 2017. № 4(3). P. 18–46.
 15. Antonietti A., Colombo B., di Nuzzo C. Metacognition in self-regulated multimedia learning: integrating behavioural, psychophysiological and introspective measures. *Learning Media and Technology*, 2015. Vol. 40, no. 2, pp. 187–209.
 16. Becker S., Küchemann S., Klein P., Andreas Lichtenberger, and Jochen Kuhn Gaze patterns enhance response prediction: More than correct or incorrect. *Phys. Rev. Phys. Educ. Res.*, 2022. Vol. 18, pp. 020107.
 17. Berthold K., Eysink T.H.S., Renkl A. Assisting Self-Explanation Prompts Are More Effective than Open Prompts When Learning with Multiple Representations. *Instructional Science*, 2009. Vol. 37, pp. 345–363.
 18. Boucheix J.-M., Lowe R. An eye tracking comparison of external pointing cues and internal continuous cues in learning with complex animations. *Learning and Instruction*, 2010. Vol. 20, pp. 123–135.
 19. Chettaoui N., Atia A., Bouhleb M.S. Student Performance Prediction with Eye-Gaze Data in Embodied Educational Context. *Educ Inf Technol.*, 2023. Vol. 28, pp. 833–855.
 20. Conway C., Pisoni D., Kronenberger W. The Importance of Sound for Cognitive Sequencing Abilities: The Auditory Scaffolding Hypothesis. *Current directions in psychological science*, 2009. Vol. 18, pp. 275–279.
 21. Conway C.M., Karpicke J., Anaya E.M., Henning S.C., Kronenberger W.G., Pisoni D.B. Nonverbal cognition in deaf children following cochlear implantation: Motor sequencing disturbances mediate language delays. *Developmental Neuropsychology*, 2011. Vol. 36, pp. 237–254.
 22. Conway C.M., Pisoni D.B., Anaya E.M., Karpicke J., Henning S.C. Implicit sequence learning in deaf children with cochlear implants. *Developmental Science*, 2011. No. 14, pp. 69–82.
 23. Day E., Tang H., Kendhammer L., Pienta N. Sequence Analysis: Use of Scanpath Patterns for Analysis of Students. *Problem-Solving Strategies*, 2018. Pp. 73–97.



24. Dye M., Hauser P., Bavelier D. Visual Attention in Deaf Children and Adults / In M. Marschark & P.C. Hauser (Eds.). *Deaf cognition: Foundations and outcomes*. Oxford University Press, 2008. Pp. 250–263.
25. Emerson A., Sawyer R., Azevedo R., Lester J. Gaze-enhanced student modeling for game-based learning. *In Proceedings of the 26th Conference on User Modeling, Adaptation and Personalization*, 2018. Pp. 63–72.
26. Engbert R., Kliegl R. Microsaccades uncover the orientation of covert attention. *Vision Research*, 2003. Vol. 43, no. 9, pp. 1035–1045.
27. Fennell C.T., Waxman S.R. What paradox? Referential cues allow for infant use of phonetic detail in word learning. *Child Dev.*, 2010. Vol. 81, no. 5, pp. 1376–1383.
28. Glaser M., Schwan S. Explaining pictures: How verbal cues influence processing of pictorial learning material. *Journal of Educational Psychology*, 2015. Vol. 107, no. 4, pp. 1006–1018.
29. Grant E., Spivey M. Eye Movements and Problem Solving: Guiding Attention Guides Thought. *Psychological science*, 2013. Vol. 14, pp. 462–466.
30. Grep M.A., Deocampo J.A., Walk A.M., Conway C.M. Visual sequential processing and language ability in children who are deaf or hard of hearing. *J Child Lang*, 2019. Vol. 46, no. 4, pp. 785–799.
31. Holšánová J., Holmberg N., Holmqvist K. Reading Information Graphics: The Role of Spatial Contiguity and Dual Attentional Guidance. *Applied Cognitive Psychology*, 2009. Vol. 23, pp. 1215–1226.
32. Jacob R., Karn K. Eye Tracking in Human-Computer Interaction and Usability Research: Ready to Deliver the Promises / *In book: The Mind's Eye: Cognitive and Applied Aspects of Eye Movement Research*. Publisher: Elsevier Science, 2003. Pp. 573–605.
33. Jarodzka H., Holmqvist K., Grube H. Eye tracking in Educational Science: Theoretical frameworks and research agendas. *Journal of Eye Movement Research*, 2017. Vol. 10, no. 1, pp. 1–18.
34. Just M.A., Carpenter P.A. A theory of reading: From eye fixations to comprehension. *Psychological Review*, 1980. Vol. 87, no. 4, pp. 329–354.
35. Klein P.J., Viiri Kuhn J. Visual cues improve students' understanding of divergence and curl: evidence from eye movements during reading and problem solving. *Physical Review Physics Education Research*, 2019. Vol. 15, no. 1, pp. 010126–010121.
36. Knoors H., Marschark M. *Teaching Deaf Learners: Psychological and Developmental*. Publisher: Oxford University Press, 2014. 304 p.
37. Krejtz I., Nežlek J., Michnicka A., Pawe Holas Rusanowska M., Krejtz I., Michnicka Á., Nežlek J., Holas P. Counting One's Blessings Can Reduce the Impact of Daily Stress. *Journal of Happiness Studies*, 2014. Vol. 17, pp. 25–39.
38. Kruger J.-L., Doherty S. Measuring cognitive load in the presence of educational video: Towards a multimodal methodology. *Australasian Journal of Educational Technology*, 2016. Vol. 32, no. 6, pp. 19–31.
39. Laubrock J., Kliegl R., Rolfs M., Engbert R. When do microsaccades follow spatial attention? *Attention, perception & psychophysics*, 2010. Vol. 72, no. 3, pp. 683–694.
40. Lee-Cultura S., Sharma K., Giannakos M. Children's play and problem-solving in motion-based learning technologies using a multi-modal mixed methods approach. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 2021. Vol. 31, pp. 100355.
41. Li Q., Xu S., Chen Y., Lu C., Zhou S. Detecting preservice teachers' visual attention under prediction and nonprediction conditions with eye-tracking technology. *Phys. Rev. Phys. Educ. Res.*, 2022. Vol. 18, pp. 010134.
42. Mayer R.E. Using multimedia for e-learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 2017. Vol. 33, pp. 403–423.
43. Monroy C., Chen C.H., Houston D., Yu C. Action prediction during real-time parent-infant interactions. *Developmental science*, 2021. Vol. 24, no. 3, pp. e13042.
44. Pecher D., Zeelenberg R., Barsalou L. Sensorimotor simulations underlie conceptual representations: Modality-specific effects of prior activation. *Psychonomic bulletin & review*, 2004. Vol. 11, pp. 164–167.
45. Posner M.I., Snyder C.R., Davidson B.J. Attention and the detection of signals. *Journal of Experimental Psychology: General*, 1980. Vol. 109, no. 2, pp. 160–174.
46. Rasch T., Schnotz W. Interactive and non-interactive pictures in multimedia learning environments: Effects on learning outcomes and learning efficiency. *Learning and Instruction — LEARN INSTR*, 2009. Vol. 19, pp. 411–422.



47. Rayner K. Eye movements in reading and information processing: 20 years of research. *Psychological Bulletin*, 1998. Vol. 124(3), pp. 372–422.
48. Ruf V., Küchemann S., Kuhn J., Klein P. Comparison of Written and Spoken Instruction to Foster Coordination between Diagram and Equation in Undergraduate Physics Education”. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 2022. Vol. 13, pp. 1–13.
49. Sass T.R., Hannaway J., Xu Z., Figlio D.N., Feng L. Value added of teachers in high-poverty schools and lower poverty schools. *Journal of Urban Economics*, 2012. Vol. 72, no. 2–3, pp. 104–122.
50. Scheiter K., Eitel A. The effects of signals on learning from text and diagrams: how looking at diagrams earlier and more frequently improves understanding / In A.K. Goel, M. Jamnik, & N.H. Narayanan (Eds.). *Diagrammatic representation and inference*. Heidelberg: Springer, 2010. Pp. 264–270.
51. Scheiter K., Gerjets P., Heise E. Distraction during learning with hypermedia: Difficult tasks help to keep task goals on track. *Frontiers in psychology*, 2014. Vol. 5, pp. 268.
52. Schmidt-Weigand F., Scheiter K. The role of spatial descriptions in learning from multimedia. *Computers in Human Behavior*, 2011. Vol. 27(1), pp. 22–28.
53. Sharma K., Giannakos M., Dillenbourg P. Eye-tracking and artificial intelligence to enhance motivation and learning. *Smart Learning Environments*, 2020. Vol. 7, pp. 1–13.
54. Shvarts A., Stepanov A., Chumachenko D. Automatic Detection of Gaze Convergence in Multimodal Collaboration: A Dual Eye-Tracking Technology. *The Russian Journal of Cognitive Science*, 2018. Vol. 5, no. 3, pp. 4–17.
55. Sungkur R.K., Antoaroo M.A., Beeharry A. Eye tracking system for enhanced learning experiences. *Educ Inf Technol.*, 2016. Vol. 21, pp. 1785–1806.
56. Van Gog T., Kester L., Nievelstein F., Giesbers B., Paas F. Uncovering cognitive processes: Different techniques that can contribute to cognitive load research and instruction. *Computers in Human Behavior*, 2009. Vol. 25, pp. 325–331.
57. Yokoyama H., Taguchi T., Sugiyama H., Sato H. Committee for the Standardization of Renal Pathological Diagnosis and for Renal Biopsy and Disease Registry in the Japanese Society of Nephrology. Membranous nephropathy in Japan: analysis of the Japan Renal Biopsy Registry (J-RBR). *Clin Exp Nephrol.*, 2012. Vol. 16, no. 4, pp. 557–563.
58. Yurkovic-Harding J., Lisandrelli G., Shaffer R. C., Dominick K. C., Pedapati E. V., Erickson C. A., Yu C., Kennedy D. P. Children with ASD establish joint attention during free-flowing toy play without face looks. *Current biology: CB*, 2022. Vol. 32, no. 12, pp. 2739–2746.e4.

Информация об авторах

Смирнова Яна Константиновна, кандидат психологических наук, доцент кафедры общей и прикладной психологии Института гуманитарных наук, Алтайский государственный университет (ФГБОУ ВО АлтГУ), г. Барнаул, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5453-0144>, e-mail: yana.smirnova@mail.ru

Information about the authors

Yana K. Smirnova, PhD in Psychology, Associate Professor of the Department of General and Applied Psychology, Altai State University, Barnaul, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5453-0144>, e-mail: yana.smirnova@mail.ru

Получена 15.08.2023

Принята в печать 01.03.2024

Received 15.08.2023

Accepted 01.03.2024



ОЦЕНКА ИНДИВИДУАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И УРОВНЯ ДОВЕРИЯ ПО ФОТОИЗОБРАЖЕНИЮ ЛИЦА НЕЗНАКОМОГО ЧЕЛОВЕКА ДО И ПОСЛЕ НЕПОСРЕДСТВЕННОГО ПЕРЦЕПТИВНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

СТРИЖОВА И.В.

*Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2106-3900>, e-mail: irinaswift1112@mail.ru*

ХОЗЕ Е.Г.

*Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9355-1693>, e-mail: hozeeg@mgppu.ru*

АГЕЕВА А.С.

*Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-2073-5252>, e-mail: ageevans371@gmail.com*

В статье представлены результаты исследования влияния непосредственного перцептивного взаимодействия на оценку индивидуально-психологических характеристик незнакомого человека и уровня доверия/недоверия к нему. Проблема влияния непосредственного перцептивного взаимодействия в условиях межличностного восприятия все еще остается актуальной и требует основательной экспериментальной проработки. Основное предположение в работе состоит в том, что представления о незнакомом человеке, включающее сложное диалектическое взаимодействие доверия/недоверия, будут существенно различаться до и после непосредственного перцептивного взаимодействия. Оценка индивидуально-психологических характеристик выполнялась при помощи методики «Личностный дифференциал», доверия/недоверия при помощи «Теста оценки уровня перцептивного доверия». В результате показано, что опыт непродолжительного невербального взаимодействия лицом к лицу снижает количество значимых различий в оценках наивных наблюдателей с оценками экспертов. Независимо от морфотипа лица, после опыта взаимодействия все натурщики воспринимаются наблюдателями с уклоном в сторону социально желательных индивидуально-психологических характеристик, за исключением единственной характеристики (упрямый) в оценках круглого морфотипа. Опыт невербального взаимодействия лицом к лицу оказывает существенное влияние на формирование у стороннего наблюдателя более доверительного отношения к незнакомому человеку, в отличие от уровня доверия, формирующегося по фотоизображению.

Ключевые слова: оценка индивидуально-личностных характеристик по фотоизображению лица, морфотипы лица, оценка уровня доверия, невербальное перцептивное взаимодействие.

Для цитаты: Стрижова И.В., Хозе Е.Г., Агеева А.С. Оценка индивидуально-психологических характеристик и уровня доверия по фотоизображению лица незнакомого человека до и после перцептивного взаимодействия // Экспериментальная психология. 2024. Том 17. № 1. С. 44–60. DOI: <https://doi.org/10.17759/expsy.2024170103>



ASSESSMENT OF INDIVIDUAL PSYCHOLOGICAL CHARACTERISTICS AND LEVEL OF TRUST USING A PHOTOGRAPH OF A STRANGER'S FACE BEFORE AND AFTER DIRECT PERCEPTUAL INTERACTION

IRINA V. STRIZHOVA

Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2106-3900>, e-mail: irinaswift1112@mail.ru

EVGENY G. KHOZE

Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9355-1693>, e-mail: house.yu@gmail.com

ANASTASIA S. AGEEVA

Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-2073-5252>, e-mail: ageevans371@gmail.com

The article presents the results of a study of the influence of direct perceptual interaction on the assessment of the individual psychological characteristics of a stranger and the level of trust/distrust in him. The problem of the influence of direct perceptual interaction in conditions of interpersonal perception still remains relevant and requires thorough experimental study. The main assumption of the work is that ideas about a stranger, including a complex dialectical interaction of trust/distrust, will differ significantly before and after direct perceptual interaction. The assessment of individual psychological characteristics was carried out using the "Personal Differential" technique, trust/distrust using the "Perceptive Trust Assessment Test". The results show that the experience of brief nonverbal face-to-face interaction reduces the number of significant differences in the ratings of naive observers with the ratings of experts. Regardless of the facial morphotype, after the experience of interaction, all sitters are perceived by observers with a bias towards socially desirable individual psychological characteristics, with the exception of the only characteristic (stubborn) in the assessments of the round morphotype. The experience of non-verbal face-to-face interaction has a significant impact on the formation of a more trusting attitude towards a stranger in an outside observer, in contrast to the level of trust formed from a photograph.

Keywords: assessment of individual personal characteristics based on a photograph of a face, facial morphotypes, assessment of the level of trust, non-verbal perceptual interaction.

For citation: Strizhova I.V., Khoze E.G., Ageeva A.S. Assessment of Individual Psychological Characteristics and Level of Trust Using a Photograph of a Stranger's Face Before and After Direct Perceptual Interaction. *Ekspериментальная психология = Experimental Psychology (Russia)*, 2024. Vol. 17, no. 1, pp. 44–60. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2024170103> (In Russ.).

Введение

Вопрос о том, как изменяется оценка восприятия индивидуально-психологических характеристик незнакомого человека и степени выраженности по отношению к нему уровня доверия/недоверия по фотоизображению его лица до и после непосредственного непродолжительного невербального общения (перцептивного взаимодействия) с ним, представляет особый интерес для исследователей межличностной перцепции. В теоретико-методологическом плане исследование опирается на положения когнитивно-коммуникативного подхода к исследованию межличностного восприятия [19; 20; 21].



В работах, выполненных в парадигме когнитивно-коммуникативного подхода, отмечается, что лицо человека отражает особую иерархию индивидуально-психологических качеств, каждый уровень которой определяется тем, насколько сильное воздействие на него оказали социальные или биологические факторы [3; 8]. Если рассматривать лицо как своего рода отпечаток физического состояния человека и прожитых им событий, то можно отметить, что в процессе опосредованного и непосредственного знакомства люди способны «считывать» эту информацию и на ее основе выносить суждения друг о друге. В работах В.А. Барабанщикова, К.И. Ананьевой, Л.А. Хрисанфовой, Д.А. Дивеева и других исследователей показано, что детерминантами оценки личностных характеристик незнакомого человека по его лицу выступают различные факторы: расовая принадлежность наблюдателей [1], морфотип лица натурщика [5; 6; 7; 11; 14; 25], индивидуальные особенности наблюдателей [26], условия восприятия [13; 27] и др.

В работах Д.А. Дивеева с коллегами, Л.А. Хрисанфовой, И.В. Стрижовой и других авторов исследуется влияние внешних характеристик лица на возникновение у наблюдателей за короткий промежуток времени доверия, именуемого перцептивным [11–14; 24; 27]. Однако малоизученными остаются механизмы функционирования соотношения феноменов доверия и недоверия к незнакомому человеку в условиях оценки его индивидуально-психологических характеристик по фотоизображению лица до и после непосредственного перцептивного взаимодействия.

Как показано выше, наряду с понятием «доверие» зачастую употребляется термин «недоверие». Соотношение этих двух психологических феноменов трактуется исследователями по-разному, поэтому различным оказывается и понимание отношения доверия к процессу формирования представлений о личности. Одни исследователи строго разграничивают понятия «доверие» и «недоверие», рассматривая их как относительно самостоятельные явления [28], другие выделяют доверие и, как его антипод — недоверие [2; 23], третьи представляют доверие и недоверие в определенном психологическом отношении [9; 10; 16; 17], четвертые отмечают амбивалентность доверия и недоверия в межличностных отношениях [29].

Мы придерживаемся точки зрения А.Б. Купрейченко, которая убедительно отстаивала точку зрения об оптимальном соотношении этих феноменов [17]. Если они выступают как взаимосвязанные, то тогда целесообразно использовать термин «доверие/недоверие». В случае, когда они функционируют как относительно автономные, — употреблять словосочетание «доверие и недоверие».

В работе поставлена задача: изучить психологические детерминанты, имеющие отношение к внешним характеристикам лица натурщика и формирующемуся балансу доверия и недоверия у наблюдателя к незнакомому человеку в зависимости от опыта перцептивного взаимодействия с ним.

Доверие и недоверие в нашем исследовании понимаются как психологические отношения, возникающие в ситуации неопределенности и неконтролируемости процесса восприятия лица натурщика. Они находятся в сложном диалектическом взаимодействии и, с одной стороны, влияют на формирование у стороннего наблюдателя представлений о личности натурщика, а с другой стороны, соотношение между ними может изменяться в силу складывающегося перцептивного образа. Например, если наблюдатель ожидает надежное, честное, ответственное и добропорядочное поведение незнакомого человека, сформировавшееся на основе субъективной оценки внешних признаков его лица, то в данном случае механизмы недоверия у него ослабевают. Подобную склонность человека доверять конкретным людям И.Ю. Леонова называет межличностным доверием, составляющим основу функционирования социального доверия



[18]. Оно формирует позитивное, но, к сожалению, не всегда верное представление о незнакомом человеке. Поэтому мы полагаем, что доверие не может рассматриваться без недоверия.

В ситуации, когда о незнакомом человеке формируются нейтральные или сдержанные оценочные представления, то соотношение доверия и недоверия складывается в пользу последнего. Недоверие — это не противоположность доверию и не отрицательный феномен, а неотъемлемый компонент оценки индивидуально-психологических характеристик человека. Оно выполняет одну из важных функций в коммуникативной ситуации при взаимодействии с незнакомым человеком — регулятивную, не позволяющую безгранично доверять партнеру по общению. Складывающийся баланс доверия и недоверия при восприятии лица натурщика включает, с одной стороны, интерес к нему, предвкушение удовлетворения той или иной потребности, а с другой, в сочетании с негативными оценками индивидуально-психологических характеристик, — осознание рисков, чувство опасности, тревоги.

Анализ современных исследований показал, что зачастую исследователи признают феномены доверия и недоверия регуляторами формирующихся представлений о незнакомом человеке, однако проводят исследования, как правило, на материале восприятия статичных изображений лица (по фото). Вместе с тем исследования влияния непосредственного перцептивного взаимодействия на оценку восприятия по фотоизображению лица индивидуально-психологических характеристик и доверия/недоверия к незнакомому человеку до и после перцептивного взаимодействия пока не проводились.

В связи с этим, на наш взгляд, проблема влияния опыта перцептивного взаимодействия с незнакомым человеком на оценку наблюдателем его индивидуально-психологических характеристик и степени выраженности к нему доверия и недоверия является актуальной, как в теоретическом, так и в практическом плане.

В нашем исследовании мы исходили из предположения, что представления об индивидуально-психологических характеристиках незнакомое человека, а также баланс доверия и недоверия к нему, будут существенно различаться в зависимости от опыта взаимодействия с ним: 1) оценка незнакомое человека в условиях викарного общения — по фотоизображению его лица; 2) оценка незнакомое человека после опыта непродолжительного непосредственного невербального взаимодействия — по фотоизображению лица. А именно опыт перцептивного взаимодействия будет влиять на точность оценки индивидуально-психологических характеристик незнакомое человека и степень выраженности уровня доверия/недоверия к нему, оцениваемых по фотоизображению его лица. Параллельно проверялась гипотеза о том, что форма лица незнакомое человека также оказывает влияние на оценку его индивидуально-психологических характеристик и степени выраженности доверия и недоверия к нему.

Подготовка стимульного материала и процедура исследования

Подготовка стимульного материала. На этапе подготовки стимульного материала из числа студенток Института экспериментальной психологии (средний возраст — 20 лет) отбирались натурщицы с разной формой (морфотипом) лица. Предварительно выполнялась фотосъемка фотоизображения потенциальных натурщиц до плечевого пояса в анфас (фотоизображения сделаны камерой SONY DSC-RX10M4, использовалось осветительное оборудование Professional Lighting System F-600, F-300; в программе Adobe Photoshop 2021 выравнивался тон и удалялись детали одежды). Затем при помощи измерения антропометрических параметров отбирались фотоизображения лиц натурщиц, пропорции которых соответствовали характеристикам морфотипов. Измерения параметров лица и отбор мор-



фототипов осуществлялись с опорой на антропологические точки (рис. 1) по методу, описанному в работах В.А. Барабанщикова и Д.А. Дивеева [6]. В результате были отобраны фотоизображения 5 натурщиц с разным морфотипом лица в числе которых: ромбовидный; треугольный; круглый; квадратный; прямоугольный (рис. 2).

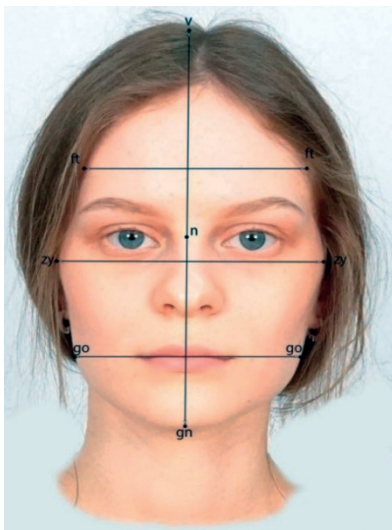


Рис. 1. Антропологические точки (v, ft, n, zy, go, gn) с опорой на которые измерялись параметры лица и отбирались морфотипы



Рис. 2. Морфотипы лица: 1 – ромбовидный; 2 – треугольный; 3 – круглый; 4 – квадратный; 5 – прямоугольный

Методики исследования. Для изучения оценок восприятия индивидуально-психологических характеристик незнакомого человека и уровня доверия/недоверия к нему по фотоизображению его лица до и после перцептивного взаимодействия использовались две методики.

- Методика «Личностный дифференциал» (ЛД) (адаптация НИИ имени В.М. Бехтерева). ЛД предназначен для получения информации об отношении коммуниканта к другому человеку при помощи семибалльной оценки по 21 полярной шкале личностных черт (например, «враждебный—дружелюбный») по степени выраженности ее проявления в баллах от 1 до 3 в двух направлениях и неопределенного значения («0») посередине, где «1» означает, что черта проявляется иногда и слабо; «2» — выражена достаточно заметно и часто встречается;



«3» — проявляется очень сильно и очень часто. В случае затруднения с ответом предлагалось выбирать «0», но, по инструкции, не рекомендовалось выбирать его слишком часто[22].

• Методика «Тест оценки уровня перцептивного доверия» (ПД) А.И. Донцова и В.С. Корниловой — позволяет оценивать уровень перцептивного доверия, определять значимость зрительного контакта для формирования доверия. Для оценки необходимо ответить на 6 вопросов-ситуаций, например: «Могли бы Вы рассказать данному человеку мысли, чувства, переживания, не боясь быть высмеянным или непонятым?». Вопросы представляли собой ситуации, провоцирующие доверие. Ответы фиксировались по пятибалльной шкале Лайкерта, где «1» означало «точно нет», «5» — «точно да». Два пункта предполагали общую оценку уровня доверия и привлекательности по семибалльным шкалам[15].

Процедура исследования. Исследование выполнялось в два этапа. На первом этапе респондентам необходимо было оценить индивидуально-психологические характеристики и уровень доверия/недоверия к натурщице по фотоизображению ее лица (в условиях викарного общения), демонстрируемого на одном из мониторов компьютеров (LCD monitor ЛОС 240LM00010; Laptop Acer Swift 1 SF114-33-P06ANX/HYNER.001) при помощи методик ЛД и ПД. На втором этапе проводилась процедура перцептивного взаимодействия — респондент направлялся в соседнее помещение, в котором находилась одна из натурщиц, фотоизображение лица которой только что оценивалось им на мониторе компьютера. Участнику необходимо было сесть на стул, стоящий напротив уже сидевшей на стуле натурщицы. Стулья располагались на расстоянии 1300 мм друг от друга. Процедура перцептивного взаимодействия занимала одну минуту, об истечении которой сообщал экспериментатор. В процессе перцептивного взаимодействия по инструкции участнику необходимо было сосредоточить свое внимание на лице человека напротив и представить, какими личностными качествами он может обладать, а также ответить себе на вопрос: смог бы ты вместе с этим человеком работать над очень важным проектом или делом. При этом не допускалось разговаривать и жестикулировать. Натурщицы также получали инструкцию сидеть со спокойным лицом, смотреть в лицо человека напротив, не вступать в какую-либо коммуникацию, при возникновении эмоциональных позывов рекомендовалось переводить взгляд на ухо коммуниканта, но не отворачивать лицо. Затем участник возвращался в первоначальную аудиторию к монитору компьютера и повторно выполнял оценку по фотоизображению лица натурщицы индивидуально-психологических характеристики уровня доверия/недоверия по методикам ЛД и ПД.

В качестве участников исследования выступали студенты московских вузов — 105 человек ($m = 20$; $f = 85$; age—18–35; $M = 20,44$; $SD = 2,26$). Для оценки каждого из морфотипов лица привлекалась независимая выборка участников в количестве 21 человека. Дополнительно с использованием тех же методик изучались индивидуально-психологические характеристики натурщиц с привлечением экспертов, в качестве которых привлекались хорошо знающие их люди из ближнего окружения. В целом, каждую натурщицу оценили по 4 эксперта — двое родителей и две близкие подруги, знакомство с которыми продолжалось более двух лет.

Обработка данных. Математический анализ производился с помощью статистической программы SPSS 26. Для сравнения изменений изучаемых признаков и определения интенсивности сдвига показателей использовался T -критерий Вилкоксона. Для установления сходства оценок испытуемых и экспертов применялся U -критерий Манна—Уитни.

Проверке подвергалась эмпирическая гипотеза о том, что опыт перцептивного взаимодействия будет определять особенности оценки сторонним наблюдателем индивидуаль-



но-психологических характеристик незнакомого человека и уровня доверия/недоверия к нему по фотоизображению его лица.

Результаты и их обсуждение

Результаты оценок восприятия индивидуально-психологических характеристик незнакомого человека по фотоизображению его лица до и после опыта непосредственного кратковременного общения с ним по методике ЛД представлены в табл. 1. Из 21-ой шкалы ЛД статистически достоверные сдвиги на уровне $p < 0,05$ (Т-критерий Вилкоксона) выявлены по 13 шкалам — от 2 до 8 шкал по отдельным морфотипам. Прежде всего, можно отметить, что опыт перцептивного взаимодействия оказывает минимальное влияние на оценку незнакомого человека, обладающего ромбовидным морфотипом лица, получившим значимые сдвиги лишь по двум шкалам ЛД. Максимальное количество — 8 шкал, отличаются в оценках круглого морфотипа; среднее количество — 5 шкал — треугольный морфотип; квадратный и прямоугольный морфотипы отличаются по 3 и 4 шкалам соответственно.

Таблица 1

Восприятие индивидуально-психологических характеристик незнакомого человека до и после опыта перцептивного взаимодействия (Т Вилкоксона)

Морфотип лица	Шкалы ЛД	Асимп. знач.	Значение Т эмп	Сдвиг
1 — «Ромбовидный»	1. Обаятельный—Непривлекательный	0,004	Т эмп = 0,00 < Т _{кр} = 67	Влево
	4. Безответственный—Добросовестный	0,022	Т эмп = 8,00 < Т _{кр} = 67	Вправо
2 — «Треугольный»	4. Безответственный—Добросовестный	0,043	Т эмп = 30,00 < Т _{кр} = 67	Вправо
	6. Замкнутый—Открытый	0,049	Т эмп = 21,50 < Т _{кр} = 67	Вправо
	8. Зависимый—Независимый	0,004	Т эмп = 10,50 < Т _{кр} = 67	Вправо
	18. Нелюдимый—Общительный	0,022	Т эмп = 13,00 < Т _{кр} = 67	Вправо
	19. Честный—Неискренний	0,034	Т эмп = 24,00 < Т _{кр} = 67	Влево
3 — «Круглый»	1. Обаятельный—Непривлекательный	0,044	Т эмп = 17,50 < Т _{кр} = 67	Влево
	4. Безответственный—Добросовестный	0,048	Т эмп = 15,00 < Т _{кр} = 67	Вправо
	5. Упрямый—Уступчивый	0,001	Т эмп = 0,00 < Т _{кр} = 67	Влево
	8. Зависимый—Независимый	0,003	Т эмп = 6,00 < Т _{кр} = 67	Вправо
	11. Решительный—Нерешительный	0,023	Т эмп = 16,50 < Т _{кр} = 67	Влево
	12. Вялый—Энергичный	0,008	Т эмп = 25,00 < Т _{кр} = 67	Вправо
	17. Уверенный—Неуверенный	0,012	Т эмп = 33,50 < Т _{кр} = 67	Влево
	21. Раздражительный—Невозмутимый	0,039	Т эмп = 24,50 < Т _{кр} = 67	Вправо



Морфотип лица	Шкалы ЛД	Асимп. знач.	Значение Т эмп	Сдвиг
4 – «Квадратный»	8. Зависимый— Независимый	0,017	Т эмп = 12,00 < Ткр = 67	Вправо
	12. Вялый—Энергичный	0,021	Т эмп = 29,00 < Ткр = 67	Вправо
	13. Справедливый— Несправедливый	0,038	Т эмп = 20,50 < Ткр = 67	Влево
5 – «Прямоугольный»	1. Обаятельный— Непривлекательный	0,036	Т эмп = 24,00 < Ткр = 67	Влево
	8. Зависимый— Независимый	0,019	Т эмп = 12,50 < Ткр = 67	Вправо
	15. Суетливый— Спокойный	0,026	Т эмп = 31,00 < Ткр = 67	Вправо
	21. Раздражительный— Невозмутимый	0,047	Т эмп = 17,50 < Ткр = 67	Вправо

В табл. 1 показано, что натурщица № 1 с ромбовидным морфотипом лица в оценках индивидуально-психологических характеристик, после опыта перцептивного взаимодействия с ней, воспринимается наивными наблюдателями как более обаятельная (сдвиг влево, шкала 1; $p < 0,004$) и добросовестная (сдвиг вправо, шкала 4; $p < 0,022$), в отличие от первичных оценок, которые выполнялись в условиях викарного общения без опыта перцептивного взаимодействия. По другим шкалам ЛД представления наблюдателей о натурщице с данным морфотипом лица значимо не изменилось.

Достоверные сдвиги оценок индивидуально-психологических характеристик, выполненных наивными наблюдателями после опыта перцептивного взаимодействия с натурщицей № 2, обладающей треугольным морфотипом лица, получены по пяти шкалам ЛД. Так, после опыта перцептивного взаимодействия натурщица с треугольным морфотипом лица воспринимается наблюдателями, как более добросовестная (шкала 4; $p < 0,043$), открытая (шкала 6; $p < 0,049$), независимая (шкала 8; $p < 0,004$), общительная (шкала 18; $p < 0,022$) и честная (шкала 19; $p < 0,034$).

Натурщица № 3 с круглым морфотипом лица, получившая максимальное количество достоверных сдвигов оценок по восьми шкалам ЛД, после опыта перцептивного взаимодействия с ней воспринимается наблюдателями, как более обаятельная (шкала 1; $p < 0,044$), добросовестная (шкала 4; $p < 0,48$), упрямая (шкала 5; $p < 0,001$), независимая (шкала 8; $p < 0,003$), решительная (шкала 11; $p < 0,023$), энергичная (шкала 12; $p < 0,008$), уверенная (шкала 17; $p < 0,012$), невозмутимая (шкала 21; $p < 0,039$).

Необходимо отметить, что натурщицы с треугольным и круглым морфотипом лица, после опыта перцептивного взаимодействия с ними отличаются в сдвигах оценок респондентов в сторону социально желательных индивидуально-психологических характеристик, за исключением единственной шкалы «упрямый—уступчивый» в оценках круглого морфотипа со сдвигом влево (табл. 1).

Натурщица № 4 с квадратным морфотипом лица после опыта перцептивного взаимодействия с ней отличается в сдвигах оценок наблюдателей по четырем шкалам ЛД и после перцептивного взаимодействия воспринимается как более независимая (шкала 8; $p < 0,017$), энергичная (шкала 12; $p < 0,021$) и справедливая (шкала 13; $p < 0,038$).

Натурщица № 5 с прямоугольным морфотипом лица после опыта перцептивного взаимодействия с ней отличается в сдвигах оценок наблюдателей по четырем шкалам ЛД и



воспринимается как более обаятельная (шкала 1; $p < 0,036$), независимая (шкала 8; $p < 0,019$), спокойная (шкала 15; $p < 0,026$) и невозмутимая (шкала 21; $p < 0,047$).

Полученные результаты показывают, что опыт непродолжительного невербального общения влияет на формирующиеся у коммуниканта представления об индивидуально-психологических характеристиках незнакомого человека. После непродолжительного невербального общения лицом к лицу коммуниканты чаще отмечают социально желательные качества у незнакомых людей, чем в ходе оценки их характеристик в условиях викарного общения по фотоизображению. В то же время остается открытым вопрос о том, насколько точны их оценки и/или совпадают ли представления об индивидуально-психологических характеристиках личности незнакомого человека наивных наблюдателей с оценками их людьми из ближнего окружения (экспертами).

Сравнение оценок, экспертов и респондентов до и после опыта перцептивного взаимодействия. Результаты сравнения оценок индивидуально-психологических характеристик натурщиц с разным морфотипом лица, выполненных респондентами и экспертами до и после перцептивного взаимодействия представлены в табл. 2.

Таблица 2

Сравнение оценок натурщиц по шкалам ЛД, выполненных респондентами и экспертами до и после перцептивного взаимодействия (U Манна–Уитни)

Морфотип лица	Шкалы ЛД	До взаимодей-	После взаимо-
		ствия	действия
		Асимп. знач.	Асимп. знач.
1 – «Ромбовидный»	1. Обаятельный–Непривлекательный	0,007	
	7. Добрый–Эгоистичный	0,028	
	10. Черствый–Отзывчивый	0,019	0,020
	16. Враждебный–Дружелюбный	0,026	
2 – «Треугольный»	1. Обаятельный–Непривлекательный	0,017	
	9. Деятельный–Пассивный		0,026
	19. Честный–Неискренний	0,008	0,021
	21. Раздражительный–Невозмутимый	0,014	0,045
	17. Уверенный–Неуверенный	0,045	
3 – «Круглый»	18. Нелюдимый–Общительный		0,034
	2. Слабый–Сильный	0,021	
4 – «Квадратный»	8. Зависимый–Независимый	0,035	
	12. Вялый–Энергичный	0,012	
	19. Честный–Неискренний	0,031	
	15. Суетливый–Спокойный	0,014	
5 – «Прямоуголь-	16. Враждебный–Дружелюбный	0,017	
	3. Разговорчивый–Молчаливый		0,041

В табл. 2 показано, что восприятие индивидуально-психологических характеристик натурщицы № 1 с ромбовидным морфотипом лица до опыта перцептивного взаимодействия в оценках респондентов и экспертов значительно различается по 4 шкалам (1. Обаятельный–Непривлекательный; 7. Добрый–Эгоистичный; 10. Черствый–Отзывчивый; 16. Враждебный–Дружелюбный). Однако после опыта перцептивного взаимодействия значи-



мые различия сохраняются только по одной шкале (10. Черствый—Отзывчивый). Из этого следует, что даже в условиях викарного общения индивидуально-психологические характеристики незнакомого человека могут по многим показателям оцениваться наивными наблюдателями, не различаясь в оценках, выполненных людьми из ближнего окружения по меньшей мере по 17 шкалам из 21 шкалы ЛД, а опыт минутного перцептивного взаимодействия нивелирует различия до одной шкалы.

Важно отметить, что при этом оценки, как наивных наблюдателей, так и экспертов, в сохранившихся различиях имеют однонаправленный характер и расположены на полюсе «отзывчивый» и различия значимо более выражены в оценках экспертов по этой же характеристике.

Восприятие индивидуально-психологических характеристик натурщицы № 2 с треугольным морфотипом лица до опыта перцептивного взаимодействия значимо различается в оценках респондентов и экспертов по 4 шкалам ЛД (табл. 2). Вместе с тем опыт перцептивного взаимодействия не оказал влияния на оценки по 2 шкалам (19. Честный—Неискренний и 21. Раздражительный—Невозмутимый) — различия сохраняются, но появились значимые различия еще по одной шкале, (9. Деятельный—Пассивный). Исходя из этого, можно отметить, что опыт перцептивного взаимодействия может способствовать как снижению различий в оценках, выполненных наивными наблюдателями и экспертами, так и появлению различий по шкалам ранее не различавшимся.

Натурщица № 3 с круглым морфотипом лица значимо различается в оценках респондентов и экспертов по 1 шкале (2. Слабый—Сильный) до опыта перцептивного взаимодействия и по 1 шкале (18. Нелюдимый—Общительный) — после. При этом в оценках по другим шкалам ЛД значимых различий не выявлено.

Натурщица № 4 с квадратным морфотипом лица до опыта перцептивного взаимодействия имеет значимые различия в оценках респондентов и экспертов по 4 шкалам (8. Зависимый—Независимый; 12. Вялый—Энергичный; 19. Честный—Неискренний; 15. Суетливый—Спокойный). Однако опыт перцептивного взаимодействия респондентов с натурщицей, обладающей данным морфотипом лица, полностью нивелирует различия в оценках респондентов с оценками экспертов. Можно предположить, что люди, обладающие квадратным морфотипом лица, наиболее подвержены ошибочным оценкам их индивидуально-психологических характеристик по фотоизображению их лица незнакомым человеком. Но опыт даже непродолжительного невербального взаимодействия с ними приводит к тому, что у незнакомого человека меняются представления об их личности и при сравнении их оценок с оценками людей из ближнего окружения значимых различий не наблюдается.

Оценки индивидуально-психологических характеристик натурщицы № 5 с прямоугольным морфотипом лица различаются в оценках респондентов и экспертов по 1 шкале (16. Враждебный—Дружелюбный) до опыта перцептивного взаимодействия и по 1 шкале (3. Разговорчивый—Молчаливый) — после. Различий в оценках по другим шкалам ЛД также не выявлено.

Оценка уровня доверия до и после опыта перцептивного взаимодействия. На данном этапе проверялось предположение о том, что оценка уровня доверия, выполненная наивным наблюдателем до и после кратковременного невербального взаимодействия, будет выполняться на качественно ином уровне. Результаты оценки сдвига значений (Т-критерий Вилкоксона) уровня перцептивного доверия к незнакомому человеку по тесту ПД представлены в табл. 3. Статистически достоверные сдвиги на уровне $p < 0,05$ были выявлены при анализе результатов по всем пяти морфотипам лиц натурщиц с разной интенсивностью сдвига показателей.



Таблица 3

Оценка уровня доверия респондентов к натурщицам до и после перцептивного взаимодействия по методике ПД (Т Вилкоксона)

Морфотип лица	Z	Асимп. знач.	Значение Т эмп	Сдвиг
1 – «Ромбовидный»	-2,683 ^a	0,007	Т эмп = 28,50 < Т _{кр} = 67	Вправо
2 – «Треугольный»	-2,076 ^a	0,038	Т эмп = 43,50 < Т _{кр} = 67	Вправо
3 – «Круглый»	-2,627 ^a	0,009	Т эмп = 40,00 < Т _{кр} = 67	Вправо
4 – «Квадратный»	-2,902 ^a	0,004	Т эмп = 27,50 < Т _{кр} = 67	Вправо
5 – «Прямоугольный»	-3,924 ^a	0,000	Т эмп = 0,00 < Т _{кр} = 67	Вправо

Примечание: сдвиг значим на уровне $p < 0,05$ (двусторонняя).

В тоже время необходимо отметить, что в оценках перцептивного доверия натурщиц всех морфотипов достоверные различия в сдвигах направлены вправо, что свидетельствует об увеличении уровня воспринимаемого наивными наблюдателями доверия к натурщицам после опыта перцептивного взаимодействия с ними (табл.3).

Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что опыт кратковременного невербального взаимодействия оказывает влияние на формирование у стороннего наблюдателя более доверительного отношения к незнакомому человеку в отличие от оценки уровня доверия в условиях только викарного взаимодействия по фотоизображению.

Динамика оценок перцептивного доверия в зависимости от морфотипа лица.

Динамика оценок перцептивного доверия респондентов к натурщицам с разными морфотипами лица до (Усл-1) и после (Усл-2) опыта перцептивного взаимодействия представлены на рис. 3.

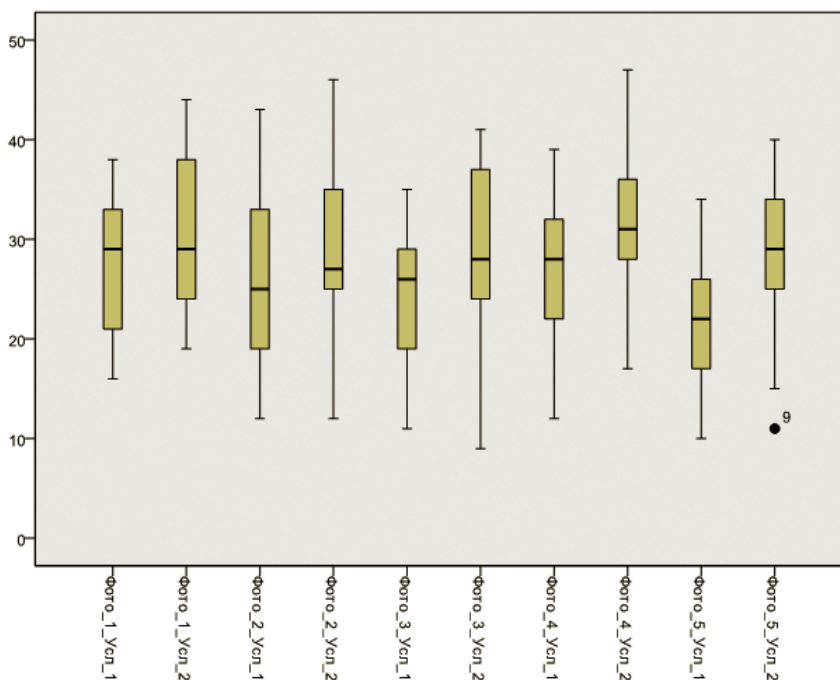


Рис. 3. Динамика оценок перцептивного доверия респондентов к натурщицам (в баллах) до перцептивного взаимодействия (Усл-1) и после (Усл-2)



На рис. 3 показано, что наиболее выраженный сдвиг уровня доверия после перцептивного взаимодействия получен у натурщицы № 5 с прямоугольным морфотипом лица (фото-5, Усл-1,2). В то же время опыт перцептивного взаимодействия также оказывает выраженное влияние на сдвиг уровня доверия натурщице № 3 с круглым морфотипом лица (фото-3, рис. 3) в сторону более доверительного отношения. Также можно отметить, что наименее выраженные сдвиги оценок получены при восприятии натурщицы № 2 с треугольным морфотипом лица. А также более доверительное отношение в целом, как до, так и после кратковременного невербального взаимодействия вызывает натурщица № 1 с ромбовидным морфотипом лица (фото-1, рис. 3).

Таким образом, можно полагать, что кратковременный опыт невербального общения на протяжении одной минуты может оказывать определяющее влияние на оценку сторонним наблюдателем индивидуально-психологических характеристик незнакомого человека и уровня доверия/недоверия к нему по фотоизображению его лица.

Выводы

Восприятие наивными наблюдателями индивидуально-психологических характеристик незнакомого человека, а также уровня доверия к нему по фотоизображению его лица существенно различается до и после опыта непродолжительного невербального взаимодействия лицом к лицу.

Все натурщицы, независимо от морфотипа лица, после опыта непродолжительного невербального взаимодействия воспринимаются наивными наблюдателями с уклоном в сторону социально желательных индивидуально-психологических характеристик, за исключением единственной характеристики (упрямый) в оценках круглого морфотипа.

Даже в условиях викарного общения оценка индивидуально-психологических характеристики незнакомого человека, обладающего ромбовидным морфотипом лица, может по многим показателям оцениваться наивными наблюдателями, не различаясь в оценках, выполненных людьми из ближнего окружения по меньшей мере по 17 шкалам из 21 шкалы ЛД, а опыт одноминутного перцептивного взаимодействия нивелирует различия до одной шкалы.

Вероятно, люди, обладающие квадратным морфотипом лица, наиболее подвержены ошибочным оценкам их индивидуально-психологических характеристик по фотоизображению их лица незнакомым человеком. Но опыт даже непродолжительного невербального взаимодействия с ними приводит к тому, что у незнакомого человека меняются представления об их личности и при сравнении их оценок с оценками людьми из ближнего окружения значимо не различается.

Опыт непродолжительного невербального взаимодействия лицом к лицу с обладателем треугольного морфотипа лица в оценках его личностных характеристик имеет разноплановый характер. Так, отдельные характеристики устойчиво сохраняют различия после взаимодействия, в то время как другие характеристики подвержены уточнению и различия с оценками, выполненными людьми из ближнего окружения, нивелируются, а также опыт взаимодействия может послужить появлению различий по единичным шкалам, ранее не различавшимся.

Наименее выраженные различия получены в оценках до и после опыта взаимодействия при восприятии натурщиц с круглым и прямоугольным морфотипами лица — по одной шкале ЛД до и по одной шкале после опыта взаимодействия в обоих случаях.

Таким образом, опыт непродолжительного невербального взаимодействия лицом к лицу оказывает существенное влияние на формирование у стороннего наблюдателя более



доверительного отношения к незнакомому человеку, в отличие от уровня доверия, формирующегося в условиях только викарного взаимодействия по фотоизображению.

Заключение

Оценка индивидуально-психологических характеристик незнакомого человека, включая феномены доверия/недоверия к нему, в зависимости от имеющегося либо отсутствующего опыта непосредственного непродолжительного невербального взаимодействия, выполняемая сторонним наблюдателем, имеет разноплановый характер и подвержена влиянию морфотипа лица.

После непродолжительного невербального взаимодействия лицом к лицу наивный наблюдатель более точно оценивает индивидуально-психологические характеристики незнакомого человека и склонен к более доверительному отношению к нему, в отличие от складывающихся у него представлений о нем, формирующихся в условиях викарного общения.

Вместе с тем выявлены и общие закономерности влияния опыта непосредственного взаимодействия лицом к лицу стороннего наблюдателя и натурщиц, характеризующиеся тем, что, независимо от морфотипа лица, повторная оценка после опыта невербального общения отличается уклоном в сторону социально желательных индивидуально-психологических характеристик.

Минимальное количество значимых различий в оценках индивидуально-психологических характеристик, выполненных респондентами и экспертами, получено на материале круглого морфотипа лица натурщицы, что косвенно свидетельствует о более точных оценках, выполненных респондентами. Данные результаты согласуются с результатами, полученными в работах Д.А. Дивеева (2009), отмечающего, что точнее всего оцениваются люди с круглым морфотипом лица. Однако, по нашим данным, также с минимальными различиями оцениваются индивидуально-психологические характеристики у натурщицы с прямоугольным морфотипом лица, что не согласуется с результатами Д.А. Дивеева, по которым данный морфотип имеет промежуточное значение. Наблюдается несогласованность также и в оценках ромбовидного морфотипа лица, который, в соответствии с нашими результатами, оценивается менее точно, чем по результатам Д.А. Дивеева, и у нас не отличается по количеству различий от треугольного и квадратного морфотипов.

При этом влияние морфотипа лица проявляется и в динамике сдвигов оценок уровня доверия после опыта непосредственного взаимодействия, которые носят вариативный характер и по-разному проявляются: например, прямоугольный морфотип имеет наиболее выраженный сдвиг, а треугольный — минимальный.

Представленное исследование имеет практико-ориентированный характер. Описанные закономерности и феномены, а также сформулированные выводы могут быть использованы психологами, педагогами, специалистами по консультативной и тренинговой работе, другими заинтересованными лицами, связанными с межличностной коммуникацией в общении и деятельности людей.

Недостатком настоящего исследования является отсутствие анализа влияния индивидуально-психологических характеристик самого наблюдателя на оценку им личных качеств незнакомого лица до и после перцептивного взаимодействия, что может стать предметом будущих исследований. Перспективы исследования мы связываем с расширением задач исследования и уточнением экспериментального плана.



Литература

1. Ананьева К.И., Демидов А.А., Швец Т.А. Оценка психологических особенностей человека по изображению его лица представителями разных расовых групп // Экспериментальная психология. 2013. Том 6. № 3. С. 98–109.
2. Антоненко И.В. Интегративный потенциал доверия: метаотношение и функции // Вестник университета. 2012. № 1. С. 104–108.
3. Барабанщиков В.А. Психологические механизмы восприятия выражений лица // Лицо человека как средство общения: Междисциплинарный подход / Отв. ред. В.А. Барабанщиков. М.: Когито-Центр, 2012. С. 13–32.
4. Барабанщиков В.А. Системность. Восприятие. Общение. М.: Когито-Центр, Изд-во Института психологии РАН, 2013. 480 с.
5. Барабанщиков В.А., Дивеев Д.А. Зависимость восприятия индивидуально-психологических характеристик человека от морфотипа его лица // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Психология и педагогика. 2008. № 4. С. 7–13.
6. Барабанщиков В.А., Дивеев Д.А. Роль контура лица в восприятии индивидуально-психологических особенностей человека // Экспериментальная психология. 2009. Том 2. № 3. С. 47–66.
7. Барабанщиков В.А., Майнина И.Н. Оценка экзистенциальной наполненности личности по фотоизображению лица человека // Экспериментальная психология в России: традиции и перспективы: сб. статей / Под ред. В.А. Барабанщикова. М.: Изд-во Института психологии РАН, 2010. С. 651–654.
8. Барабанщиков В.А., Майнина И.Н. Сравнительный анализ оценок «глубинных» и «поверхностных» индивидуально-психологических особенностей человека по выражению его лица // Современная экспериментальная психология: в 2 т. / Под ред. В.А. Барабанщикова. М.: Изд-во Института психологии РАН, 2009. Том 2. С. 329–349.
9. Басюл И.А., Демидов А.А., Дивеев Д.А. Изостатические окулomotorные паттерны при оценке перцептивного доверия по выражениям лиц // Экспериментальная психология. 2018. Том 11. № 4. С. 70–78.
10. Глушко И.В. Доверие и недоверие как социальные практики российского общества (методология трансдисциплинарного исследования и социальная реальность): автореф. дисс. ... д-ра филос. наук. Ростов-на-Дону, 2016. 22 с.
11. Дивеев Д.А., Аверченков Ю.Н., Маринова М.М. Влияние структуры лица на восприятие индивидуально-психологических характеристик человека // Лицо человека: познание, общение, деятельность / Отв. ред. К.И. Ананьева. М.: Московский институт психоанализа, 2019. С. 365–382.
12. Дивеев Д.А., Демидов А.А. Микродинамика перцептивного доверия при восприятии выражений лица // Экспериментальная психология. 2015. Том 8. № 4. С. 102–119.
13. Дивеев Д.А., Демидов А.А. Перцептивное доверие и адекватность оценки личностных характеристик человека в различных условиях восприятия // Экспериментальная психология. 2018. Том 8. № 1. С. 35–48.
14. Дивеев Д.А., Стриго М.П. Роль внутренней структуры лица в оценке перцептивного доверия на микроинтервалах времени // Лицо человека: познание, общение, деятельность / Отв. ред. К.И. Ананьева. М.: Московский институт психоанализа, 2019. С. 485–494.
15. Донцов А.И., Корнилова В.С. Тест оценки уровня перцептивного доверия // Russian Journal of Education and Psychology. 2021. Том 12. № 4. С. 82–98. DOI:10.12731/2658-4034-2021-12-4-82-98
16. Ильин Е.П. Психология доверия. СПб.: Питер, 2013. 288 с.
17. Купрейченко А.Б. Психология доверия и недоверия. М.: Когито-Центр, Изд-во Института психологии РАН, 2013. 571 с.
18. Леонова И.Ю. Доверие: понятие, виды и функции // Вестник Удмуртского университета. Серия: Философия. Психология. Педагогика. 2015. Том 25. № 2. С. 34–41.
19. Ломов Б.Ф. Общение как проблема общей психологии // Методологические проблемы социальной психологии: сб. статей / Под ред. Е.В. Шороховой. М.: Наука, 1975. С. 124–135.
20. Ломов Б.Ф. Методологические и теоретические проблемы психологии. М.: Наука, 1984. 444 с.
21. Ломов Б.Ф. Проблемы общей, инженерной и педагогической психологии. М.: Педагогика, 1991. 296 с.



22. Сборник психологических тестов. Часть I: Пособие / Сост. Е.Е. Миронова Мн.: Женский институт ЭНВИЛА, 2005. С. 111–115.
23. Скрипкина Т.П. Психология доверия. М.: Академия, 2000. 264 с.
24. Стрижова И.В., Азеева А.С. Влияние перцептивного доверия на адекватность оценки личностных характеристик незнакомого человека по фотоизображению его лица // Интеграция науки и образования в XXI веке: Психология, педагогика, дефектология: сборник научных трудов по материалам VI Международной научно-практической конференции «Интеграция науки и образования в XXI веке: психология, педагогика, дефектология». Саранск, 2022. С. 121–129.
25. Хрисанфова Л.А. Представления об индивидуально-психологических особенностях человека по структурным особенностям его лица // Экспериментальная психология. 2009. Том 2. № 4. С. 51–73.
26. Хрисанфова Л.А. Оценка индивидуально-психологических характеристик человека в зависимости от структуры лица оцениваемого и индивидуальных особенностей оценщиков // Экспериментальная психология. 2014. Том 7. № 1. С. 5–17.
27. Хрисанфова Л.А., Маркелова Т.В., Сулова Л.Ф. Формирование доверия к незнакомому человеку при восприятии его лица по фотографии // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. 2014. № 3(35). С. 250–257.
28. Baier A. Trust and antitrust // *Ethics*. 1985. Vol. 96. P. 231–260.
29. Lewicki R.J., Mcallister D.J., Bies R.J. Trust and distrust: New relationships and realities // *Academy of Management Review*. 1998. July. Vol. 23. Iss. 3. P. 438–459.

References

1. Anan'eva K.I., Demidov A.A., Shvets T.A. Otsenka psikhologicheskikh osobennostei cheloveka po izobrazheniyu ego litsa predstavivatelyami raznykh rasovykh grupp [Evaluation of the psychological characteristics of a person by the image of his face by representatives of different racial groups]. *Ekspierimental'naya psikhologiya [Experimental Psychology]*, 2013. Vol. 6, no. 3, pp. 98–109. (In Russ.).
2. Antonenko I. V. Integrativnyi potentsial doveryiya: metaotnoshenie i funktsii [Integrative potential of trust: metarelation and functions]. *Vestnik universiteta [University Bulletin]*, 2012. No. 1, pp. 104–108. (In Russ.).
3. Barabanshchikov V.A. Psikhologicheskie mekhanizmy vospriyatiya vyrazhenii litsa [Psychological mechanisms of perception of facial expressions] / In Barabanshchikov V.A. (ed.). *Litso cheloveka kak sredstvo obshcheniya: Mezhdistsiplinarnyi podkhod [The human face as a means of communication: an interdisciplinary approach]*. Moscow: Kogito-Tsentr Publ., 2012. Pp. 13–32. (In Russ.).
4. Barabanshchikov V.A. Sistemnost'. Vospriyatie. Obshchenie [Consistency. Perception. Communication]. Moscow: Kogito-Tsentr, Institut psikhologii RAN Publ., 2013. 480 p. (In Russ.).
5. Barabanshchikov V.A., Diveev D.A. Zavisimost' vospriyatiya individual'no-psikhologicheskikh kharakteristik cheloveka ot morfotipa ego litsa [The dependence of the perception of individual psychological characteristics of a person on the morphotype of his face]. *Vestnik Rossiiskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Psikhologiya i pedagogika [Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia. Series: Psychology and Pedagogy]*, 2008. No. 4, pp. 7–13. (In Russ.).
6. Barabanshchikov V.A., Diveev D.A. Rol' kontura litsa v vospriyatii individual'no-psikhologicheskikh osobennostei cheloveka [The role of the contour of the face in the perception of individual psychological characteristics of a person]. *Ekspierimental'naya psikhologiya [Experimental Psychology]*, 2009. Vol. 2, no. 3, pp. 47–66. (In Russ.).
7. Barabanshchikov V.A., Mainina I.N. Otsenka ekzistentsial'noi napolnennosti lichnosti po fotoizobrazheniyu litsa cheloveka [Evaluation of the existential fullness of the personality according to the photographic image of a person's face] / In Barabanshchikov V.A. (ed.). *Ekspierimental'naya psikhologiya v Rossii: traditsii i perspektivy. Sb. Statei [Experimental Psychology in Russia: Traditions and Perspectives]*. Moscow: Institut psikhologii RAN Publ., 2010. Pp. 651–654. (In Russ.).
8. Barabanshchikov V.A., Mainina I.N. Sravnitel'nyi analiz otsenok «glubinnnykh» i «poverkhnostnykh» individual'no-psikhologicheskikh osobennostei cheloveka po vyrazheniyu ego litsa [Comparative analysis of assessments of “deep” and “superficial” individual psychological characteristics of a person according to his facial expression] / In Barabanshchikov V.A. (ed.). *Sovremennaya ekspierimental'naya psikhologiya:*



- V 2 t. T. 2 [Modern experimental psychology: in 2 vol. Vol. 2]. Moscow: Institut psikhologii RAN Publ., 2009. Pp. 329–349. (In Russ.).
9. Basyul I.A., Demidov A.A., Diveev D.A. Izostaticheskie okulomotornye pattern pri otsenke pertseptivnogo doveriya po vyrazheniyam lits [Isostatic oculomotor patterns in assessing perceptual trust from facial expressions]. *Eksperimental'naya psikhologiya [Experimental Psychology]*, 2018. Vol. 11, no. 4, pp. 70–78. (In Russ.).
10. Glushko I.V. Doverie i nedoverie kak sotsial'nye praktiki rossiiskogo obshchestva (metodologiya transdistsiplinarnogo issledovaniya i sotsial'naya real'nost'). Avtoref. diss. dokt. filos. nauk [Trust and Distrust as Social Practices in Russian Society (Methodology of Transdisciplinary Research and Social Reality)]. Dr. Ph. (Philosophy) diss.]. Rostov-on-Don, 2016. 22 p. (In Russ.).
11. Diveev D.A., Averchenkov Yu.N., Marinova M.M. Vliyanie struktury litsa na vospriyatie individual'no-psikhologicheskikh kharakteristik cheloveka [Influence of the structure of the face on the perception of individual psychological characteristics of a person] / In Anan'eva K.I. (ed.). *Litso cheloveka: poznanie, obshchenie, deyatel'nost' [Human face: cognition, communication, activity]*. Moscow: Moskovskii institute psikhoanaliza Publ., 2019. Pp. 365–382. (In Russ.).
12. Diveev D.A., Demidov A.A. Mikrodinamika pertseptivnogo doveriya pri vospriyatii vyrazhenii litsa [Microdynamics of perceptual trust in the perception of facial expressions]. *Eksperimental'naya psikhologiya [Experimental Psychology]*, 2015. Vol. 8, no. 4, pp. 102–119. (In Russ.).
13. Diveev D.A., Demidov A.A. Pertseptivnoe doverie i adekvatnost' otsenki lichnostnykh kharakteristik cheloveka v razlichnykh usloviyakh vospriyatiya [Perceptual trust and adequacy of assessment of personal characteristics of a person in various conditions of perception]. *Eksperimental'naya psikhologiya [Experimental Psychology]*, 2018. Vol. 8, no. 1, pp. 35–48. (In Russ.).
14. Diveev D.A., Strigo M.P. Rol' vnutrennie struktury litsa v otsenke pertseptivnogo doveriya na mikrointervalakh vremeni [The role of the internal structure of the face in the assessment of perceptual trust on micro-intervals of time] / In Anan'eva K.I. (ed.). *Litso cheloveka: poznanie, obshchenie, deyatel'nost' [Human face: cognition, communication, activity]*. Moscow: Moskovskii institute psikhoanaliza Publ., 2019. Pp. 485–494. (In Russ.).
15. Dontsov A.I., Kornilova V.S. Test otsenki urovnya pertseptivnogo doveriya [Perceptual Trust Level Test]. *Russian Journal of Education and Psychology [Russian Journal of Education and Psychology]*, 2021. Vol. 12, no. 4, pp. 82–98. DOI:10.12731/2658-4034-2021-12-4-82-98 (In Russ.).
16. Il'in E.P. Psikhologiya doveriya [Psychology of trust]. St. Petersburg: Piter Publ., 2013. 288 p. (In Russ.).
17. Kupreichenko A.B. Psikhologiya doveriya i nedoveriya [Psychology of trust and mistrust]. Moscow: Kogito-Tsentr, Institut psikhologii RAN Publ., 2013. 571 p. (In Russ.).
18. Leonova I.Yu. Doverie: ponyatie, vidy i funktsii [Trust: concept, types and functions]. *Vestnik Udmurtskogo universiteta. Seriya: Filosofiya. Psikhologiya. Pedagogika [Bulletin of the Udmurt University. Series: Philosophy. Psychology. Pedagogy]*, 2015. Vol. 25, no. 2, pp. 34–41. (In Russ.).
19. Lomov B.F. Obshchenie kak problema obshchei psikhologii [Communication as a problem of general psychology] / In Shorokhova E.V. (ed.). *Metodologicheskie problem sotsial'noi psikhologii: Sb. Statei [Experimental Psychology in Russia: Traditions and Perspectives]*. Moscow: Nauka Publ., 1975. Pp. 124–135. (In Russ.).
20. Lomov B.F. Metodologicheskie i teoreticheskie problem psikhologii [Methodological and theoretical problems of psychology]. Moscow: Nauka Publ., 1984. 444 p. (In Russ.).
21. Lomov B.F. Problemy obshchei, inzhenernoi i pedagogicheskoi psikhologii [Problems of General, Engineering and Pedagogical Psychology]. Moscow: Pedagogika Publ., 1991. 296 p. (In Russ.).
22. Sbornik psikhologicheskikh testov. Chast' I: Posobie [Collection of psychological tests. Part I: Manual] / In E.E. Mironova (ed.). Minsk: Zhenskii institut ENVILA Publ., 2005. Pp. 111–115. (In Russ.).
23. Skripkina T.P. Psikhologiya doveriya [Psychology of trust]. Moscow: Academia Publ., 2000. 264 p. (In Russ.).
24. Strizhova I.V., Ageeva A.S. Vliyanie pertseptivnogo doveriya na adekvatnost' otsenki lichnostnykh kharakteristik neznakomogo cheloveka po fotoizobrazheniyu ego litsa [The effect of perceptual trust on the adequacy of assessing the personal characteristics of a stranger based on a photograph of his face]. *Integratsiya nauki i obrazovaniya v XXI veke: Psikhologiya, pedagogika, defektologiya: sbornik nauchnykh trudov po*



materialam VI Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Integratsiya nauki I obrazovaniya v XXI veke: psikhologiya, pedagogika, defektologiya» [Integration of science and education in the 21st century: Psychology, pedagogy, defectology: a collection of scientific papers based on the VI International scientific and practical conference “Integration of science and education in the 21st century: psychology, pedagogy, defectology”]. Saransk, 2020. Pp. 121–129. (In Russ.).

25. Khrisanfova L.A. Predstavleniya ob individual'no-psikhologicheskikh osobennostyakh cheloveka po strukturnym osobennostyam ego litsa [Ideas about the individual psychological characteristics of a person according to the structural features of his face]. *Ekspperimental'naya psikhologiya [Experimental Psychology]*, 2009, Vol. 2, no. 4, pp. 51–73. (In Russ.).

26. Khrisanfova L.A. Otsenka individual'no-psikhologicheskikh kharakteristik cheloveka v zavisimosti ot struktury litsa otsenivaemogo i individual'nykh osobennostei otsenshchikov [Assessment of individual psychological characteristics of a person depending on the structure of the person being assessed and the individual characteristics of the assessors]. *Ekspperimental'naya psikhologiya [Experimental Psychology]*, 2014. Vol. 7, no. 1, pp. 5–17. (In Russ.).

27. Khrisanfova L.A., Markelova T.V., Suslova L.F. Formirovanie doveriya k neznakomomu cheloveku pri vospriyatii ego litsa po fotografii [Formation of trust in a stranger when perceiving his face from a photograph]. *Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N.I. Lobachevskogo. Seriya: Sotsial'nye nauki [Bulletin of the Nizhny Novgorod University. N.I. Lobachevsky. Series: Social Sciences]*, 2014. No. 3(35), pp. 250–257. (In Russ.).

28. Baier A. Trust and antitrust. *Ethics*, 1985. Vol. 96, pp. 231–260.

29. Lewicki R.J., McAllister D.J., Bies R.J. Trust and distrust: New relationships and realities. *Academy of Management Review*. July, 1998. Vol. 23, Iss. 3, pp. 438–459.

Информация об авторах

Стрижова Ирина Викторовна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры общей психологии, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2106-3900>, e-mail: irinaswift1112@mail.ru

Хозе Евгений Геннадиевич, кандидат психологических наук, старший научный сотрудник Центра экспериментальной психологии Института экспериментальной психологии, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9355-1693>, e-mail: house.yu@gmail.com

Агеева Анастасия Сергеевна, магистрант 2-го курса Института экспериментальной психологии, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-2073-5252>, e-mail: ageevans371@gmail.com

Information about the authors

Irina V. Strizhova, PhD in Pedagogics, Associate Professor, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2106-3900>, e-mail: irinaswift1112@mail.ru

Evgeny G. Khoze, PhD in Psychology, Senior Researcher, Institute of Experimental Psychology, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9355-1693>, e-mail: house.yu@gmail.com

Anastasia S. Ageeva, 2nd year Master Student at the Institute of Experimental Psychology, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-2073-5252>, e-mail: ageevans371@gmail.com

Получена 10.11.2023

Принята в печать 01.03.2024

Received 10.11.2023

Accepted 01.03.2024



ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МОЛОДЫХ ЛЮДЕЙ С ПРИЗНАКАМИ ИНТЕРНЕТ-ЗАВИСИМОСТИ

ТОЛСТОГУЗОВ С.Н.

Тюменский государственный университет (ФГАОУ ВО ТюмГУ), г. Тюмень, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2332-7543>, e-mail: s.n.tolstoguzov@utmn.ru

ЕЛИФАНОВ А.В.

Тюменский государственный университет (ФГАОУ ВО ТюмГУ), г. Тюмень, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8728-7440>, e-mail: a.v.elifanov@utmn.ru

МАШКИНА С.А.

Тюменский государственный университет (ФГАОУ ВО ТюмГУ), г. Тюмень, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8333-844X>, e-mail: stud0000216511@study.utmn.ru

НАЙДА Ю.В.

Тюменский государственный университет (ФГАОУ ВО ТюмГУ), г. Тюмень, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6042-3211>, e-mail: stud0000225658@study.utmn.ru

Целью данной работы является изучение психофизиологических особенностей и характеристик деятельности центральной нервной системы у молодых людей с признаками интернет-зависимости. Были исследованы молодые люди, учащиеся 10–11-х классов гимназий г. Тюмени, а также студенты 1–3-го курсов Тюменского государственного университета. Интернет-зависимость определялась по тесту Чена, фиксировалось среднее экранное время нахождения в Сети с использованием мобильных гаджетов, определялся уровень тревоги при моделировании симптома отмены доступа в Сеть. Когнитивную пластичность определяли методом Струпа. Свойства центральной нервной системы исследовали при помощи корректурной пробы (кольца Ландольта), измеряли критическую частоту слияния мельканий, время простой и сложной зрительно-моторной реакций. Были получены следующие результаты: у старшеклассников с признаками интернет-аддикций зафиксирована достоверная когнитивная ригидность в конгруэнтных ($1,19 \pm 0,05$ с на решение; $p < 0,01$ с контролем) и неконгруэнтных ($1,49 \pm 0,08$ с на решение; $p < 0,001$ с контролем) пробах Струпа соответственно. В группе с интернет-зависимостью отмечена также низкая надежность работы по тесту Ландольта ($Kp 16,24 \pm 2,09\%$; $p < 0,001$ с контролем), низкая точность выполнения работы ($At 0,76 \pm 0,03$ ед.; $p < 0,001$ с контролем) и более инертные показатели сложной зрительно-моторной реакции ($436,66 \pm 14,52$ мс; $p < 0,001$ с контролем). Наиболее выраженные негативные характеристики, связанные с низкой надежностью переработки информации, низкой выносливостью и способностью к дифференцировке в ЦНС, а также пониженным селективным восприятием информации, отмечены в группе интернет-зависимых старшеклассников и, отчасти, в группах риска интернет-зависимых гимназистов и студентов.

Ключевые слова: интернет-зависимость, умственная работоспособность, когнитивная пластичность, скорость переработки информации.

Для цитаты: Толстогузов С.Н., Елифанов А.В., Машкина С.А., Найда Ю.В. Психофизиологические особенности молодых людей с признаками интернет-зависимости // Экспериментальная психология. 2024. Том 17. № 1. С. 61–75. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2024170104>



PSYCHOPHYSIOLOGICAL INDICATORS OF YOUNG PEOPLE WITH SIGNS OF INTERNET-ADDICTION

SERGEY N. TOLSTOGUZOV

University of Tyumen, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2332-7543>, e-mail: s.n.tolstoguzov@utmn.ru

ANDREY A. ELIFANOV

University of Tyumen, Tyumen, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8728-7440>, e-mail: a.v.elifanov@utmn.ru

SOFIA A. MASHKINA

University of Tyumen, Tyumen, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8333-844X>, e-mail: stud0000216511@study.utmn.ru

JULIA V. NAIDA

University of Tyumen, Tyumen, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6042-3211>, e-mail: stud0000225658@study.utmn.ru

The purpose of this work is to study the psychophysiological features and characteristics of the activity of the central nervous system in young people with signs of Internet addiction. Young people were investigated, students of grades 10-11 of Tyumen gymnasiums, as well as students of 1-3 courses of Tyumen State University were studied. Internet addiction was determined by the Chen test, the average screen time spent online using mobile gadgets was recorded, the level of anxiety was determined when modeling the symptom of network access cancellation. Cognitive plasticity was determined by the Stroop method. The properties of the central nervous system were studied using a Symbol Cancellation Test (Landolt rings), the critical frequency of the fusion of flickers, the time of simple and complex visual-motor reactions were measured. The following results were found: in gymnasium students with signs of Internet addiction, significant cognitive rigidity was recorded in congruent (1.19 ± 0.05 s per solution; $p < 0.01$ with control) and non-congruent (1.49 ± 0.08 s per solution; $p < 0.001$ with control) Scab samples, respectively. In the group with Internet addiction, low reliability of work on the Landolt test was also noted ($Kp 16.24 \pm 2.09\%$; $p < 0.001$ with control), low accuracy of work (At 0.76 ± 0.03 units; $p < 0.001$ with control) and more inert indicators of complex visual-motor reaction (436.66 ± 14.52 ms; $p < 0.001$ with control). The most pronounced negative characteristics associated with low reliability of information processing, low endurance and ability to differentiate in the central nervous system, as well as reduced selective perception of information were noted in the group of gymnasium students and, in part, in the risk groups of gymnasium students and students.

Keywords: Internet addiction, mental performance, cognitive plasticity, information processing speed.

For citation: Tolstoguzov S.N., Elifanov A.A., Mashkina S.A., Naida J.V. Psychophysiological Indicators of Young People with Signs of Internet-Addiction. *Экспериментальная психология=Experimental Psychology (Russia)*, 2024. Vol. 17, no. 1, pp. 61–75. DOI: <https://doi.org/10.17759/expsy.2024170104> (In Russ.).

Введение

Адаптационные механизмы организма человека были сформированы миллионами лет эволюции рода Homo и образом жизни охотников-собирателей. Современная цивилизация за последние сто лет создала огромное количество факторов, влияющих на жизнь и здоровье человека, которые во многом не соответствуют его генетическим возможностям. Одним из таких искусственных средовых агентов, оказывающих серьезное влияние на жиз-



недеятельность человека, является информационной нагрузкой посредством сети Интернет, в том числе тотальное использование средств мобильного Интернета.

Цифровые устройства, подключенные к сети Интернет, безусловно, расширяют возможности человека в трудовой деятельности, облегчают решение бытовых и повседневных задач, позволяют расширить круг общения и коммуникации. Но вместе с тем чрезмерное использование гаджетов несет и серьезные риски для здоровья и развития человека. Одним из таких рисков становится возможность возникновения интернет-зависимости (ИЗ), что особенно актуально для подростков и молодых людей.

Изучению влияния мобильных электронных устройств и мобильного Интернета на здоровье детей и подростков за последние двадцать лет посвящен целый ряд научных работ, как российских [1; 8; 16]; так и зарубежных исследователей [18; 23; 29]. При этом фокус внимания ученых постепенно смещается с проблем изучения воздействия физических факторов гаджетов на организм на явления интернет-аддикции и их последствия.

По статистическим данным, распространение ИЗ в молодежной среде весьма существенно и продолжает расти. Согласно исследованиям, в Европе и США распространенность интернет-аддикций составляет от 3 до 12% [24; 28], в КНР — от 16 до 21% [20], в Малайзии достигает 36,9% [21]. Анализ распространенности ИЗв Российской Федерации показал, что выраженные аддиктивные состояния у подростков и молодых людей зафиксированы у 5% обследованных, а более 25% находятся в группе риска [4; 7].

Рассматривая интернет-аддикции как форму нарушения поведения в социальной, личной и профессиональной (учебной) жизни человека, исследователи отмечают следующие поведенческие девиации: снижение познавательной активности индивида; сужение круга общения либо его избирательность; болезненные реакции на критические замечания; ложные утверждения о времени, проведенном в сети Интернет [19; 27]. Подобные обстоятельства особенно экстремальны для детей и подростков, поскольку именно в этом возрасте идет формирование ключевых психических функций и чрезмерное информационное воздействие Сети может нести существенные риски для развития [2].

В исследованиях Griffiths M.D. [22] ИЗ рассматривается частью более широкого явления «технологической зависимости» человека и определяется как разновидность нехимической зависимости, возникающей вследствие чрезмерного использования технического устройства. По описанию исследователей интернет-аддикций [3], термин «интернет-зависимое поведение» предложил в 1995 году американский ученый-психиатр А. Голдберг, используя для определения «internet addiction disorder» — IAD следующие критерии: чрезмерное количество времени, которое проводит человек в Сети, навязчивые мысли об Интернете в отсутствие возможности войти в Сеть, а также мечты и фантазии, связанные с Интернетом.

Интернет-аддиктивное поведение как реально возникающую у людей зависимость от Интернета описала K.S. Young [30], используя также термин «проблемное использование Интернета». К маркерам такой девиации К.С. Янг [17] отнесла: аффективные поведенческие реакции при использовании Интернета, возрастающую потребность проводить в Сети больше времени, снижение волевого контроля за временем, появление и развитие симптомов отмены в отсутствие Интернета, возникновение проблем с личной жизнью (работа, обучение, родные и близкие), обман себя и других людей о времени, проведенном в Интернете.

Таким образом, поведенческие реакции при проблемном использовании Сети и явление ИЗ вполне можно рассматривать с позиций изучения наркологических аддикций, об-



условленных психоактивными веществами (ПАВ), что весьма важно для понимания нейробиологических и физиологических механизмов ИЗ.

Вместе с тем важным для понимания ситуации остается критерий избыточности пребывания в Сети. Так, если в начале двухтысячных в России человека считали «интернетоголиком» при использовании Интернета более 38 часов в неделю [3], то к 2017 году среднее время пребывания в Сети возросло до 6,5–7 часов в день и более 45 часов в неделю [15]. Можно с уверенностью констатировать, что поведение, ранее считавшееся девиантным, вместе с бурным развитием технических средств и электронных устройств, все больше становится обычным для современного уклада жизни. Критерий времени пребывания в Сети остается важным маркером возникновения интернет-аддикций, но далеко не единственным — на первый план выходят показатели психических и психофизиологических изменений человека, обусловленных чрезмерным использованием Интернета.

Анализ литературных источников [10; 11] показывает, что типичными признаками интернет-аддикции, связанными с использованием электронных устройств и гаджетов, подключенных к Интернету, являются следующие синдромы:

- страх оказаться без мобильного устройства даже на непродолжительное время;
- высокий уровень тревожности и дискомфорта при разряженном электронном устройстве;
- компульсивное стремление к проверке своего смартфона (сообщений, новостей из социальных сетей, «лайков» и пр.);
- синдром фантомного звонка — ложное восприятие телефонного звонка или вибрации гаджета;
- «жизнь» в социальных сетях — постоянное пребывание на связи в социальных сетях и мессенджерах;
- эффект трансактивной памяти или синдром поисковой строки — трудности с запоминанием информации и легкость ее нахождения в Интернете;
- синдром рассеянного внимания — невозможность сосредоточиться на актуальных задачах и длительное время удерживать фокус деятельности (клиповое восприятие действительности);
- аффективные нарушения — снижение эмпатии и способности к эмоциональной экспрессии.

Большинство исследований ИЗ так или иначе включают в анализ социальные, поведенческие и психологические девиации. Тем не менее, несмотря на активный поиск нейробиологических механизмов, посредством которых сетевая аддикция может воздействовать на когнитивные функции, структуру и развитие головного мозга, ответов на многие вопросы еще не получено [5; 7; 12].

В ряде исследований отмечается, что под влиянием чрезмерного использования Сети происходят изменения в дофаминэргической системе головного мозга, свидетельствуя об участии «системы вознаграждения» мозга в механизмах возникновения интернет-зависимости. В работах с применением метода фМРТ фиксировалось снижение плотности белого вещества в тех функциональных областях мозга, которые ответственны за поведенческий, эмоциональный и волевой контроль, сенсомоторную координацию [25]. У интернет-зависимых лиц было также выявлено снижение размера вентрального стриатума, структуры которого обеспечивают работу механизма «награды», как и при иных химических зависимостях [13].



Следует отметить, что проведение психофизиологических и физиологических исследований ИЗ является достаточно актуальной задачей.

Целью настоящего исследования являлось изучение психофизиологических особенностей и характеристик деятельности центральной нервной системы (ЦНС) у молодых людей с признаками ИЗ.

Материалы и методы исследования

В исследовании приняли участие 108 школьников (56 юношей и 52 девушки) — учащихся 10–11-х классов гимназий г. Тюмени (далее — гимназисты, старшеклассники), а также 59 студентов (33 юноши и 26 девушек) 1–3-го курсов очной формы естественно-научных направлений подготовки Тюменского государственного университета, постоянно проживающих на территории Тюменской области. Медианный возраст учащихся гимназий составил $16,57 \pm 0,93$ лет, студентов — $21,08 \pm 1,76$ лет. Испытуемые отбирались на добровольной основе. Критериями включения служили: 1–2-я группы диспансерного наблюдения, обучение в старших классах гимназии или на 1–3-м курсе очной формы обучения в вузе; критериями исключения являлись наличие в анамнезе неврологических нарушений и обострение заболеваний любых нозологий в последние две недели перед исследованием.

Однократное скрининговое исследование проводилось в спокойной и комфортной обстановке на добровольцах, в первой половине дня, до или вместо учебных занятий, в межсессионный период (студенты) и периоды отсутствия экзаменов в гимназии.

Ввиду отсутствия в данном исследовании значимых различий по психофизиологическим параметрам между юношами и девушками дифференциацию экспериментальных данных по полу не приводим.

С помощью методики определения интернет-зависимости Чена (шкала Chinese Internet Addiction Scale—CIAS) в адаптации В.Л. Малыгина [6] учащиеся 10–11-х классов были разделены на три группы: без признаков ИЗ — 42 человека (контрольная группа); группа риска — 27 человек; интернет-зависимые — 39 старшеклассников. Студенты были также разделены на группы: 40 человек без ИЗ (контрольная группа) и 19 человек — студенты из группы риска возникновения ИЗ. Стоит отметить, что, несмотря на серьезные усилия и мониторинг ИЗ, выявить студентов с выраженными признаками интернет-аддикции по шкале CIAS (≥ 65 баллов) нам не удалось.

С использованием теста Чена определяли следующие показатели интернет-аддикции:

- компульсивные симптомы — шкала (Compulsive Symptom Scale—Com) — стремление к пребыванию в интернет-пространстве, постоянная потребность выхода в Сеть;
- симптомы отмены — шкала (Withdrawal Symptom Scale—Wit) — высокий дискомфорт при невозможности зайти в Интернет;
- толерантность — шкала (Tolerance Scale—Tol) — интегрированность личных связей с интернет-пространством;
- проблемы со здоровьем — шкала (Intrapersonal and Health Problem Scale—IH) — возможные негативные последствия для физического и психического благополучия;
- управление временем — шкала (Time Management Scale—TM) — влияние сети Интернет на график жизни.

По сумме значений шкал Com, Wit и Tol получали надшкальный критерий интегральных (ключевых) симптомов ИЗ (Total score on the Key Symptoms of Internet Addiction Scale—IA-Sym). По сумме значений шкал IH и TM получали надшкальный критерий не-



гативных последствий использования Интернета (Total score on the Internet Addiction Problem Scale—IA-RP).

Сумма всех шкал давала общий CIAS-балл (Total CIAS score), по нему и происходило деление участников исследования по группам ИЗ.

Со смартфонов испытуемых фиксировали среднее экранное время пребывания в Сети (часов в день) за последнюю неделю.

Среди участников исследования был проведен опрос по оценке того, какую долю времени в сети Интернет они проводят: в социальных сетях и мессенджерах; играя и просматривая видео, слушая музыку; занимаясь поиском информации по учебе или работе. Также было предложено оценить по 10-балльной шкале степень тревоги и дискомфорта в случаях, когда гаджет был забыт дома или оказался разряжен.

Когнитивную гибкость изучали при помощи Струп-теста, позволяющего количественно оценить когнитивную пластичность/ригидность и переключение внимания. Испытуемым последовательно предъявляли 15 конгруэнтных и 15 неконгруэнтных проб, фиксировались ошибки и время реакции.

Умственную работоспособность определяли с использованием корректурной пробы — колец Ландольта (Россия, «ИМАТОН») [14]. Расчет количественных и качественных показателей умственной работоспособности позволил оценить базовые свойства ЦНС испытуемых (силу, подвижность и уравновешенность нервных процессов), а также эффективность дифференцировочного торможения.

Скорость психомоторных реакций (простой зрительно-моторной — ПЗМР и сложной зрительно-моторной — СЗМР реакций), а также критическую частоту слияния мельканий (КЧСМ) измеряли при помощи аппаратно-программного комплекса «НС-Психотест» (Россия, Иваново, ООО «Нейрософт»).

Статистическую обработку данных осуществляли в MS Excel с определением степени достоверности различий между группами с признаками ИЗ и контрольными группами по t-критерию Стьюдента. Достоверными считались различия при уровне значимости не менее 95% ($p < 0,05$).

Результаты исследования и их обсуждение

По результатам оценки интернет-аддикций с использованием теста Чена достоверно более высокие показатели относительно контрольных групп были зарегистрированы: в группе ИЗ учащихся гимназии по шкалам ИИ ($p < 0,001$), IA-Sym ($p < 0,001$), IA-RP ($p < 0,001$), и Total CIAS score ($p < 0,001$); в группе риска ИЗ старшеклассников лишь по Total CIAS score ($p < 0,05$); в группе риска ИЗ студентов по шкалам ИИ ($p < 0,05$), IA-Sym ($p < 0,01$) и Total CIAS score ($p < 0,001$) (табл. 1).

Таблица 1

Значения шкал интернет-зависимости по Чену (CIAS) в группах гимназистов и студентов, $M \pm m$

N	Группа	Com	Wit	Tol	ИИ	ТМ	IA-Sym	IA-RP	CIAS
Учащиеся гимназий									
42	Контроль (норма)	8,22 ± 2,14	10,56 ± 2,56	7,99 ± 2,12	9,39 ± 2,78	10,55 ± 2,79	26,77 ± 3,66	19,94 ± 3,78	46,71 ± 2,92



N	Группа	Com	Wit	Tol	ИН	ТМ	IA-Sym	IA-RP	CIAS
27	Группа риска	9,66 ± 2,54	10,12 ± 3,78	11,38 ± 2,49	14,22 ± 2,59	13,88 ± 2,87	31,16 ± 3,19	28,10 ± 3,22	59,26 ± 3,66*
39	ИЗ	13,92 ± 2,17	14,06 ± 2,33	12,67 ± 2,04	17,39 ± 2,85***	17,20 ± 2,03	40,65 ± 3,38***	34,59 ± 3,49***	75,24 ± 3,21***
Студенты									
40	Контроль (норма)	5,55 ± 1,27	6,39 ± 1,11	6,18 ± 1,88	5,74 ± 1,07	7,29 ± 2,03	18,12 ± 2,44	13,03 ± 2,24	31,15 ± 2,88
19	Группа риска	10,17 ± 2,33	10,24 ± 2,46	9,65 ± 1,98	11,07 ± 2,21*	8,04 ± 2,21	30,06 ± 2,75**	19,11 ± 2,61	49,17 ± 3,24***
-	ИЗ	-	-	-	-	-	-	-	-

Примечание: значимость различий с контрольной группой: «*» – $p < 0,05$; «**» – $p < 0,01$; «***» – $p < 0,001$.

Как у старшеклассников, так и у студентов среднее экранное время пребывания в Сети (часов в день) в группах с риском интернет-аддикции и ИЗ было достоверно выше контроля ($p < 0,001$) (рис. 1). При этом старшеклассники использовали мобильные гаджеты чаще студентов.

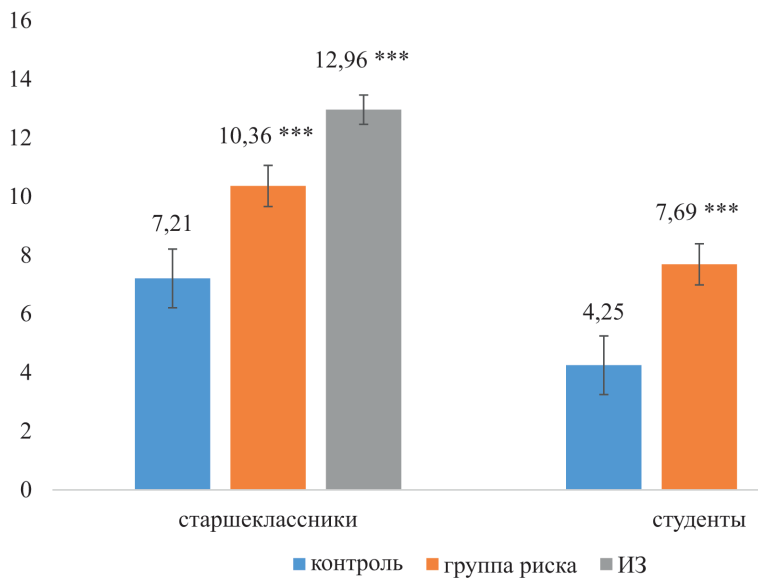


Рис. 1. Среднее экранное время пребывания в Сети за неделю (часов в день), значимость различий с контрольной группой: «***» – $p < 0,001$

Оценка доли времени, проведенного в Интернете, показала, что у старшеклассников до 50% интенций было связано с социальными сетями и мессенджерами, тогда как в группах студентов половина сетевого времени приходилась на поиск информации по учебе или работе (рис. 2).

По результатам опроса в ситуациях отмены доступа в сеть Интернет высокий уровень тревожности и дискомфорта был отмечен у гимназистов в контрольной группе и группе ИЗ, у студентов в группе риска ИЗ ($p < 0,001$). Умеренный уровень тревожности зафиксирован в контрольной группе студентов и группе риска ИЗ старшеклассников ($p < 0,001$) (рис. 3).

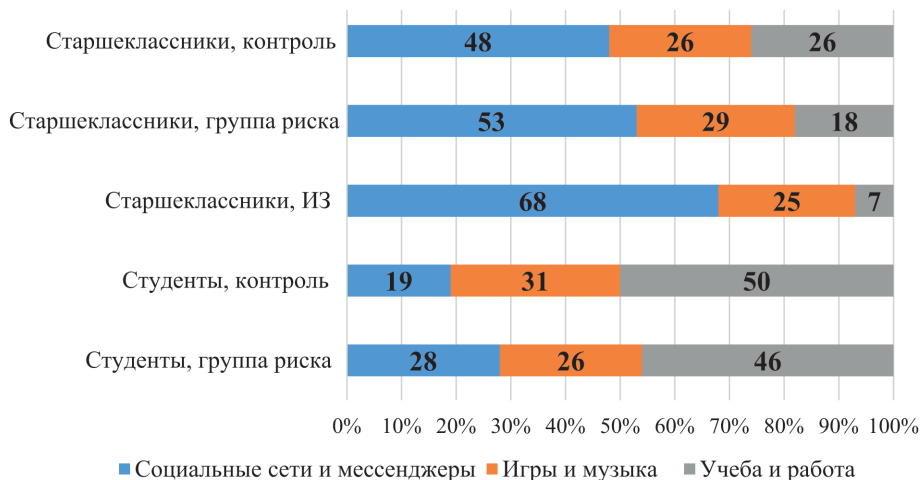


Рис. 2. Интенции и доля времени, проведенного в сети Интернет, в различных группах учащихся гимназий и студентов

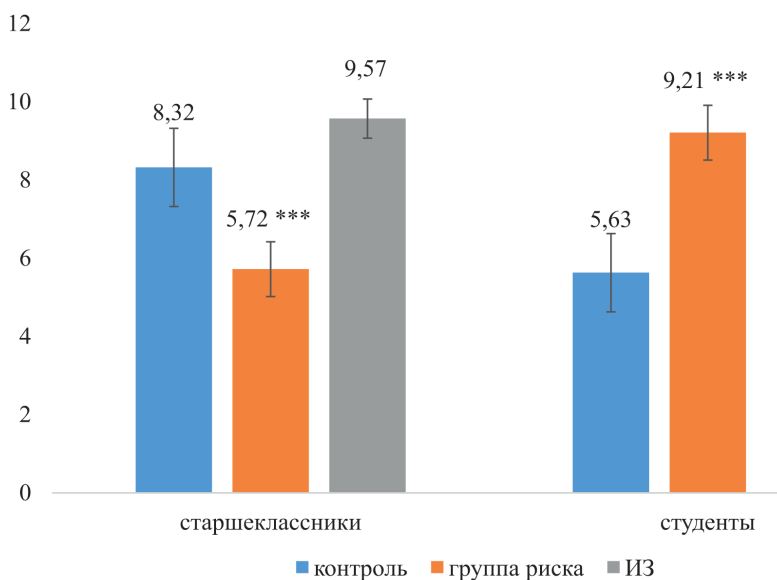


Рис. 3. Уровень тревожности и дискомфорта по 10-балльной шкале в ситуации отмены доступа в Сеть, значимость различий с контрольной группой: «***» — $p < 0,001$

Показатели гибкости когнитивного процесса по тесту Струпа были в диапазоне нормы в контрольной группе и группе риска, как у гимназистов, так и у студентов, тогда как в группе ИЗ старшеклассников была зафиксирована достоверная когнитивная ригидность в конгруэнтных ($p < 0,01$) и неконгруэнтных ($p < 0,001$) пробах (табл. 2). По количеству ошибок достоверных различий не наблюдалось.

Характеристики когнитивной работоспособности определяли по результатам корректурной пробы (кольца Э. Ландольта). Количественные показатели — показатель количества переработки информации (S) и показатель средней продуктивности (Pt) во всех



Таблица 2

Показатели гибкости когнитивного процесса по тесту Струпа, $M \pm m$

N	Группа	Тест Струпа 1-я часть (конгруэнтная проба), с на решение	Тест Струпа 2-я часть (неконгруэнтная проба), с на решение	Суммарное количество ошибок по двум пробам теста Струпа
Учащиеся гимназий				
42	Контроль (норма)	1,00 ± 0,03	1,17 ± 0,04	0,77 ± 0,17
27	Группа риска	1,18 ± 0,09	1,27 ± 0,08	1,12 ± 0,21
39	ИЗ	1,19 ± 0,05**	1,49 ± 0,08***	1,13 ± 0,17
Студенты				
40	Контроль (норма)	1,07 ± 0,05	1,12 ± 0,07	1,05 ± 0,11
19	Группа риска	1,11 ± 0,06	1,14 ± 0,05	1,22 ± 0,15
-	ИЗ	-	-	-

Примечание: значимость различий с контрольной группой: «**» – $p < 0,01$; «***» – $p < 0,001$.

группах испытуемых находились на высоком уровне и уровне выше среднего, достоверных межгрупповых отличий по ним не отмечено. Еще один количественный показатель – коэффициент выносливости (Кр) в контрольных группах и группах риска у старшеклассников и студентов находился в пределах средних значений, однако в группе ИЗ гимназистов Кр зафиксирован на низком уровне ($p < 0,001$) (табл. 3).

Таблица 3

Количественные и качественные показатели умственной работоспособности, $M \pm m$

N	Группа	S, ед.	Pt, ед.	Кр, %	At, ед.	Ta, %	Pmax-Pmin, ед.
Учащиеся гимназий							
42	Контроль (норма)	1,47 ± 0,03	311,11 ± 9,25	7,77 ± 1,25	0,92 ± 0,01	4,24 ± 0,37	84,54 ± 11,36
27	Группа риска	1,42 ± 0,02	297,56 ± 7,88	8,36 ± 2,12	0,91 ± 0,02	8,86 ± 0,42***	124,62 ± 14,94*
39	ИЗ	1,44 ± 0,02	288,62 ± 9,29	16,24 ± 2,09***	0,76 ± 0,03***	9,98 ± 1,52***	179,34 ± 13,29***
Студенты							
40	Контроль (норма)	1,46 ± 0,03	302,55 ± 10,28	10,28 ± 4,58	0,95 ± 0,03	6,53 ± 1,36	88,88 ± 10,50
19	Группа риска	1,48 ± 0,04	306,74 ± 12,97	11,42 ± 3,61	0,93 ± 0,03	8,22 ± 2,21	96,69 ± 11,72
-	ИЗ	-	-	-	-	-	-

Примечание: значимость различий с контрольной группой: «*» – $p < 0,05$; «***» – $p < 0,001$.

Качественные показатели умственной работоспособности были не столь однородны. Так, показатель средней точности работы (At) в контрольных и группах риска у студентов и гимназистов был на уровне выше среднего, тогда как в группе старшеклассников с ИЗ зафиксирован на достоверно низком уровне ($p < 0,001$). При этом коэффициент точности (Ta) во всех выборках, кроме контрольной у гимназистов, свидетельствовал об умеренном уровне утомления. Колебания продуктивности работы (Pmax-Pmin) во всех группах студентов и в контрольной группе старшеклассников не выходили за пределы



100 ед., в группах риска и ИЗ гимназистов существенно превысили значения контроля ($p < 0,05$; $p < 0,001$).

Показатели КЧСМ в большинстве исследованных групп соответствовали нормальным значениям, исключение составила лишь группа студентов с риском ИЗ — КЧСМ у них была достоверно выше контроля ($p < 0,01$) (табл. 4).

Таблица 4

Критическая частота слияния мельканий (КЧСМ), скорость простой зрительно-моторной (ПЗМР) и сложной зрительно-моторной (СЗМР) реакций, $M \pm m$

N	Группа	КЧСМ, Гц	ПЗМР, мс	СЗМР, мс
Учащиеся гимназий				
42	Контроль (норма)	35,24 ± 0,74	232,98 ± 12,74	306,66 ± 14,84
27	Группа риска	35,65 ± 0,83	263,96 ± 14,22	421,21 ± 12,14***
39	ИЗ	37,22 ± 1,25	254,37 ± 13,97	436,66 ± 14,52***
Студенты				
40	Контроль (норма)	35,55 ± 0,52	198,64 ± 15,25	348,66 ± 18,24
19	Группа риска	41,95 ± 1,99**	228,18 ± 14,70	361,22 ± 15,57
-	ИЗ	-	-	-

Примечание: значимость различий с контрольной группой: «**» — $p < 0,01$; «***» — $p < 0,001$.

Величина ПЗМР в выборках испытуемых характеризовалась большой вариабельностью, во всех группах была в пределах нормы и не имела достоверных межгрупповых различий. В отличие от простой, сложная зрительно-моторная реакция у гимназистов с риском ИЗ и ИЗ была достоверно выше контроля ($p < 0,001$). У студентов таких межгрупповых различий по СЗМР отмечено не было.

Отсутствие достоверных межгрупповых различий по отдельным шкалам интернет-аддикции тем не менее позволило их зафиксировать в надшкальных показателях ключевых симптомов зависимости (IA-Sym) и критериях негативных последствий (IA-RP), а также интегральном паттерне аддиктивного поведения (Total CIAS score), что и послужило основанием для выделения групп испытуемых в настоящем исследовании. Отсутствие в выборке студентов представителей с выраженным ИЗ-поведением также особо характеризует эту социально-возрастную группу молодых людей. Обоснованность выделения групп риска ИЗ и ИЗ в настоящем исследовании подтверждается и данными среднего экранного времени мобильных гаджетов, подключенных к Интернету. Так, если пребывание в Сети до 7 часов в день еще можно отнести к условно нормальному поведению, то зафиксированные 10 и более часов в день однозначно подтверждают риск возникновения ИЗ и соответствуют результатам Total CIAS score, полученным в настоящей работе.

Рассмотрение структуры интернет-активности указывает на возрастной переход от доминирования общения в социальных сетях и мессенджерах у старшеклассников к использованию сетевого времени для решения учебных и рабочих задач у студентов. Более высокая рациональность и утилитарность в использовании мобильных гаджетов студентами по сравнению со школьниками свидетельствует, вероятно, о влиянии студенческого образа жизни и требований среды высшего учебного заведения.

Интересно отметить, что в большинстве исследованных групп смоделированная ситуация невозможности воспользоваться мобильным гаджетом вызывала высокую степень



беспокойства и тревожности. Умеренная выраженность синдрома отмены отмечалась лишь в контрольной группе студентов.

Анализ собственно психофизиологических показателей позволил выявить особенности когнитивных возможностей и процессов переработки информации в различных группах испытуемых. Так, тест Струпа, измеряющий различия логического и зрительного восприятия и фиксирующий степень вербально-цветовой интерференции в ЦНС, показал в группе ИЗ старшеклассников снижение способности к дифференцировочному торможению в нервной системе и свидетельствовал о слабой автоматизации познавательных функций, что, по мнению ряда авторов [9], может говорить о низкой гибкости и ригидности мышления.

Результаты корректурных проб по количественным характеристикам умственной работоспособности также выявили в группе ИЗ старшеклассников низкую функциональную подвижность нервной системы по процессам возбуждения и торможения, а также низкую способность к их взаимному превращению. Качественные показатели умственной работоспособности указывали на низкую способность ИЗ старшеклассников к безошибочному выполнению деятельности, сниженной выносливости и высокой вариативности (нестабильности) в показателях продуктивности работы. Вместе с тем по показателям КЧСМ и простой зрительно-моторной реакции в группах риска ИЗ и ИЗ старшеклассников скоростные характеристики нервной системы находились в пределах нормы. Сложности у ИЗ-испытуемых возникали при необходимости дифференцировки поступающих сигналов при измерении СЗМР, что отчасти верифицирует данные, полученные при измерении умственной работоспособности.

Заключение

Таким образом, можно отметить, что наиболее выраженные негативные характеристики, связанные с низкой надежностью переработки информации, низкой выносливостью и способностью к дифференцировке в ЦНС, а также пониженным селективным восприятием информации отмечены в группе ИЗ старшеклассников и отчасти в группах риска ИЗ гимназистов и студентов. В группах с проявлениями интернет-аддикций также отмечены низкая когнитивная гибкость и ригидность мышления.

Безусловно, остается открытым вопрос о причинно-следственных связях, о том, что именно влияет на психофизиологические особенности при ИЗ-состояниях. При этом полученные данные заставляют вновь пересмотреть проблематику так называемого google-эффекта [26] и требуют продолжения исследований в данной области.

Соответствие принципам этики

Авторы заявляют об отсутствии явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией данной статьи.

Авторами было получено письменное добровольное информированное согласие испытуемых, принявших участие в исследовании.

На проведение исследования получено разрешение комиссии по биомедицинской этике Тюменского государственного университета (Протокол № 3 от 06.10.2022 г.).

Литература

1. Григорьев Ю.Г., Самойлов А.С., Бушманов А.Ю., Хорсева Н.И. Мобильная связь и здоровье детей: проблема третьего тысячелетия // Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2017. № 62(2). С. 39–46.



2. Дёмин Д.Б. Мозговая активность у подростков с различным уровнем риска интернет-зависимости // Экология человека. 2021. № 6. С. 21–27.
3. Дружилов С.А. Гигиенические аспекты информационно-технологической зависимости человека в новой реальности // Гигиена и санитария. 2019. № 98(7). С. 748–753.
4. Егоров А.Ю., Гречаный С.В., Чупрова Н.А., Солдаткин В.А., Яковлев А.Н., Илюк Р.Д., Николишин А.Е., Понизовский П.А., Вантей В.Б., Громыко Д.И., Долгих Н.В., Ерофеева Н.А., Поздняк В.В., Ильичев А.Б., Хуторянская Ю.В., Егоров А.А., Магомедова Е.А., Нечаева А.И., Пашкевич Н.В., Семенова Ю.В., Сидоров А.А., Ханьков В.В., Кибитов А.А., Крупицкий Е.М., Шмуkler А.Б., Кибитов А.О. Клинико-психопатологические особенности лиц с интернет-зависимостью: опыт пилотного исследования // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2020. № 120(3). С. 13–18.
5. Малыгин В.Л., Хомерики Н.С., Смирнова Е.А., Антоненко А.А. Интернет-зависимое поведение // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2011. № 111(8). С. 86–92.
6. Малыгин В.Л., Феклисов К.А., Искандирова А.С. Интернет-зависимое поведение. Критерии и методы диагностики: учеб. пособие. М.: МГМСУ, 2011. 32 с.
7. Малыгин В.Л., Хомерики Н.С., Антоненко А.А. Индивидуально-психологические свойства подростков как факторы риска формирования интернет-зависимого поведения // Медицинская психология в России. 2015. № 1(30). С. 1–22.
8. Милушкина О.Ю., Попов В.И., Скоблина Н.А., Маркелова С.В., Соколова Н.В. Использование электронных устройств участниками образовательного процесса при традиционной и дистанционной формах обучения // Вестник РГМУ. 2020. № (3). С. 85–91.
9. Оленко Е.С., Киричук В.Ф., Кодочигова А.И., Юнатов В.Д., Фомина Е.В., Коновалова А.А. Особенности состояния мозговой гемодинамики у молодых мужчин в зависимости от их когнитивной функции // Журнал высшей нервной деятельности им. И.П. Павлова. 2020. № 70(1). С. 25–30.
10. Пережогин Л.О. Программа психотерапевтической помощи несовершеннолетним, обнаруживающим признаки зависимости от интернета и мобильных устройств // Практическая медицина. 2019. № 3. С. 96–99.
11. Пережогин Л.О., Вострокнутов Н.В. Нехимическая зависимость в детской психиатрической практике // Российский психиатрический журнал. 2009. № 4. С. 86–91.
12. Рабаданова А.И., Черкесова Д.У., Бабаева Э.М., Ашурбекова М.И. Электрическая активность мозга и межполушарные взаимодействия при формировании интернет-зависимости // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2017. № 19(2). С. 518–522.
13. Сорокина Н.Д., Перцов С.С., Селицкий Г.В., Цагашек А.В., Жердева А.С. Нейрофизиологические и клинико-биологические особенности интернет-аддикции // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2019. № 119(12). С. 51–56.
14. Сысоев В.Н. Тест Э. Ландольта. Диагностика работоспособности: метод. руководство. СПб.: ИМАТОН, 2000. 32 с.
15. Тенденции развития информационного общества в Российской Федерации: краткий статистический сборник. М.: НИУ ВШЭ, 2020. 220 с.
16. Ушаков И.Б., Попов В.И., Скоблина Н.А., Маркелова С.В. Длительность использования мобильных электронных устройств как современный фактор риска здоровью детей, подростков и молодежи // Экология человека. 2021. № 7. С. 43–50.
17. Янг К.С. Клинические аспекты интернет-зависимого поведения // Медицинская психология в России: научный сетевой журнал. 2015. № 4(33).
18. Ben-Yehuda L., Greenberg L., Weinstein A. Internet addiction by using the smartphone-relationships between internet addiction, frequency of smartphone use and the state of mind of male and female students // Journal of Reward Deficiency Syndrome and Addiction Science. 2016. № 2(1). P. 22. DOI:10.17756/jrdsas.2016-024
19. Cerniglia L., Zoratto F., Cimino S., Laviola G., Ammanti M., Adriani W. Internet Addiction in adolescence: Neurobiological, psychosocial and clinical issues // Neuroscience & Biobehavioral Reviews. 2017. № 76(PtA). P. 174–184. DOI:10.1016/j.neubiorev.2016.12.024
20. Chi X., Lin L., Zhang P. Internet Addiction among college students in China: Prevalence and psychosocial correlates // Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking. 2016. № 19(9). P. 567–573. DOI:10.1089/cyber.2016.0234



21. Ching S.M., Hamidin A., Vasudevan R., Sazlyna M.S., Wan Aliaa W.S., Foo Y.L., Yee A., Hoo F.K. Prevalence and factors associated with internet addiction among medical students – A cross-sectional study in Malaysia // *Med Journal Malaysia*. 2017. № 72(1). P. 7–11. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28255133/>
22. Griffiths M.D. Technological addictions // *Clin. Psychol. Forum*. 1995. № 76. P. 14–19.
23. Kuss D.J., Griffiths M.D., Binder J.F. Internet addiction in students: Prevalence and risk factors // *Computers in Human Behavior*. 2013. № 29(3). P. 959–966. DOI:10.1016/j.chb.2012.12.024
24. Müller K.W., Dreier M., Duven E., Giral S., Beutel M.E., Wlfling K. Adding clinical validity to the statistical power of large-scale epidemiological surveys on internet addiction in adolescence: a combined approach to investigate psychopathology and development-specific personality traits associated with internet addiction // *Journal of Clinical Psychiatry*. 2017. № 78(3). P. 244–251. DOI:10.4088/JCP.15m10447
25. Regard M., Knoch D., Gutling E., Landis T. Brain damage and addictive behavior: a neuropsychological and electroencephalogram investigation with pathologic gamblers // *Cognitive and Behavioral Neurology*. 2003. № 16(1). P. 47–53. DOI:10.1097/00146965-200303000-00006
26. Sparrow B., Liu J., Wegner Daniel M. Google Effects on Memory: Cognitive Consequences of Having Information at Our Fingertips // *Science*. 2011. № 333(6043). P. 776–778. DOI:10.1126/science.1207745
27. Turel O., Brevers D., Bechara A. Time distortion when users at-risk for social media addiction engage in non-social media tasks // *Journal of Psychiatric Research*. 2018. № 2. P. 84–88. DOI:10.1016/j.jpsychires.2017.11.014
28. Weinstein A., Lejoyeux M. Internet addiction or excessive internet use // *American Journal of Drug and Alcohol Abuse*. 2010. № 36(5). P. 277–283. DOI:10.3109/00952990.2010.491880
29. Whang L. S.-M., Lee S., Chang G. Internet over-users' psychological pro-files: a behavior sampling analysis on internet addiction // *CyberPsychology and Behavior*. 2003. № 6. P. 143–150. DOI:10.1089/109493103321640338
30. Young K.S. Psychology of computer use: XL. Addictive use of the internet: a case that breaks the stereotype // *Psychological Reports*. 1996. № 79. P. 899–902. DOI:10.2466/pr0.1996.79.3.899

References

1. Grigoriev Yu.G., Samoylov A.S., Bushmanov A.Yu., Khorseva N.I. Cellular Connection and the Health of Children – Problem of the Third Millennium. *Medical Radiology and Radiation Safety*, 2017. No. 62(2), pp. 39–46. DOI:10.12737/article_58f0b9573b6b59.54629416 (In Russ.).
2. Demin D.B. Brain activity in adolescents with different internet addiction risks. *Human ecology*, 2021. No. 6, pp. 21–27. DOI:10.33396/1728-0869-2021-6-21-27 (In Russ.).
3. Druzhilov S.A. Hygienic aspects of the information and technological person's addiction in the new reality. *Hygiene & Sanitation*, 2019. No. 98(7), pp. 748–753. DOI:10.18821/0016-9900-2019-98-7-748-753 (In Russ.).
4. Egorov A.Iu., Grechanyi S.V., Chuprova N.A., Soldatkin V.A., Yakovlev A.N., Iliuk R.D., Nikolishin A.E., Ponizovskiy P.A., Vantey V.B., Gromyko D.I., Dolgikh N.V., Erofejeva N.A., Pozdnyak V.V., Il'ichev A.B., Khutoryanskaya J.V., Egorov A.A., Magomedova E.A., Nechayeva A.I., Pashkevich N.V., Semenova Yu.V., Sidorov A.A., Khanykov V.V., Kibitov A.A., Krupitskii E.M., Shmukler A.B., Kibitov A.O. Clinical and psychological features of people with internet dependence: experience of a pilot study. *Korsakov's Journal of Neurology and Psychiatry*, 2020. No. 120(3), pp. 13–18. DOI:10.17116/jnevro202012003113 (In Russ.).
5. Malyguin V.L., Khomeriki N.S., Smirnova E.A., Antonenko A.A. Internet addictive behavior. *Korsakov's Journal of Neurology and Psychiatry*, 2011. No. 111(8), pp. 86–92. URL: <https://www.mediasphera.ru/issues/zhurnal-nevrologii-i-psikhiatrii-im-s-s-korsakova/2011/8/031997-72982011819> (In Russ.).
6. Malygin V.L., Feklisov K.A., Iskandirova A.S. Internet-dependent behavior. Diagnostic criteria and methods: Textbook. Moscow, MSMSU, 2011. 32 p. (In Russ.).
7. Malygin V.L., Khomeriki N.S., Antonenko A.A. Individually-psychological qualities of adolescents as risk-factors for development of internet-addictive behavior. *Medical Psychology in Russia: a scientific online journal*, 2015. No. 1(30), pp. 1–22. URL: http://www.mprj.ru/archiv_global/2015_1_30/nomer10.php (In Russ.).



8. Milushkina O.Y., Popov V.I., Skoblina N.A., Markelova S.V., Sokolova N.V. The use of electronic devices by students, parents and teachers before and after the transition to distance learning. *Bulletin of RSMU*, 2020. No. 3, pp. 85–91. DOI:10.24075/vrgmu.2020.037 (In Russ.).
9. Olenko E.S., Kirichuka V.F., Kodochigovaa A.I., Yupatova V.D., Fominaa E.V., Konovalovaa A.A. Features of the state of brain hemodynamics in young men: interaction with cognitive function. *Zh. Vyssh. Nerv. Deiat.*, 2020. No. 70(1), pp. 25–30. DOI:10.31857/S0044467720010128 (In Russ.).
10. Perezhogin L.O. Program of psychotherapeutic aid for adolescents with signs of the internet and mobile devices addiction. *Practical Medicine*, 2019. No. 3, pp. 96–99. DOI:10.32000/2072-1757-2019-3-96-99 (In Russ.).
11. Perezhogin L.O., Vostroknutov N.V. Non-chemical addictions in pediatric psychiatric practice. *Russian journal of psychiatry*, 2009. No. 4, pp. 86–91. (In Russ.).
12. Rabadanova A.I., Cherkesova D.U., Babaeva E.M., Ashurbekova M.I. The brain electric activity and interactions between hemispheres at formation of internet dependence. *Academic Journal "Izvestia of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences"*, 2017. No. 19(2), pp. 518–522. (In Russ.).
13. Sorokina N.D., Pertsov S.S., Selitski G.V., Tsgashek A.V., Zherdeva A.S. Neurophysiological and clinico-biological features of internet addiction. *Korsakov's Journal of Neurology and Psychiatry*, 2019. No. 119(12), pp. 51–56. DOI:10.17116/jnevro201911912151 (In Russ.).
14. Sysoev V.N. Landolt's test. Diagnostics of working capacity: Methodical manual. St. Petersburg: IMATON, 2000. 32 p. (In Russ.).
15. Trends in the development of the information society in the Russian Federation: a brief statistical compendium. Moscow: HSE, 2020. 220 p. URL: chrome-extension://efaidnbmninnibpcjpcglclefindmkaj/https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/oOpt4XM9/info-ob_reg2020.pdf (In Russ.).
16. Ushakov I.B., Popov V.I., Skoblina N.A., Markelova S.V. Duration of the use of mobile electronic devices as a risk factor for health of children, adolescents and youth. *Human ecology*, 2021. No. (7), pp. 43–50. DOI:1033396/1728-0869-2021-7-43-50 (In Russ.).
17. Young K.S. Clinical aspects of internet addiction disorder. *Medical Psychology in Russia: a scientific online journal*, 2015. No. 4(33). URL: http://mprj.ru/archiv_global/2015_4_33/nomer10.php (In Russ.).
18. Ben-Yehuda L., Greenberg L., Weinstein A. Internet addiction by using the smartphone-relationships between internet addiction, frequency of smartphone use and the state of mind of male and female students. *Journal of Reward Deficiency Syndrome and Addiction Science*, 2016. No. 2(1), pp. 22. DOI:10.17756/jrdsas.2016-024
19. Cerniglia L., Zoratto F., Cimino S., Laviola G., Ammanti M., Adriani W. Internet Addiction in adolescence: Neurobiological, psychosocial and clinical issues. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 2017. No. 76(PtA), pp. 174–184. DOI:10.1016/j.neubiorev.2016.12.024
20. Chi X., Lin L., Zhang P. Internet Addiction among college students in China: Prevalence and psychosocial correlates. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 2016. No. 19(9), pp. 567–573. DOI:10.1089/cyber.2016.0234
21. Ching S.M., Hamidin A., Vasudevan R., Sazlyna M.S., Wan Aliaa W.S., Foo Y.L., Yee A., Hoo F.K. Prevalence and factors associated with internet addiction among medical students – A cross-sectional study in Malaysia. *Med Journal Malaysia*, 2017. No. 72(1), pp. 7–11. URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28255133/
22. Griffiths M.D. Technological addictions. *Clin. Psychol. Forum*, 1995. No. 76, pp. 14–19.
23. Kuss D.J., Griffiths M.D., Binder J.F. Internet addiction in students: Prevalence and risk factors. *Computers in Human Behavior*, 2013. No. 29(3), pp. 959–966. DOI:10.1016/j.chb.2012.12.024
24. Müller K.W., Dreier M., Duven E., Giral S., Beutel M.E., Wölfling K. Adding clinical validity to the statistical power of large-scale epidemiological surveys on internet addiction in adolescence: a combined approach to investigate psychopathology and development-specific personality traits associated with internet addiction. *Journal of Clinical Psychiatry*, 2017. No. 78(3), pp. 244–251. DOI:10.4088/JCP.15m10447
25. Regard M., Knoch D., Gutling E., Landis T. Brain damage and addictive behavior: a neuropsychological and electroencephalogram investigation with pathologic gamblers. *Cognitive and Behavioral Neurology*, 2003. No. 16(1), pp. 47–53. DOI:10.1097/00146965-200303000-00006
26. Sparrow B., Liu J., Wegner Daniel M. Google Effects on Memory: Cognitive Consequences of Having Information at Our Fingertips. *Science*, 2011. No. 333(6043), pp. 776–778. DOI:10.1126/science.1207745



27. Turel O., Brevers D., Bechara A. Time distortion when users at-risk for social media addiction engage in non-social media tasks. *Journal of Psychiatric Research*, 2018. No. 2, pp. 84–88. DOI:10.1016/j.jpsychires.2017.11.014
28. Weinstein A., Lejoyeux M. Internet addiction or excessive internet use. *American Journal of Drug and Alcohol Abuse*, 2010. No. 36(5), pp. 277–283. DOI:10.3109/00952990.2010.491880
29. Whang L.S.-M., Lee S., Chang G. Internet over-users' psychological profiles: a behavior sampling analysis on internet addiction. *CyberPsychology and Behavior*, 2003. No. 6, pp. 143–150. DOI:10.1089/109493103321640338
30. Young K.S. Psychology of computer use: XL. Addictive use of the internet: a case that breaks the stereotype. *Psychological Reports*, 1996. No. 79, pp. 899–902. DOI:10.2466/pr0.1996.79.3.899

Информация об авторах

Толстогузов Сергей Николаевич, кандидат биологических наук, доцент кафедры анатомии и физиологии человека и животных, Тюменский государственный университет (ФГАОУ ВО ТюмГУ), г. Тюмень, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2332-7543>, e-mail: s.n.tolstoguzov@utmn.ru

Елифанов Андрей Васильевич, кандидат биологических наук, профессор кафедры анатомии и физиологии человека и животных, Тюменский государственный университет (ФГАОУ ВО ТюмГУ), г. Тюмень, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8728-7440>, e-mail: a.v.elifanov@utmn.ru

Машкина София Анатольевна, студентка 4-го курса кафедры анатомии и физиологии человека и животных, Тюменский государственный университет (ФГАОУ ВО ТюмГУ), г. Тюмень, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8333-844X>, e-mail: stud0000216511@study.utmn.ru

Найда Юлия Викторовна, студентка 4-го курса кафедры анатомии и физиологии человека и животных, Тюменский государственный университет (ФГАОУ ВО ТюмГУ), г. Тюмень, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6042-3211>, e-mail: stud0000225658@study.utmn.ru

Information about the authors

Sergey N. Tolstoguzov, PhD in Biology, Associate Professor, University of Tyumen, Tyumen, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2332-7543>, e-mail: s.n.tolstoguzov@utmn.ru

Andrey A. Elifanov, PhD in Biology, Professor, University of Tyumen, Tyumen, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8728-7440>, e-mail: a.v.elifanov@utmn.ru

Sofia A. Mashkina, 4th Year Bachelor Student in Biology, University of Tyumen, Tyumen, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8333-844X>, e-mail: stud0000216511@study.utmn.ru

Julia V. Naida, 4th Year Bachelor Student in Biology, University of Tyumen, Tyumen, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6042-3211>, e-mail: stud0000225658@study.utmn.ru

Получена 20.03.2023

Received 20.03.2023

Принята в печать 01.03.2024

Accepted 01.03.2024



ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ В МЕТОДОЛОГИИ ИЗУЧЕНИЯ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

РОЗАНОВ И.А.

Государственный научный центр Российской Федерации — Институт медико-биологических проблем Российской академии наук (ГНЦ РФ — ИМБП РАН); Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2607-8848>, e-mail: exelbar@yandex.ru

ИВАНОВ А.В.

Государственный научный центр Российской Федерации — Институт медико-биологических проблем Российской академии наук (ГНЦ РФ — ИМБП РАН), г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7232-4829>, e-mail: psylab_nauka@mail.ru

АБДЮХАНОВ Р.Х.

Интеллектуальные системы здравоохранения (ООО «ИСЗ»), г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-9595-0767>, e-mail: roo@ai-health.pro

ШИШЕНИНА К.С.

Государственный научный центр Российской Федерации — Институт медико-биологических проблем Российской академии наук (ГНЦ РФ — ИМБП РАН), г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-6362-426X>, e-mail: ksen88_88@mail.ru

В статье рассмотрен комплексный подход к оценке психофизиологических эффектов, возникающих при восприятии виртуальной реальности, основанный на известном принципе $S \rightarrow R$ («стимул — реакция»). Используемые методики позволяют оценивать сенсомоторные (связанные с развитием «эффекта погружения»), психоэмоциональные, когнитивные и физиологические (связанные с двигательной активностью и сном) эффекты виртуальной реальности на основе как субъективных, так и объективных показателей. Приведенный комплекс методик использовался в экспериментах, моделирующих воздействие неблагоприятных факторов космического полета при апробации специальных технологий виртуальной реальности, применяемых для психологической релаксации (психологической коррекции). Авторы полагают, что описанный в статье методологический подход к оценке психофизиологических эффектов виртуальной реальности будет полезен при изучении виртуальных сред, применяемых в образовании и психологии, при разработке тренажеров различной направленности и в других сферах применения ВР.

Ключевые слова: психология восприятия, виртуальная реальность, методология изучения виртуальной реальности, психофизиологические эффекты виртуальной реальности.

Финансирование. Исследование выполнено при поддержке Минобрнауки России в рамках соглашения № 075-15-2022-298 от 18.04.2022 г. о предоставлении гранта в форме субсидий из федерального бюджета на осуществление государственной поддержки создания и развития научного центра мирового уровня «Павловский центр “Интегративная физиология — медицине, высокотехнологичному здравоохранению и технологиям стрессоустойчивости”».

Благодарности. Авторы благодарят за помощь в сборе данных для исследования Е.С. Томиловскую, В.И. Гущина, А.А. Егорову, М.А. Корнилову, Н.А. Забродина, М.М. Вайнштейн, М.А. Рак, В.Ю. Ратникову, Е.П. Павлову.



Для цитаты: Розанов И.А., Иванов А.В., Абдюханов Р.Х., Шишенина К.С. Проблемы и решения в методологии изучения психофизиологических эффектов виртуальной реальности // Экспериментальная психология. 2024. Том 17. № 1. С. 76–85. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2024170105>

PROBLEMS AND SOLUTIONS IN THE METHODOLOGY OF RESEARCHING THE PSYCHOPHYSIOLOGICAL EFFECTS OF VIRTUAL REALITY

IVANA. ROZANOV

State Scientific Center of the Russian Federation – Institute of Biomedical Problems of the Russian Academy of Sciences; Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2607-8848>, e-mail: exelbar@yandex.ru

ALEXEY V. IVANOV

State Scientific Center of the Russian Federation – Institute of Biomedical Problems of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7232-4829>, e-mail: psylab_nauka@mail.ru

RUSTAM H. ABDYUKHANOV

Company “Intellectual Health Systems”, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-9595-0767>, e-mail: roo@ai-health.pro

KSENIA S. SHISHENINA

State Scientific Center of the Russian Federation – Institute of Biomedical Problems of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-6362-426X>, e-mail: ksen88_88@mail.ru

The article considers a comprehensive approach to the assessment of psychophysiological effects arising from the perception of virtual reality, based on the well-known principle $S \rightarrow R$ (“stimulus – response”). The methods used make it possible to evaluate sensorimotor (associated with the development of the “immersion effect”), psychoemotional, cognitive and physiological (related to motor activity and sleep) effects of virtual reality based on both subjective and objective indicators. The above set of techniques was used in experiments simulating the impact of adverse factors of space flight during the testing of special virtual reality technologies used for psychological relaxation (psychological correction). The authors believe that the methodological approach described in the article to the assessment of the psychophysiological effects of virtual reality will be useful in the study of virtual environments used in education and psychology, in the development of simulators of various directions and in other areas of VR application.

Keywords: psychology of perception, virtual reality, methodology of virtual reality study, psychophysiological effects of virtual reality.

Funding. The study was supported by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation under Agreement No. 075-1502020-919 dated 16.11.2020 about the grant in the form of subsidy from the federal budget to provide government support for the creation and development of a world-class research center “Pavlov Center for Integrative Physiology to Medicine, High-tech Healthcare, and Stress Tolerance Technologies”.

Acknowledgments. The authors thank E.S. Tomilovskaya, V.I. Gushin, A.A. Egorova, N.A. Zabrodin, M.M. Weinstein, M.A. Rak and Yu.V. Kirillova for their help in collecting data for the study.



For citation: Rozanov I.A., Ivanov A.V., Abdyukhanov R.H., Shishenina K.S. Problems and Solutions in the Methodology of Researching the Psychophysiological Effects of Virtual Reality. *Ekspierimental'naya psikhologiya = Experimental Psychology (Russia)*, 2024. Vol. 17, no. 1, pp. 76–85. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2024170105> (In Russ.).

Введение

В настоящее время технологии виртуальной реальности (VR) нашли самое широкое применение в образовании, медицине, психологии, высокотехнологичном производстве и космонавтике. Однако остается актуальной проблема накопления и систематизации данных о психофизиологических эффектах, возникающих у человека при взаимодействии с виртуальной реальностью. Целью нашего исследования является рассмотрение методологии оценки эффектов восприятия VR. В настоящей работе будут изложены методологические подходы для изучения психофизиологических эффектов VR, использованные нами в экспериментах ГНЦ РФ – ИМБП РАН [1; 2; 3], опыт оценки этих эффектов в других исследованиях других авторских коллективов, проблемы и перспективы дальнейших работ по данному направлению.

Материалы и методы исследования

1. Ретроспективный анализ научных данных, полученных в экспериментах с моделированием неблагоприятных психологических факторов космического полета при апробации в этих условиях средств виртуальной реальности для психологической коррекции (психологической поддержки).

2. Системный анализ психологической и медицинской литературы, посвященной проблемам виртуальной реальности, психологии восприятия, психофизиологии сенсорных систем.

Результаты исследования и их обсуждение

Эффекты, возникающие у человека при взаимодействии со средами виртуальной реальности, имеют отношение к медицине и к безопасности применения, так как одним из них является укачивание [4], и к психофизиологии, поскольку психофизиологические эффекты опосредованы реакциями человека на эти среды при интерактивном или пассивном восприятии контента [5].

Безусловно, применение VR в медицинских и психологических целях требует решения вопросов, связанных с психофизиологическими основами безопасности. В литературе упоминаются случаи негативного влияния VR на вестибулярный аппарат человека, проявляющегося в виде укачивания [6]. Однако выраженность вестибулярных нарушений от VR и количество жалоб пользователей снижались по мере совершенствования технологий VR [7]. Поэтому «бытовые», серийно выпускаемые шлемы VR для игровой индустрии можно считать в целом физиологически безопасными устройствами.

В наших экспериментах в ГНЦ РФ – ИМБП РАН применялась виртуальная реальность высшего типа (если классифицировать по В.В. Селиванову), серийные шлемы семейства Pico Neo (автономные и не требующие подключения к компьютеру), а также шлемы Xiaomi (в первой серии экспериментов на шести обследуемых). Применялись и шлемы HTC Vive (не являющиеся автономными – они применялись при симуляции в виртуальной среде высадки на поверхность Луны обследуемых добровольцев в изоляционном гермокамерном эксперименте SIRIUS). При этом использовались как пассивные среды (объемные видео с природой и космосом), так и интерактивные (специализированное программное обе-



спечение «Виртуальное личное пространство», служащее целью психопрофилактики изоляции и дефицита приватности, и виртуальные сцены Луны для отработки внекорабельной деятельности на поверхности естественного спутника Земли). В наших исследованиях и в этой статье, таким образом, речь идет о виртуальной реальности, порожденной техническими средствами, а именно носимыми шлемами (гарнитурами) виртуальной реальности.

Для оценки влияния виртуальной реальности на состояние вестибулярного аппарата у участников наших исследований были проведены медицинские (неврологические) осмотры [8], включающие проверку глазодвигательного рефлекса, оценку устойчивости обследуемых в позе Ромберга, выявление нистага [9], тремора, оценку состояния кожных покровов до и после сеансов ВР [10]. Медицинские осмотры группы из 48 человек в одном из наших исследований показали наличие вестибулярных нарушений после сеансов ВР только у 2% обследованных [1]. Мы полагаем, что для более детальной оценки воздействия ВР-технологий на состояние ЦНС и зрительной системы могут быть использованы методы количественного исследования характеристик управления позой (стабилометрия) и технология отслеживания положения глаз (айтрекинг). Отметим, что технические средства айтрекинга интегрируются в некоторые модели современных ВР-шлемов и могут применяться в режиме реального времени во время нахождения человека в виртуальном пространстве.

Описанные в литературе и наблюдаемые нами в ходе экспериментальных исследований психофизиологические эффекты виртуальной реальности можно разделить на: 1) сенсомоторные, 2) психоэмоциональные, 3) когнитивные, 4) физиологические.

Мы считаем целесообразным проводить комплексное изучение психофизиологических эффектов восприятия человеком виртуальных сред с применением соответствующих исследовательских методик. Понятно, что сопоставление психофизиологических показателей состояния реципиента до и после сеанса ВР осуществляется в соответствии с принципом «стимул—реакция» (S R) [11]. Изменения, происходящие в психоэмоциональном состоянии человека в ходе сеанса виртуальной реальности, в виду их комплексности, динамичности и индивидуальности, можно рассматривать как процессы, происходящие в кибернетическом «черном ящике» [12], на вход которого поступает информация в виде ВР-стимулов, а на выходе проявляются способы реагирования и взаимодействия с ними.

Сенсомоторные эффекты восприятия виртуальной реальности проявляются в реакциях, связанных с развитием эффекта присутствия (эффект погружения, иммерсивность) [13]. Суть этого эффекта заключается в переключении внимания человека с объективной действительности на ВР и в его субъективном восприятии своего физического присутствия в нефизическом, виртуальном мире [2; 14]. Этот эффект создается зрительными образами, звуками или другими стимулами, которые воспроизводятся техническими средствами ВР — динамически, в ходе интерактивного взаимодействия пользователя с этими средствами. Проведенные нами посредством анкетирования исследования ВР в модельных экспериментах и в контрольных группах показывают наличие эффекта «погружения» во всех 103 сеансах ВР [1; 2; 3].

Анкета «Иммерсивность» была разработана нами для оценки выраженности субъективного, возникающего у обследуемых в ходе сеансов виртуальной реальности эффекта «присутствия» (синонимы — эффект «погружения», иммерсивность). Суть этого эффекта заключается в переключении внимания реципиента с объективной действительности на виртуальную реальность, в субъективном восприятии реципиентом своего физического присутствия в нефизическом, виртуальном мире [14]. Этот эффект создается зрительными образами, звуками или другими стимулами, которые воспроизводятся техническими средствами ВР — динамически, в



ходе интерактивного взаимодействия пользователя с этими средствами. Специалисты по гейм-дизайну (представители игровой индустрии, разработчики компьютерных игр) эмпирически выделили три категории эффектов, возникающих в психической сфере человека при «погружении» в виртуальную среду: 1) сенсомоторные; 2) эмоциональные; 3) когнитивные [15]. Данная классификация не подкреплена объективными данными, однако выделенные группы эффектов весьма сходны с группами симптомов деперсонализации/дереализации — естественно, без психопатологической составляющей. Известны как сенсомоторные (например, изменения ощущения чувства времени, болевой чувствительности), так и когнитивные (изменение количества и качества мыслей, невозможность воссоздания образа, и т. п.), а также эмоциональные (отношение к другим людям, восприятие окружающей действительности и искусства, выраженность чувств и др.) проявления дереализации [16]. Исходя из предпосылки об отдаленном подобии проявлений эффекта «погружения» свойствам деперсонализации/дереализации, в ряде исследований для оценки степени выраженности субъективно воспринимаемого «погружения» в виртуальную среду мы применили адаптированную анкету Нуллера [17; 18].

По данным исследований активности различных областей мозга, таких как фМРТ, ЭЭГ, были установлены нейрофизиологические корреляты восприятия психологических иммерсивных сред виртуальной реальности, в частности связь активности префронтальной коры с регуляцией поведения в виртуальном пространстве [19]. Актуальность вопроса регистрации мозговой активности в ВР обуславливает инженерную активность в разработке устройств, совмещающих функционал ЭЭГ-гарнитуры и ВР-шлема. Использование таких шлемов позволяет не только изучать нейрофизиологические показатели, но и управлять виртуальными средами в режиме обратной связи по показателям ЭЭГ. Психоэмоциональные эффекты виртуальной реальности проявляются в изменении выраженности эмоциональных реакций человека на предъявляемую в виртуальной среде стимуляцию. Оценка этих эффектов осуществлялась на основании данных компьютеризированного анализа мимики по видеозаписям (ПО Noldus FaceReader [20]) и полуструктурированных самоотчетов обследуемых. Полученные данные свидетельствуют о «гармонизации» психоэмоционального состояния обследуемых при воздействии на них в виртуальной реальности стимулов релаксационной направленности — в мимических проявлениях отмечено увеличение доли нейтральной компоненты и снижение уровня возбуждения [1; 2; 3]. Сведения о релаксирующем, расслабляющем, гармонизирующем воздействии ВР на психоэмоциональную сферу реципиентов наблюдалось в ряде других работ. Так, исследование влияния виртуальных сред релаксационной направленности с использованием опросников Спилбергера—Ханина и шкалы тревожности Бека свидетельствует о снижении уровня тревожности под воздействием ВР [21]. Интеграция средств анализа мимики и ВР в едином факторе позволит в режиме реального времени получать качественно новые данные об изменении эмоционального состояния человека в виртуальной среде.

Влияние виртуальной реальности на когнитивную сферу проявляется в повышении концентрации внимания, активизации оперативной памяти и интеллектуального потенциала реципиентов с одновременным переключением внимания с объективной реальности на виртуальную. Для изучения данной группы эффектов мы применили контент-анализ и дискурсивный анализ речи реципиентов, фиксируемых до и после сеансов ВР в форме полуструктурированных самоотчетов. В двух модельных экспериментах в самоотчетах обследуемых обнаружено достоверное снижение удельного веса речевых ошибок и слов-паразитов, что является одним из проявлений развития состояния, связанного с релаксацией, уменьшением общей напряженности в отношении стрессогенной внешней среды [1; 2; 3].



Это согласуется с данными независимых исследований о положительных микроизменениях психических состояний под влиянием ВР [22]. Заслуживает отдельного внимания показанное в этих исследованиях достоверное повышение креативности при применении ВР дидактической направленности (по данным опросника Джонсона, тестов Торренса, Роршаха) [там же]. Мы предполагаем дальнейшее развитие исследований в этом направлении и расширение практики применения в них инструментария нейропсихологии, психолингвистики и семантики.

Резонно предположить, что нахождение в виртуальной реальности, оказывающей мультимодальное воздействие на сенсорные системы человека, приводит не только к развитию у него эффекта присутствия, но и формированию сложной системы психических образов [13]. Формирование психического образа включает в себя три уровня психического отражения (досознательный, или сенсорно-перцептивный; сознательный, или уровень представлений; послесознательный, или вербально-логический) [24]. В соответствии с этим при взаимодействии со средами ВР у реципиента сначала формируется тактическое «погружение», связанное с ориентировочными реакциями в иммерсивной среде, затем — «стратегическое» погружение, обусловленное интерактивным взаимодействием со средой. И, наконец, формируется повествовательное «погружение», связанное с восприятием среды ВР как нарратива, имеющего начало, сюжет и цель. По этой аналогии, восприятие ВР может быть подобно восприятию текстовых конструкций различного уровня сложности; повествовательное «погружение» с точки зрения семантики текста может быть описано (и воспринято реципиентом) как последовательность предложений, являющихся завершенным текстом, имеющим начало и конец, «завязку» и «развязку», сюжет. Такой подход позволяет осуществлять семантический, семиотический анализ и интерпретацию явлений, связанных с иммерсивностью.

Согласно данным, полученными нами с помощью метода актиграфии, физиологические эффекты виртуальной реальности проявляются в изменении характера двигательной активности реципиента, повышении или понижении ее объема в зависимости от типа предъявляемых стимулов, а также в изменении качества сна. Дальнейшие исследования этого направления предполагают использование таких методов, как полисомнография, многоканальная ЭЭГ, проведение анализа биохимических показателей (например, определение уровней глюкозы в крови и кортизола в слюне). В наших исследованиях эти методы пока не применялись, так как они трудно совместимы с сеансами релаксационной направленности, используемыми нами в целях психокоррекции. Однако эти методы могут быть с успехом использованы при изучении других виртуальных сред в других условиях. Отдельный интерес представляют работы по изучению работы сердечно-сосудистой системы, с регистрацией кардиограммы, пульса, вариабельности сердечного ритма до, во время и после сеанса ВР. Появляются заслуживающие внимания данные о динамике вариабельности сердечного ритма, например, у учащихся во время занятий в виртуальной реальности [25].

Предложенный нами комплексный подход к изучению психофизиологических эффектов, возникающих у человека под воздействием виртуальной реальности, по нашему мнению, может включать:

- оценку вестибулярной устойчивости и наличия индивидуальной непереносимости виртуальной реальности у каждого респондента перед началом проведения исследования;
- видео и/или аудиозапись самоотчета обследуемого о его состоянии перед и после каждого экспериментального сеанса ВР;
- использование анкеты «Иммерсивность»;
- опциональная актиграфия и запись ЧСС в процессе всей продолжительности эксперимента (для сопоставления фрагментов до и после сеанса ВР, равных по длине продолжительности самого сеанса).



Таким образом, общая схема комплекса мер оценки психофизиологических эффектов, возникающих у человека при восприятии виртуальных сред, сводится к следующему:

- для оценки вестибулярных эффектов целесообразно применить оценку глазодвигательных реакций, краткие неврологические осмотры, стабилometriю;
- для оценки сенсомоторных эффектов (связанных с эффектом «присутствия») следует применить анкету «Иммерсивность» и анализ данных электрической активности мозга (полученной с помощью интегрированного в шлем ВР электроэнцефалографа);
- для изучения психоэмоциональных эффектов восприятия ВР лучшим образом подходит компьютеризированный анализ мимики обследуемых до и после сеанса ВР;
- для изучения когнитивных эффектов следует применить дискурсивный, семантический анализ речи обследуемых до и после сеансов виртуальной реальности и/или проективные методики (тесты Джонсона, Торренса, Роршаха);
- для оценки физиологических эффектов виртуальной реальности подходят неинвазивные методы актиграфии, окулографии, кардиоинтервалограммы, методы анализа вариабельности сердечного ритма, применяемые до, после и вовремя сеанса погружения человека в виртуальный «мир».

Заключение

Расширение арсенала исследовательских методик, применяемых в практике оценки психофизиологических эффектов ВР, позволит укрупнить базу знаний о воздействии виртуальной реальности высшего порядка на психическую сферу человека и позволит прийти к более глубокому пониманию механизмов ее восприятия. Многомерный анализ данных, полученных в экспериментах с различными видами виртуальной реальности, с применением современного математического аппарата, позволит в дальнейшем разработать единый критерий иммерсивности — количественно измеримую степень выраженности эффекта погружения. Кроме того, мы полагаем, что перспективным является применение психолингвистических, семантических, семиотических подходов к интерпретации явления иммерсивности. Современные технологии позволяют осуществить интеграцию исследовательского инструментария с гарнитурами, шлемами и программным обеспечением ВР. Мы выражаем надежду, что более детальное изучение психофизиологических эффектов ВР будет способствовать оптимизации самих виртуальных сред, сделав их более иммерсивными и интуитивными, и, с другой стороны, способствовать накоплению новых знаний об особенностях восприятия этих сред. А накопление массива данных о психологических и психофизиологических изменениях, связанных с использованием ВР и современных технологий машинного обучения и искусственного интеллекта, может способствовать существенному прогрессу в развитии технологических факторов иммерсивности и разработке средств индивидуализации ВР на основе объективных показателей.

Литература

1. Розанов И.А., Иванов А.В., Рюмин О.О., Бубеев Ю.А. Опыт применения виртуальной реальности для психологической коррекции в экспериментах с моделированием стрессоров космического полета // Методология современной психологии. Вып. 16 / Под ред. В.В. Козлова, А.В. Карпова, В.А. Мазилова, В.Ф. Петренко. М.; Ярославль: ЯрГУ, ЛКИИСИ РАН, МАПН, 2022. С. 333–344.
2. Розанов И.А., Кузнецова П.Г., Савинкина А.О., Швед Д.М., Рюмин О.О., Томиловская Е.С., Гуцин В.И. Психологическая поддержка на основе виртуальной реальности в эксперименте с трехсуточной «сухой» иммерсией // Авиакосмическая и экологическая медицина. 2022. Том 56. № 1. С. 55–61. DOI:10.21687/0233-528X-2022-56-1-55-61



3. Rozanov I., Ryumin O., Karpova O., Shved D., Savinkina A., Kuznetsova P., Diaz Rey N., Shishenina K., Gushin V. Applications of methods of psychological support developed for astronauts for use in medical settings // *Front. Physiol.* 2022. 14 september. DOI:10.3389/fphys.2022.926597
4. Merhi O., Faugloire E., Flanagan M., Stoffregen T.A. Motion sickness, video games, and head-mounted displays // *Human Factors.* 2007. Vol. 49. № 5. P. 920–934. DOI:10.1518/001872007X230262
5. Baños R.M., Botella C., Garcia-Palacios A., et al. Presence and reality judgment in virtual environments: a unitary construct // *Cyberpsychol Behav.* 2000. Vol. 3. № 3. P. 327–335. DOI:10.1089/10949310050078760
6. Bertolini G., Straumann D. Moving in a Moving World: A Review on a Vestibular Motion Sickness // *Front. Neurol.* 2016. Vol. 50. P. 17–14. DOI:10.3389/fneur.2016.00014
7. Smith A. They Create Worlds: The Story of the People and Companies That Shaped the Video Game Industry. CRC Press, 2019. DOI:10.1201/9780429423642
8. Болезни нервной системы: руководство для врачей: в 2 т. / Под ред. акад. РАН, проф. Яхно Н.Н. 5-е изд., репринт. М.: МЕДпресс-информ, 2021.
9. Gupta V.K. Motion sickness is linked to nystagmus-related trigeminal brain stem input: a new hypothesis // *Med. Hypothesis.* 2005. Vol. 64(6). P. 1177–1181. DOI:10.1016/j.mehy.2004.11.031
10. Treisman M. Motion sickness adaptation: a neural mismatch model // *J.R. Soc. Med.* 1978. Vol. 71(11). P. 819–829. DOI:10.1177/014107687807101109
11. Araiba S. Current Diversification of Behaviorism // *Perspect Behav Sci.* 2019. № 43(1). P. 157–175. DOI:10.1007/s40614-019-00207-0
12. Ashby W.R. An introduction to cybernetics. London: Chapman & Hall, 1956. P. 86–117.
13. Demer J., Alpers G.W., Peperkorn H.M., Shibani Y., Mühlberger A. The impact of perception and presence on emotional reactions: a review of research in virtual reality // *Frontiers in psychology.* 2015. Vol. 6. № 26. DOI:10.3389/fpsyg.2015.00026
14. Lanier J. Dawn of the New Everything: Encounters with Reality and Virtual Reality. New York: Henry Holt and Co., 2017.
15. Adams E. Postmodernism and the Three Types of Immersion [Электронный ресурс] // *Gamasutra.* July 9, 2004. URL: http://designersnotebook.com/Columns/063_Postmodernism/063_postmodernism.htm (дата обращения: 26.03.2022).
16. Sierra M., Lopera F., Lambert M.V., Phillips M.L., David A.S. Separating depersonalisation and derealisation: the relevance of the “lesion method” // *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry.* 2002. Vol. 72. № 4. P. 530–532. DOI:10.1136/jnnp.72.4.530
17. Нуллер Ю.Л. Депрессия и деперсонализация. Л.: Медицина, 1981. 207 с.
18. Розанов И.А. Психофизиологические эффекты психологической поддержки при моделировании факторов космического полёта: дисс... канд. мед. наук. М.: 2022. 141 с.
19. Меньшикова Г.Я. Зрительные иллюзии: психологические механизмы и модели: дисс. ... д-ра психол. наук: 19.00.02. М., 2014. 301 с.
20. Skiendziel T., Rösch A.G., Schultheiss O.C. Assessing the convergent validity between the automated emotion recognition software Noldus FaceReader 7 and facial action coding system scoring // *PLoS ONE.* 2019. Vol. 14. DOI:10.1371/journal.pone.0223905
21. Маринова М.М. Влияние VR-среды на уровень тревожности // *Экспериментальная психология.* 2022. Том 15. № 2. С. 49–58.
22. Барабанищев В.А., Селиванов В.В. Психические состояния и креативность субъекта в дидактической VR-среде различной иммерсивности // *Экспериментальная психология.* 2022. Том 15. № 2. С. 4–19.
23. Завалова Н.Д., Пономаренко В.А. Специфика психического образа, регулирующего действия человека в условиях искажений афферентации // *Вопр. психологии.* 1984. № 2. С. 26–35.
24. Бахчина А.В., Стрижова И.В. Динамика вариабельности сердечного ритма у учащихся во время занятия в виртуальной реальности // *Экспериментальная психология.* 2022. Том 15. № 2. С. 59–69.

References

1. Rozanov I.A., Ivanov A.V., Ryumin O.O., Bubeev Yu.A. Opyt primeneniya virtual'noj real'nosti dlya psihologicheskoy korrekcii v eksperimentah s modelirovaniem stressorov kosmicheskogo poleta [The experience of using virtual reality for psychological correction in experiments with modeling stressors of space flight]. *Metodologiya sovremennoj psihologii = Methodology of modern psychology*, 2022. Vol. 16, pp. 333–344. (In Russ.).



2. Rozanov I.A., Kuznecova P.G., Savinkina A.O., Shved D.M., Ryumin O.O., Tomilovskaya E.S., Gushchin V.I. Psihologicheskaya podderzhka na osnove virtual'noj real'nosti v eksperimente s trekhсуточноj "суhoj" immersiej [Psychological support based on virtual reality in an experiment with three-day "dry" immersion]. *Aviakosmicheskaya i ekologicheskaya medicina = Aerospace and environmental medicine*, 2022. Vol. 56, no. 1, pp. 55–61. DOI:10.21687/0233-528X-2022-56-1-55-61 (In Russ.).
3. Rozanov I., Ryumin O., Karpova O., Shved D., Savinkina A., Kuznetsova P., Diaz Rey N., Shshhenina K., Gushin V.. Applications of methods of psychological support developed for astronauts for use in medical settings. *Front. Physiol.*, 14 september 2022. DOI:10.3389/fphys.2022.926597
4. Merhi O., Faugloire E., Flanagan M., Stoffregen T.A. Motion sickness, video games, and head-mounted displays. *Human Factors*, 2007. Vol. 49, no. 5, pp. 920–934. DOI:10.1518/001872007X230262
5. Baños R.M., Botella C., Garcia-Palacios A. et al. Presence and reality judgment in virtual environments: a unitary construct. *Cyberpsychol Behav.*, 2000. Vol. 3, no. 3, pp. 327–335. DOI:10.1089/10949310050078760
6. Bertolini G., Straumann D. Moving in a Moving Word: A Review on a Vestibular Motion Sickness. *Front. Neurol.*, 2016. Vol. 50, pp. 17–14.
7. Smith A. They Create Worlds: The Story of the People and Companies That Shaped the Video Game Industry. CRC Press, 2019.
8. Bolezni nervnoj sistemy : rukovodstvo dlya vrachej : v 2 t. / Pod red. akad. RAN, prof. Yahno N.N. 5-e izd., reprint [Diseases of the nervous system: management for doctors in 2 vols. / Ed. by acad., prof. N.N. Yahno. 5th ed., reprint]. Moscow: MEDpress-inform, 2021. (In Russ.).
9. Gupta V.K. Motion sickness is linked to nystagmus-related trigeminal brain stem input: a new hypothesis. *Med. Hypothesis*, 2005. Vol. 64 (6), pp. 1177–1181. DOI:10.1016/j.mehy.2004.11.031
10. Treisman M. Motion sickness adaptation: a neural mismatch model. *J. R. Soc. Med.*, 1978. Vol. 71 (11), pp. 819–829. DOI:10.1177/0141107687807101109
11. Araiba S. Current Diversification of Behaviorism. *Perspect Behav Sci.*, 2019. No. 43(1), pp. 157–175. DOI:10.1007/s40614-019-00207-0
12. Ashby W. R. An introduction to cybernetics. London: Chapman & Hall, 1956. Pp. 86–117.
13. Demer J., Alpers G.W., Peperkorn H.M., Shiban Y., M hlberger A. The impact of perception and presence on emotional reactions: a review of research in virtual reality. *Frontiers in psychology*, 2015. Vol. 6, no. 26. DOI:10.3389/fpsyg.2015.00026
14. Lanier J. Dawn of the New Everything: Encounters with Reality and Virtual Reality. New York: Henry Holt and Co., 2017.
15. Adams E. Postmodernism and the Three Types of Immersion. Gamasutra. July 9, 2004. URL: http://designersnotebook.com/Columns/063_Postmodernism/063_postmodernism.htm (Accessed 26.03.2022).
16. Sierra M., Lopera F., Lambert M.V., Phillips M.L., David A.S. Separating depersonalisation and derealisation: the relevance of the "lesion method". *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry*, 2002. Vol. 72, no. 4, pp. 530–532. DOI:10.1136/jnnp.72.4.530
17. Nuller Yu. L. Depressiya i depersonalizaciya [Depression & Depersonalization]. L.: Medicina, 1981. 207 p. (In Russ.).
18. Rozanov I.A. Psihofiziologicheskie efekty psihologicheskoy podderzhki pri modelirovanii faktorov kosmicheskogo polyota. Diss... kand. med. nauk. [Psychophysiological effects of psychological support in modeling space flight factors. PhD Thesis. Medical Sciences]. M.: 2022. 141 p. (In Russ.).
19. Men'shikova G.Ya. Zritel'nye illyuzii: psihologicheskie mekhanizmy i modeli: diss. ... d-ra psihol. nauk [Visual illusions: psychological mechanisms and models: Doctorate thesis of Psychological Sciences]. M., 2014. 301 p. (In Russ.).
20. Skiendziel T., Rösch A. G., Schultheiss, O. C. Assessing the convergent validity between the automated emotion recognition software Noldus Facereader 7 and facial action coding system scoring. *PLoS ONE*, 2019. Vol. 14. DOI:10.1371/journal.pone.0223905
21. Marinova M.M. Vliyanie VR-sredy na uroven' trevozhnosti [The influence of the VR environment on the level of anxiety]. *Eksperimental'naya psihologiya = Experimental psychology*, 2022. Vol. 15, no. 2, pp. 49–58. (In Russ.).
22. Barabanshchikov V.A., Selivanov V.V. Psihicheskie sostoyaniya i kreativnost' sub"ekta v didakticheskoy VR-srede razlichnoj immersivnosti [Mental states and creativity of the subject in a didactic VR environment of various immersivity]. *Eksperimental'naya psihologiya = Experimental psychology*, 2022. Vol. 15, no. 2. pp. 4–19. (In Russ.).



23. Zavalova N.D., Ponomarenko V.A. Specifica psihicheskogo obraza, reguliruyushchego dejstviya cheloveka v usloviyah iskazhenij afferentacii [The specifics of the mental image regulating human actions in conditions of distorted afferentation]. *Vopr. Psihologii = Questions of psychology*, 1984. No. 2, pp. 26–35. (In Russ.).

24. Bahchina A.V., Strizhova I.V. Dinamika variabel'nosti serdechnogo ritma u uchashchihsya vo vremya zanyatiya v virtual'noj real'nosti [Dynamics of heart rate variability in students during a virtual reality class]. *Ekspierimental'naya psihologiya = Experimental psychology*, 2022. Vol. 15, no. 2, pp. 59–69. (In Russ.).

Информация об авторах

Розанов Иван Андреевич, кандидат медицинских наук, научный сотрудник Центра изучения и профилактики эффектов долговременной изоляции и лаборатории психологических и психофизиологических исследований профессиональной деятельности, виртуальной реальности и компьютерных психотехнологий, Государственный научный центр Российской Федерации — Институт медико-биологических проблем Российской академии наук (ГНЦ РФ — ИМБП РАН); старший преподаватель кафедры общей психологии, Институт экспериментальной психологии, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2607-8848>, e-mail: exelbar@yandex.ru

Иванов Алексей Владимирович, кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией психологических и психофизиологических исследований профессиональной деятельности, виртуальной реальности и компьютерных психотехнологий, Государственный научный центр Российской Федерации — Институт медико-биологических проблем Российской академии наук (ГНЦ РФ — ИМБП РАН), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7232-4829>, e-mail: psylab_nauka@mail.ru

Абдюханов Рустам Харисович, основатель компании, главный исследователь, Интеллектуальные системы здравоохранения (ООО «ИСЗ»), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-9595-0767>, e-mail: roo@ai-health.pro

Шишенина Ксения Сергеевна, младший научный сотрудник Центра изучения и профилактики эффектов долговременной изоляции, Государственный научный центр Российской Федерации — Институт медико-биологических проблем Российской академии наук (ГНЦ РФ — ИМБП РАН), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-6362-426X>, e-mail: ksen88_88@mail.ru

Information about the authors

Ivan A. Rozanov, PhD, Candidate of Medical Sciences, MD, Researcher at the Center for the Study and Prevention of the Effects of Long-term Isolation and the Laboratory of Psychological and Psychophysiological Studies of Professional Activity, Virtual Reality and Computer Psychotechnologies, State Scientific Center of the Russian Federation — Institute of Biomedical Problems of the Russian Academy of Sciences; Senior Lecturer at the Department of General Psychology, Institute of Experimental Psychology, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2607-8848>, e-mail: exelbar@yandex.ru

Alexey V. Ivanov, PhD, Candidate of Medical Sciences, Senior Leading Researcher, Head of the Laboratory of Psychological and Psychophysiological Research of Professional Activity, Virtual Reality and Computer Psychotechnologies, State Scientific Center of the Russian Federation — Institute of Biomedical Problems of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7232-4829>, e-mail: psylab_nauka@mail.ru

Rustam H. Abdyukhanov, Founder & Senior Researcher, Company “Intellectual Health Systems”, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-9595-0767>, e-mail: roo@ai-health.pro

Ksenia S. Shishenina, Junior Researcher at the Center for the Study and Prevention of the Effects of Long-term Isolation, State Scientific Center of the Russian Federation — Institute of Biomedical Problems of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-6362-426X>, e-mail: ksen88_88@mail.ru

Получена 27.03.2023

Принята в печать 01.03.2024

Received 27.03.2023

Accepted 01.03.2024



ИССЛЕДОВАНИЯ В ПАРАДИГМЕ СОКРЫТИЯ ИНФОРМАЦИИ: ОЦЕНКА ФМРТ-ДАННЫХ НА ГРУППОВОМ УРОВНЕ

ОРЛОВ В.А.

*Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»
(ФГБУ НИЦ «Курчатовский институт»), г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4840-4499>, e-mail: orlov_VA@nrcki.ru*

КАРТАШОВ С.И.

*Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»
(ФГБУ НИЦ «Курчатовский институт»), г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0181-3391>, e-mail: kartashov_si@nrcki.ru*

МАЛАХОВ Д.Г.

*Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»
(ФГБУ НИЦ «Курчатовский институт»), г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7073-374X>, e-mail: malakhov_dg@nrcki.ru*

КОВАЛЬЧУК М.В.

*Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»
(ФГБУ НИЦ «Курчатовский институт»), г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8255-7993>, e-mail: koval@nrcki.ru*

АЛЕКСАНДРОВ Ю.И.

*Институт психологии Российской академии наук (ФГБУН ИП РАН),
г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2644-3016>, e-mail: yuraalexandrov@yan-dex.ru*

ХОЛОДНЫЙ Ю.И.

*Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»
(ФГБУ НИЦ «Курчатовский институт»), г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5201-519X>, e-mail: kholodny@yandex.ru*

В работе представлены результаты оценки фМРТ-данных на групповом уровне. Показаны некоторые факторы, влияющие на формирование таких оценок. На базе экспериментальных данных, полученных в криминалистических тестах парадигмы сокрытия информации, обращено внимание на необходимость критической оценки результатов и методики (дизайна) исследований, по итогам которых приведены результаты анализа фМРТ-данных на групповом уровне.

Ключевые слова: фМРТ, оценка фМРТ-данных, групповой уровень, парадигма сокрытия информации, криминалистическая диагностика.

Финансирование. Работа выполнена в рамках государственного задания НИЦ «Курчатовский институт» с использованием вычислительных ресурсов федерального центра коллективного пользования «Комплекс моделирования и обработки данных исследовательских установок мега-класса НИЦ «Курчатовский институт»».



Для цитаты: Орлов В.А., Карташов С.И., Малахов Д.Г., Ковальчук М.В., Александров Ю.И., Холодный Ю.И. Исследования в парадигме сокрытия информации: оценка фМРТ-данных на групповом уровне // Экспериментальная психология. 2024. Том 17. № 1. С. 86–107. DOI: <https://doi.org/10.17759/exrpsy.2024170106>

RESEARCH IN THE INFORMATION CONCEALMENT PARADIGM: ASSESSMENT OF FMRI-DATA AT THE GROUP LEVEL

VYACHESLAV A. ORLOV

National Research Center “Kurchatov Institute”, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4840-4499>, e-mail: orlov_VA@nrcki.ru

SERGEY I. KARTASHOV

National Research Center “Kurchatov Institute”, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0181-3391>, e-mail: kartashov_si@nrcki.ru

DENIS G. MALAKHOV

National Research Center “Kurchatov Institute”, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7073-374X>, e-mail: malakhov_dg@nrcki.ru

MIKHAIL V. KOVALCHUK

National Research Center “Kurchatov Institute”, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8255-7993>, e-mail: koval@nrcki.ru

YURI I. ALEXANDROV

Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2644-3016>, e-mail: yuraalexandrov@yandex.ru

YURI I. KHOLODNY

National Research Center “Kurchatov Institute”, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5201-519X>, e-mail: kholodny@yandex.ru

This work presents the results of studying the evaluation of fMRI data at the group level. Some factors influencing the formation of such estimates are shown. On the basis of experimental data obtained in forensic tests in the information concealment paradigm, attention is drawn to the need for a critical assessment of the results and methodology (design) of research, based on the results of which the outcome of the analysis of fMRI data at the group level are presented.

Keywords: fMRI, evaluation of fMRI data, group level, conceal information paradigm, forensic diagnostics.

Funding. The research was performed within the framework of the state task of the Kurchatov Institute Research Center using the computing resources of the Federal Center for Collective Use «Complex of modeling and data processing of research facilities of the mega-class of the Kurchatov Institute Research Center».

For citation: Orlov V.A., Kartashov S.I., Malakhov D.G., Kovalchuk M.V., Alexandrov Y.I., Kholodny Y.I. Research in the Information Concealment Paradigm: Assessment of fMRI-Data at the Group Level. *Экспериментальная психология = Experimental Psychology (Russia)*, 2024. Vol. 17, no. 1, pp. 86–107. DOI: <https://doi.org/10.17759/exrpsy.2024170106> (In Russ.).



Введение

Известно, что магнитно-резонансная томография (МРТ) базируется на феномене нейроваскулярного взаимодействия (т.е. регионального изменения кровотока в ответ на активацию близлежащих нейронов), который отражает гемодинамический ответ, вызванный активностью нейронов, и позволяет опосредованно, через локальное изменение кровотока, осуществить нейровизуализацию процессов, происходящих в мозге человека в состоянии покоя или при решении им каких-либо когнитивных задач.

МРТ и ее разновидность — функциональная МРТ (фМРТ), — по оценке некоторых исследователей, является «...самым важным достижением в области визуализации с момента открытия рентгеновских лучей К. Рентгеном в 1895 году» [9, с. 2]. Поэтому не удивительно, что появление МРТ и фМРТ вызвало большой интерес у специалистов различных отраслей знания и, в частности, занимающихся теорией и практикой выявления у человека скрываемой им информации.

Наиболее распространенным в настоящее время способом обнаружения утаиваемой человеком информации является технология комплексного психолого-психофизиологического исследования с применением полиграфа (ИПП) — прибора, который часто неверно именуют «детектором лжи». Хотя ИПП существуют с 1920-х годов и их используют в практике раскрытия, расследования и профилактики правонарушений около ста стран мира, целый ряд теоретических и прикладных вопросов технологии таких исследований остается нерешенными. Поэтому становится понятным, почему появление метода фМРТ было воспринято с большим интересом исследователями и специалистами в области ИПП: они были уверены, что фМРТ «...представляет собой чрезвычайно важный предварительный шаг на пути к разработке достоверных и чувствительных методов обнаружения лжи» [10, с.157].

Изучение возможности применения фМРТ для выявления лжи человека в интересах практики раскрытия и расследования преступлений было начато в 2001 г. [11]. Последовавшие за этим исследования [10; 12; 13 и др.] способствовали дальнейшему развитию нейронауки и формированию в ней отрасли нейроправа (neurolaw), в которой со временем выделился самостоятельный раздел — нейрокриминалистика («forensic neurosciences»), ориентированный на выявление у человека скрываемой им информации (или, если говорить языком криминалистики, на диагностику наличия в памяти человека следов скрываемых им событий прошлого (ДНССП)) с помощью метода фМРТ. В американской терминологии, этот процесс именуется «детекцией лжи» с помощью фМРТ — «fMRI-based lie detection» (fMRI-BLD) [14].

Лабораторные эксперименты по тематике fMRI-BLD ставили своей «...целью установить нейронные системы, вовлеченные в реализацию лжи» [14, с. 123], и вызвали большой научный и прикладной интерес. Полагалось, что метод fMRI-BLD «...устанавливает нейробиологические корреляты лжи и обмана, а не их внешние проявления, ... [и это] делает его результаты существенно более точными» [1, с. 9]. Проведенные исследования [15] привели специалистов к уверенности в том, что «...компьютеризация процесса сканирования мозга делает его результаты не зависимыми от лица, его проводящего, чего нельзя сказать об использовании полиграфа» [1, с. 9]. Полагалось, что использование томографа позволит достаточно быстро создать более совершенный — по сравнению с ИПП — метод ДНССП. Также высказывались предположения, что с помощью фМРТ удастся понять динамику нейрокогнитивных процессов человека, построить научно обоснованную теорию ИПП и



тем самым ответить на вопросы, накопившиеся за столетнюю историю применения полиграфа в практике.

Естественно, исследования по тематике fMRI-BLD строились на основе технологии ИПП и использовали ее методические средства (т.е. тесты). Современная технология ИПП реализуется в двух парадигмах — дифференциации лжи (ДЛ-парадигма) и сокрытия информации (СИ-парадигма): первую от второй отделяет «...фундаментальное различие... обнаружения лжи и обнаружения следов памяти». Проведение ИПП в ДЛ-парадигме является доминирующим в мире, в то время как японские специалисты в 2015 г. констатировали, что правоохранительные органы страны «...в реальных уголовных расследованиях для обнаружения следов памяти используют только тесты СИ-парадигмы» [16, с. 29]. В одной из наших работ [2] уже было указано на причину прекращения применения тестов ДЛ-парадигмы: она «...заключается в том, что в Японии проверки на полиграфе используются не в качестве тестов на детекцию лжи, а в качестве тестов на выявление информации в ходе уголовных расследований... Определение того, лгут испытуемые или нет, больше не является основной целью (тестов ИПП. — *Авт.*) в Японии» [17, с. 97].

Появление fMRI-BLD в 2000-е годы быстро привлекло внимание специалистов, число лабораторных исследований в данной области постоянно росло и уже в 2006 г. В США были созданы две фирмы, которые предлагали «услуги по “детекции лжи” с помощью фМРТ в интересах бизнеса, семейных разбирательств, уголовного правосудия и национальной безопасности» [14, р. 127].

Но упомянутые фирмы явно поторопились предложить сырой «продукт»: выполненных к тому моменту научных исследований было недостаточно, и прикладное использование метода fMRI-BLD не имело еще должного экспериментального обоснования. После нескольких случаев использования метода fMRI-BLD в ходе расследований по уголовным делам деятельность этих фирм была подвергнута резкой критике [18; 19], а сам метод был исключен из использования в правоохранительной практике США.

Среди критических замечаний в адрес прикладного применения fMRI-BLD одним из основных явилось то, что подавляющее большинство работ по данной тематике было выполнено на группах участников экспериментов (т.е. на групповом уровне). Специалисты полагали, что получаемые при этом результаты «...имеют ограниченное значение для определения того, может ли фМРТ обнаружить ложь на уровне отдельного субъекта или отдельного вопроса», а неизбежные при групповом уровне «...фундаментальные методологические ограничения делают в конечном счете эти исследования неинформативными» [20, с. 13; 20].

Впервые тематика fMRI-BLD вышла за рамки работ на групповом уровне в 2005 г. И было выполнено несколько лабораторных исследований в ДЛ— и СИ— парадигме с оценкой полученных фМРТ-данных на индивидуальном уровне [21–24]. Проведение таких экспериментов имело большое значение для фундаментальных исследований и принципиальное — для дальнейшего применения технологии фМРТ в прикладных целях (в частности, в области криминалистики или медицины). Однако работы по созданию технологии оценки фМРТ-данных на индивидуальном уровне не получили должного развития, и в 2010 г. практическое пособие для судей констатировало отсутствие «...опубликованных данных, которые бы однозначно ответили на вопрос, могут ли основанные на фМРТ методы нейронауки выявлять ложь на индивидуальном уровне» [20, с. 14].

Исследователям и специалистам в начале 2010-х годов уже были хорошо известны трудности применения технологии фМРТ [25], которые неизбежно влияли на реализацию fMRI-BLD на практике [14; 20].



Таковыми трудностями при выполнении фМРТ, в частности, являлись:

- а) методическая корректность предъявления стимулов исследуемому человеку;
- б) величина интервала сканирования и пространственное разрешение, обусловленное напряженностью магнитного поля томографа;
- в) порядок регистрации фМРТ-данных, и проч.

Среди трудностей реализации фМРТ оказался и субъективизм специалиста, осуществляющего исследование, хотя ранее (см. выше) полагалось, что «процесс сканирования мозга делает его результаты независимыми от лица, его проводящего». Напротив, выполняя фМРТ, именно специалист формирует «...изображение на основе серии вычислений, каждое из которых имеет точки принятия решения для “оптимизации” изображения, ... [и тем самым] принимает решения, которые могут повлиять на то, как будет выглядеть конечное изображение» [27, с. 659].

С учетом перечисленных и некоторых других факторов, в 2015 г. Был сделан «вывод, что фМРТ может быть использована для отделения лжи от правды и применима только к групповым сравнениям в строго контролируемых условиях, но не к конкретным индивидуумам». И, далее, было подчеркнуто, что неприменимость метода на индивидуальном уровне является одним «...из наиболее серьезных недостатков использования фМРТ в ходе судебных разбирательств: неспособность указать область мозга или изменение сигнала, которые могут показывать “ложь” у разных людей» [27, р. 662].

Чтобы показать уровень нарастания напряжения в оценке возможности осуществления исследований по тематике fMRI-BLD на индивидуальном уровне, авторы статьи умышленно отказались от своей трактовки и вольного изложения точек зрения зарубежных специалистов и, взамен этого, прибегли к достаточно обширному цитированию первоисточников, на что, видимо, уже обратил внимание внимательный читатель.

Итак, обобщив недостатки существующей технологии фМРТ, исследователи в 2018 г. прямо поставили вопрос: «Учитывая низкую специфичность и относительно высокую вариабельность результатов нейровизуализации, как мы можем рассчитывать на успешное обнаружение лжи у конкретных лиц с помощью методов нейровизуализации?» [28, с. 157].

Таким образом, негативная динамика выглядела следующим образом: если в 2012 г. В сборнике «Международное нейроправо. Сравнительный анализ» вопросы возможного использования фМРТ и других методов нейровизуализации в целях fMRI-BLD еще рассматривались [29], то уже в 2020 г. эта проблематика практически исчезла из перечня обсуждаемых тем [30; 31].

Поэтому можно предположить, что отсутствие в 2010-е годы работ, направленных на создание методов оценки фМРТ-данных на индивидуальном уровне, во многом было обусловлено утвердившимся мнением о допустимости проведения фМРТ-исследований только на групповом уровне. Но такой исход фактически делал метод фМРТ пригодным исключительно для фундаментальных исследований и закрывал перспективы его использования в прикладных целях — например, в интересах криминалистической или медицинской практики, — когда возникает необходимость исследовать активность мозга отдельно взятого человека.

Вместе с тем сформировавшееся за рубежом представление о невозможности оценки фМРТ-данных на индивидуальном уровне, по нашему мнению, является едва ли правильным и излишне предвзятым: категоричность суждений, которая встречается порой у исследователей, не нова — ее уже многие годы можно наблюдать в отношении ИПП.



Например, в отечественной научной периодике можно увидеть ссылки на зарубежные материалы 2016 г., указывающие на низкую эффективность ИПП [34, с. 116–117]: согласно приводимым данным, «...оценки точности результатов для полиграфа колеблются от 61% до 85%» [1, с. 9]. Однако указанные оценки не соответствуют реальности: при такой «точности результатов» около сотни стран мира не использовали бы ИПП в практике расследования и профилактики правонарушений многие десятилетия.

Мнение зарубежных исследователей о невозможности оценки фМРТ-данных на индивидуальном уровне было учтено и подвергнуто критической оценке. В частности, в ходе нейрокогнитивных фМРТ-исследований, проводимых в Национальном исследовательском центре «Курчатовский институт» (НИЦ «КИ») в интересах фундаментальной науки и научно-прикладных работ [3–5; 32 и др.], экспериментальная практика развивалась в двух направлениях — технологическом и исследовательском.

Технологическое направление было нацелено на создание специализированного методического и аппаратно-программного обеспечения фМРТ-исследований (в частности, средств объективного контроля и оценки реагирования человека на различные стимулы в ходе фМРТ). Исследовательское направление (опираясь на результаты работ технологического направления) было ориентировано на обнаружение структурных и функциональных изменений работы мозга, которые представляют интерес в рамках исследований по конкретной тематике: например, применительно к нейрокриминалистическим исследованиям — выявление зон-«маркёров», сигнализирующих о факте сокрытия информации человеком [35].

При проведении работ технологического плана была выдвинута гипотеза о возможности создания метода, позволяющего оценивать фМРТ-данные на индивидуальном уровне и имеющего принципиальное значение для использования фМРТ при решении целого ряда прикладных задач. Помимо указанного, имеются аргументы в пользу того, что фМРТ-данные могут отражать индивидуальную историю формирования опыта индивида [45; 46]: очевидно, что, в случае подтверждения таких данных, они могут иметь большое значение для фундаментальных разработок, позволяющих установить взаимосвязь особенностей развития конкретного индивида и механизмов реализуемого им поведения. Вместе с тем при проведении исследований, направленных на разработку метода оценки фМРТ-данных на индивидуальном уровне, было признано целесообразным подвергнуть исследуемую выборку таких данных обстоятельной оценке на групповом уровне с помощью существующих общепринятых методов обработки.

Методика

Процедура эксперимента

Для изучения особенностей оценки данных фМРТ на групповом уровне анализу были подвергнуты фМРТ-данные, полученные в ходе фМРТ-МРТсП-экспериментов (в них использовались фМРТ и МРТ-совместимый полиграф (МРТсП)) при проведении тестов СИ-парадигмы, которые активно используются в криминалистических ИПП: это тест со скрываемым именем (ТСИ), моделирующий сокрытие личностно значимой для человека информации, сохраняемой в его памяти на протяжении всей его жизни, и тест «на знание виновного» (ТЗВ), моделирующий сокрытие ситуационно значимой информации, воспринятой памятью человека и ставшей актуальной для него менее часа назад.

Суть указанных тестов и технология экспериментов с их использованием были детально изложены в одной из предыдущих наших работ [3].



Сбор и анализ данных фМРТ

В ходе экспериментов МРТ-данные регистрировались томографом SIEMENS Magnetom Verio с напряженностью магнитного поля 3 Тл. Для получения трехмерного структурного T1-взвешенного изображения использовалась последовательность быстрого градиентного эха в сагиттальной плоскости со следующими параметрами: 176 срезов; TR = 1900 мс; TE = 2,19 мс; толщина среза = 1 мм; угол поворота = 90°; время инверсии = 900 мс; FOV = 250 мм × 218 мм². Данные фМРТ были получены со следующими параметрами: 51 срез; TR = 1110 мс; TE = 24 мс; толщина среза = 2 мм; угол поворота = 90°; FOV = 192 × 192 мм².

Эксперименты проводились с использованием мультисрезовых последовательностей сканирования (TR = 1110 мс), поскольку такой режим способствовал повышению чувствительности методики исследования и обеспечивал приемлемый компромисс между качеством фМРТ-данных и размером области сканирования.

Данные функциональной и структурной МРТ были обработаны с использованием целого ряда программных пакетов. После конвертирования DICOM-файлов в NIFTI-формат все изображения были вручную центрированы в передней комиссуре. Далее, с использованием скриптовой библиотеки BROCCOLI производились расчеты и коррекция артефактов движения головы испытуемого во время сканирования. До и после регистрации фМРТ данных проводилось сканирование дополнительного протокола, измеряющего неоднородность магнитного поля, вызванную помещением испытуемого в магнитное поле томографа. На их основе рассчитывались взвешивающие функции для исправления соответствующих артефактов. Далее для данных была применена процедура коррекции временного сдвига, в рамках которой фазы сигналов интерполируются к указанному временному отсчету внутри одного TR. Все фМРТ данные нормализовывались в атласное пространство MNI (Montreal Neurological Institute). Использование мультисрезовых последовательностей привело к появлению артефактов. Для их детекции и подавления был использован метод независимых компонент [39]. Данный метод требует особой подготовки фМРТ-данных для получения корректного разложения. В рамках подготовки данных к разложению были произведены удаление невозговых вокселей из фМРТ-изображений, нормализация медианы интенсивности всего набора функциональных данных одним мультипликативным фактором и высокочастотная временная фильтрация (подгонка по Гауссу по методу наименьших квадратов по прямой линии с сигмой = 50,0 с). После проведения необходимой подготовки данных следовала процедура разложения на независимые компоненты. Далее полученные компоненты просматривались и классифицировались вручную. Выбранные как «шумовые», компоненты удалены из изначального набора фМРТ-данных путем применения регрессионного фильтра. Описанная выше методика адаптирована и проведена (для всех приведенных в данной статье фМРТ-данных) на суперкомпьютере НИЦ «Курчатовский институт». На последнем этапе предобработки функциональные данные были сглажены с использованием Гауссова фильтра с ядром $6 \times 6 \times 6$ мм³ FWHM.

Участники исследования

Участниками фМРТ-МРТсП-экспериментов являлись мужчины и женщины в возрасте 21–23 лет, которые сообщили об отсутствии у них каких-либо заболеваний на момент участия в исследовании. Ранее уже была отмечена [3] связь гендерного фактора



с фМРТ-данными, регистрируемыми в ходе фМРТ-МРТсП-исследования в парадигме скрываемой информации. Этот факт определил необходимость формирования для проводимого исследования двух равных по количеству групп участников экспериментов мужского и женского пола.

Таким образом, была образована достаточно представительная и методически корректно сформированная «генеральная» выборка из 72 испытуемых, которая включала в себя две «общие» выборки — 36 мужчин и 36 женщин; при этом каждая из «общих» выборок в свою очередь состояла из двух частей — «предварительной» (13 чел.) и «основной» (23 чел.).

Разрешение на проведение фМРТ-МРТсП-экспериментов было предоставлено этическим комитетом НИЦ «Курчатовский институт».

Результаты

Как известно, при обработке данных фМРТ-исследований традиционно используется так называемый разностный подход [36], согласно которому для выявления специфичных к тому или иному виду когнитивной деятельности регионов проводится статистическое сравнение сигналов во время предъявления «целевого» стимула и некоего «фона» (т. е. базовых стимулов). В основе указанного подхода лежит устоявшееся положение о том, что «фундаментальной концепцией функциональной нейровизуализации является статистическое сравнение того, что, как ожидается, произойдет с гемодинамической реакцией (кровотоком) в связи с определенной функцией» [27, с. 660].

Действуя в рамках указанного, ставшего традиционным подхода, специалисты НИЦ «КИ» к настоящему моменту разработали и ввели в практику экспериментальных исследований воксельную зоново-стимульную оценку фМРТ-данных [6; 7]. Это явилось значительным шагом в совершенствовании как методических и аппаратно-программных средств [8; 32], так и технологии фМРТ-исследований, которая реализовывалась с применением МРТ-совместимого полиграфа (МРТсП), в том числе и нейрокриминалистической направленности [3–5 и др.].

Вместе с тем некоторые аспекты оценки фМРТ-данных требовали своего дополнительного уточнения и изучения: в частности, следовало рассмотреть вопрос о возможностях соотношения оценки фМРТ-данных на групповом и индивидуальном уровнях. В связи с чем было признано целесообразным исследовать различные варианты групповой оценки фМРТ-данных при различных критериях их значимости и величине выборок исследуемых лиц.

Для выполнения указанного исследования были использованы фМРТ-данные, полученные в итоге проведения используемых в криминалистике тестов — ТСИ и ТЗВ [3]. Материал был собран, как было сказано выше, на весьма обширной и методически корректно сформированной «генеральной» выборке из 72 испытуемых, которая включала в себя две «общие» выборки — 36 мужчин и 36 женщин. «Общие» выборки, в свою очередь, состояли из двух частей — «предварительной» (13 чел.) и «основной» (23 чел.), каждая из которых также оценивались порознь.

В ходе этого исследования формировались групповые статистические карты с разными критериями их выделения (в том числе с поправкой на множественные сравнения — family wise error /FWE/) и процентным уровнем активации (представляющим из себя от-



ношение числа статистически значимых вокселей из атласного региона, выявленных в ходе статистического анализа с соответствующим критерием, к общему числу вокселей из этого региона), для которых были выбраны уровни вероятности:

- 1) $p < 0,05$ FWE, 5%;
- 2) $p < 0,05$ FWE, 2,5%;
- 3) $p < 0,05$ FWE, 1%;
- 4) $p < 0,001$, 5%.

Некоторые результаты оценки фМРТ-данных «генеральной» выборки, полученных в итоге ТСИ, показаны в табл. 1.

Представленные данные свидетельствуют, что:

Применение наиболее «жесткого» из избранных критериев $-p < 0,05$ FWE, 5% — к фМРТ-данным, полученным на выборке из 72 чел., позволило выделить 42 из 132 (т. е. 31,8%) зон мозга — от лобных долей до мозжечка (графа 1), — которые были вовлечены в процесс сокрытия значимой для человека информации в ходе ТСИ.

Применение менее «жесткого» и наиболее часто применяемого в исследованиях при оценке фМРТ-данных критерия — $p < 0,001$, 5% — к тем же данным той же выборки позволило выделить 72 из 132 (т.е. 54,5%) зоны мозга, что на 71,4% больше, чем с помощью первого критерия (графа 4).

Помимо оценок, указанных в пп. 1 и 2, в исследовательских целях были применены «промежуточные» критерии (см. перечень выше — 2 и 3), которые обычно не используют при оценке фМРТ-данных.

Если взять за основу оценку фМРТ-данных при $p < 0,001$, 5% (представлены в графе 4), то получим следующие результаты.

1.3.1. При оценке с критерием $p < 0,05$ FWE, 1% не выделились 11 (графа 3) из 72 зон.

1.3.2. При оценке с критерием $p < 0,05$ FWE, 2,5% в дополнение к 11 не выделились еще 9 зон (т. е. всего — 20 зон; графа 2).

Итак, динамика выделения зон мозга при ужесточении критериев оценок (от графы 4 к графе 1) составила соответственно 72, 61, 52 и 42 зоны.

Далее, из общего массива фМРТ-данных (72 чел.) были выделены «общие» выборки мужчин и женщин (по 36 чел.), а также — «основные» выборки (по 23 чел.) и оценены по критерию — $p < 0,001$, 5%. Итоги оценки представлены в табл. 2. Данные этой таблицы показали следующее.

2.1. Оценка фМРТ-данных мужчин (36 чел.; $p < 0,001$, 5%; табл. 2, синий цвет; графа 1) в 90% случаев совпадает с оценкой фМРТ-данных с тем же критерием, полученной на «генеральной» выборке в 72 чел. (табл. 2, серый цвет; графа 1 или табл. 1, серый цвет; графа 4): выделилось 65 зон.

2.2. Оценка фМРТ-данных женщин (36 чел.; $p < 0,001$, 5%; табл. 2, темно-сиреневый цвет; графа 2) лишь в 58% случаев совпадает с аналогичными данными у мужчин (синий цвет; графа 1): выделилось только 38 зон.

2.3. Оценка фМРТ-данных мужчин и женщин «основных» выборок (по 23 чел.; $p < 0,001$, 5%; табл. 2, голубой и светло-сиреневый цвета; графы 3 и 4) позволила выделить соответственно 59 и 27 активных зон, что составляет соответственно 91% и 71% от активности зон, выделенных в соответствующих «общих» выборках (по 36 чел.; графы 1 и 2).

Таким образом, представленные в табл. 1 и 2 результаты обработки фМРТ-данных, полученных в ходе ТСИ при различных критериях их оценки, показывают следующее.



Таблица 1

Групповые оценки фМРТ-данных «генеральной» выборки, полученных по 132 зонам комбинированного атласа пакета CONN (кортикальный и субкортикальный атласы Harvard-Oxford пакета FSL и атлас AAL для мозжечка [37])

№ зон	Количвокс.	Абрев. зон	Группы сравнения				№ зон	Количвокс.	Абрев. зон	Группы сравнения				№ зон	Количвокс.	Абрев. зон	Группы сравнения			
			1	2	3	4				1	2	3	4				1	2	3	4
1	8125	FP r					45	iLOC r					89	96	SCC l					
2	7012	FP l					46	iLOC l					90	2541	OP r					
3	1363	IC r					47	ICC r					91	2722	OP l					
4	1319	IC l					48	ICC l					92	1295	Thalam r					
5	2726	SFG r					49	MedFC					93	1342	Thalam l					
6	2920	SFG l					50	SMA r					94	519	Caudate r					
7	2734	MidFG r					51	SMA l					95	536	Caudate l					
8	2958	MidFG l					52	SubCalC					96	810	Putam. r					
9	546	IFG tri r					53	PaCiG r					97	869	Putamen l					
10	654	IFG tri l					54	PaCiG l					98	268	Pallid. r					
11	695	IFGoperr					55	AC					99	299	Pallid. l					
12	765	IFGoperl					56	PC					100	698	Hippoc r					
13	4330	PreCG r					57	Precun.					101	758	Hippoc l					
14	4441	PreCG l					58	Cuneal r					102	340	Amygd r					
15	2387	TP r					59	Cuneal l					103	324	Amygd l					
16	2366	TP l					60	FORb r					104	84	Accumb r					
17	280	aSTG r					61	FORb l					105	111	Accumb l					
18	272	aSTG l					62	aPaHC r					106	4097	Brain-St					
19	399	pSTG r					63	aPaHC l					107	2292	Cereb1 l					
20	407	pSTG l					64	pPaHC r					108	2501	Cereb1 r					
21	413	aMTG r					65	pPaHC l					109	1917	Cereb2 l					
22	457	aMTG l					66	LG r					110	2152	Cereb2 r					
23	1373	pMTG r					67	LG l					111	138	Cereb3 l					
24	1363	pMTG l					68	aTFusC r					112	190	Cereb3 r					
25	1161	toMTG r					69	aTFusC l					113	815	Cereb45 l					
26	865	toMTG l					70	pTFusC r					114	636	Cereb45 r					



№ зон	Количвокс.	Аббрев. зон	Группы сравнения				№ зон	Количвокс.	Аббрев. зон	Группы сравнения				№ зон	Количвокс.	Аббрев. зон	Группы сравнения			
			1	2	3	4				1	2	3	4				1	2	3	4
27	331	aITG r					71	pTFusCl					115	1248	Cereb6l					
28	331	aITG l					72	TOFusCr					116	1525	Cereb6 r					
29	960	pITG r					73	TOFusCl					117	581	Cereb7l					
30	1012	pITG l					74	OFusGr					118	543	Cereb7 r					
31	775	toITG r					75	OFusGl					119	1888	Cereb8l					
32	714	toITG l					76	FO r					120	2297	Cereb8 r					
33	3237	PostCG r					77	FO l					121	855	Cereb9l					
34	3692	PostCG l					78	CO r					122	811	Cereb9 r					
35	1467	SPL r					79	CO l					123	158	Cereb10l					
36	1485	SPL l					80	PO r					124	170	Cereb10 r					
37	794	aSMGr					81	PO l					125	47	Ver12					
38	967	aSMGl					82	PP r					126	223	Ver3					
39	1239	pSMGr					83	PP l					127	635	Ver45					
40	1094	pSMGl					84	HG r					128	335	Ver6					
41	1451	AG r					85	HG l					129	188	Ver7					
42	960	AG l					86	PT r					130	248	Ver8					
43	4831	sLOC r					87	PT l					131	166	Ver9					
44	4962	sLOC l					88	SCC r					132	101	Ver10					
		Графа 1	P < 0,05 FWE, 5 %				Графа 2		P < 0,05 FWE, 2,5 %				Графа 3		P < 0,05 FWE, 1 %					
		Графа 4	P < 0,001, 5%																	



А. При ослаблении используемых критериев оценки фМРТ-данных наблюдается рост количества активных зон, расположенных в лобных, теменных и подкорковых областях мозга; в то же время отмечается ряд стабильно активных крупных зон мозжечка, а также ряд малых зон (объемом до 800 вокселей) в различных областях мозга.

Б. Активность зон мозга у женщин при выполнении этого теста явно ниже, чем у мужчин; об этом же свидетельствуют сказанное выше в пп. 5 и 6.

В. Ряд зон мозга человека (например, 3, 5–6, 9, 11–12, 25–26, 38–42, 50, 53–55, 60–61, 76, 92; табл. 2) устойчиво проявляют активность в ходе ТСИ вне зависимости от величины и гендерного состава выборки, в то время как активность иных зон носит нестабильный, гендернозависимый характер.

Помимо указанного было проведено сравнение (табл. 3) активности зон мозга мужчин и женщин (по 23 чел.) при проведении ТСИ и ТЗВ.

Данные табл. 3 свидетельствуют о следующем.

3.1. Представленность активных зон мозга при выполнении ТСИ и ТЗВ у мужчин суммарно почти в 2 раза выше (графы 1 и 2), чем у женщин — соответственно 112 и 65.

3.2. Представленность активных зон у мужчин при выполнении ТСИ выше, чем при ТЗВ, и составляет соответственно 59 и 53 зоны (графы 1 и 2).

3.3. Представленность активных зон у женщин при выполнении ТСИ ниже, чем при ТЗВ, и составляет соответственно 27 и 38 зон (графы 3 и 4).

3.4. Имеется ряд зон, которые устойчиво проявляют активность вне зависимости от теста, т.е. давности закрепления в мозге скрываемой информации — годы (в ТСИ) и менее часа (в ТЗВ), а также от гендерных особенностей испытуемых. Это зоны — 3, 5–6, 11, 38–42, 50–51, 53–55, 60–61, 76, 92–93 и 105.

Сравнивая активные зоны (указаны в пунктах В и 3.4), нетрудно заметить, что ряд зон (они подчеркнуты) не повторяются в этих перечнях.

Проводя сравнительный анализ литературы, можно заключить, что при классическом разностном подходе в рамках парадигмы детекции лжи зачастую в качестве активных выступают одни и те же области мозга. Первые литературные обзоры, опубликованные в авторитетных журналах в области нейробиологии, показывали будто бы достаточно устойчивые результаты, полученные в исследованиях при весьма различных методических условиях. В частности, в одной из таких работ были подробно разобраны ключевые проблемы диагностики скрываемой информации на основе методов нейровизуализации [40]. При этом в числе основных проблем организации экспериментальных исследований авторы видели слабую мотивацию испытуемых и предлагали некоторые стратегии ее увеличения, в том числе выплату вознаграждения за успешный обман экспериментатора в ходе исследования.

В некоторых ранних фМРТ-исследованиях сообщалось о повышенной активации префронтальной и теменной извилин во время лжи, в других — об активации передней поясной коры или увеличении времени реакции [41; 42]. Основываясь на этих результатах, обман был концептуализирован как подавление правды и генерация лжи, опосредуемые префронтальной корой; при этом правда выступала «рутинной» реакцией, опосредуемой задними областями мозга. Интересно отметить, что упомянутые нейрональные сети и паттерны активации также наблюдались и в исследованиях рабочей памяти [43], когда для оценки паттернов активации использовалась выборка из 795 наборов данных, полученных в рамках 42 фМРТ-исследований.

Следует обратить внимание на то, что указанные фМРТ-исследования проводились на весьма неоднородных выборках испытуемых: в каждом из них принимали участие от 6 до



Таблица 2

Групповые оценки фМРТ-данных, полученных в ТСИ в четырех выборках (по 36 и 23 чел.) мужчин и женщин по 132 зонам комбинированного атласа пакета CONN (КАП CONN) [37]

№ зон	Количвокс.	Аббрев. зон	Группы сравнения				№ зон	Количвокс.	Аббрев. зон	Группы сравнения				№ зон	Количвокс.	Аббрев. зон	Группы сравнения			
			1	2	3	4				1	2	3	4				1	2	3	4
1	8125	FP r					45	iLOC r					89	96	SCC l					
2	7012	FP l					46	iLOC l					90	2541	OP r					
3	1363	IC r					47	ICC r					91	2722	OP l					
4	1319	IC l					48	ICC l					92	1295	Thalam r					
5	2726	SFG r					49	MedFC					93	1342	Thalam l					
6	2920	SFG l					50	SMA r					94	519	Caudate r					
7	2734	MidFG r					51	SMA L					95	536	Caudate l					
8	2958	MidFG l					52	SubCalC					96	810	Putam. r					
9	546	IFG tri r					53	PaCiG r					97	869	Putamen l					
10	654	IFG tri l					54	PaCiG l					98	268	Pallid. r					
11	695	IFGoperr					55	AC					99	299	Pallid. l					
12	765	IFGoper l					56	PC					100	698	Hippoc r					
13	4330	PreCG r					57	Precun.					101	758	Hippoc l					
14	4441	PreCG l					58	Cuneal r					102	340	Amygd r					
15	2387	TP r					59	Cuneal l					103	324	Amygd l					
16	2366	TP l					60	FORb r					104	84	Accumb r					
17	280	aSTG r					61	FORb l					105	111	Accumb l					
18	272	aSTG l					62	aPaHC r					106	4097	Brain-St					
19	399	pSTG r					63	aPaHC l					107	2292	Cereb1 l					
20	407	pSTG l					64	pPaHC r					108	2501	Cereb1 r					
21	413	aMTG r					65	pPaHC l					109	1917	Cereb2 l					
22	457	aMTG l					66	LGr					110	2152	Cereb2 r					
23	1373	pMTG r					67	LG l					111	138	Cereb3 l					
24	1363	pMTG l					68	aTFusC r					112	190	Cereb3 r					
25	1161	toMTG r					69	aTFusC l					113	815	Cereb45 l					
26	865	toMTG l					70	pTFusC r					114	636	Cereb45 r					



№ зон	Количвокс.	Аббрев. зон	Группы сравнения				№ зон	Количвокс.	Аббрев. зон	Группы сравнения				№ зон	Количвокс.	Аббрев. зон	Группы сравнения			
			1	2	3	4				1	2	3	4				1	2	3	4
27	331	aITG r					71	876	rTFusCl					115	1248	Cereb6l				
28	331	aITG l					72	817	TOFusCr					116	1525	Cereb6 r				
29	960	pITG r					73	640	TOFusCl					117	581	Cereb7l				
30	1012	pITG l					74	903	OFusGr					118	543	Cereb7 r				
31	775	toITG r					75	937	OFusGl					119	1888	Cereb8l				
32	714	toITG l					76	311	FO r					120	2297	Cereb8 r				
33	3237	PostCG r					77	354	FO l					121	855	Cereb9l				
34	3692	PostCG l					78	890	CO r					122	811	Cereb9 r				
35	1467	SPL r					79	972	CO l					123	158	Cereb10l				
36	1485	SPL l					80	530	PO r					124	170	Cereb10 r				
37	794	aSMG r					81	564	PO l					125	47	Ver12				
38	967	aSMG l					82	376	PP r					126	223	Ver3				
39	1239	pSMGr					83	356	PP l					127	635	Ver45				
40	1094	pSMG l					84	286	HG r					128	335	Ver6				
41	1451	AG r					85	307	HG l					129	188	Ver7				
42	960	AG l					86	438	PT r					130	248	Ver8				
43	4831	sLOC r					87	566	PT l					131	166	Ver9				
44	4962	sLOC l					88	164	SCC r					132	101	Ver10				
Графа 1		$p < 0,001, 5\%$					72	Графа 1	$p < 0,001, 5\%$ (м)				36	Графа 3	$p < 0,001, 5\%$ (м)	23				
Графа 2		$p < 0,001, 5\%$					72	Графа 2	$p < 0,001, 5\%$ (ж)				36	Графа 4	$p < 0,001, 5\%$ (ж)	23				

Таблица 3
Групповые оценки фМРТ-данных, полученных при проведении ТСИ и ТЗВ на двух выборках (по 23 чел.) мужчин и женщин по 132 зонам КАП CONN [37]

№ зон	Количвокс.	Аббрев. зон	Группы сравнения				№ зон	Количвокс.	Аббрев. зон	Группы сравнения				№ зон	Количвокс.	Аббрев. зон	Группы сравнения			
			1	2	3	4				1	2	3	4				1	2	3	4
1	8125	FP r					45	2052	iLOC r					89	96	SCC l				
2	7012	FP l					46	2056	iLOC l					90	2541	OP r				



№ зон	Количвокс.	Аббрев. зон	Группы сравнения				№ зон	Количвокс.	Аббрев. зон	Группы сравнения				№ зон	Количвокс.	Аббрев. зон	Группы сравнения			
			1	2	3	4				1	2	3	4				1	2	3	4
3	1363	IC r					47	752	ICC r					91	2722	OP1				
4	1319	IC l					48	655	ICC l					92	1295	Thalam r				
5	2726	SFG r					49	962	MedFC					93	1342	Thalam l				
6	2920	SFG l					50	775	SMA r					94	519	Caudate r				
7	2734	MidFG r					51	721	SMA l					95	536	Caudate l				
8	2958	MidFG l					52	1127	SubCalC					96	810	Putam. r				
9	546	IFG tri r					53	1478	PaCiGr					97	869	Putamen l				
10	654	IFG tri l					54	1427	PaCiGl					98	268	Pallid. r				
11	695	IFGoperr					55	2618	AC					99	299	Pallid. l				
12	765	IFGoper l					56	2408	PC					100	698	Hippoc r				
13	4330	PreCG r					57	5571	Precun.					101	758	Hippoc l				
14	4441	PreCG l					58	690	Cuneal r					102	340	Amygd r				
15	2387	TP r					59	544	Cuneal l					103	324	Amygd l				
16	2366	TP l					60	1442	FORbr					104	84	Accumb r				
17	280	aSTG r					61	1677	FORl					105	111	Accumb l				
18	272	aSTG l					62	660	aPaHC r					106	4097	Brain-St				
19	399	pSTG r					63	594	aPaHC l					107	2292	Cereb1 l				
20	407	pSTG l					64	318	pPaHC r					108	2501	Cereb1 r				
21	413	aMTG r					65	382	pPaHC l					109	1917	Cereb2 l				
22	457	aMTG l					66	1792	LG r					110	2152	Cereb2 r				
23	1373	pMTG r					67	1582	LG l					111	138	Cereb3 l				
24	1363	pMTG l					68	294	aTFusC r					112	190	Cereb3 r				
25	1161	toMTG r					69	319	aTFusC l					113	815	Cereb45 l				
26	865	toMTG l					70	712	pTFusC r					114	636	Cereb45 r				
27	331	aITG r					71	876	pTFusC l					115	1248	Cereb6 l				
28	331	aITG l					72	817	TOFusCr					116	1525	Cereb6 r				
29	960	pITG r					73	640	TOFusCl					117	581	Cereb7 l				
30	1012	pITG l					74	903	OFusG r					118	543	Cereb7 r				
31	775	toITG r					75	937	OFusG l					119	1888	Cereb8 l				



№ зон	Количвокс.	Аббрев. зон	Группы сравнения				№ зон	Количвокс.	Аббрев. зон	Группы сравнения				№ зон	Количвокс.	Аббрев. зон	Группы сравнения			
			1	2	3	4				1	2	3	4				1	2	3	4
32	714	toITG1					76	311	FO r					120	2297	Cereb8 r				
33	3237	PostCG r					77	354	FO l					121	855	Cereb9 l				
34	3692	PostCG l					78	890	CO r					122	811	Cereb9 r				
35	1467	SPL r					79	972	CO l					123	158	Cereb10 l				
36	1485	SPL l					80	530	PO r					124	170	Cereb10 r				
37	794	aSMG r					81	564	PO l					125	47	Ver12				
38	967	aSMG l					82	376	PP r					126	223	Ver3				
39	1239	pSMGr					83	356	PP l					127	635	Ver45				
40	1094	pSMG l					84	286	HG r					128	335	Ver6				
41	1451	AG r					85	307	HG l					129	188	Ver7				
42	960	AG l					86	438	PT r					130	248	Ver8				
43	4831	sLOC r					87	566	PT l					131	166	Ver9				
44	4962	sLOC l					88	164	SCC r					132	101	Ver10				
Графа 1			$p < 0,001, 5\%$ (ТСИ)				$p < 0,001, 5\%$ (ТЗВ)				$p < 0,001, 5\%$ (ТСИ)				$p < 0,001, 5\%$ (ТСИ)					
Графа 2			$p < 0,001, 5\%$ (ТЗВ)				$p < 0,001, 5\%$ (ТЗВ)				$p < 0,001, 5\%$ (ТЗВ)				$p < 0,001, 5\%$ (ТЗВ)					
Графа 3			$p < 0,001, 5\%$ (ТЗВ)				$p < 0,001, 5\%$ (ТЗВ)				$p < 0,001, 5\%$ (ТЗВ)				$p < 0,001, 5\%$ (ТЗВ)					
Графа 4			$p < 0,001, 5\%$ (ТЗВ)				$p < 0,001, 5\%$ (ТЗВ)				$p < 0,001, 5\%$ (ТЗВ)				$p < 0,001, 5\%$ (ТЗВ)					



18 человек, разного пола, возраста и социального статуса, что, в связи с выводами, полученными в настоящей статье, позволяет сделать заключение о весьма низком уровне достоверности выявления активных областей мозга. В тоже время в работе Д. Ланглебена [44] была опубликована первая количественная оценка точности фМРТ в сочетании с формальной парадигмой обнаружения обмана у отдельных испытуемых. В рамках своего исследования Д. Ланглебен взял в исследование 26 молодых ($19 \pm 0,5$ лет), здоровых, праворуких мужчин. На групповом уровне при уровне значимости $p < 0,001$ без дополнительных поправок ему удалось обнаружить активацию медиальной и латеральной префронтальной извилин, а также нижней и верхней частей теменной коры. Полученный им результат находит подтверждение (хотя и с большим числом зон мозга) в нашей работе. При этом было показано полное отсутствие статистически значимых вокселей на уровне $p < 0,001$ без дополнительных поправок при обратном сравнении (Ложь > Правда).

В 2014 г. в связи с ростом числа работ по рассматриваемой теме был опубликован новый метаанализ [14]. Не вдаваясь в подробности технологии его проведения, необходимо отметить, что этот метаанализ: а) обобщил данные только 23 исследований; б) 16 из 23 исследований изучали группы численностью менее 20 человек; в) в двух из 23 исследований и вовсе участвовало лишь по 5 человек. Авторы метаанализа отметили значительную изменчивость в полученных за последние шесть лет результатах экспериментальных исследований и указали, что «...от исследования к исследованию наблюдалась значительная вариабельность, поскольку ни одна из зон мозга не была активна во всех (или почти во всех) исследованиях» [14, с. 124]. Пытаясь дать объяснение такому результату, исследователи указали на «недостаточную статистическую мощность», обусловленную малыми выборками.

Предпринятый обзор общедоступной научной периодики дает основание утверждать, что представленное в данной статье исследование (по количеству исследуемых лиц разного пола, их возрасту и социальному статусу) не имеет аналогов. Изучение изменений, выявляемых в ходе анализа активности зон мозга в зависимости от размеров исследуемых выборок и пола участников исследования, может оказаться полезным для разработки критериев проведения прикладных фМРТ-МРТсП-исследований нейрокриминалистической и медицинской направленности. В целом, достаточно очевидно, что, анализируя даже максимально выровненные по всем возможным параметрам (возраст, пол, социальный статус и др.) выборки объемом по несколько человек, невозможно получить достоверные результаты для обобщения.

Подводя итог описанным выше результатам изучения оценки фМРТ-данных на групповом уровне, можно констатировать, что проведенное комплексное — с использованием фМРТ и МРТсП — исследование:

- а) позволило выделить зоны мозга (см. выше пункты В и 3.4), которые устойчиво (с учетом гендерного фактора) демонстрируют свою активность в тестах СИ-парадигмы;
- б) показало влияние размера и состава выборок на результаты, получаемые при групповом анализе фМРТ-данных;
- в) наглядно подтвердило (отмеченное ранее [3]) влияние гендерного фактора на фМРТ-данные, регистрируемые в итоге применения тестов СИ-парадигмы;
- г) указало на необходимость выполнения требований [38] о соблюдении социально-возрастной и гендерной однородности исследуемых выборок испытуемых.

Представленное выше исследование является продолжением работ, направленных на создание метода оптимальной оценки на групповом и индивидуальном уровнях фМРТ-



данных. Известно, что степень повторяемости результатов исследований зависит от ряда факторов, однако пока было мало известно о том, что является «достаточным» для каждого из этих факторов, когда речь заходит об анализе фМРТ-данных. В итоге выполненного исследования — благодаря корректному учету влияния указанных выше факторов при проведении тестов в СИ-парадигме — на групповом уровне были установлены стабильно активные зоны мозга (в формате КАП CONN), которые могут служить средством контроля качества оценки фМРТ-данных на индивидуальном уровне (в частности — при ДНССП) и основанием для выбора направлений дальнейших исследований в данной области.

Литература

1. *Полубинская С.В.* Нейродетектор лжи // Союз криминалистов и криминологов. 2021. № 1. С. 7–14.
2. *Ковальчук М.В., Холодный Ю.И.* Некоторые теоретические аспекты технологии исследований с применением полиграфа (статья четвертая) // Расследование преступлений: проблемы и пути их решений. 2023. № 3. С. 113–122.
3. *Холодный Ю.И., Малахов Д.Г., Орлов В.А., Карташов С.И., Александров Ю.И., Ковальчук М.В.* Изучение нейрокогнитивных процессов в парадигме сокрытия информации // Экспериментальная психология. 2021. Том 14. № 3. С. 17–39.
4. *Ковальчук М.В., Холодный Ю.И.* Некоторые теоретические аспекты технологии исследований с применением полиграфа (статья третья) // Расследование преступлений: проблемы и пути их решений. 2021. № 3(33). С. 85–90.
5. *Холодный Ю.И.* Криминалистическая психофизиология // Психофизиология: учебник для вузов. 5-е издание. Глава 23. СПб: Питер, 2022. С. 479–508.
6. *Ковальчук М.В., Карташов С.И., Орлов В.А., Холодный Ю.И.* фМРТ-диагностика скрываемой информации на индивидуальном уровне // Вестник военного инновационного технополиса «Эра». 2021. Том 2. № 4. С. 103–107.
7. *Орлов В.А., Карташов С.И., Ковальчук М.В., Холодный Ю.И.* Оценка фМРТ-данных на индивидуальном уровне // Вестник ВИТ «ЭРА». 2023. Том 4. № 3. С. 326–330.
8. *Малахов Д.Г., Лисицин И.С., Скитева Л.И., Холодный Ю.И.* Совершенствование технологии оценки данных, полученных с помощью МРТ-совместимого полиграфа // Вестник Военного инновационного технополиса «ЭРА». 2021. Том 2. № 2. С. 125–128.
9. *Spranger T.M.* Neurosciences and the Law: An Introduction // International Neurolaw. A Comparative Analysis. Springer-Verlag Berlin, 2012. P. 2.
10. *Lee T.M.C., et al.* Lie Detection by Functional Magnetic Resonance Imaging // Human Brain Mapping. 2002. № 15. P. 157.
11. *Spence S.A., et al.* Behavioral and functional anatomical correlates of deception in humans // Neuroreport. 2001. Vol. 12. № 13. P. 2849–2853.
12. *Langleben D.D., et al.* Brain activity during simulated deception: an event-related functional magnetic resonance study // NeuroImage. 2002. Vol. 15. P. 727–732.
13. *Ganis G., et al.* Neural correlates of different types of deception: An fMRI investigation // Cerebral Cortex. 2003. Vol. 13. № 8. P. 830–836.
14. *Farah M.J., et al.* Functional MRI-based lie detection: scientific and societal challenges // Nature Reviews Neuroscience. 2014. Vol. 15(2). P. 123–131.
15. *Kittay L.* Admissibility of fMRI Lie Detection: The Cultural Bias Against “Mind Reading” Devices // Brooklyn Law Review. 2007. Vol. 72. Iss. 4. P. 1351–1399.
16. *Ogawa T., Matsuda I., Tsuneoka M.* The Comparison Question Test versus the Concealed Information Test? That was the question in Japan: A comment on Palmatier and Rovner // Int. J. Psychophysiology. 2015. Vol. 95. P. 29–30.
17. *Osugi A.* Field findings from the concealed information test in Japan // Detecting concealed information and deception. Recent Developments. London: Academic Press, 2018. P. 97–220.
18. *Greely H.T., Illes J.* Neuroscience-based lie detection: the urgent need for regulation // American Journal of Law & Medicine. 2007. Vol. 33. P. 377–431.



19. Deceiving the law // *Nature Neuroscience*. 2008. Vol. 11. P. 1231.
20. *Wagner A.* Can neuroscience identify lies? // *A judge's guide to neuroscience: a concise introduction*. University of California. 2010. P. 13–25.
21. *Langeleben D.D., et al.* Telling truth from lie in individual subjects with fast event-related fMRI // *Human Brain Mapping*. 2005. Vol. 26. P. 262–272.
22. *Davatzikos C., et al.* Classifying spatial patterns of brain activity with machine learning methods: Application to lie detection // *NeuroImage*. 2005. Vol. 28. P. 663–668.
23. *Hakun J.G., et al.* fMRI investigation of the cognitive structure of the concealed information test // *Neurocase*. 2008. Vol. 14. P. 59–67.
24. *Nose I., Murai J., Taira M.* Disclosing concealed information on the basis of cortical activations // *Neuroimage*. 2009. Vol. 44. P. 1380–1386.
25. *A judge's guide to neuroscience: a concise introduction*. University of California, 2010. 70 p.
26. *Vendemia J.M.C.* fMRI as a method of detection of deception: a review of experience // *European polygraph*. 2014. Vol. 8. № 1(27). P. 5–21.
27. *Beecher-Monas E., Garcia-Rill E.* Overselling images: fMRI and search for truth // *The John Marshall Law Review*. 2015. Vol. 48. № 3. P. 651–692.
28. *Rosenfeld J.P.* Detecting concealed information and deception. *Recent Developments*. London: Academic Press, 2018. 440 p.
29. *Wegmann H.* Summary: Neurolaw in an International Comparison // *International Neurolaw. A Comparative Analysis*. Springer-Verlag, Berlin, 2012. P. 381–411.
30. *Neuroscience and Law. Complicated Crossings and New Perspectives* – Springer. Nature Switzerland AG, 2020. P. 381–411.
31. *Dennoa D.W.* Empirical Use of Neuroscientific Evidence in Criminal Justice // *The encyclopedia of behavioral neuroscience* (2nd ed.). Amsterdam, Netherlands: Elsevier, 2020. 12 p.
32. *Kovalchuk M.V., Kholodny Y.I.* Functional magnetic resonance imaging augmented with polygraph: new capabilities // *Biologically Inspired Cognitive Architectures* 2019. BICA 2019. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. 2020. Vol. 948. P. 260–265. DOI:10.1007/978-3-030-25719-4_33
33. *Polygraph: issues and answers* // *Polygraph*. 1996. Vol. 25. № 2. P. 139.
34. *Nelson R.* Scientific basis for polygraph testing // *Polygraph*. 2015. Vol. 44. № 1. P. 28–61.
35. *Kholodny Y.I., Kartashov S.I., Malakhov D.G., Orlov V.A.* Improvement of the Technology of fMRI Experiments in the Concealed Information Paradigm // *Advances in Intelligent Systems and Computing*. 2021. P. 591–597. DOI:10.1007/978-3-030-65596-9
36. *Posner M.I., Raichle M.E.* *Images of Mind*. Scientific American Books, 1997. 257 p.
37. *Tzourio-Mazoyer N., Landeau B., Papathanassiou D., Crivello F., Etard O., Delcroix N., Mazoyer B., Joliot M.* Automated anatomical labeling of activations in SPM using a macroscopic anatomical parcellation of the MNI MRI single-subject brain // *Neuroimage*. 2002. Vol. 15(1). P. 273–289.
38. *Bruni T.* Cross-cultural variation and fMRI lie-detection // *Technologies on the stand: Legal and ethical questions in neuroscience and robotics*. 2012. P. 129–148.
39. *Griffanti L., Gwenaëlle D., et al.* Hand Classification of fMRI ICA Noise Components // *NeuroImage*. 2017. Vol. 154(July). P. 188–205.
40. *Bles M., Haynes J.D.* Detecting concealed information using brain-imaging technology // *Neurocase*. 2008. Vol. 14. № 1. P. 82–92. DOI:10.1080/13554790801992784
41. *Kozel F.A., Padgett T.M., George M.S.* A replication study of the neural correlates of deception // *BehavNeurosci*. 2004. Vol. 118. № 4. P. 852–856. DOI:10.1037/0735-7044.118.4.852
42. *Lee T.M., et al.* Lie detection by functional magnetic resonance imaging // *Hum. Brain Mapp*. 2002. Vol. 15. P. 157–164.
43. *Emch M., von Bastian C.C., Koch K.* Neural correlates of verbal working memory: an fMRI meta-analysis // *Front. Hum. Neurosci*. 2019. Vol. 13. № 180. DOI:10.3389/fnhum.2019.00180
44. *Langeleben D.D., et al.* Telling truth from lie in individual subjects with fast event-related fMRI // *Hum. Brain Mapp*. 2005. Vol. 26. P. 262–272. DOI:10.1002/hbm.20191
45. *Shulman R.G., Hyder F., Rothman D.L.* Insights from neuroenergetics into the interpretation of functional neuroimaging: an alternative empirical model for studying the brain's support of behavior // *Journal of Cerebral Blood Flow & Metabolism*. 2014. Vol. 34. № 11. P. 1721–1735.



46. Shulman R.G., Rothman D.L. A Non-cognitive Behavioral Model for Interpreting Functional Neuroimaging Studies // *Frontiers in Human Neuroscience*. 2019. Vol. 13. P. 28. DOI:10.3389/fnhum.2019.00028

References

1. Polubinskaya S.V. Nejrodetektor lzhi [Neurolie detector]. *Soyuz kriminalistov i kriminologov [Union of Criminalists and Criminologists]*, 2021. No.1, pp. 7–14. (In Russ.).
2. Koval'chuk M.V., Holodnyj Yu.I. Nekotorye teoreticheskie aspekty tekhnologii issledovaniy s primeneniem poligrafa (stat'ya chetvyortaya) [Some theoretical aspects of research technology using a polygraph (article four)]. *Rassledovanie prestuplenij: problemy i puti ih reshenij [Crime investigation: problems and solutions]*, 2023. No. 3, pp. 113–122. (In Russ.).
3. Holodnyj Yu.I., Malahov D.G., Orlov V.A., Kartashov S.I., Aleksandrov Yu.I., Koval'chuk M.V. Izuchenie nejrokognitivnykh processov v paradigme sokrytiya informacii [Studying neurocognitive processes in the information hiding paradigm]. *Eksperimental'naya psihologiya [Experimental Psychology (Russia)]*, 2021. Vol. 14, no. 3, pp. 17–39. (In Russ.).
4. Koval'chuk M.V., Holodnyj Yu.I. Nekotorye teoreticheskie aspekty tekhnologii issledovaniy s primeneniem poligrafa (stat'ya tret'ya) [Some theoretical aspects of research technology using a polygraph (article three)]. *Rassledovanie prestuplenij: problemy i puti ih reshenij [Crime investigation: problems and solutions]*, 2021. No. 3(33), pp. 85–90. (In Russ.).
5. Holodnyj Yu.I. Kriminalisticheskaya psihofiziologiya (Glava 23) [Criminalistic psychophysiology (Chapter 23)] / *Psihofiziologiya. Uchebnik dlya vuzov. 5-e izdanie [Psychophysiology. University textbook. 5th edition]*. SPb: Izdatel'stvo «Piter», 2022. Pp. 479–508. (In Russ.).
6. Koval'chuk M.V., Kartashov S.I., Orlov V.A., Holodnyj Yu.I. fMRT-dagnostika skryvaemoy informacii na individual'nom urovne [fMRI diagnostics of hidden information at the individual level]. *Vestnik Voennogo innovacionnogo tekhnopolisa "Era" [Bulletin of the Military Innovation Technopolis "Era"]*, 2021. Vol. 2, no. 4, pp. 103–107. (In Russ.).
7. Orlov V.A., Kartashov S.I., Koval'chuk M.V., Holodnyj Yu.I. Ocenka fMRT-dannykh na individual'nom urovne [Evaluation of fMRI data at the individual level]. *Vestnik VIT «ERA» [Bulletin VIT "ERA"]*, 2023. Vol. 4, no. 3, pp. 326–330. (In Russ.).
8. Malahov D.G., Lisicin I.S., Skiteva L.I., Holodnyj Yu.I. Sovershenstvovanie tekhnologii ocenki dannykh, poluchennykh s pomoshch'yu MRT-sovmestimogo poligrafa [Improving the technology for assessing data obtained using an MRI-compatible polygraph]. *Vestnik Voennogo innovacionnogo tekhnopolisa «ERA» [Bulletin of the Military Innovation Technopolis "ERA"]*, 2021. Vol. 2, no. 2, pp. 125–128. (In Russ.).
9. Spranger T.M. *Neurosciences and the Law: An Introduction. International Neurolaw. A Comparative Analysis*. Springer-Verlag Berlin, 2012. P. 2.
10. Lee T.M.C., et al. Lie Detection by Functional Magnetic Resonance Imaging. *Human Brain Mapping*, 2002. No. 15, p. 157.
11. Spence S.A., et al. Behavioral and functional anatomical correlates of deception in humans. *Neuroreport*, 2001. Vol. 12, no. 13, pp. 2849–2853.
12. Langleben D.D., et al. Brain activity during simulated deception: an event-related functional magnetic resonance study. *NeuroImage*, 2002. Vol. 15, pp. 727–732.
13. Ganis G., et al. Neural correlates of different types of deception: An fMRI investigation. *Cerebral Cortex*, 2003. Vol. 13, no. 8, pp. 830–836.
14. Farah M.J., et al. Functional MRI-based lie detection: scientific and societal challenges. *Nature Reviews Neuroscience*, 2014. Vol. 15(2), pp. 123–131.
15. Kittay L. Admissibility of fMRI Lie Detection: The Cultural Bias against “Mind Reading” Devices. *Brooklyn Law Review*, 2007. Vol. 72, Iss. 4, pp. 1351–1399.
16. Ogawa T., Matsuda I., Tsuneoka M. The Comparison Question Test versus the Concealed Information Test? That was the question in Japan: A comment on Palmatier and Rovner. *Int. J. Psychophysiology*, 2015. Vol. 95, pp. 29–30.
17. Osugi A. Field findings from the concealed information test in Japan. *Detecting concealed information and deception. Recent Developments*. London: Academic Press, 2018. Pp. 97–220.
18. Greely H.T., Illes J. Neuroscience-based lie detection: the urgent need for regulation. *American Journal of Law & Medicine*, 2007. Vol. 33, pp. 377–431.



19. Deceiving the law. *Nature Neuroscience*, 2008. Vol. 11, pp. 1231.
20. Wagner A. Can neuroscience identify lies? *A judge's guide to neuroscience: a concise introduction*. University of California, 2010. Pp. 13–25.
21. Langeleben D.D., et al. Telling truth from lie in individual subjects with fast event-related fMRI. *Human Brain Mapping*, 2005. Vol. 26, pp. 262–272.
22. Davatzikos C., et al. Classifying spatial patterns of brain activity with machine learning methods: Application to lie detection. *NeuroImage*, 2005. Vol. 28, pp. 663–668.
23. Hakun J.G., et al. fMRI investigation of the cognitive structure of the concealed information test. *Neurocase*, 2008. Vol. 14, pp. 59–67.
24. Nose I., Murai J., Taira M. Disclosing concealed information on the basis of cortical activations. *Neuroimage*, 2009. Vol. 44, pp. 1380–1386.
25. A judge's guide to neuroscience: a concise introduction. University of California, 2010. 70 p.
26. Vendemia J.M.C. fMRI as a method of detection of deception: a review of experience. *European polygraph*, 2014. Vol. 8, no. 1(27), pp. 5–21.
27. Beecher-Monas E., Garcia-Rill E. Overselling images: fMRI and search for truth. *The John Marshall Law Review*, 2015. Vol. 48, no. 3, pp. 651–692.
28. Rosenfeld J.P. Detecting concealed information and deception. Recent Developments. London: Academic Press, 2018. 440 p.
29. Wegmann H. Summary: Neurolaw in an International Comparison. *International Neurolaw. A Comparative Analysis*. Springer-Verlag. Berlin, 2012. Pp. 381–411.
30. Neuroscience and Law. Complicated Crossings and New Perspectives – Springer. Nature Switzerland AG, 2020. Pp. 381–411.
31. Denno D.W. Empirical Use of Neuroscientific Evidence in Criminal Justice. *The encyclopedia of behavioral neuroscience (2nd ed.)*. Amsterdam, Netherlands: Elsevier, 2020. 12 p.
32. Kovalchuk M.V., Kholodny Y.I. Functional magnetic resonance imaging augmented with polygraph: new capabilities. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 2020. Pp. 260–265. DOI:10.1007/978-3-030-25719-4 (In Russ.).
33. Polygraph: issues and answers. *Polygraph*, 1996. Vol. 25, no. 2, p. 139.
34. Nelson R. Scientific basis for polygraph testing. *Polygraph*, 2015. Vol. 44, no. 1, pp. 28–61.
35. Kholodny Y.I., Kartashov S.I., Malakhov D.G., Orlov V.A. Improvement of the Technology of fMRI Experiments in the Concealed Information Paradigm. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 2021. Pp. 591–597. DOI:10.1007/978-3-030-65596-9
36. Posner M.I., Raichle M.E. Images of Mind. Scientific American Books, 1997. 257p.
37. Tzourio-Mazoyer N., Landeau B., Papathanassiou D., Crivello F., Etard O., Delcroix N., Mazoyer B., Joliot M. Automated anatomical labeling of activations in SPM using a macroscopic anatomical parcellation of the MNI MRI single-subject brain. *Neuroimage*, 2002. Vol. 15(1), pp. 273–289.
38. Bruni T. Cross-cultural variation and fMRI lie-detection. *Technologies on the stand: Legal and ethical questions in neuroscience and robotics*, 2012. Pp. 129–148.
39. Griffanti L., Gwenaëlle D., et al. Hand Classification of fMRI ICA Noise Components. *NeuroImage*, 2017. Vol. 154(July), pp. 188–205.
40. Bles M., Haynes J.D. Detecting concealed information using brain-imaging technology. *Neurocase*, 2008. Vol. 14, no. 1, pp. 82–92. DOI:10.1080/13554790801992784
41. Kozel F.A., Padgett T.M., George M.S. A replication study of the neural correlates of deception. *Behav Neurosci.*, 2004. Vol. 118, no. 4, pp. 852–856. DOI:10.1037/0735-7044.118.4.852
42. Lee T.M., et al. Lie detection by functional magnetic resonance imaging. *Hum. Brain Mapp.*, 2002. Vol. 15, pp. 157–164.
43. Emch M., von Bastian C.C., Koch K. Neural correlates of verbal working memory: an fMRI meta-analysis. *Front. Hum. Neurosci.*, 2019. Vol. 13:180. DOI:10.3389/fnhum.2019.00180
44. Langeleben D.D., et al. Telling truth from lie in individual subjects with fast event-related fMRI. *Hum. Brain Mapp.*, 2005. Vol. 26, pp. 262–272. DOI:10.1002/hbm.20191
45. Shulman R.G., Hyder F., Rothman D.L. Insights from neuroenergetics into the interpretation of functional neuroimaging: an alternative empirical model for studying the brain's support of behavior. *Journal of Cerebral Blood Flow & Metabolism*, 2014. Vol. 34, no. 11, pp. 1721–1735.



46. Shulman R.G., Rothman D.L. A Non-cognitive Behavioral Model for Interpreting Functional Neuroimaging Studies. *Frontiers in Human Neuroscience*, 2019. Vol. 13, p. 28. DOI:10.3389/fnhum.2019.00028

Информация об авторах

Орлов Вячеслав Андреевич, старший научный сотрудник, Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт» (ФГБУ НИЦ «Курчатовский институт»), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4840-4499>, e-mail: orlov_VA@nrcki.ru

Карташов Сергей Иванович, научный сотрудник, и.о. заместителя зав. лабораторией экспериментальной и прикладной психофизиологии, Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт» (ФГБУ НИЦ «Курчатовский институт»), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0181-3391>, e-mail: kartashov_si@nrcki.ru

Малахов Денис Геннадьевич, научный сотрудник, Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт» (ФГБУ НИЦ «Курчатовский институт»), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7073-374X>, e-mail: malakhov_dg@nrcki.ru

Ковальчук Михаил Валентинович, профессор, президент, Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт» (ФГБУ НИЦ «Курчатовский институт»), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8255-7993>, e-mail: koval@nrcki.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), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2644-3016>, e-mail: yuraalexandrov@yandex.ru

Холодный Юрий Иванович, доктор юридических наук, старший научный сотрудник, зав. лабораторией экспериментальной и прикладной психофизиологии, Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт» (ФГБУ НИЦ «Курчатовский институт»), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5201-519X>, e-mail: kholodny@yandex.ru

Information about the authors

Vyacheslav A. Orlov, Senior Research Associate, National Research Center “Kurchatov Institute”, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4840-4499>, e-mail: orlov_VA@nrcki.ru

Sergey I. Kartashov, Research Associate, Acting Deputy Manager of Laboratory of Experimental and Applied Psychophysiology, National Research Center “Kurchatov Institute”, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0181-3391>, e-mail: kartashov_si@nrcki.ru

Denis G. Malakhov, Research Associate, National Research Center “Kurchatov Institute”, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7073-374X>, e-mail: malakhov_dg@nrcki.ru

Mikhail V. Kovalchuk, Professor, President, National Research Center “Kurchatov Institute”, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8255-7993>, e-mail: koval@nrcki.ru

Yuri I. Alexandrov, Doctor of Psychology, Professor, Head of the Laboratory of Psychophysiology named after V.B. Shvyrkova, Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2644-3016>, e-mail: yuraalexandrov@yandex.ru

Yuri I. Kholodny, Doctor of Law, Senior Research Associate, Manager of Laboratory of Experimental and Applied Psychophysiology, National Research Center “Kurchatov Institute”, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5201-519X>, e-mail: kholodny@yandex.ru

Получена 24.01.2024

Received 24.01.2024

Принята в печать 01.03.2024

Accepted 01.03.2024



ОСОБЕННОСТИ ТРЕВОЖНОСТИ И САМОРЕГУЛЯЦИИ ПСИХИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ВИРТУАЛЬНОЙ СРЕДЕ

СЕЛИВАНОВ В.В.

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

Смоленский государственный университет (ФГБОУ ВО СмолГУ), г. Смоленск, Российская Федерация

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8386-591X>, e-mail: vvsel@list.ru

ПОБОКИН П.А.

Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (ФГБОУ ВО РАНХиГС), г. Москва, Российская Федерация

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7814-0463>, e-mail: p.pobokin@yandex.ru

Проблема исследования тревожности является актуальной в отечественной психологии. Высокие показатели тревожности приводят к снижению работоспособности и продуктивности деятельности людей, к трудностям в их социализации и межличностном общении. Важной задачей современной науки и практики становится своевременная диагностика тревожности испытуемых и разработка продуктивных способов и приемов регуляции их поведения. Эмпирическое исследование посвящено изучению особенностей саморегуляции психической деятельности и тревожности испытуемых (студенты в возрасте 18—23 лет) в виртуальной среде. В рамках диагностического этапа использовались методика Ч.Д. Спилбергера—Ю.Л. Ханина и опросник «Стиль саморегуляции поведения» (ССПМ) В.И. Моросановой. На формирующем этапе студенты были включены в проведение программ виртуальной реальности от третьего лица. Достоверность различий в показателях ситуативной тревожности ($p = 0,000711$ ($p \leq 0,05$)), личностной тревожности ($p = 0,000609$ ($p \leq 0,05$)) и стилей поведения по всем шкалам после работы испытуемых в виртуальной среде была подтверждена статистическим критерием Уилкоксона.

Ключевые слова: виртуальная реальность, стили саморегуляции поведения, коррекция тревожности, иммерсивность, личность.

Финансирование. Часть экспериментальной работы выполнена в рамках госзадания Министерства просвещения РФ (2020—2022) № 073-00110-22-02 от 08.04.2022 «Влияние технологий виртуальной реальности высшего уровня на психическое развитие в юношеском возрасте».

Благодарности. Авторы благодарят за помощь в создании высокотехнологичных продуктов VR программиста Е.М. Агафонова.

Для цитаты: Селиванов В.В., Побоккин П.А. Особенности тревожности и саморегуляции психической деятельности в виртуальной среде // Экспериментальная психология. 2024. Том 17. № 1. С. 108—117. DOI: <https://doi.org/10.17759/expsy.2024170107>



FEATURES OF ANXIETY AND SELF-REGULATION OF MENTAL ACTIVITY IN A VIRTUAL ENVIRONMENT

VLADIMIR V. SELIVANOV

*Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia;
Smolensk State University, Smolensk, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8386-591X>, e-mail: vvsel@list.ru*

PAVEL A. POBOKIN

*RANEPА, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7814-0463>, e-mail: p.pobokin@yandex.ru*

The problem of anxiety research is the most relevant in Russian psychology. High rates of anxiety lead to a decrease in the efficiency and productivity of people's activities, to difficulties in their socialization and interpersonal communication. An important task of modern science and practice is the timely diagnosis of anxiety of subjects and the development of productive methods and techniques for regulating their behavior. The empirical study is devoted to the study of the peculiarities of self-regulation of mental activity and anxiety of subjects in a virtual environment (students aged 18-23 years). As part of the diagnostic stage, the methodology of Ch.D. Spielberger – Yu.L. Khanin and the questionnaire “Style of self-regulation of behavior” (SSPM) by V.I. Morosanova were used. At the formative stage, students were involved in conducting virtual reality programs from the first person. The reliability of differences in indicators of situational anxiety ($p = 0.000711$, ($p \leq 0.05$)), personal anxiety ($p = 0.000609$, ($p \leq 0.05$)) and behavioral styles on all scales after the subjects' work in a virtual environment was confirmed by the Wilcoxon statistical criterion.

Keywords: virtual reality, styles of self-regulation of behavior, correction of anxiety, immersiveness, personality.

Funding. Part of the experimental work was carried out within the state task of the Ministry of Education of the Russian Federation (2020-22) № 073-00110-22-02 from 08.04.2022 «Influence of Higher Level Virtual Reality Technologies on Mental Development in Adolescence».

Acknowledgements. The authors would like to thank programmer E.M. Agafonov for their help in creating high-tech VR products.

For citation: Selivanov V.V., Pobokin P.A. Features of Anxiety and Self-Regulation of Mental Activity in a Virtual Environment. *Eksperimental'naya psikhologiya = Experimental Psychology (Russia)*, 2024. Vol. 17, no. 1, pp. 108–117. DOI: <https://doi.org/10.17759/expsy.2024170107> (In Russ.).

Введение

В современном мире наблюдается увеличение численности тревожных и эмоционально неустойчивых людей. Проблеме тревожности посвящено большое количество исследовательских работ в области психологии, педагогики и медицины [1; 5; 9; 17; 19; 26]. Значительная часть исследований посвящена взаимосвязи между тревожностью и саморегуляцией людей [8; 16]. Важное значение отводится навыкам оптимизации функционального состояния в процессе саморегуляции психической деятельности [10; 13]. Адекватной психической деятельностью саморегуляция становится только при произвольном и осоз-



нанном использовании методов и способов саморегуляции [4; 15]. Мы считаем, что одними из информационных технологий, обеспечивающих эффективную саморегуляцию, являются технологии виртуальной реальности (VR).

В последние десятилетия из-за бума развития информационного пространства виртуальная среда получила широкую популярность, в том числе в образовании [2; 21]. VR эффективна не только для создания обучающих (дидактических) программ, в которых прежде всего развиваются когнитивные процессы и способности личности, но и для создания тренинговых программ, которые приводят к изменению и развитию личностных, субъектных качеств, опыта межличностного взаимодействия и переживания, а также обеспечивают реализацию воспитательного плана обучения. Многие ученые под «виртуальной реальностью» понимают некоторый мир, который разработан компьютерными средствами, но который возможно прочувствовать с помощью обычных для человека органов восприятия [3; 18; 22; 23; 24; 25]. На данный момент использование технологий VR оказывается эффективным для разрешения актуальных задач в разных сферах общества [2; 14; 30]. В отечественной психологии технологии VR активно используются при научном изучении влияния виртуальных образов и симулированных действий на познавательные процессы и психические состояния человека [11; 12; 14; 18; 20], при исследовании эффекта присутствия [2; 6; 7; 29].

Особое внимание в этом направлении уделяется диагностическому и коррекционному потенциалу виртуальной реальности в работе с различными негативными состояниями психики человека. В этом направлении ведутся работы не только зарубежными, но и отечественными психологами [3; 11; 19; 25; 27; 28; 29; 30]. К сожалению, стоит признать, что эти исследования носят единичный характер [23]. Наша работа является продолжением серии данных исследований.

Процедура исследования

Основной целью данного исследования является анализ особенностей саморегуляции психической деятельности и тревожности испытуемых в виртуальной среде. В основных сериях эксперимента использовался однофакторный экспериментальный план с независимыми группами; зависимыми переменными выступили разные стили саморегуляции поведения и различные виды тревожности, независимыми — параметры работы испытуемых с тренинговой виртуальной программой. Исследование проводилось в несколько этапов. На подготовительном этапе был произведен подбор диагностического материала и формирование выборки. Выборка исследования — 42 студента, в возрасте от 18 до 23 лет. Далее на испытуемых было осуществлено формирующее воздействие. Само формирующее воздействие представлено виртуальной программой в настоящей виртуальной среде, разработанной на кафедре общей психологии Института экспериментальной психологии МГППУ под руководством проф. В.В. Селиванова. В содержание программы «Тревоги: нет 1» входит аватар — девушка, которая начинает свою деятельность в ненастную погоду, затем приходит на берег моря и в ясную, солнечную погоду начинает медитировать. Программа написана Е.М. Агафоновым в «движке» Unity под шлемы Vive, представляет продукт высокой иммерсивности. В программу были вмонтированы элементы техники десенсибилизации и переработки движениями глаз ДПДГ (EMDR) Ф. Шапиро. По окончании эксперимента была проведена постэкспериментальная диагностика.

До проведения формирующего эксперимента на группе респондентов была осуществлена диагностика стилей саморегуляции поведения В.И. Моросановой и диагностика тре-



возможности по методике Ч.Д. Спилбергера–Ю.Л. Ханина. Результаты исследования представлены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты первичной диагностики ситуативной и личностной тревожности по методике Ч.Д. Спилбергера–Ю.Л. Ханина и стилей саморегуляции поведения по методике В.И. Моросановой до работы с ВР (%)

Шкала	Высокий уровень %	Средний уровень %	Низкий уровень %
	С ВР-аватаром от третьего лица		
Ситуативная тревожность	78,6	14,3	7,1
Личностная тревожность	73,8	16,7	9,5
Планирование	11,9	64,3	23,8
Моделирование	14,3	45,2	40,5
Программирование	19,1	47,6	33,3
Оценивание результатов	23,8	50	26,2
Гибкость	14,3	47,6	38,1
Самостоятельность	16,7	47,6	35,7

Средний уровень ситуативной тревожности в выборке имеют 14,3% учеников. Немного больше оказался процент учеников со средним уровнем личностной тревожности (16,7%); это говорит о том, что студенты достаточно успешно прошли процесс адаптации к обучению. В группе респондентов (в дальнейшем испытуемые будут работать с ВР-программой с аватаром от третьего лица) преобладают высокие показатели ситуативной и личностной тревожности (78,6% и 73,8%). Эти результаты могут свидетельствовать о склонности респондентов переживать тревожность разных видов, которая может быть обусловлена как непосредственно процессом обучения, так и рядом других социальных факторов.

В ходе первичной диагностики стилей саморегуляции поведения у студентов по всем шкалам преобладал средний уровень. Максимальные значения фиксировались по шкалам «Планирование» (64,3%) и «Оценивание результатов» (50%). Кроме того, по шкале «Планирование» отмечался и самый большой процент респондентов с высоким уровнем саморегуляции (23,8%). Таким образом, данные респонденты осознанно планируют свою деятельность, причем у этих испытуемых сформирована способность адекватно оценивать ее результаты. В то же время преобладание в группе низкого уровня по шкале «Моделирование» (40,5%) свидетельствует о том, что у значительной части студентов могут возникнуть трудности в определении программы своих действий. Эти испытуемые неадекватно оценивают значимые внешние обстоятельства и часто не воспринимают текущую ситуацию как адекватную.

Проведенный корреляционный анализ показал, что имеет место достоверная взаимосвязь состояний ситуативной и личностной тревожности и стилей саморегуляции поведения респондентов. Выявлена средняя отрицательная корреляция между показателями личностной тревожности и стилями саморегуляции поведения по шкалам «Гибкость» ($r = -0,406$; $p < 0,05$) и «Моделирование» ($r = -0,401$; $p < 0,05$). Снижение способности планировать свой результат связано с наличием ситуативной тревожности ($r = -0,352$; $p < 0,05$). Кроме того, установлена обратная корреляция между показателями ситуативной тревожности и программированием последовательности своих действий ($r = -0,303$; $p < 0,05$).



Результаты формирующего эксперимента

На этапе формирующего эксперимента осуществлялось воздействие ВР с использованием виртуальной программы с аватаром от третьего лица (девушки, которая осуществляла действия, в том числе под влиянием пользователя). После проведения сеанса работы в тренинговой ВР-программе нами были проведены повторные измерения стилей саморегуляции поведения и тревожности респондентов. Результаты исследования представлены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты вторичной диагностики ситуативной и личностной тревожности по методике Ч.Д. Спилбергера—Ю.Л. Ханина и стилей саморегуляции поведения по методике В.И. Моросановой после работы с ВР (%)

Шкала	Высокий уровень %	Средний уровень %	Низкий уровень %
	С ВР-аватаром от третьего лица		
Ситуативная тревожность	23,8	14,3	61,9
Личностная тревожность	42,9	19	38,1
Планирование	30,9	61,9	7,2
Моделирование	16,7	61,9	21,4
Программирование	19	52,4	28,6
Оценивание результатов	33,3	50	16,7
Гибкость	50	42,9	7,1
Самостоятельность	45,2	38,1	16,7

Результаты диагностики при повторном измерении уровня тревожности с помощью методики Ч.Д. Спилбергера—Ю.Л. Ханина свидетельствуют о том, что изменились данные по значениям высокого уровня ситуативной и личностной тревожности. После работы испытуемых с виртуальным аватаром от третьего лица ситуативная тревожность респондентов снизилась примерно в 3 раза. Существенные изменения по показателям высокого уровня претерпела и личностная тревожность респондентов (снизилась более чем на 30%). После проведения сессии ВР фиксировалось увеличение процента студентов с низким уровнем ситуативной и личностной тревожности у испытуемых. Данные результаты могут свидетельствовать о нормализации эмоционального состояния респондентов. В контрольной группе (без использования ВР) высокий уровень личностной и ситуативной тревожности снизился не так существенно (на 11% и 5,6% соответственно).

После вторичной диагностики испытуемых по методике В.И. Моросановой наиболее существенно увеличился высокий уровень по шкалам «Гибкость» (до 50%), и «Самостоятельность» (до 45,2%). У респондентов контрольной группы (без ВР) высокий уровень по шкале «Гибкость» увеличился только до 22%, а по школе «Самостоятельность» до 25,3%. Полученные результаты свидетельствуют об улучшении пластичности регуляторных процессов у испытуемых. Эти респонденты стали активнее перестраивать программу своих действий, они быстрее оценивают и контролируют происходящие с ними изменения. Хотелось бы отметить существенное снижение низкого уровня по шкалам «Планирование» (до 7,2%) и «Моделирование» (до 21,4%). Полученные данные указывают на возможность самостоятельной регуляции своего поведения.



Представим данные статистического сравнения результатов исследования после воздействия ВР на испытуемых с использованием непараметрического Т-критерия Уилкоксона. Значимые различия после работы с виртуальной программой с аватаром от третьего лица были выявлены по показателям ситуативной тревожности ($p = 0,000711$ ($p \leq 0,05$)), личностной тревожности ($p = 0,000609$ ($p \leq 0,05$)). Значимые различия после работы с виртуальной программой от третьего лица были выявлены и по показателям всех стилей саморегуляции поведения: по шкале «Гибкость» ($p = 0,000487$ ($p \leq 0,05$)), по шкале «Самостоятельность» ($p = 0,000622$ ($p \leq 0,05$), по шкале «Программирование» ($p = 0,000016$ ($p \leq 0,05$)), по шкале «Оценивание результатов» ($p = 0,000609$ ($p \leq 0,05$)), по шкале «Моделирование» ($p = 0,000089$ ($p \leq 0,05$)) и по шкале «Планирование» ($p = 0,000105$ ($p \leq 0,05$)). После работы с виртуальной тренинговой программой у респондентов также присутствует значимая отрицательная корреляция между показателями ситуативной и личностной тревожности и стилями саморегуляции поведения, но сила данной взаимосвязи уже менее выражена. Корреляции между личностной тревожностью и шкалами «Гибкость» и «Моделирование» после работы в ВР составили соответственно: $r = -0,22$ и $r = -0,107$ ($p < 0,05$). Корреляции между ситуативной тревожностью и шкалами «Планирование», «Моделирование» и «Программирование» были выявлены на уровнях: $r = -0,008$; $r = -0,216$; $r = -0,116$ ($p < 0,05$). Полученные результаты свидетельствуют о том, что после работы в ВР-среде студенты стали осознаннее продумывать свои действия и контролировать свое поведение. Респонденты менее склонны к импульсивным действиям и поступкам, что способствует более осознанному планированию их деятельности.

Таким образом, это доказывает, что произошедшие изменения состояния тревожности и стилей саморегуляции поведения респондентов объясняются работой в тренинговой ВР-программе.

Обсуждение результатов

В ходе нашего исследования было выявлено, что ВР как оказывает непосредственное воздействие на саморегуляцию психической деятельности испытуемых, так и приводит к снижению высоких показателей ситуативной и личностной тревожности респондентов, нормализуя их эмоциональные состояния. Учеными достоверно установлено, что высокие показатели ситуативной тревожности влияют на регуляторные процессы людей, снижая их способность планировать свои цели, а также своевременно реагировать на изменение внешних условий. Следовательно, устойчивая тревожность является определяющим фактором в развитии индивидуального стиля саморегуляции поведения, поэтому перед психологами стоит вопрос стабилизации этих показателей. Эффективность ВР-программ при влиянии на тревожность и стили саморегуляции поведения определяется успешным моделированием 3D-объектов, высокой анимацией, интерактивностью, изначально заложенных в содержание используемой ВР высшего уровня, существенным влиянием ВР на установки клиента, возможностью отреагирования бессознательных переживаний через идентификацию пользователя с аватаром. Эти характеристики позволяют использовать гарнитуру ВР в самых разных социальных практиках.

Необходимо отметить, что тревожность в исследовании, благодаря тесту Ч.Д. Спилбергера—Ю.Л.Ханина, выступила в двух измерениях: 1) в качестве личностной, устойчивой характеристики; 2) в качестве ситуационной, изменчивой характеристики. В этом случае мы придерживаемся понимания психического (и личностных свойств) как



процессов в соответствии с процессуальной парадигмой С.Л. Рубинштейна. По мнению психолога, любое чувство реализуется посредством чувств-процессов, которые иногда могут быть оппозиционными и даже противоположными. Примерно так же обстоит дело даже с такими, традиционно устойчивыми, образованиями, как личностные черты — т. е. тревожность в функционировании реализуется через процессы, чувства тревоги, страха.

Заключение

Полученные в эмпирическом исследовании результаты позволяют нам сделать выводы о том, что специальные тренинговые виртуальные программы могут быть использованы в практической деятельности педагогов и психологов образовательных организаций среднего профессионального и высшего образования для профилактики возникновения отрицательно окрашенных эмоциональных состояний у студентов. Значимым представляются результаты о значимой корреляционной связи между стилями саморегуляции и личностной и ситуативной тревожностью. Получается, что, воздействуя на снижение тревоги средствами ВР высокой иммерсивности, осуществляется обратное влияние и на такой субъективный параметр, как саморегуляция (которая возрастает). На основе результатов данного исследования могут быть разработаны программы коррекционной работы по регуляции их поведения и снижению тревожности у обучающихся.

Литература

1. Адашкина А.А. Изучение феномена математической тревожности в зарубежной психологии [Электронный ресурс] // Современная зарубежная психология. 2019. Том 8. № 1. С. 28–35. DOI:10.17759/jmfr.2019080103.
2. Бабаева Ю.Д., Войскунский А.Е., Смылова О.В. Интернет: воздействие на личность // Гуманитарные исследования в Интернете / Под ред. А.Е. Войскунского. М.: Можайск-Терра, 2000. С. 11–39.
3. Барабанищikov В.А., Маринова М.М., Абрамов А.Д. Виртуальная личность подвижного тэтчеризированного лица // Психологическая наука и образование. 2021. Том 26. № 1. С. 5–18. DOI:10.17759/pse.2021000001
4. Барабанищикова В.В. Индивидуальные ресурсы повышения эффективности тренингов психологической саморегуляции // Экспериментальная психология в России: традиции и перспективы. 2010. С. 461–465.
5. Борисова И.В. Взаимосвязь школьной тревожности и мотивации учебной деятельности на этапе адаптации к обучению в 5-х классах // Психологическая наука и образование. 2018. Том 23. № 5. С. 22–28. DOI:10.17759/pse.2018230503
6. Войскунский А.Е. Психология и Интернет. М.: Акрополь, 2010. С. 177–178.
7. Войскунский А.Е., Сенищенков С.Л., Игнатъев М.Б., Никитин А.В., Трошин С.С. Исследование динамики ситуативной тревожности при повторных выступлениях перед виртуальной аудиторией // Тезисы докладов третьей Международной конференции по когнитивной науке (20–25 июня 2008 г., Москва). Том 2. М.: Художественно-издательский центр, 2008. С. 567–568.
8. Галкина Т.В., Симонова М.С. Возможности применения методов и техник саморегуляции для развития творческого потенциала // Экспериментальная психология. 2010. Том 3. № 1. С. 131–147.
9. Дегтярёв А.В., Ефимочкина К.М. Развитие психологических ресурсов совладающего поведения как фактора профилактики ситуативной тревожности в старшем подростковом возрасте [Электронный ресурс] // Психология и право. 2020. Том 10. № 2. С. 25–34. DOI:10.17759/psylaw.2020100203
10. Дикая Л.Г. Психическая саморегуляция функционального состояния человека: (системно-деятельный подход). М.: Издательство ИПРАН, 2003. 318 с.
11. Зикеева Е.А., Селиванов В.В., Капустина В.Ю., Стрижова И.В. Влияние дидактических ВР-программ на учебную мотивацию, психические состояния и креативность у студентов [Электронный



- ресурс] // Психолого-педагогические исследования. 2021. Том 13. № 4. С. 126–146. DOI:10.17759/psyedu.2021130408
12. *Иоселиани А.Д.* Виртуальная реальность и инновационная среда образования // Манускрипт. 2021. Том 14. № 1. С. 122–125. DOI:10.30853/mns200608
13. *Кузнецова А.С., Барабанищикова В.В., Злоказова Т.А.* Эффективность психологических средств произвольной саморегуляции функционального состояния // Экспериментальная психология. 2008. Том 1. № 1. С. 102–130.
14. *Меньшикова Г.Я.* Зрительные иллюзии: психологические механизмы и модели: дисс. ... д-ра психол. наук. М., 2013. 301с.
15. *Моросанова В.И. (ред.)*. Субъект и личность в психологии саморегуляции. М.; Ставрополь: Изд-во ПИ РАО, СевКавГТУ, 2007.
16. *Никитин В.Н., Дяглева Ю.О., Черный Е.В.* Саморегуляция как инструмент преодоления стрессогенных ситуаций и психологический метод здоровьесбережения // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Социология. Педагогика. Психология. 2021. Том 7(73). № 4. С. 140–149.
17. *Петрова Е.А., Назаренко В.В.* Выраженность ситуативной и личностной тревожности у студентов вуза с ОВЗ и инвалидностью в период пандемии // Консультативная психология и психотерапия. 2021. Том 29. № 2. С. 48–61. DOI:10.17759/cpp.2021290203
18. *Побокин П.А.* Влияние средств виртуальной реальности на развитие мышления и знаний школьников по математике в ходе обучения: автореф. дисс. ... канд. психол. наук. Ярославль, 2015. 24 с.
19. *Побокин П.А., Ивченкова Ю.Ю., Капустина В.Ю.* Коррекция психологических защит и тревожности студентов с помощью тренинговых VR-программ [Электронный ресурс] // Психолого-педагогические исследования. 2021. Том 13. № 4. С. 147–161. DOI:10.17759/psyedu.2021130409
20. *Побокин П.А., Селиванов В.В.* Роль виртуальной реальности в формировании математических знаний и рефлексии у школьников // Экспериментальная психология. 2022. Том 15. № 2. С. 37–48. DOI:10.17759/exppsy.2022150203
21. *Подкосова Я.Г., Варламов О.О., Остроух А.В., Краснянский М.Н.* Анализ перспектив использования технологий виртуальной реальности в дистанционном обучении // Вопросы современной науки и практики. 2011. № 2(33). С. 104–111.
22. *Селиванов В.В. (ред.)*. Субъект и виртуальная реальность: психическое развитие, обучение. Смоленск.: Изд-во «СмолГУ», 2016. 430 с.
23. *Селиванов В.В., Майтнер Л., Грибер Ю.А.* Особенности использования технологий виртуальной реальности при коррекции и лечении депрессии в клинической психологии [Электронный ресурс] // Клиническая и специальная психология. 2021. Том 10. № 3. С. 231–255. DOI:10.17759/cpse.2021100312
24. *Селиванов В.В., Селиванова Л.Н.* Виртуальная реальность как метод и средство обучения // Образовательные технологии и общество (Educational Technology & Society) (международный электронный журнал). 2014. Том 17. № 3. С. 378–391. URL: <http://ifets.ieee.org/russian/periodical/journal.html>
25. *Селиванов В.В., Селиванова Л.Н.* Познание и личность в виртуальной реальности // Психология когнитивных процессов / Отв. ред. Селиванов В.В. Смоленск: СмолГУ, 2015. С. 107–121.
26. *Шахворостова Т.В.* Методики коррекции тревожности и страхов у детей старшего дошкольного возраста [Электронный ресурс] // Вестник практической психологии образования. 2019. Том 16. № 2. С. 42–46. DOI:10.17759/bppe.2019160206
27. *Harris S.R., Kemmerling R.L., North M.M.* Brief Virtual Reality Therapy for Public Speaking Anxiety // CyberPsychology & Behavior. 2002. Vol. 5(6). P. 543–550.
28. *Huan Xu.* Measuring the Efficiency of Education and Technology via DEA approach: Implications on National Development // Social Science, 2017. Vol. 6(4): 136. DOI:10.3390/socsci6040136
29. *Lombard M., Ditton T.* At the heart of it all: The concept of presence // Journal Of Computer-Mediated Communication. 1997. Vol. 3. P. 1–33.
30. *Zinchenko Yu.P., Kovalev A.I., Menshikova G.Ya., Shaigerova L.A.* Postnonclassical methodology and application of virtual reality technologies in social research // Psychology in Russia: State of the Art. 2015. Vol. 8. Iss. 4. P. 60–71. DOI:10.11621/pir.2015.0405



References

1. Adaskina A.A. Izuchenie fenomena matematicheskoi trevozhnosti v zarubezhnoi psikhologii [Elektronnyi resurs]. *Sovremennaya zarubezhnaya psikhologiya*, 2019. Vol. 8, no. 1, pp. 28–35. DOI:10.17759/jmfp.2019080103
2. Babaeva Yu.D., Voiskunskii A.E., Smyslova O.V. Internet: vozdeistvie na lichnost'. Gumanitarnye issledovaniya v Internete / Pod red. A.E. Voiskunskogo. M.: Mozhaisk-Terra, 2000. Pp. 11–39.
3. Barabanshchikov V.A., Marinova M.M., Abramov A.D. Virtual'naya lichnost' podvizhnogo tehtcherizirovannogo litsa. *Psikhologicheskaya nauka i obrazovanie*, 2021. Vol. 26, no. 1, pp. 5–18. DOI:10.17759/pse.2021000001
4. Barabanshchikova V.V. Individual'nye resursy povysheniya ehffektivnosti treningov psikhologicheskoi samoregulyatsii. *Ehksperimental'naya psikhologiya v Rossii: traditsii i perspektivy*, 2010. Pp. 461–465.
5. Borisova I.V. Vzaimosvyaz' shkol'noi trevozhnosti i motivatsii uchebnoi deyatel'nosti na ehtape adaptatsii k obucheniyu v 5-kh klassakh. *Psikhologicheskaya nauka i obrazovanie*, 2018. Vol. 23, no. 5, pp. 22–28. DOI:10.17759/pse.2018230503
6. Voiskunskii A.E. Psikhologiya i internet. M.: Akropol', 2010. Pp. 177–178.
7. Voiskunskii A.E., Senyushchenkov S.L., Ignat'ev M.B., Nikitin A.V., Troshin S.S. Issledovanie dinamiki situativnoi trevozhnosti pri povtornykh vystupleniyakh pered virtual'noi auditoriei. *Tezisy dokladov tret'ei Mezhdunarodnoi konferentsii po kognitivnoi nauke (20-25 iyunya 2008 g., Moskva)*. M.: Khudozhestvenno-izdatel'skii tsentr, 2008. Vol. 2, pp. 567–568.
8. Galkina T.V., Simonova M.S. Vozmozhnosti primeneniya metodov i tekhnik samoregulyatsii dlya razvitiya tvorcheskogo potentsiala. *Ehksperimental'naya psikhologiya*, 2010. Vol. 3, no. 1, pp. 131–147.
9. Degtyarev A.V., Efimochkina K.M. Razvitie psikhologicheskikh resursov sovladayushchego povedeniya kak faktora profilaktiki situativnoi trevozhnosti v starshem podrostkovom vozraste [Elektronnyi resurs]. *Psikhologiya i pravo*, 2020. Vol. 10, no. 2, pp. 25–34. DOI:10.17759/psylaw.2020100203
10. Dikaya L.G. Psikhicheskaya samoregulyatsiya funktsional'nogo sostoyaniya cheloveka: (sistemno-deyatel'nyi podkhod). M.: Izdatel'stvo IPRAN, 2003. 318 p.
11. Zikeeva E.A., Selivanov V.V., Kapustina V.YU., Strizhova I.V. Vliyanie didakticheskikh VR-programm na uchebnuyu motivatsiyu, psikhicheskie sostoyaniya i kreativnost' u studentov [Elektronnyi resurs]. *Psikhologo-pedagogicheskie issledovaniya*, 2021. Vol. 13, no. 4, pp. 126–146. DOI:10.17759/psyedu.2021130408
12. Ioseliani A.D. Virtual'naya real'nost' i innovacionnaya sreda obrazovaniya / A.D. Ioseliani. Manuskript. 2021. Vol. 14, no. 1, pp. 122–125. DOI:10.30853/mns200608
13. Kuznetsova A.S., Barabanshchikova V.V., Zlokazova T.A. Ehffektivnost' psikhologicheskikh sredstv proizvol'noi samoregulyatsii funktsional'nogo sostoyaniya. *Ehksperimental'naya psikhologiya*, 2008. Vol. 1, no. 1, pp. 102–130.
14. Men'shikova G.Ya. Zritel'nye illyuzii: psikhologicheskie mekhanizmy i modeli. Diss. ... dokt. psikhol. nauk. M., 2013. 301 p.
15. Morosanova V.I. (red.). Sub'ekt i lichnost' v psikhologii samoregulyatsii. M.-Stavropol': Izd-vo PI RAO. SeVKaVGTU, 2007.
16. Nikitin V.N., Dyagileva Yu.O., Chernyi E.V. Samoregulyatsiya kak instrument preodoleniya stressogennykh situatsii i psikhologicheskii metod zdorov'esberezheniya. *Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta imeni V.I. Vernadskogo. Sotsiologiya. Pedagogika. Psikhologiya*, 2021. Vol. 7(73), no. 4, pp. 140–149.
17. Petrova E.A., Nazarenko V.V. Vyrashennost' situativnoi i lichnostnoi trevozhnosti u studentov vuza s OVZ i invalidnost'yu v period pandemii. *Konsul'tativnaya psikhologiya i psikhoterapiya*, 2021. Vol. 29, no. 2, pp. 48–61. DOI:10.17759/cpp.2021290203
18. Pobokin P.A. Vliyanie sredstv virtual'noi real'nosti na razvitie myshleniya i znaniy shkol'nikov po matematike v khode obucheniya: Avtoref. diss. ... kand. psikhol. nauk. Yaroslavl', 2015. 24 p.
19. Pobokin P.A., Ivchenkova YU.YU., Kapustina V.YU. Korrektsiya psikhologicheskikh zashchit i trevozhnosti studentov s pomoshch'yu treningovykh VR-programm [Elektronnyi resurs]. *Psikhologo-pedagogicheskie issledovaniya*, 2021. Vol. 13, no. 4, pp. 147–161. DOI:10.17759/psyedu.2021130409
20. Pobokin P.A., Selivanov V.V. Rol' virtual'noi real'nosti v formirovanii matematicheskikh znaniy i refleksii u shkol'nikov. *Ehksperimental'naya psikhologiya*, 2022. Vol. 15, no. 2, pp. 37–48. DOI:10.17759/expsy.2022150203



21. Podkosova Ya.G., Varlamov O.O., Ostroukh A.V., Krasnyanskii M.N. Analiz perspektiv ispol'zovaniya tekhnologii virtual'noi real'nosti v distantsionnom obuchenii. *Voprosy sovremennoi nauki i praktiki*, 2011. No. 2(33), pp. 104–111.
22. Selivanov V.V. Sub"ekt i virtual'naya real'nost': psikhicheskoe razvitie, obuchenie. Smolensk.: Izd-vo "SmoLGU", 2016. 430 p.
23. Selivanov V.V., Maitner L., Griber Yu.A. Osobennosti ispol'zovaniya tekhnologii virtual'noi real'nosti pri korrektsii i lechenii depressii v klinicheskoi psikhologii [Ehlektronnyi resurs]. *Klinicheskaya i spetsial'naya psikhologiya*, 2021. Vol. 10, no. 3, pp. 231–255. DOI:10.17759/cpse.2021100312
24. Selivanov V.V., Selivanova L.N. Virtual'naya real'nost' kak metod i sredstvo obucheniya. *Obrazovatel'nye tekhnologii i obshchestvo (Educational Technology & Society) (mezhdunarodnyi ehlektronnyi zhurnal)*, 2014. Vol. 17, no. 3, pp. 378–391. URL: <http://ifets.ieee.org/russian/periodical/journal.html>
25. Selivanov V.V., Selivanova L.N. Poznanie i lichnost' v virtual'noi real'nosti. *Psikhologiya kognitivnykh protsessov / Otv. red. Selivanov V.V. Smolensk: SmoLGU, 2015. Pp. 107–121.*
26. Shakhvorostova T.V. Metodiki korrektsii trevozhnosti i strakhov u detei starshego doshkol'nogo vozrasta [Ehlektronnyi resurs]. *Vestnik prakticheskoi psikhologii obrazovaniya*, 2019. Vol. 16, no. 2, pp. 42–46. DOI:10.17759/bppe.2019160206
27. Harris S.R., Kemmerling R.L., North M.M. Brief Virtual Reality Therapy for Public Speaking Anxiety. *CyberPsychology & Behavior*, 2002. Vol. 5(6), pp. 543–550.
28. Huan Xu. Measuring the Efficiency of Education and Technology via DEA approach: Implications on National Development. *Social Science*, 2017. Vol. 6(4): 136. DOI:10.3390/socsci6040136
29. Lombard M., Ditton T. At the heart of it all: The concept of presence. *Journal Of Computer-Mediated Communication*, 1997. Vol. 3, pp. 1–33.
30. Zinchenko Yu.P., Kovalev A.I., Menshikova G.Ya., Shaigerova L.A. Postnonclassical methodology and application of virtual reality technologies in social research. *Psychology in Russia: State of the Art*, 2015. Vol. 8, Iss. 4, pp. 60–71. DOI:10.11621/pir.2015.0405

Информация об авторах

Селиванов Владимир Владимирович, доктор психологических наук, профессор, заведующий кафедрой общей психологии, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация; заведующий кафедрой общей психологии, Смоленский государственный университет (ФГБОУ ВО СмолГУ), г. Смоленск, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8386-591X>, e-mail: vvsel@list.ru

Побокин Павел Анатольевич, кандидат психологических наук, доцент кафедры психологии безопасности, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (ФГБОУ ВО РАНХиГС), г. Москва, Российская Федерация ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7814-0463>, e-mail: p.pobokin@yandex.ru

Information about the authors

Vladimir V. Selivanov, Doctor of Psychology, Professor, Head of the Chair of General Psychology, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia; Head of the Chair of General Psychology, Smolensk State University, Smolensk, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8386-591X>, e-mail: vvsel@list.ru

Pavel A. Pobokin, PhD in Psychology, Associate Professor, Chair of Security Psychology, RANEPa, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7814-0463>, e-mail: p.pobokin@yandex.ru

Получена 17.04.2023

Received 17.04.2023

Принята в печать 01.03.2024

Accepted 01.03.2024



МОРАЛЬНАЯ КОНФОРМНОСТЬ ПРИ РАЗНЫХ ФОРМАХ ВИРТУАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ

ФЁДОРОВ А.А.

*Новосибирский государственный университет (ФГБОУ ВО НГУ),
г. Новосибирск, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1272-7859>, e-mail: fedleks@yandex.ru*

РАХМАНОВ А.Ш.

*Новосибирский государственный университет (ФГБОУ ВО НГУ),
г. Новосибирск, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-1861-5408>, e-mail: rahmanov445@gmail.com*

В статье приводятся результаты исследования, направленного на изучение воздействия двух форм виртуального группового давления (обезличенного и персонифицированного) на проявление моральной конформности. Экспериментальный материал состоял из двух типов моральных сценариев, в которых участникам предлагалось оценить приемлемость определенного поведения. Обезличенное давление осуществлялось путем информирования участников, заполняющих онлайн-форму, о проценте людей, отвечающих определенным образом на предложенные моральные сценарии. В качестве персонифицированного варианта давления использовалась ситуация, симулирующая взаимодействие людей в системах мгновенного обмена сообщениями (мессенджерах). В исследовании приняли участие 112 человек, из них 20 составили выборку пилотного исследования, 92 — выборку основного эксперимента. Результаты указывают на то, что социальное давление в виртуальной среде приводит к появлению конформной реакции, при этом персонифицированное давление в режиме реального времени оказывает более сильное влияние, чем пассивное воздействие в виде обезличенных данных. Предложено объяснение полученных результатов в рамках биологической теории социального давления, которая рассматривает конформное поведение как стратегию оптимизации метаболических затрат. Проявление конформной реакции для обоих типов моральных сценариев и отсутствие различий в ее проявлении между полами указывают на возможную универсальность данной стратегии.

Ключевые слова: моральная конформность, виртуальное групповое давление, обезличенное давление, персонифицированное давление, социальное влияние, виртуальная среда.

Финансирование. Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-28-00771, <https://rscf.ru/project/23-28-00771/>.

Для цитаты: Фёдоров А.А., Рахманов А.Ш. Моральная конформность при разных формах виртуального давления // Экспериментальная психология. 2024. Том 17. № 1. С. 118—130. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2024170108>



MORAL CONFORMITY UNDER DIFFERENT FORMS OF VIRTUAL PRESSURE

ALEXANDRA. FEDOROV

Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1272-7859>, e-mail: fedleks@yandex.ru

ABDULAZIZ S. RAKHMANOV

Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-1861-5408>, e-mail: raxmanov445@gmail.com

The article presents the results of a study aimed at investigating the influence of two forms of virtual group pressure (depersonalized and personalized) on the manifestation of moral conformity. The experimental material consisted of two types of moral scenarios, where participants were asked to assess the acceptability of certain behaviors. Depersonalized pressure was implemented by informing participants, filling out an online form, about the percentage of people responding in a certain way to the presented moral scenarios. As for the personalized form of pressure, a situation simulating interactions among individuals in instant messaging systems (messengers) was utilized. The study involved 112 participants, with 20 of them forming the pilot study sample and 92 – the main experimental sample. The results indicate that social pressure in the virtual environment leads to the emergence of a conforming response, with personalized pressure in real-time having a stronger influence than passive exposure to depersonalized data. The obtained results are explained within the framework of the biological theory of social pressure, which views conforming behavior as a strategy to optimize metabolic costs. The manifestation of a conforming response for both types of moral scenarios and the absence of gender differences in its expression suggest the potential universality of this strategy.

Keywords: moral conformity, virtual group pressure, depersonalized pressure, personalized pressure, social influence, virtual environment.

Funding. The reported study was funded by the Russian Science Foundation, project № 23-28-00771, <https://rscf.ru/project/23-28-00771/>.

For citation: Fedorov A.A., Rakhmanov A.S. Moral Conformity under Different Forms of Virtual Pressure. *Ekspieriment'naya psikhologiya=Experimental Psychology (Russia)*, 2024. Vol. 17, no. 1, pp. 118–130. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2024170108> (In Russ.).

Введение

В современном обществе, в котором цифровые коммуникационные средства играют все более значимую роль, возникают новые условия для возникновения морального конформизма. Возможно, с этим связан один из основных парадоксов нашей эпохи: виртуальное пространство, предлагающее широкие возможности для свободного выражения мнений и индивидуальной автономии, одновременно становится местом, где наблюдается сильное групповое давление, часто осуществляемое в деперсонализованной форме. В этой обезличенной среде виртуального пространства, где человек может скрывать свою идентичность и взаимодействовать анонимно, возникает уникальная динамика социального влияния, которая способна повысить уровень конформности и подчинения групповым нормам. Это уже более 20 лет назад отмечали Спирс с коллегами, подчеркивая, что деперсонализующее воз-



действие опосредованной компьютером коммуникации (computer-mediated communication, СМС) может усилить такие эффекты, как групповая поляризация, стереотипизация и конформность [22]. Изучение данной формы коммуникации чрезвычайно важно, поскольку позволяет глубже понять природу социального влияния и его новые грани, возникающие в связи с прогрессом в технологиях [4].

Исследования, проведенные в последние годы, освещают различные аспекты моральной конформности, включая ее проявления в ситуации виртуального давления. Так, представленная в виртуальном пространстве информация о выборе других людей может оказывать влияние на вынесение моральных суждений, при этом рациональная аргументация оказывается более эффективной, чем апелляция к эмоциям [14]. Также был обнаружен эффект асимметричной моральной конформности, который проявляется в том, что испытуемые демонстрируют конформное поведение в случае деонтологического большинства, но не в случае консеквенциалистского [7]. В другом исследовании, проведенном онлайн, была показана связь моральной конформности с исходными моральными предпочтениями [18]. Хотя участники и с деонтологическими, и с утилитарными (консеквенциалистскими) предпочтениями проявляли конформность в моральных суждениях, у вторых её уровень был выше. Авторы рассматривают полученные ими результаты как свидетельство общей асимметрии моральной конформности в пользу деонтологических суждений. С другой стороны, существуют данные, которые говорят о том, что коллективные суждения, полученные в ходе группового взаимодействия, как личного, так и осуществляемого онлайн, становятся более утилитарными по сравнению с индивидуальными суждениями [15]. С точки зрения авторов, это может быть объяснено тем, что взаимодействие с другими людьми ослабляет силу негативных эмоций, связанных с нарушением моральных норм, что в итоге приводит к более утилитарным решениям. При обсуждении задачи морального выбора в условиях групповой онлайн-дискуссии также может возникать поляризация мнений, приводящая к разделению на подгруппы [2]. Интересно, что сами подгруппы в таком случае являются гомогенными (по фактору деления), поэтому, с нашей точки зрения, поляризацию можно рассмотреть как один из возможных исходов стремления к согласованности. Эта идея перекликается с одним из постулатов модели социального влияния Р. Аксельрода, согласно которому «локальная конвергенция может вести к глобальной поляризации» [3, с. 223].

В целом, представляется, что выводы о существовании универсальных паттернов моральной конформности в ситуации виртуального давления являются преждевременными. Её проявления могут зависеть от различных факторов, включая контекст воздействия, тип моральных стимулов, культурную среду, индивидуальные особенности людей и форму самого давления. Именно последний фактор и находится в фокусе данной статьи. В исследовательских целях представляется уместным выделить такой параметр виртуального давления, как обезличенность/персонифицированность. Обезличенное виртуальное давление не связано с конкретными личностями или агентами влияния, а относится к группе как абстрактному целому. Оно может создавать впечатление, будто определенное мнение или выбор поддерживается множеством людей, что способно оказать влияние на поведение отдельных индивидов. Часто оно представлено в виде обобщенной информации или статистических данных. Такое давление может осуществляться через публикацию информации о том, что большинство людей или определенная референтная группа думают или делают. Например, это может быть сообщение сведений о том, сколько людей поддерживает



определенное мнение или принимает определенное решение в ситуации моральной дилеммы. Именно такую форму имело давление в исследованиях Келли с соавторами [14] или Бостина и Роэтса [7]. Еще одним широко известным примером обезличенного давления можно назвать опросы общественного мнения, которые французский социолог П. Бурдьё метко описал как инструмент политического действия, самая важная функция которого «состоит во внушении иллюзии, что существует общественное мнение как императив, получаемый исключительно путем сложения индивидуальных мнений» [1, с. 163].

В свою очередь, персонифицированное давление предполагает, что воздействие осуществляется отдельными людьми, которые образуют группу давления, при этом участники этой группы идентифицируются как отдельные субъекты. Такой характер имело давление в недавнем исследовании, продемонстрировавшем эффект моральной конформности в ситуации онлайн-видеокommunikации [20]. Воздействие в нем оказывалось в ходе Zoom-конференции сообщниками экспериментатора, которые были незнакомы испытуемым. В качестве другого примера можно привести исследование Мартон-Алпер с соавторами [18], в котором давление было организовано посредством создания «виртуальных сообщников», у которых были заранее установлены имена, оценки моральных дилемм и аргументы, не зависящие от ответов реальных участников. Важно отметить, что персонифицированность виртуального давления не исключает его анонимности. Она прежде всего означает, что влияние осуществляется конкретными личностями, а не обобщенной группой. Агенты давления при этом могут быть анонимными (и даже вымышленными), и в таком случае люди могут воспринимать влияние как персонифицированное, но оставаться в неведении относительно реальных характеристик тех, кто его оказывает. Таким образом, виртуальное давление может быть персонифицированным и анонимным одновременно, что часто является важным аспектом интернет-коммуникации.

Целью данного исследования является изучение влияния разных форм виртуального группового давления (обезличенной и персонифицированной) на проявление моральной конформности. Моральную конформность мы определяем как изменение в моральном поведении, сонаправленное групповому давлению. Учитывая, что стимульным материалом в проведенном эксперименте являются моральные ситуации, в которых необходимо определить степень приемлемости определенного поведения, на операциональном уровне конформность выражается в изменении степени приемлемости в направлении оказываемого давления. Обезличенное давление, как и в ряде других исследований [7; 14], осуществлялось посредством информирования участника, заполняющего онлайн-форму, о проценте людей, отвечающих так или иначе на предложенные моральные сценарии. В качестве более персонифицированного варианта давления использовалась ситуация, симулирующая взаимодействие людей в системах мгновенного обмена сообщениями (мессенджерах). Подробно процедура описана в следующем разделе. Исследования, в которых бы изучалось влияние такой формы давления на принятие решений в ситуации моральных дилемм, нам неизвестны. Однако, например, в недавней работе было показано, что при общении в мессенджере WhatsApp подростки проявляют конформность в отношении норм киберагрессии [6].

Соглашаясь в целом со скептическим отношением к гипотетико-дедуктивному подходу [11], можно, тем не менее, обозначить определенные ожидания относительно результатов. Во-первых, мы ожидаем выявить эффект моральной конформности для обеих форм давления. Во-вторых, мы ожидаем, что уровень моральной конформности будет выше для более персонифицированной формы давления.



Методика исследования

Выборка. В исследовании приняли участие 112 человек. 20 человек (10 женщин, 10 мужчин, $M_{\text{возраст}} = 21$, $SD_{\text{возраст}} = 1,67$) составили выборку пилотного исследования, в котором отбирались моральные сценарии для основного эксперимента. В основном исследовании участвовали 92 человека (46 мужчин, 46 женщин, $M_{\text{возраст}} = 20,96$, $SD_{\text{возраст}} = 2,16$). Контрольная группа состояла из 31 человека (14 мужчин, 17 женщин, $M_{\text{возраст}} = 21,16$, $SD_{\text{возраст}} = 2,02$). В первую экспериментальную группу с использованием *Discord* (персонафицированное давление) вошли 18 мужчин и 13 женщин ($M_{\text{возраст}} = 21,19$, $SD_{\text{возраст}} = 1,83$), во вторую экспериментальную группу с использованием *Google Forms* (обезличенное давление) — 14 мужчин и 16 женщин ($M_{\text{возраст}} = 20,5$, $SD_{\text{возраст}} = 2,57$).

Процедура и материалы исследования. Для увеличения разнообразия стимульного материала было принято решение использовать два типа моральных сценариев. Во-первых, использовались классические моральные дилеммы, в которых сталкиваются две традиции в нормативной этике: консеквенциализм, предполагающий, что моральная оценка действия зависит от его последствий, и деонтология, в рамках которой моральность действий определяется набором принципов и не зависит от последствий. Во всех классических дилеммах предлагалось оценить приемлемость консеквенциалистского исхода, соответственно низкие оценки приемлемости отражают деонтологически направленные ответы. Во-вторых, использовались моральные ситуации, разработанные на основе теории моральных оснований [12]. В них описывается совершенное поведение, связанное с одним из моральных оснований, и предлагается его оценка. На основе ответов участников пилотного исследования было отобрано 15 моральных сценариев с низкими оценками приемлемости (меньше двух по 5-балльной шкале Ликерта). Они составили стимульный материал, используемый в основном эксперименте. Коэффициент α -Кронбаха, оцененный на контрольной группе основного исследования ($N = 31$), составил 0,738, коэффициент w -Макдональда — 0,724, что указывает на хороший уровень внутренней согласованности итогового набора дилемм¹.

Участники основного эксперимента были случайным образом отнесены к одному из трех условий. В контрольном условии каждому участнику в *Google Forms* индивидуально предъявлялись 15 моральных сценариев, в каждом из которых необходимо было оценить приемлемость описанного варианта поведения по 5-балльной шкале Ликерта (1 — полностью неприемлемо, 5 — полностью приемлемо).

Участники первой экспериментальной группы давали ответы на те же моральные сценарии в рамках группового чата в мессенджере *Discord* с экспериментатором и четырьмя другими участниками, роль которых в действительности исполнял экспериментатор. Таким образом, в каждой сессии был только один реальный испытуемый. Каждая сессия начиналась с «рандомизации» порядка отвечающих, в результате которой реальный участник всегда должен был отвечать последним. Порядок ответов контролировался открытием испытуемому доступа к каналу. В каждом канале был представлен один сценарий (таким образом, всего каналов было 15). Каждый сценарий оценивался по 5-балльной шкале Ликерта (1 — полностью неприемлемо, 5 — полностью приемлемо),

¹ Для проверки внутренней согласованности шкалы, которая содержит 15 элементов, требуется выборка размером минимум 18 человек для достижения мощности 90%, при условии, что в альтернативной гипотезе α -Кронбаха установлен на уровне $\geq 0,70$, а уровень значимости $\alpha = 0,05$ [8].



при этом сначала отвечали псевдоучастники, а затем реальный испытуемый, видевший ответы, которые давались до него. Псевдоучастники отвечали по заданному алгоритму: 10 (по 5 каждого типа) из 15 моральных сценариев оценивались на «4» или «5», оставшиеся 5 ситуаций были нейтральными («филлерами») и ответы на них давались случайным образом. Таким образом, осуществляемое давление было направлено на то, чтобы увеличить степень приемлемости предложенных моральных ситуаций по сравнению с контрольной группой.

Участники второй экспериментальной группы, как и участники в контрольном условии, оценивали моральные ситуации в *Google Forms*. Их порядок был тем же, однако после каждой ситуации была добавлена информация о том, как эти ситуации оценивали предыдущие респонденты. В 10 из 15 сценариев (ситуации с давлением) информация выглядела следующим образом: 10% респондентов ответили «1» или «2», 12% респондентов ответили «3», 78% респондентов ответили «4» или «5». Процент респондентов, ответивших «4» или «5», варьировался от 76% до 83%. Иными словами, давление осуществлялось в том же направлении, что и в первой экспериментальной группе (т.е. в направлении приемлемости). В моральных сценариях без давления информация подавалась следующим образом: 34% респондентов ответили «1» или «2», 33% респондентов ответили «3», 33% респондентов ответили «4» или «5» (проценты варьировались от 31% до 36%).

Последовательность предъявления моральных сценариев с давлением и ситуаций-филлеров представлена в табл. 1.

Таблица 1

Последовательность предъявления сценариев с давлением и ситуаций-филлеров

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
-	-	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+
		кл	сц		сц	кл	сц	кл			сц	кл	кл	сц

Примечание: «-» — нейтральная ситуация; «+» — ситуация с давлением; «кл» — классическая моральная дилемма, «сц» — сценарий на основе теории моральных оснований.

Анализ данных. Статистический анализ данных проводился в свободном пакете jamovi 2.3.28. Для сравнения групп основного исследования между собой были введены четыре новые переменные: «*Filler*» — среднее значение для пяти ситуаций, в которых давление не осуществлялось; «*Cl*» — среднее значение для пяти классических моральных дилемм с давлением; «*Sit*» — среднее значение для пяти ситуаций с давлением, сформулированных на основе теории моральных оснований; и «*Total*» — средняя оценка для всех десяти моральных сценариев, в которых оказывалось давление. Поскольку для трех из четырех переменных распределение не соответствовало нормальному ($p_{s-w} < 0,05$), межгрупповое сравнение проводилось при помощи робастного дисперсионного анализа по методу усеченных средних (на уровне 0,2) с последующим апостериорным попарным сравнением [25].

Результаты

Результаты проведенного двухфакторного робастного дисперсионного анализа приведены в табл. 2. В качестве факторов выступили принадлежность участника к одной из групп (управляемая переменная) и его пол (субъектная переменная).



Таблица 2

Результаты робастного дисперсионного анализа

Зависимая переменная	Факторы	Q	p	ξ
<i>Cl</i>	Группа	97,23	0,001	0,704
	Пол	1,95	0,173	0,208
	Группа × Пол	2,71	0,283	-
<i>Sit</i>	Группа	62,82	0,001	0,770
	Пол	0,00	0,970	0,126
	Группа × Пол	4,34	0,134	-
<i>Total</i>	Группа	86,96	0,001	0,753
	Пол	0,48	0,494	0,122
	Группа × Пол	2,70	0,280	-
<i>Filler</i>	Группа	1,50	0,487	0,218
	Пол	0,20	0,658	0,137
	Группа × Пол	2,05	0,378	-

Примечание: размеры эффекта посчитаны только для основных эффектов.

Как видно, значимые различия между тремя группами обнаружены для обоих типов моральных сценариев, как в отдельности, так и в совокупности. Это свидетельствует о том, что экспериментальное давление изменило оценки их приемлемости. Для всех переменных размер эффекта (ξ) является большим ($>0,5$) [25]. Как и ожидалось, для ситуаций-филлеров, в которых давление не осуществлялось, различия выявлены не были. Значимые различия по фактору пола не выявлены, взаимодействие факторов группы и пола также не обнаружено².

Результаты апостериорных попарных сравнений для значимых различий приведены в табл. 3, средние значения и стандартные отклонения переменных для каждой группы представлены на рис. 1.

Таблица 3

Результаты апостериорного попарного сравнения

Группы	Зависимая переменная					
	<i>Cl</i>		<i>Sit</i>		<i>Total</i>	
	Ψ	p	Ψ	p	Ψ	p
1–2	-2,61	<0,001	-2,51	<0,001	-2,49	<0,001
1–3	-1,42	0,002	-1,79	<0,001	-1,57	<0,001
2–3	1,19	0,004	0,72	0,025	0,92	0,002

Примечание: 1 – контрольная группа; 2 – первая экспериментальная группа (Discord); 3 – вторая экспериментальная группа (Google Forms).

¹ В целях обеспечения вычислительной воспроизводимости были произведены расчеты для фактора группы с использованием непараметрического критерия Краскела–Уоллиса, который, однако, не позволяет оценить взаимодействие факторов. В качестве размера эффекта использовался показатель эpsilon-квадрат (ϵ^2). Были получены схожие результаты. Выявлены значимые различия для сценариев с давлением: *Cl*: $H(2) = 34,60$, $p < 0,001$, $\epsilon^2 = 0,380$; *Sit*: $H(2) = 33,39$, $p < 0,001$, $\epsilon^2 = 0,367$; *Total*: $H(2) = 39,24$, $p < 0,001$, $\epsilon^2 = 0,431$. Для ситуаций-филлеров, в которых давление не осуществлялось, различия не обнаружены ($H(2) = 1,71$, $p = 0,425$, $\epsilon^2 = 0,019$).

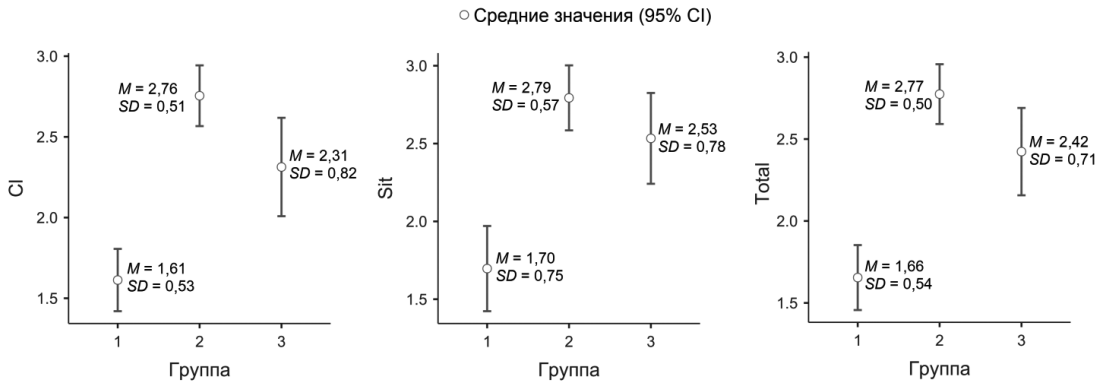


Рис. 1. Графики средних значений для переменных, обобщающих оценки приемлемости моральных сценариев с давлением

Таким образом, полученные результаты позволяют утверждать, что социальное давление в виртуальном пространстве приводит к возникновению конформной реакции, при этом персонафицированное давление в режиме реального времени оказывает более сильное влияние, чем пассивное воздействие в виде обезличенных данных.

Обсуждение результатов

Наши результаты показывают, что разные формы социального давления в виртуальной среде оказывают влияние на моральные реакции участников. Важно отметить, что полученные данные согласуются и расширяют результаты предыдущих исследований, которые также подтверждают влияние социального давления на моральное поведение в виртуальной среде [14; 18]. В этом контексте один из ключевых вопросов заключается в том, почему информация о поведении большинства является таким действенным способом влияния на моральные реакции индивидов. Интересную перспективу для объяснения этого феномена предоставляет выдвинутая относительно недавно биологическая теория социального давления, опирающаяся на идею оптимизации метаболических затрат [23]. Согласно этой теории, мозг функционирует как предсказательная система, которая стремится оптимизировать свои метаболические затраты и создать эффективную модель взаимодействия с окружающей средой. В рамках этой теории «чувство долженствования» (*sense of should*) представляет собой физиологически обоснованную стратегию, которая позволяет снизить затраты на обработку информации, следуя ожиданиям других людей. Иными словами, эта теория предполагает, что индивиды выбирают конформное моральное поведение как стратегию оптимизации своих ресурсов в ситуациях моральной дилеммы. Сталкиваясь с неопределенностью и сложностью моральных решений, они предпочитают придерживаться поведения, соответствующего мнению большинства, чтобы сэкономить метаболические ресурсы. Возникновение конформной реакции для обоих типов моральных сценариев и отсутствие половых различий в ее проявлении потенциально может указывать на универсальность данного механизма.

В исследовании Шамэй-Тсури с соавторами [21] было выявлено, что конформность представляет собой отражение выравнивания высокого уровня, которое связано с другими формами социального выравнивания, такими как моторное и эмоциональное. Результаты экспериментальных групп согласуются с предыдущими исследованиями, показывающими,



что эмоциональное выравнивание поведения (например, в виде эмоционального заражения) происходит в цифровых условиях и без физического присутствия других людей, и при отсутствии типичных невербальных подсказок [9]. Таким образом, похоже, что конформность, как и другие формы выравнивания, является в значительной степени автоматическим поведением, настолько сильным, что не обязательно требует непосредственного присутствия других людей

Вероятно, одним из факторов, связанным с проявлениями моральной конформности в случае виртуального давления, является анонимность. Важно отметить, однако, что исследования влияния анонимности на различные аспекты групповой динамики, включая конформность, не дают однозначных результатов. Так, например, в недавнем метааналитическом обзоре показано, что между анонимностью и конформностью в онлайн-контексте существует слабая положительная связь (с взвешенным средним размером эффекта $\bar{r} = 0,16$), что согласуется с моделью эффектов деиндивидуализации, основанной на социальной идентичности (SIDE) [13]. В другой работе, однако, получены данные, которые свидетельствуют о том, что онлайн-анонимность уменьшает влияние групповой идентичности [16]. Это противоречит предсказаниям SIDE и позволяет предположить, что в данном случае анонимность выступает фактором, снижающим конформное давление. Такая точка зрения поддерживается и рядом других авторов [10; 17; 24]. В любом случае, влияние анонимности на проявление моральной конформности в виртуальном пространстве должно стать предметом дальнейших исследований с учетом того, что анонимность в онлайн-среде принимает различные формы, а ее влияние на моральную конформность может зависеть от таких дополнительных переменных, как направление давления, тип моральных стимулов, ситуационный контекст и пр.

Важным выводом из полученных в данном исследовании результатов является то, что персонифицированное давление, по всей видимости, оказывает более сильное влияние на моральные реакции индивидов, чем пассивное воздействие в виде обезличенных данных. Это может объясняться тем, что персонифицированное давление представляет собой более конкретный и непосредственный стимул, который активизирует конформное моральное поведение. Кроме того, в отличие от обезличенных данных, которые могут быть восприняты как абстрактные и дистанцированные, персонифицированное давление в реальном времени может способствовать формированию ситуативной групповой идентичности и, как следствие, усилению конформности.

Наконец отметим, что результаты нашего исследования позволяют поставить под сомнение универсальность асимметрии моральной конформности в сторону деонтологии. Хотя в исследовании Бостина и Роэтса [7] не обнаружено значимое влияние консеквенциалистского большинства, в нашем исследовании показано, что давление в сторону консеквенциалистского решения для классических моральных дилемм приводит к значимому сдвигу в сторону приемлемости, как для обезличенного, так и для персонифицированного давления. Вероятно, возникновение асимметрии в ту или другую сторону или же вообще ее отсутствие является ситуативным феноменом, который зависит от конкретных особенностей организации давления, стимульного материала и других факторов.

Возможные ограничения исследования

Следует отметить, что наше исследование не свободно от ограничений. В частности, несмотря на то, что в качестве стимульного материала мы использовали не только классические



моральные дилеммы, но и моральные ситуации, сформулированные в рамках теории моральных оснований, проведенный эксперимент ограничен этими двумя типами моральных сценариев. Можно было бы утверждать, что использование моральных сценариев второго типа позволяет повысить экологическую валидность исследования, поскольку они характеризуются большей реалистичностью, чем классические моральные дилеммы, часто критикуемые в этом отношении. Мы, однако, считаем, что инструментальная пригодность моральных стимулов не обязательно связана с их реалистичностью, поскольку далеко не всегда целью исследований является обобщение полученных результатов на «реальный мир» [19].

Также исследование ограничено двумя конкретными формами группового давления. Обезличенность/персонифицированность, однако, лишь один из параметров, на основе которого можно дифференцировать виртуальное давление. Активность/пассивность давления, уровень его интенсивности, тип обратной связи, частота предоставления информации и другие параметры могут вносить существенные изменения в проявления моральной конформности и, следовательно, необходимы дальнейшие исследования в этой области.

Еще одним ограничением является то, что использовалось давление только в сторону приемлемости определенного морального поведения. Возможны и иные направления социального давления, например, направленные на неодобрение или критику определенных моральных решений.

Наконец, за рамками данного исследования остается возможное влияние на паттерны моральной конформности различных индивидуальных и социокультурных факторов.

Заключение

Несмотря на ограничения, которые неизбежны в любых исследованиях, полученные нами результаты предоставляют ценную информацию о влиянии социального давления на моральное поведение в виртуальной среде. На их основе можно сделать следующие выводы.

1. Различные формы социального давления в виртуальной среде оказывают влияние на моральные реакции участников и могут приводить к конформному моральному поведению.

2. Персонифицированное давление, осуществляемое в режиме реального времени, демонстрирует более сильное воздействие на моральное поведение, чем пассивное воздействие в виде обезличенных данных.

3. Даже пассивное предоставление информации о поведении большинства является эффективным способом влияния на моральные реакции индивидов. Это может быть объяснено в рамках биологической теории социального давления, которая предполагает, что мозг оптимизирует свои метаболические затраты, следуя ожиданиям других людей

4. Отсутствие половых различий в проявлении конформной реакции может указывать на универсальность механизма, который регулирует моральное поведение под воздействием социального давления.

Наши результаты показывают, что даже в виртуальной среде, где анонимность и удаленность от других людей могут создавать иллюзию свободы от социального давления, чувство долженствования оказывается могущественным «цифровым голосом», способным склонять людей к определенным моральным решениям.

Литература

1. Бурдье П. Общественное мнение не существует // Социология политики / Сост., общ. ред. и предисл. Н.А. Шматко. М.: Socio-Logos, 1993. С. 159–177.



2. Лебедев А.Н. Групповая поляризация мнений в условиях неопределенности морального выбора // Экспериментальная психология. 2022. Том 15. № 2. С. 159–171.
3. Axelrod R. The Dissemination of Culture: A Model with Local Convergence and Global Polarization // The Journal of Conflict Resolution. 1997. Vol. 41. № 2. P. 203–226.
4. Ayache J., Roos C.A., Koudenburg N., Binder J. Editorial for the special issue: Social Influence in Computer-mediated Communication // Acta Psychologica. 2023. Vol. 235. P. 103872.
5. Bleize D.N.M., Anschutz D.J., Tanis M., Buijzen M. The effects of group centrality and accountability on conformity to cyber aggressive norms: Two messaging app experiments // Computers in Human Behavior. 2021. Vol. 120. P. 106754.
6. Bostyn D.H., Roets A. An asymmetric moral conformity effect: subjects conform to deontological but not consequentialist majorities // Social Psychological and Personality Science. 2017. Vol. 8. № 3. P. 323–330.
7. Bujang M.A., Omar E.D., Baharum N.A. A Review on Sample Size Determination for Cronbach's Alpha Test: A Simple Guide for Researchers // The Malaysian Journal of Medical Sciences : MJMS. 2018. Vol. 25. № 6. P. 85–99.
8. Ferrara E., Yang Z. Measuring Emotional Contagion in Social Media // PLOS ONE. 2015. Vol. 10. № 11. P. e0142390.
9. Gavish B., Gerdes J.H. Anonymous mechanisms in group decision support systems communication // Decision Support Systems. 1998. Vol. 23. № 4. P. 297–328.
10. Glass D.J. A critique of the hypothesis, and a defense of the question, as a framework for experimentation // Clinical Chemistry. 2010. Vol. 56. № 7. P. 1080–1085.
11. Haidt J., Graham J. When morality opposes justice: conservatives have moral intuitions that liberals may not recognize // Social Justice Research. 2007. Vol. 20. № 1. P. 98–116.
12. Huang G., Li K. The effect of anonymity on conformity to group norms in online contexts: a meta-analysis // International Journal of Communication. 2016. Vol. 10. P. 398–415.
13. Kelly M., Ngo L., Chituc V., Huettel S., Sinnott-Armstrong W. Moral conformity in online interactions: rational justifications increase influence of peer opinions on moral judgments // Social Influence. 2017. Vol. 12. № 2–3. P. 57–68.
14. Keshmirian A., Deroy O., Bahrami B. Many heads are more utilitarian than one // Cognition. 2022. Vol. 220. P. 104965.
15. Kim K.K., Lee A.R., Lee U.-K. Impact of anonymity on roles of personal and group identities in online communities // Information & Management. 2019. Vol. 56. № 1. P. 109–121.
16. Lea M., Spears R., Groot D. de Knowing me, knowing you: anonymity effects on social identity processes within groups // Personality and Social Psychology Bulletin. 2001. Vol. 27. № 5. P. 526–537.
17. Marton-Alper I.Z., Sobeh A., Shamay-Tsoory S.G. The effects of individual moral inclinations on group moral conformity // Current Research in Behavioral Sciences. 2022. Vol. 3. P. 100078.
18. Mook D.G. In defense of external invalidity // American Psychologist. 1983. Vol. 38. № 4. P. 379–387.
19. Paruzel-Czachura M., Wojciechowska D., Bostyn D. Online Moral Conformity: how powerful is a Group of Strangers when influencing an Individual's Moral Judgments during a video meeting? // Current Psychology. 2023. DOI:10.1007/s12144-023-04765-0
20. Shamay-Tsoory S.G., Saporta N., Marton-Alper I.Z., Gvirts H.Z. Herding brains: a core neural mechanism for social alignment // Trends in Cognitive Sciences. 2019. Vol. 23. № 3. P. 174–186.
21. Spears R., Postmes T., Lea M., Wolbert A. When are net effects gross products? The power of influence and the influence of power in computer-mediated communication // Journal of Social Issues. 2002. Vol. 58. № 1. P. 91–107.
22. Theriault J.E., Young L., Barrett L.F. The sense of should: A biologically-based framework for modeling social pressure // Physics of Life Reviews. 2021. Vol. 36. P. 100–136.
23. Tsikerdekis M. The effects of perceived anonymity and anonymity states on conformity and groupthink in online communities: A Wikipedia study // Journal of the American Society for Information Science and Technology. 2013. Vol. 64. № 5. P. 1001–1015.
24. Wilcox R.R. Introduction to robust estimation and hypothesis testing. Philadelphia: Academic Press, 2021.



References

1. Bourdieu P. Obshchestvennoe mnenie ne sushchestvuet [Public opinio does not exist]. In Shmatko N.A. (ed.) *Sotsiologiya politiki [Sociology of politics]*. Moscow: Socio-Logos, 1993. Pp. 159–177. (In Russ.).
2. Levedev A.N. Gruppovaya polarizatsiya mnenij v usloviyah neopredelennosti moral'nogo vybora [Group Opinion Polarization in Conditions of Moral Choice Uncertainty]. *Eksperimental'naya psikhologiya = Experimental Psychology (Russia)*, 2022. Vol. 15, no. 2, pp. 159–171. DOI:10.17759/exppsy.2022150212 (In Russ.).
3. Axelrod R. The Dissemination of Culture: A Model with Local Convergence and Global Polarization. *The Journal of Conflict Resolution*, 1997. Vol. 41, no. 2, pp. 203–226.
4. Ayache J., Roos C.A., Koudenburg N., & Binder J. Editorial for the special issue: Social Influence in Computer-mediated Communication. *Acta Psychologica*, 2023. Vol. 235, p. 103872. DOI:10.1016/j.actpsy.2023.103872
5. Bleize D.N.M., Anschütz D.J., Tanis M., Buijzen M. The effects of group centrality and accountability on conformity to cyber aggressive norms: Two messaging app experiments. *Computers in Human Behavior*, 2021. Vol. 120, p. 106754. DOI:10.1016/j.chb.2021.106754
6. Bostyn D.H., Roets A. An Asymmetric Moral Conformity Effect: Subjects Conform to Deontological But Not Consequentialist Majorities. *Social Psychological and Personality Science*, 2017. Vol. 8, no. 3, pp. 323–330. DOI:10.1177/1948550616671999
7. Bujang M.A., Omar E.D., Baharum N.A. A Review on Sample Size Determination for Cronbach's Alpha Test: A Simple Guide for Researchers. *The Malaysian Journal of Medical Sciences: MJMS*, 2018. Vol. 25, no. 6, pp. 85–99. DOI:10.21315/mjms2018.25.6.9
8. Ferrara E., Yang Z. Measuring Emotional Contagion in Social Media. *PLOS ONE*, 2015. Vol. 10, no. 11, p. e0142390. DOI:10.1371/journal.pone.0142390
9. Gavish B., Gerdes J.H. Anonymous mechanisms in group decision support systems communication. *Decision Support Systems*, 1998. Vol. 23, no. 4, pp. 297–328. DOI:10.1016/S0167-9236(98)00057-8
10. Glass D.J. A Critique of the Hypothesis, and a Defense of the Question, as a Framework for Experimentation. *Clinical Chemistry*, 2010. Vol. 56, no. 7, pp. 1080–1085. DOI:10.1373/clinchem.2010.144477
11. Haidt J., Graham J. When Morality Opposes Justice: Conservatives Have Moral Intuitions that Liberals may not Recognize. *Social Justice Research*, 2007. Vol. 20, no. 1, pp. 98–116. DOI:10.1007/s11211-007-0034-z
12. Huang G., Li K. The effect of anonymity on conformity to group norms in online contexts: A meta-analysis. *International Journal of Communication*, 2016. Vol. 10, pp. 398–415.
13. Kelly M., Ngo L., Chituc V., Huettel S., Sinnott-Armstrong W. Moral conformity in online interactions: Rational justifications increase influence of peer opinions on moral judgments. *Social Influence*, 2017. Vol. 12, no. 2–3, pp. 57–68. DOI:10.1080/15534510.2017.1323007
14. Keshmirian A., Deroy O., Bahrami B. Many heads are more utilitarian than one. *Cognition*, 2022. Vol. 220, p. 104965. DOI:10.1016/j.cognition.2021.104965
15. Kim K.K., Lee A.R., Lee U.-K. Impact of anonymity on roles of personal and group identities in online communities. *Information & Management*, 2019. Vol. 56, no. 1, pp. 109–121. DOI:10.1016/j.im.2018.07.005
16. Lea M., Spears R., de Groot D. Knowing Me, Knowing You: Anonymity Effects on Social Identity Processes within Groups. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 2001. Vol. 27, no. 5, pp. 526–537. DOI:10.1177/0146167201275002
17. Marton-Alper I.Z., Sobeh A., Shamay-Tsoory S.G. The effects of individual moral inclinations on group moral conformity. *Current Research in Behavioral Sciences*, 2022. Vol. 3, p. 100078. DOI:10.1016/j.crbeha.2022.100078
18. Mook D.G. In defense of external invalidity. *American Psychologist*, 1983. Vol. 38, no. 4, pp. 379–387. DOI:10.1037/0003-066X.38.4.379
19. Paruzel-Czachura M., Wojciechowska D., Bostyn D. Online Moral Conformity: How powerful is a Group of Strangers when influencing an Individual's Moral Judgments during a video meeting? *Current Psychology*, 2023. DOI:10.1007/s12144-023-04765-0
20. Shamay-Tsoory S.G., Saporta N., Marton-Alper I.Z., Gvirts H.Z. Herding Brains: A Core Neural Mechanism for Social Alignment. *Trends in Cognitive Sciences*, 2019. Vol. 23, no. 3, pp. 174–186. DOI:10.1016/j.tics.2019.01.002



21. Spears R., Postmes T., Lea M., Wolbert A. When are net effects gross products? The power of influence and the influence of power in computer-mediated communication. *Journal of Social Issues*, 2002. Vol. 58, no. 1, pp. 91–107. DOI:10.1111/1540-4560.00250
22. Theriault J.E., Young L., Barrett L.F. The sense of should: A biologically-based framework for modeling social pressure. *Physics of Life Reviews*, 2021. Vol. 36, pp. 100–136. DOI:10.1016/j.plrev.2020.01.004
23. Tsikerdekis M. The effects of perceived anonymity and anonymity states on conformity and groupthink in online communities: A Wikipedia study. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 2013. Vol.64, no. 5, pp. 1001–1015. DOI:10.1002/asi.22795
24. Wilcox R.R. Introduction to Robust Estimation and Hypothesis Testing (5th edition). Academic Press, 2021.

Информация об авторах

Фёдоров Александр Александрович, кандидат психологических наук, заведующий кафедрой клинической психологии, ведущий научный сотрудник лаборатории исследования морального поведения, доцент, Новосибирский государственный университет (ФГБОУ ВО НГУ), г. Новосибирск, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1272-7859>, e-mail: fedleks@yandex.ru

Рахманов Абдулазиз Шухрат угли, бакалавр психологии, Новосибирский государственный университет (ФГБОУ ВО НГУ), г. Новосибирск, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-1861-5408>, e-mail: raxmanov445@gmail.com

Information about the authors

Alexandr A. Fedorov, PhD in Psychology, Head of the Section of Clinical Psychology, Leading Researcher of the Laboratory of Moral Behavior, Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1272-7859>, e-mail: fedleks@yandex.ru

Abdulaziz S. Rakhmanov, Bachelor of Psychology, Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-1861-5408>, e-mail: raxmanov445@gmail.com

Получена 28.07.2023

Received 28.07.2023

Принята в печать 01.03.2024

Accepted 01.03.2024



РЕФЛЕКСИВНЫЙ АСПЕКТ ВОСПРИЯТИЯ И САМОВОСПРИЯТИЯ СУБЪЕКТОВ В КОНФЛИКТНОМ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ

АНИКИНА В.Г.

*Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ),
г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7987-6595>, e-mail: vegav577@mail.ru*

ЛАГУТИН А.В.

*Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ),
г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1056-6206>, e-mail: lagutandrey@mail.ru*

В рамках экспериментального исследования оценивалось изменение образов субъектов (образ себя и образ другого), включенных в конфликтное взаимодействие; выявлялась связь между образами коммуникантов и уровнем их рефлексивности. В работе использовался широкий спектр методик: «Диагностика уровня развития рефлексивности (А.В. Карпов); шкалирование Петровского—Увариной, «Кто я?» (М. Кун, Т. Макпартленд (модификация Т.В. Румянцевой)). Исследование проведено на установке «Эксперимент для изучения переговоров» (идея В.А. Лефевра, модификация Б.И. Хасана). После экспериментального взаимодействия у участников исследования было выявлено достоверное изменение в оценке качеств личности по показателю «Коммуникативное Я» ($T = 2,246$ при $p \leq 0,025$). У испытуемых с «низким» уровнем рефлексивности определена достоверная корреляционная связь между самоидентификацией по набору характеристик, относящихся к «Деятельному Я» и восприятием характеристик Другого (оппонента) ($r = 0,523$ при $p \leq 0,05$). У испытуемых с «высоким» уровнем рефлексивности определена значимая обратная корреляционная связь между самоидентификацией испытуемых по характеристикам, входящим в показатель-компонент «Коммуникативное Я» ($r = -0,668$ при $p \leq 0,05$). Полученные данные указывают на наличие связи между уровнем сформированности рефлексивности, построением образа себя и оппонента в конфликтном взаимодействии.

Ключевые слова: рефлексивность, межличностный конфликт, ОН-концепция, ОН-образ, восприятие коммуникантов.

Для цитаты: Аникина В.Г., Лагутин А.В. Рефлексивный аспект восприятия и самовосприятия субъектов в конфликтном взаимодействии // Экспериментальная психология. 2024. Том 17. № 1. С. 131—148. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2024170109>



REFLECTIVE ASPECT OF PERCEPTION AND SELF-PERCEPTION OF SUBJECTS IN CONFLICT INTERACTION

VERONIKA G. ANIKINA

Moscow State University of Psychology and Education, Moscow, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7987-6595>, e-mail: vegav577@mail.ru

ANDREY V. LAGUTIN

Moscow State University of Psychology and Education, Moscow, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1056-6206>, e-mail: lagutandrey@mail.ru

As part of the experimental study, the change in the images of subjects (the image of oneself and the image of another) included in the conflict interaction was assessed; the relationship between the images of communicants and the level of their reflexivity was revealed. A wide range of methods were used in the work: “Diagnosis of the level of development of reflexivity (A.V. Karpov); scaling Petrovsky – Uvarina, “Who am I?” (M. Kuhn, T. McPartland (modified by T.V. Rumyantseva)). The study was conducted on the “Experiment for studying negotiations” setup (idea by V.A. Lefevre, modification by B.I. Khasan). After the experimental interaction, the participants of the study had significant changes in the assessment of personality traits in terms of “Communicative Self” ($T=2.246$ at $p \leq 0.025$) were revealed. In subjects with a “low” level of reflexivity, a significant correlation was found between self-identification by a set of characteristics related to the “Active Self” and the perception of characteristics of the other (opponent) ($r = 0.523$ at $p \leq 0.05$). In subjects with a “high” level of reflexivity, a significant inverse correlation was determined between the self-identification of the subjects according to the characteristics included in the indicator-component “Communicative Self” ($r = -0.668$ at $p \leq 0.05$). The data obtained indicate the existence of a connection between the level of formation of reflexivity, the construction of the image of oneself and the opponent in conflict interaction.

Keywords: reflexivity, interpersonal conflict, OH-concept, OH-image, perception of communicants.

For citation: Anikina V.G., Lagutin A.V. Reflective Aspect of Perception and Self-Perception of Subjects in Conflict Interaction. *Экспериментальная психология = Experimental Psychology (Russia)*, 2024. Vol. 17, no. 1, pp. 131–148. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2024170109> (In Russ.).

Введение

В современных условиях обострения конфликтности исследования различных аспектов конфликтного взаимодействия, как в отечественной, так и в зарубежной психологии, сохраняют свою актуальность. В ситуации крайней неустойчивости, сложной прогнозируемости социальных отношений перед психологами стоят задачи, связанные с решением широкого спектра проблем, таких как:

— недостаточная разработанность методологических основ для изучения современных видов конфликтов, которые возникают, в том числе, в связи с активным развитием цифровых технологий [7; 18; 31];

— неразработанность новых теоретических подходов к изучению конфликта, учитывающих большой массив данных, накопленных в рамках отдельных областей конфликтологии [32; 33];



— необходимость создания моделей, описывающих конфликт как системный феномен. Разработка такой модели обусловлена возрастающим числом исследований, посвященных изучению роли психических процессов (восприятие, представление и др.), личностным особенностям субъектов конфликтного взаимодействия и т. д. Так, в работах по изучению социальных конфликтов все чаще конфликт рассматривается в рамках общей психологии [11; 41]. В исследованиях специфических видов конфликтных отношений (организационные, семейные, образовательные и т. д.) учитываются общие закономерности психической активности субъектов [13; 25]. В ряде работ по изучению организационных конфликтов подчеркивается значимость таких общепсихологических факторов, как уровень агрессии, субъективного контроля и др. [1; 10; 22];

— недостаточное внимание в современных психологических исследованиях к изучению связи рефлексии и личностного восприятия субъектов конфликтов в непосредственном общении [15; 29; 33 и др.].

Нам видится, что решение очерченных проблем предполагает осуществление методологического перехода от субъектно-объектного подхода, который наиболее часто используется в исследованиях конфликта, к субъектно-субъектному. Этот шаг позволит не только «оживить» межличностные отношения участников конфликта, приблизиться к подлинно психологической составляющей проблемно-конфликтной ситуации, но и сконцентрироваться на изучении связи рефлексии и восприятия в конфликтном взаимодействии. В рамках субъектно-субъектного подхода данные процессы берут на себя ключевую функцию в формировании и корректировке образов оппонентов, последующем выборе стратегии поведения.

Необходимо отметить, что рефлексия выполняет ряд ключевых функций в конфликте: формирует представления о субъектах конфликта [3; 17]; выстраивает возможные модели взаимодействия сторон конфликта с учетом дополнительных факторов, таких как среда и ресурсы; включена в разработку вариантов преобразования конфликта в другие формы межличностных взаимоотношений — сотрудничество, компромисс и др. [6; 15; 29]. Рефлексия является *ведущим механизмом* для построения как личных, так и коллективных действий в рамках решения проблемно-конфликтной ситуации с опорой на сформированные образы коммуникантов [6; 24; 28; 29].

Изучение рефлексивного аспекта восприятия и самовосприятия конфликтующих сторон, формирование и коррекция образов коммуникантов с позиции субъектно-субъектного подхода, с нашей точки зрения, является одним из актуальных направлений исследований в современной конфликтологии, фундаментальной и прикладной психологии.

Необходимо отметить, что успешность достижения исследовательских целей в данном направлении невозможна без опоры на достижения в области психологии рефлексии: исследование связи рефлексии и интеллекта [36], эскапизма [35], эмпатии [2], связи рефлексии со стилями принятия решений [6; 12; 15; 21]; изучение значения рефлексии в самовосприятии участников коммуникации или конфликтного взаимодействия [6].

Рефлексивный аспект восприятия и самовосприятия субъектами общения в рамках коммуникативного подхода

Коммуникативный подход Б.Ф. Ломова [19; 20] выступает в нашем исследовании теоретической основой для изучения проблемы восприятия и самовосприятия субъектами конфликтного взаимодействия, а также выявления специфики межличностного взаимодействия коммуникантов в едином предметном поле. Методология исследования, в рамках данного подхода, предполагала применение принципа системности; признание отражатель-



ной сущности психики и общепсихологического плана категории общения; системность феноменов деятельности и общения [19].

В своих работах Б.Ф. Ломов отмечал, что существует взаимосвязь сознания и самосознания человека, осуществляемая посредством рефлексии. Самосознание имеет уровневую структуру, основными компонентами которой являются эмоционально-оценочные отношения и саморегуляция. Эти компоненты являются основанием для реализации коммуникативной функции психики человека в процессе непосредственного общения [8]. Кроме того, взгляд на общение, с учетом его априорной системности, предполагает и целостное рассмотрение *коммуникантов* — воспринимающих друг друга субъектов межличностного взаимодействия, что способствует формированию и реализации качественно иных отношений между ними [9].

Идеи Б.Ф. Ломова активно развиваются его учениками и последователями. Так, В.А. Барабанщиковым и его школой (когнитивно-коммуникативный подход) были представлены результаты исследований, отражающие закономерности эффективного функционирования субъектов в ходе непосредственного общения [9]. Описание выявленных закономерностей потребовало разработки нового понятийного аппарата — В.А. Барабанщиковым был введен термин «ОН-концепция».

ОН-концепция определяется как результат обоюдного процесса формирования и корректировки коммуникантами целостных (реальных или мнимых) образов друг друга и самого себя. Важнейшая составляющая ОН-концепции — ОН-образ, представляющий собой совокупность информации, полученной в процессе субъективного познания (невербального и вербального) Другого. Однако важно понимать, что Другим может выступать как второй коммуникант, так и Я-другой, т. е. представление личности о себе как об ином [4; 5].

В ходе межличностного общения коммуникант производит работу с образами себя и другого, которые выступают объектами познания, что говорит о включенности рефлексии в построение ОН-концепции. Это позволяет нам говорить о том, что феномен соотношения восприятия коммуникантами друг друга и самовосприятия возможно рассматривать в том числе и в рамках коммуникативного подхода.

В рамках нашего экспериментального исследования была поставлена цель изучить рефлексивный аспект восприятия и самовосприятия субъектами конфликтного взаимодействия. Цель детализировалась в выполнении ряда задач: осуществить оценку и соотнести изменения образов субъектов конфликтного взаимодействия; выявить связь образов субъектов конфликтного взаимодействия.

Было выдвинуто предположение, о том, что в процессе конфликтного взаимодействия изменение показателей компонентов идентичности, а также связь между данными показателями у субъектов с различным уровнем рефлексии будут различаться.

Выборка

В исследовании приняли участие: N = 58 человек (29 пар), M = 20 лет, из них 9 юношей (15,52%) и 49 девушек (84,48%). Все участники — студенты московских вузов. Перед процедурой исследования каждый из респондентов давал письменное согласие на участие в эксперименте и разрешение на обработку данных.

Методики исследования

В эксперименте была использована модификация установки «Эксперимент для изучения переговоров» (идея В.А. Лефевра, модификация Б.И. Хасана), которая позволяет



смоделировать конфликтное взаимодействие между коммуникантами в лабораторных условиях [34].

В исследовании применялись следующие психодиагностические методики.

1. Диагностика уровня развития рефлексивности (А.В. Карпов) [16].

2. Метод шкалирования Петровского—Увариной (определение восприятия другого по выраженности заданных качеств) [23].

На стимульном материале (рис. 1) испытуемым предлагается оценить характеристики личности по набору градуированных шкал, расположенных веерообразно расходящимися из центра. Точка начала лучей обозначает невыраженность данного качества — 0 б., точка на окружности — максимальную выраженность указанного качества — 5 б. [23].

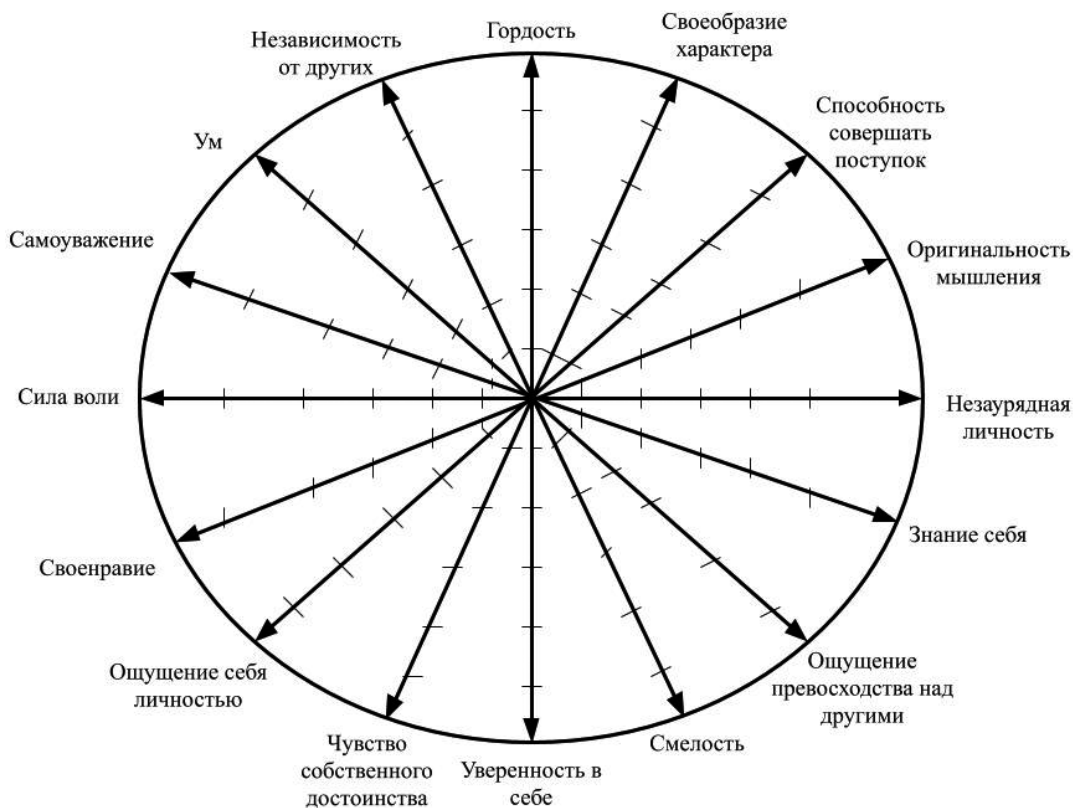


Рис. 1. Стимульный материал — Шкала Петровского—Увариной

Решая задачу оценивания изменений образов субъектов до и после конфликтного взаимодействия, была осуществлена процедура соотнесения трех обобщенных показателей-компонентов методики «Кто Я?»: «Рефлексивное Я», «Коммуникативное Я» и «Деятельное Я» со шкалами методики Петровского—Увариной (табл. 1).

«Рефлексивное Я» включает в себя описательные характеристики, указывающие как на индивидуальность и персональную идентичность, так и на восприятие и оценку собственных психических особенностей, осмысление внутренней организации.

К «Коммуникативному Я» были отнесены качества, присущие человеку, прежде всего, как субъекту общения, члену группы, коммуниканту.



Таблица 1

Распределение качеств по обобщенным показателям идентичности личности

«Рефлексивное Я»	«Коммуникативное Я»	«Деятельное Я»
Незаурядная личность	Гордость	Способность совершить поступок
Знания себя	Своеобразие характера	Оригинальность мышления
Уверенность в себе	Ощущение превосходства над другими	Смелость
Чувство собственного достоинства	Своенравие	Сила воли
Ощущение себя личностью	Независимость от других	Ум
Самоуважение		

«Деятельное Я» включает в себя оценку способностей, непосредственным образом влияющих на деятельность как на процесс решения определенных задач, а также когнитивные особенности личности, обуславливающие достижения цели.

Выбранный нами способ разделения близок к классификации, предложенной для теста «Кто Я?» Л. Зучером, выделявшим «физическое Я», «социальное Я», «рефлексивное Я» и «океаническое Я». Стоит отметить, что «рефлексивное Я» (индивидуальный стиль поведения, особенности характера) и «океаническое Я» (абстрактная рефлексия вне зависимости от конкретной ситуации), по Л. Зучеру, для удобства были объединены нами в одну общую группу «Рефлексивное Я». «Коммуникативное Я» соответствует категории «социальное Я» (поведение в социуме, социальные роли), а «Деятельное Я» — категории «физическое Я» (активность объекта в пространстве и времени) [46].

Тест «Кто Я?» М. Куна и Т. Макпартленда (модификация Т.В. Румянцевой), направленный на изучения характеристик самовосприятия [26].

Процедура исследования

Одной из особенностей эксперимента является его план, позволяющий рассмотреть феномен конфликтного взаимодействия между коммуникантами в процессе непосредственного общения и взаимодействия в условиях, приближенных к естественному эксперименту, но в то же время исключающих сильные эмоциональные переживания. Нами была воссоздана экспериментальная установка, при работе на которой, участники в игровой форме пытались достичь индивидуальных целей, выступая оппонентами, что предполагало коммуникацию всех участников исследования со своими партнерами.

1-й этап. Доэкспериментальная диагностика.

До проведения непосредственного экспериментального взаимодействия у испытуемых диагностировались уровень рефлексивности по методике «Диагностика уровня развития рефлексивности» (А.В. Карпов); содержательные характеристики личностной идентичности и собственное восприятие испытуемыми образа Я (Тест «Кто Я?» М. Кун, Т. Макпартленд; модификация Т.В. Румянцевой).

2-й этап. Проведение эксперимента.

1. В процедуре эксперимента принимали участия два респондента, не знакомых друг с другом. После того, как участники эксперимента занимали места перед экспериментальной установкой, им предлагалось оценить выраженность личностных качеств у оппонента с помощью шкалы Петровского—Увариной.



2. Работа с установкой. Участникам эксперимента предлагалась следующая инструкция: «Перед Вами расположено игровое поле, состоящее из отдельных полосок. На каждую из полосок нанесен элемент с изображением геометрической фигуры. Полоски согласованы (каждое их перемещение на Вашей стороне ведет к передвижению полоски и на стороне второго испытуемого) и в данный момент расположены в произвольном порядке. Вам предлагается путем поочередного передвижения полосок постараться собрать на своей половине игрового поля максимальное количество целостных фигур. Данную задачу мы просим Вас сначала попробовать решить, не используя вербальные средства общения со вторым испытуемым. Однако не следует игнорировать необходимость вступить в вербальную коммуникацию при возникновении желания ее начать. При необходимости, можно задавать вопросы экспериментатору. Если вы считаете, что выполнили задание, то нужно поднять руку».

После того, как испытуемые подтвердили, что инструкция им понятна, они приступали к выполнению поставленной задачи.

3. По окончании работы с экспериментальной установкой испытуемым снова предлагается оценить друг друга по личностным качествам шкалы Петровского—Увариной и пройти постэкспериментальный опрос, с помощью которого определяется степень включенности участников, их восприятия предложенного задания и личной оценки того, насколько они с ним справились.

3-й этап. Обработка эмпирического материала.

Эмпирический материал, полученный в ходе исследования, обрабатывался с помощью статистической программы SPSS.21. Данные проверялись на нормальность распределения методом Колмогорова—Смирнова. Проверка на статистическую достоверность эмпирических гипотез осуществлялась с помощью критерия Т-Вилкоксона, корреляции r Спирмена, φ^* -критерия Фишера.

Независимой переменной в эксперименте был уровень рефлексивности. Зависимые переменные: образ коммуниканта в конфликтном взаимодействии, собственный Я-образ испытуемых.

Результаты

Методика «Диагностика уровня развития рефлексивности» (А.В. Карпов) была направлена на выявление уровня рефлексивности у участников эксперимента. Статистические параметры выборки показывают небольшой разброс значений рефлексивности относительно среднего: $M = 4,3$; $SD = 1,84$. Результаты диагностики уровней рефлексивности в экспериментальной выборке представлена на гистограмме (рис. 2).

На рис. 2 показано, что «низкий уровень» рефлексивности выявлен у 28% респондентов, «средний уровень» — у 47% и «высокий уровень» — у 26%. Применение φ^* -критерия Фишера не выявило различия между процентными долями «высокого» и «низкого» уровней ($\varphi^*_{эмп} = 0,205$ при $p \leq 0,05$). На уровне статистической значимости выявлены различия между «высоким» и «средним» уровнями рефлексивности ($\varphi^*_{эмп} = 2,138$ при $p \leq 0,05$), а также между «низким» и «средним» уровнями рефлексивности ($\varphi^*_{эмп} = 2,343$ при $p \leq 0,01$). В дальнейшем эти особенности выборки были учтены нами при интерпретации полученных результатов.

На рис. 3. представлены результаты оценки восприятия коммуникантами друг друга до и после эксперимента по трем обобщенным показателям-компонентам идентичности: «Рефлексивное Я», «Коммуникативное Я», «Деятельное Я».

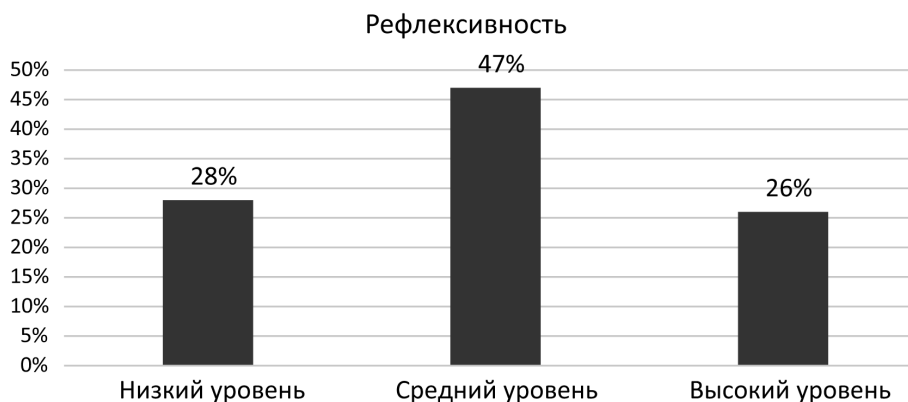


Рис. 2. Выраженность уровней рефлексивности (% участников) в экспериментальной группе (N = 58)

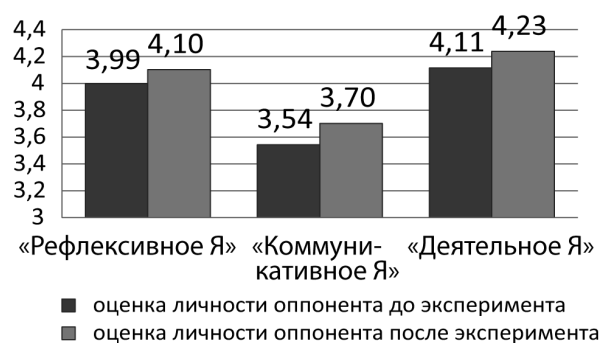


Рис. 3. Оценка качеств личности оппонентов (ср. знач.): «Рефлексивное Я», «Коммуникативное Я», «Деятельное Я» до и после эксперимента, n = 58 (29 пар)

Применение Т-критерия Вилкоксона к результатам, полученным на всей выборке, показало статистически достоверное повышение показателей оценки качеств личности отнесенных в категорию «Коммуникативное Я» (Тэмп = 2,056 при $p \leq 0,040$). Полученные данные указывают на значимость коммуникативных качеств личности в ситуации конфликтного взаимодействия вне зависимости от уровня рефлексивности. Применение Т-критерия Вилкоксона к результатам всей выборки, до и после взаимодействия респондентов на экспериментальной установке, не показало статистически достоверных изменений в оценке качеств личности, отнесённых к показателям-компонентам «Рефлексивное Я» (Тэмп = 1,322 при $p \leq 0,186$) и «Деятельное Я» (Тэмп=1,903 при $p \leq 0,057$).

Результаты диагностики показателей-компонент идентичности: «Рефлексивное Я», «Коммуникативное Я», «Деятельное Я» были проанализированы относительно каждого из уровней рефлексивности.

Применение Т-критерия Вилкоксона (группа с «низким» показателем уровня рефлексивности) выявило отсутствие статистически достоверного сдвига по показателю «Деятельное Я», хоть он и оказался самым выраженным (за нетипичный сдвиг было принято «повышение значения») (Тэмп = 1,404 при $p \leq 0,160$), что может указывать на фокусировку испытуемых с «низким» уровнем рефлексивности при оценке оппонента на его когнитивных способностях и способностях к деятельности (решению конкретной задачи в



рамках эксперимента). По показателям «Коммуникативное Я» и «Рефлексивное Я» статистически достоверные сдвиги не были выявлены.

Не были зафиксированы достоверные изменения показателей («Деятельное Я», «Коммуникативное Я», «Рефлексивное Я») и у группы со «средним» уровнем рефлексивности. Эта группа испытуемых оказалась самой обширной ($n = 27$).

Также не были получены данные о достоверных изменениях показателей (Т-критерий Вилкоксона) у респондентов ($n = 9$ чел.) с «высоким» уровнем рефлексивности. Однако для данной группы, в отличие от других, была характерна максимальная приближенность показателей до и после эксперимента.

С целью выявления связи между обобщенными показателями-компонентами идентичности («Рефлексивное Я», «Коммуникативное Я», «Деятельное Я») и уровнем рефлексивности нами был применен метод ранговой корреляции r Спирмена (расчет корреляции делался с использованием данных, полученных до и после эксперимента).

У испытуемых с «низким» уровнем рефлексивности была определена статистически достоверная связь ($r = 0,523$ при $\alpha = 0,038 < 0,050$) между самоидентификацией по набору характеристик, относящихся к «Деятельному Я», и восприятием характеристик оппонента по тому же показателю-компоненту до эксперимента (рис. 4). После экспериментального взаимодействия по данному показателю корреляционная связь не была выявлена.

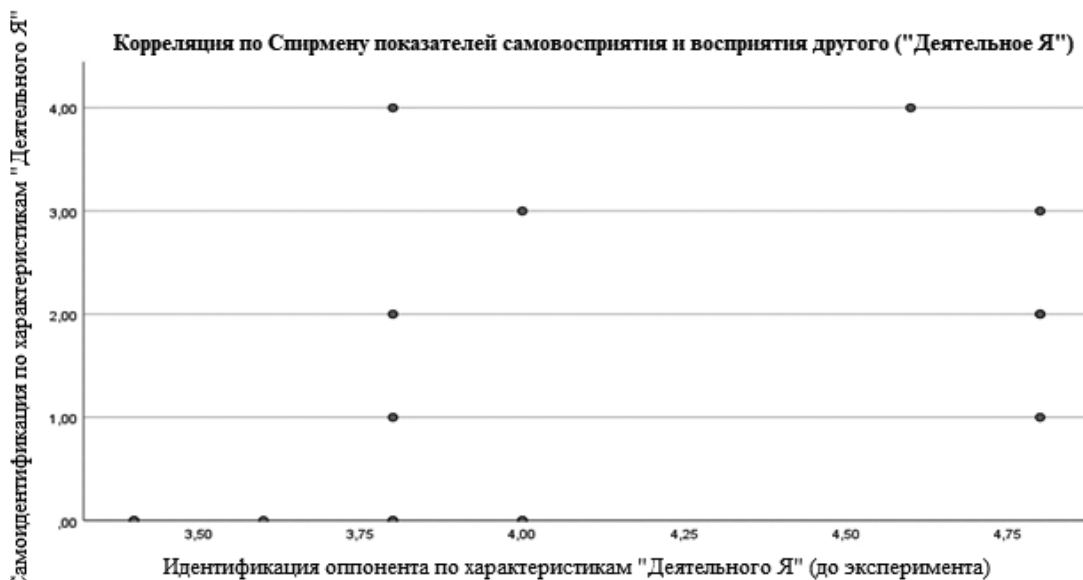


Рис. 4. Корреляция (r Спирмена) по показателю-компоненту «Деятельное Я» у участников эксперимента с «низким уровнем» рефлексивности, $n = 16$ (до эксперимента)

Из полученных результатов, можно сделать вывод о том, что испытуемые с «низким» уровнем рефлексивности склонны оценивать выраженность таких качества оппонента, как «способность совершить поступок», «оригинальность мышления», «смелость», «сила воли» и «ум», ориентируясь на образ себя, по этим же и смежным характеристикам личности.

Корреляционный анализ выявил, значимую обратную связь между самоидентификацией испытуемых с «высоким» уровнем рефлексии по показателю-компоненту «Коммуникативное Я» и восприятием другого по этому же набору качеств ($r = -0,594$ при

$\alpha = 0,020 < 0,050$) после эксперимента. До экспериментального взаимодействия между данными показателями корреляционной связи не было выявлено.

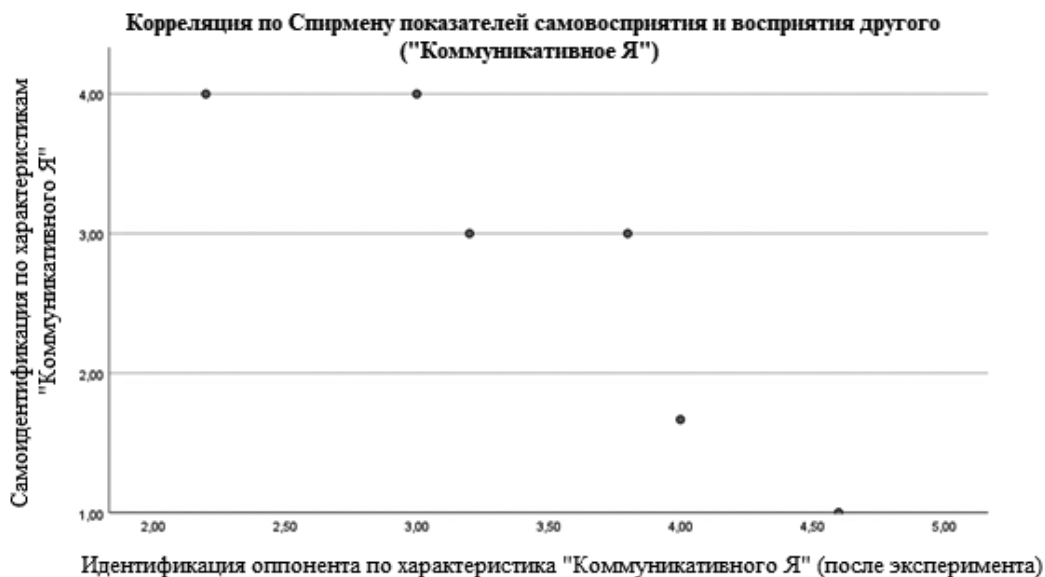


Рис. 5. Корреляция (r Спирмена) по показателю-компоненту «Коммуникативное Я» у участников эксперимента с «низким уровнем» рефлексивности, $n = 16$ (после эксперимента)

Выявленная корреляционная связь указывает на то, что после экспериментального взаимодействия испытуемые с высоким уровнем рефлексивности, снижая оценку своих коммуникативных характеристик, повышают их у оппонента (или наоборот).

Выявленные связи указывают на различную функциональную направленность рефлексивного аспекта восприятия коммуникантов в конфликтном взаимодействии, что так же подтверждается нашими исследованиями [6].

Испытуемые с «низким» уровнем рефлексии характеризуются наименьшей лабильностью ведущего поведения в конфликте [6], а прямая взаимосвязь между восприятия себя и восприятия другого по компоненту «Деятельное Я» только до непосредственного взаимодействия указывает на то, что изначально ОН-образ строится, исходя из Я-образа, с опорой на анализ собственных когнитивных способностей и способностей к деятельности. Другими словами, при первичной идентификации коммуниканта испытуемые с низким уровнем рефлексивности более склонны находить в других свойства, присущие себе. Факт того, что это замечание касается категории-компонента «Деятельное Я», указывает на способность к дифференциации взаимоналичествующих и взаимоотсутствующих личностных характеристик, а также на направленность рефлексивного аспекта восприятия в большей степени на решение задач, поставленных перед ними.

Для испытуемых с «высоким» уровнем рефлексивности характерна иная специфика идентификации Я и ОН-образов. Отсутствие значимой связи между самовосприятием, по тесту Куна—Макпартленда, и восприятием другого, по методике Петровского—Увариной, до процесса взаимодействия здесь указывает на ведущую роль непосредственной коммуникации в формировании ОН-образа. На это указывает также значимая обратная связь именно по показателю-компоненту «Коммуникативное Я», возникшая после взаимодействия испытуемых



на экспериментальной установке. Испытуемый с высоким уровнем рефлексии при построении образа другого (на уровне идентификации образа-Я и ОН-образа) опирается не столько на прошлый коммуникативный опыт, сколько на опыт, полученный при непосредственной коммуникации с конкретным человеком. Именно межличностное общение обеспечивает корректировку первичного ОН-образа, его окончательное оформление. Рефлексивный аспект восприятия у испытуемых с «высоким» уровнем рефлексивности имеет коммуникативную направленность, что еще раз подчеркивает сложносоставную природу ОН-концепции, включающую не только устойчивые личностные конструкты, но и рефлексии [6].

Обсуждение

Исследование связи рефлексии (саморефлексии) и восприятия другого в различных аспектах взаимодействия: конфликт, психотерапевтическое общение, педагогическая деятельность, романтические отношения и др. — является актуальным направлением в современной зарубежной и отечественной психологии [6; 12; 15; 27; 37; 38; 39; 42].

В ряде зарубежных исследований были получены результаты, которые соотносятся с данными, представленными в статье.

В экспериментах, направленных на изучение рефлексивного восприятия другого, проведенных Watson C.D. [37], Davis M.H. [37], Lawrence E.J. [42], было показано, что при «нахождении» в позиции Другого (рефлексивной позиции) респонденты в большей степени, чем в непосредственной субъективной позиции, описывали свои собственные личностные качества. Исследователи фиксировали повторяемость данных, даже когда участники исследования воображали чувства другого более интенсивно, чем свои собственные. Авторы объясняли данный феномен тем, что в рефлексивной позиции происходит недостаточная дифференциация образов себя и Другого, возможен перенос своих качеств на другого, поэтому точность понимания снижается.

Результаты, полученные в наших исследованиях, позволяют найти объяснения описанному феномену. Слабая дифференцированность образа Я характерна для субъектов с «низким» уровнем рефлексивности. Именно для данной группы респондентов нами была выявлена высокая достоверная положительная корреляционная связь между показателями образа Я (представление личности о себе) и представлением о Другом [6].

Результаты, полученные в рамках данной статьи, указывают на то, что респонденты с «низкими» показателями уровня рефлексивности до начала взаимодействия с другим наиболее близки в оценке себя и другого в аспекте «Деятельного Я», т. е. личность с низкой рефлексией проецирует на Другого свои качества, описывающие ее как активного, деятельного субъекта.

Выводы, которые делают зарубежные авторы о том, что саморефлексия, позволяющая дистанцировать себя от другого, приводит к большему пониманию другого, в целом, находят свое подтверждение и в наших исследованиях [6].

Не менее интересными являются данные, полученные в процессе изучения связи саморефлексии, понимания другого и удовлетворенности отношениями. Осуществив анализ современных исследований в данной области, Lawrence E.J. [42] ссылается на работы Murray S.L., Holmes J.G., Bellavia G., et al. [44], Gordon A.M., & Chen S. [39], в которых непонимание Другого рассматривается как детерминанта неудовлетворенности отношениями. Одним из факторов «непонимания» является высокая диффузность образов себя и Другого, которая обусловлена слабой саморефлексией. «Нерефлексивное» мнение личности о «похожести», «сходстве» с Другим является источником ошибочного восприятия Другого.



В статье Lawrence E.J. [42] отмечается, что факторами удовлетворенности отношениями является не только точное восприятие другого, но прежде всего разделение личностью точки зрения Другого, которое достигается в совместном взаимодействии. В рамках нашего исследования мы получили данные, подтверждающие данный вывод. Было выявлено достоверное изменение показателя «Коммуникативного Я» при восприятии оппонента у респондентов, участвующих в эксперименте. Коммуникативный компонент «образа другого» в процессе взаимодействия становится ведущим для решения конфликта в рамках непосредственной коммуникации. Коммуникация, взаимодействие становятся основой формирования нового представления личности о Другом.

Исследования соотношения восприятия, самовосприятия и рефлексии проводились в 2022 г. в Университете Торонто. В работе K.A. Khan [41] для установления определенных закономерностей между данными показателями у женщин-эмигранток использовалась смешанная методология: «автоэтнографические» методы (в основе которых лежит рефлексивный анализ текста), интервью, фокус-группа. Результаты исследования говорят о ведущей роли самовосприятия и рефлексии в формировании устойчивого образа Я, слабо поддающегося корректировке под воздействием факторов «внешнего» восприятия по отношению к испытуемым [41]. Эти данные соотносятся с нашими выводами о значимой роли рефлексивного аспекта восприятия в формировании образа Я.

В целом, анализ приведенных исследований свидетельствует об актуальности изучения рефлексивного аспекта восприятия в общении, а также о перспективах продолжения данных исследований в рамках как фундаментальной науки, так практической психологии.

Выводы

1. Диагностика уровня рефлексивности на выборке юношеского возраста показала, что «низкий уровень» рефлексивности представлен у 28% респондентов, «средний уровень» — у 47% и «высокий уровень» — у 26%. Выявлены достоверные различия между «средним» и «низким», а также «средним» и «высоким» уровнями рефлексивности, что в целом говорит о выраженности среднего уровня рефлексии в группе респондентов, участвующих в эксперименте.

2. Применение Т-критерия Вилкоксона к результатам, полученным на всей выборке, показало статистически достоверное повышение показателей оценки качеств личности, отнесенных в категорию «Коммуникативное Я» ($T_{\text{эмп}} = 2,056$ при $p \leq 0,040$), что указывает на значимость коммуникативных качеств оппонентов в ситуации конфликтного взаимодействия вне зависимости от уровня рефлексивности. Расчет Т-критерия Вилкоксона в оценке сдвига по показателям-компонентам «Рефлексивное Я», «Коммуникативное Я», «Деятельное Я» у респондентов с «низким» «высоким» и «средним» уровнем рефлексивности показал отсутствие статистически достоверных значений.

3. Выявлена значимая прямая связь ($r = 0,523$ при $\alpha = 0,038 < 0,050$) у испытуемых с «низким» уровнем рефлексивности между значениями самоидентификации и восприятием оппонента по показателю-компоненту «Деятельное Я» до эксперимента. Полученные результаты указывают на то, что испытуемые с «низким» уровнем рефлексивности до начала взаимодействия с оппонентом склонны оценивать выраженность его коммуникативных качеств, ориентируясь на представления о своих качествах.

4. Выявлена значимая обратная связь ($r = -0,594$ при $\alpha = 0,020 < 0,050$) у испытуемых с «высоким» уровнем рефлексивности между значениями самоидентификации и вос-



приятием Другого по показателю-компоненту «Коммуникативное Я» после эксперимента. Данная корреляционная связь указывает на склонность респондентов с «высоким» уровнем рефлексивности после конфликтного взаимодействия снижать оценку собственных коммуникативных характеристик и повышать ее у оппонента (или наоборот).

5. Проведенное исследование намечает дальнейшие векторы изучения рефлексивного аспекта восприятия и самовосприятия субъектов общения, направленные на выявление динамических связей рефлексии с личностными характеристиками коммуникантов в процессе формирования ОН-образа; изучения объективных показателей (время, скорость и т.д.) рефлексивного построения образа коммуниканта в процессе непосредственного общения и его последующей корректировки и др.

6. Исследование рефлексивного аспекта соотношения самовосприятия и восприятия у субъектов межличностного конфликта выступает одним из актуальных направлений, как психологии восприятия, так и конфликтологии. Изучение закономерностей данного процесса может стать основой организации эффективной межличностной коммуникации, профилактики и коррекции конфликтного взаимодействия. Выявленные особенности рефлексивного аспекта восприятия и самовосприятия коммуникантов в непосредственном общении могут лечь в основу разработки принципиально нового инструмента работы психологов в сфере медиации, оценки и адаптации персонала и т. д.

Литература

1. Азаданов С.Д., Юдичева Е.Д. Проблема конфликта в организационной психологии // Психология труда, организации и управления в условиях современных технологий: состояние и перспективы развития: материалы Международной научно-практической конференции, Тверь, 02–04 июня 2020 года. Тверь: Тверской государственный университет, 2020. С. 233–236.
2. Амельченко А.А. Взаимосвязь уровня развития эмпатии и уровня развития рефлексии личности // Психология и психотехника. 2020. № 4. С. 103–110.
3. Андреева Г.М. Социальная психология. М.: Аспект Пресс, 2009. 362 с.
4. Аникина В.Г. Рефлексия и виртуальная реальность: от этимологического анализа понятий к пониманию сущностных отношений // Психологическая наука и образование. 2021. Том 26. № 1. С. 19–26.
5. Аникина В.Г. Рефлексия в культурно-исторической психологии. М.: МАКС-Пресс, 2012. 244 с.
6. Аникина В.Г., Лагутин А.В. Рефлексивный аспект восприятия друг друга субъектами конфликта // Психологическая наука и образование. 2022. Том 27. № 1. С. 104–120.
7. Атанесян А.В. Конфликтологическое измерение информационного общества и потребительской культуры // Современное российское общество: социально-политические тренды и вызовы: Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 30-летию факультета социально-политических наук ЯрГУ имени П.Г. Демидова, Ярославль, 03–04 декабря 2020 года. Ярославль: Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова, 2021. С. 138–142.
8. Барабанищев В.А. Динамика восприятия выражений лица. М.: Когито-Центр, 2016. 376 с.
9. Барабанищев В.А. Коммуникативный подход к исследованию когнитивных процессов // Психологические и психоаналитические исследования. М.: Негосударственное образовательное частное учреждение высшего образования «Московский институт психоанализа», 2009. С. 8–20.
10. Бодрухин В.Н., Бодрухина И.Н. Межличностные конфликты: причины и разрешение // Интериал. 2019. № 2(6). С. 109–111.
11. Горнова М. А. Проблемы психологической адаптации российских эмигрантов // Актуальные проблемы современной России: психология, педагогика, экономика, управление и право: Сборник научных трудов международных научно-практических конференций, Москва, 07–24 апреля 2023 года / Отв. ред.: В.П. Вершинин, А.Л. Третьяков. Том 10. М.: Московский психолого-социальный университет, 2023. С. 171–177.



12. Дмитриева Н.В. Исследования взаимосвязи рефлексии и поведения в конфликте между супругами // Молодой ученый. 2023. № 2(449). С. 407–410.
13. Зинединова Р.Э. Понятие и психологические факторы детерминации семейных конфликтов // Аллея науки. 2021. Том 2. № 5(56). С. 892–895.
14. Котова О.В., Мальцева С.М., Пронина Е.Р., Стец А.В. О методах разрешения конфликтных ситуаций в организации // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2021. Том 10. № 2(35). С. 207–209.
15. Кайгородов Б.В. Рефлексия как способ управления конфликтами // Социально-психологические аспекты профилактики и разрешения конфликтов: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Иркутск, 21 октября 2022 года. Иркутск: Байкальский государственный университет, 2023. С. 99–103.
16. Карпов А.В. Рефлексивность как психическое свойство и методика ее диагностики // Психологический журнал. 2003. № 5(24). С. 45–57.
17. Лавринович Е.В. Трансформация образа восприятия конфликта как метод управления. Автореф. дисс. ... канд. психол. наук. М., 1999. 24 с.
18. Лагерь М.А. Исследование внутригрупповых конфликтов в киберспорте // Психологическое здоровье личности: теория и практика: Сборник научных трудов по материалам VIII Международной научно-практической конференции, Ставрополь, 09–10 ноября 2022 года / Отв. ред. И.В. Белашева. Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2022. С. 164–166.
19. Ломов Б.Ф. Методологические и теоретические проблемы психологии. М.: Наука, 1984. 349 с.
20. Ломов Б.Ф., Обозов Н.Н., Носуленко В.Н. и др. Проблема общения. М.: Наука, 1981. 280 с.
21. Лукина В.С., Григорьева Е.В. Особенности рефлексии и стиля принятия решений у подростков // Научное обозрение. Серия 2: Гуманитарные науки. 2021. № 6. С. 83–88.
22. Макаров Ю.В. Роль психологических факторов в развитии организационных конфликтов // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. 2015. № 10–2. С. 108–111.
23. Петровский В.А. «Я» в персонологической перспективе. М.: Изд. дом Высш. шк. экономики, 2013. 502 с.
24. Петровский В.А. Импликация: экспликация имплицитного // Человек в ситуации неопределенности / Гл. ред. А.К. Болотова. М.: ТЕИС, 2007. С. 49–57.
25. Розенова М.И., Барсукова К.Г. Психологические факторы межличностных конфликтов подростков в образовательной среде // Аллея науки. 2020. Том 1. № 3(42). С. 237–240.
26. Румянцева Т.В. Психологическое консультирование: диагностика отношений в паре. СПб.: Речь, 2006. 176 с.
27. Семенов И.Н. Теоретические основы изучения роли рефлексии в процессах самости в трансдисциплинарном контексте человекознания // Мир психологии. 2018. № 3(95). С. 7–24.
28. Семенов И.Н., Степанов С.Ю. Проблема предмета и метода психологического изучения рефлексии // Исследование проблем психологии творчества. Под. ред. Я.А. Пономарева. М.: Наука, 1983. С. 154–182.
29. Сепач А.М., Шайтухина А.Н., Привалихина Н.Р. Рефлексия как ресурс для конструктивного разрешения основного конфликта школьного финиша // Мир человека: Материалы ежегодных конференций и Аспирантских научно-педагогических чтений, Красноярск, 27 апреля–15 мая 2018 года. Выпуск 1(46) / Под общ. ред. В.В. Игнатовой. Красноярск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», 2018. С. 170–175.
30. Скитяева И.М. Закономерности структурно-функциональной организации рефлексии и их роль в формировании личности: автореф. дисс. ... канд. психол. наук. Ярославль, 2002. 22 с.
31. Тимербулатов З.М. Токсичность виртуальной реальности // Социально-гуманитарные знания. 2019. № 10. С. 145–147.
32. Тожибоев М.Н., Худойназаров Т.Х., Мавлонова З.Т. Конфликт и его социально-психологические свойства // Наука и мир. 2019. № 11-2(75). С. 75–76.
33. Трухан Н.С. Исследование конфликта в социальной психологии // Гуманитарные науки. Студенческий научный форум: сборник статей по материалам XXXV студенческой международной научно-практической конференции, Москва, 28 декабря 2020 года. Том 12(35). М.: ООО «Международный центр науки и образования», 2020. С. 43–48.



34. Хасан Б.И., Сергоманов П.А. Разрешение конфликтов и ведение переговоров. М.: МИРОС, 2001. 174 с.
35. Шукушина Л.В., Козай И.А. Исследование эскапизма и рефлексии у современных студентов // Современное педагогическое образование. 2022. № 9. С. 23–26.
36. Якубенко А.А. Эмпирическое изучение связи между параметрами рефлексии и интеллекта у будущих психологов // Всероссийский педагогический форум: Сборник статей VIII Всероссийской научно-методической конференции, Петрозаводск, 31 марта 2022 года. Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И.И.), 2022. С. 49–53.
37. Batson C.D., Lishner D.A., Carpenter A., Dulin L., Harjusola-Webb S., Stocks E.L., Sampat B. “...As you would have them do unto you”: Does imagining yourself in the other’s place stimulate moral action? // Personality and Social Psychology Bulletin. 2003. Vol. 29. P. 1190–1201.
38. Gerace A., Day A., Casey S., Mohr P. “I Think, You Think” // Journal of Relationships Research. 2017. Vol. 8:e9. P. 1–19. DOI:10.1017/jrr.2017.8
39. Gordon A.M., Chen S. Does power help or hurt? The moderating role of self-other focus on power and perspective-taking in romantic relationships // Personality and Social Psychology Bulletin. 2013. Vol. 39. P. 1097–1110.
40. Davis M.H., Soderlund T., Cole J., Gadol E., Kute M., Myers M., Wehing J. Cognitions associated with attempts to empathize: How do we imagine the perspective of another? // Personality and Social Psychology Bulletin. 2004. Vol. 30. P. 1625–1635.
41. Khan Kh.A. Mirrors and Reflections: Perceptions of Muslim Immigrant Women in Toronto // A thesis submitted in conformity with the requirements for the degree of Doctor of Education Graduate Department of Social Justice Education Ontario Institute for Studies in Education University of Toronto, 2022.
42. Lawrence E.J., Shaw P., Giampietro V.P., Surguladze S., Brammer M.J., & David A.S. The role of ‘shared representations’ in social perception and empathy: An fMRI study // NeuroImage. 2006. Vol. 29. P. 1173–1184.
43. Mbatha N.N. Reflections on life stories by post-graduate students: Intersectionality and Agency // Short Dissertation submitted in fulfillment of the requirements for the degree Masters of Social Science in Health Promotions School of Applied Human Sciences (Psychology) College of Humanities University of KwaZulu-Natal, Durban, South Africa, 2016.
44. Murray S.L., Holmes J.G., Bellavia G., Griffin D.W., & Dolderman D. Kindred spirits? The benefits of egocentrism in close relationships // Journal of Personality and Social Psychology. 2002. Vol. 82. P. 563–581.
45. Shelling T.S. The strategy of conflict. Cambridge (Mass) Harvard University Press, 1980. 309 p.
46. Zurcher L. The mutable self: A self concept for social change. Beverly Hills, CA: Sage, 1977.

References

1. Azadanov S.D., Judicheva E.D. Problema konflikta v organizacionnoj psihologii [The problem of conflict in organizational psychology]. *Psihologija truda, organizacii i upravljenija v uslovijah sovremennyh tehnologij: sostojanie i perspektivy razvitiya: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, Tver’, 02 – 04 ijunja 2020 goda*. Tver’: Tverskoj gosudarstvennyj universitet, 2020. Pp. 233–236. (In Russ.).
2. Amel’chenko A.A. Vzaimosvjaz’ urovnja razvitiya jempatii i urovnja razvitiya refleksii lichnosti [The relationship between the level of development of empathy and the level of development of personality reflection]. *Psihologija i psihotehnika*, 2020. No. 4, pp. 103–110. (In Russ.).
3. Andreeva G.M. Sotsial’naya psikhologiya [Contemporary social psychology]. Moscow: Aspekt Press, 2009. 362 p. (In Russ.).
4. Anikina V.G. Refleksiya i virtual’naya real’nost’: ot etimologicheskogo analiza ponyatii k ponimaniyu sushchnostnykh otnoshenii [Reflection and virtual reality: from etymological analysis of concepts to understanding essential relationships]. *Psikhologicheskaya nauka i obrazovanie = Psychological Science and Education*, 2021. Vol. 26, no. 1, pp. 19–26. (In Russ.).
5. Anikina V.G. Refleksiya v kul’turno-istoricheskoi psihologii [Reflection in cultural-historical psychology]. Moscow: MAKS-Press, 2012. 244 p. (In Russ.).
6. Anikina V.G., Lagutin A.V. Refleksivnyj aspekt vosprijatija drug druga sub#ektami konflikta [Reflexive aspect of perception of each other by the subjects of the conflict]. *Psihologicheskaja nauka i obrazovanie*, 2022. Vol. 27, no 1, pp. 104–120. (In Russ.).



7. Atanesjan A.V. Konfliktologicheskoe izmerenie informacionnogo obshhestva i potrebitel'skoj kul'tury [Conflictological dimension of the information society and consumer culture]. *Sovremennoe rossijskoe obshhestvo: social'no-politicheskie trendy i vyzovy: Materialy Vserossijskoj nauchnoj konferencii s mezhduнародным uchastiem, posvjashhennoj 30-letiju fakul'teta social'no-politicheskikh nauk JarGU im. P.G. Demidova, Jaroslavl' [Modern Russian society: socio-political trends and challenges: Proceedings of the All-Russian scientific conference with international participation, dedicated to the 30th anniversary of the Faculty of Social and Political Sciences of YarSU named after P.G. Demidov, Yaroslavl], 03–04 dekabrya 2020 goda. Jaroslavl': Jaroslavskij gosudarstvennyj universitet im. P.G. Demidova, 2021. Pp. 138–142. (In Russ.).*
8. Barabanshchikov V.A. Dinamika vospriyatiya vyrazhenii litsa [The dynamics of the perception of facial expressions]. Moscow: Kogito-Tsentr, 2016. 376 p. (In Russ.).
9. Barabanshchikov V.A. Kommunikativnyi podkhod k issledovaniyu kognitivnykh protsessov [Communicative approach to the study of cognitive processes]. *Psikhologicheskije i psikhoanaliticheskie issledovaniya [Psychological and psychoanalytic research]. Moscow: Negosudarstvennoe obrazovatel'noe chastnoe uchrezhdenie vysshego obrazovaniya «Moskovskii institut psikhoanaliza», 2009. Pp. 8–20. (In Russ.).*
10. Bodruhin V.N., Bodruhina I.N. Mezhlichnostnye konflikty: prichiny i razreshenie [Interpersonal conflicts: causes and resolution]. *Interial*, 2019. No. 2(6), pp. 109–111. (In Russ.).
11. Gornova M.A. Problemy psihologicheskoi adaptacii rossijskikh jemigrantov [Problems of psychological adaptation of Russian emigrants]. *Aktual'nye problemy sovremennoj Rossii: psihologija, pedagogika, jekonomika, upravlenie i pravo: Sbornik nauchnykh trudov mezhduнародnykh nauchno-prakticheskikh konferencij, Moskva [Actual problems of modern Russia: psychology, pedagogy, economics, management and law: Collection of scientific papers of international scientific and practical conferences, Moscow], 07–24 aprelja 2023 goda / Otv. redaktory: V.P. Vershinin, A.L. Tret'jakov. Vol. 10. Moscow: Moskovskij psihologo-social'nyj universitet, 2023. Pp. 171–177. (In Russ.).*
12. Dmitrieva N.V. Issledovaniya vzaimosvjazi refleksii i povedeniya v konflikte mezhdru suprugami [Studies of the relationship between reflection and behavior in conflict between spouses]. *Molodoj uchenyj*, 2023. No. 2(449), pp. 407–410. (In Russ.).
13. Zinedinova R.Je. Ponjatie i psihologicheskije faktory determinacii semejnykh konfliktov [The concept and psychological factors of determining family conflicts]. *Alleja nauki*, 2021. Vol. 2, no. 5(56), pp. 892–895. (In Russ.).
14. Kotova O.V., Mal'ceva S.M., Pronina E.R., Stec A.V. O metodah razresheniya konfliktnykh situacij v organizacii [On methods of resolving conflict situations in an organization]. *Azimet nauchnykh issledovanij: jekonomika i upravlenie*, 2021. Vol. 10, no. 2(35). pp. 207–209. (In Russ.).
15. Kajgorodov B.V. Refleksija kak sposob upravlenija konfliktami [Reflection as a way to manage conflicts]. *Social'no-psihologicheskije aspekty profilaktiki i razresheniya konfliktov: Materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoi konferencii, Irkutsk [Social and psychological aspects of conflict prevention and resolution: Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference, Irkutsk], 21 oktjabrya 2022 goda. Irkutsk: Bajkal'skij gosudarstvennyj universitet, 2023. Pp. 99–103. (In Russ.).*
16. Karpov A.V. Refleksivnost' kak psikhicheskoe svoystvo i metodika ee diagnostiki [Reflexivity as a mental property and a technique for its diagnosis]. *Psikhologicheskii zhurnal [Psychological journal]*, 2003. No. 5 (24), pp. 45–57. (In Russ.).
17. Lavrinovich E.V. Transformatsiya obraza vospriyatiya konflikta kak metod upravleniya. Avtoref. diss. ... kand. psihol. nauk [Transformation of the image of the perception of the conflict as a method of management (Ph.D. thesis)]. Moscow, 1999. 24 p. (In Russ.).
18. Lager' M.A. Issledovanie vnutrigruppovykh konfliktov v kibersporte [Study of intragroup conflicts in eSports]. *Psikhologicheskoe zdorov'e lichnosti: teorija i praktika: Sbornik nauchnykh trudov po materialam VIII Mezhduнародnoj nauchno-prakticheskoi konferencii, Stavropol', 09–10 nojabrya 2022 goda / Otv. redakciej I.V. Belasheva. Stavropol': Severo-Kavkazskij federal'nyj universitet, 2022. Pp. 164–166. (In Russ.).*
19. Lomov B.F. Metodologicheskije i teoreticheskie problemy psikhologii [Methodological and theoretical problems of psychology]. Moscow: Nauka, 1984. 349 p. (In Russ.).
20. Lomov B.F., Obozov N.N., Nosulenko V.N., i dr. Problema obshcheniya [Communication problem]. Moscow: Nauka, 1981. 280 p. (In Russ.).



21. Lukina V.S., Grigor'eva E.V. Osobennosti refleksii i stilja prinjatija reshenij u podrostkov [Peculiarities of reflection and decision-making style in adolescents]. *Nauchnoe obozrenie. Serija 2: Gumanitarnye nauki*, 2021. No. 6, pp. 83–88. (In Russ.).
22. Makarov Ju.V. Rol' psihologicheskikh faktorov v razvitii organizacionnykh konfliktov [The role of psychological factors in the development of organizational conflicts]. *Gumanitarnye, social'no-ekonomicheskie i obshhestvennye nauki*, 2015. No. 10–2, pp. 108–111. (In Russ.).
23. Petrovskii V.A. "Ya" v personologicheskoi perspektive [Logic "I": a personological perspective]. Moscow: Izd. dom Vyssh. shk. ekonomiki, 2013. 502 p. (In Russ.).
24. Petrovskii V.A. Implikatsiya: eksplikatsiya implitsitnogo. Chelovek v situatsii neopredelennosti [Implication: explication of the implicit. A person in a situation of uncertainty]. Moscow: TEIS, 2007. Pp. 49–57. (In Russ.).
25. Semenov I.N. Teoreticheskie osnovy izucheniya roli refleksii v protsessakh samosti v transdistsiplinarnom kontekste chelovekoznaniya [Theoretical foundations for studying the role of reflection in the processes of selfhood in the transdisciplinary context of human knowledge]. *Mir psikhologii [World of Psychology]*, 2018. No. 3 (95), pp. 7–24. (In Russ.).
26. Rozenova M.I., Barsukova K.G. Psihologicheskie faktory mezhlichnostnykh konfliktov podrostkov v obrazovatel'noj srede [Psychological factors of interpersonal conflicts of adolescents in the educational environment]. *Alleja nauki*, 2020. Vol. 1, no. 3(42), pp. 237–240. (In Russ.).
27. Rumjanceva T.V. Psihologicheskoe konsul'tirovanie: diagnostika otnoshenij v pare [Psychological counseling: diagnosis of relationships in a couple]. SPb.: Rech', 2006. 176 p. (In Russ.).
28. Semenov I.N., Stepanov S.Yu. Problema predmeta i metoda psikhologicheskogo izucheniya refleksii [The problem of the subject and method of psychological study of reflection]. *Issledovanie problem psikhologii tvorchestva [Study of the problems of the psychology of creativity]*. Pod red. P.Ya. Ponomareva [Ed. Ponomarev]. Moscow: Nauka, 1983. Pp. 154–182. (In Russ.).
29. Sepach A.M., Shajtuhina A.N., Privalihina N.R. Refleksija kak resurs dlja konstruktivnogo razresheniya osnovnogo konflikta shkol'nogo finisha [Reflection as a resource for a constructive resolution of the main conflict of the school finish]. *Mir cheloveka: Materialy ezhegodnykh konferencij i Aspirantskikh nauchno-pedagogicheskikh chtenij, Krasnojarsk [Human World: Materials of annual conferences and Postgraduate scientific and pedagogical readings, Krasnojarsk], 27 aprelya – 15 maja 2018 goda / Pod obshej redakciej V.V. Ignatovoj. Tom Vypusk 1(46). Krasnojarsk: Federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego obrazovaniya "Sibirskij gosudarstvennyj universitet nauki i tehnologii imeni akademika M.F. Reshetneva", 2018. Pp. 170–175. (In Russ.).*
30. Skityaeva I.M. Zakonomernosti strukturno-funktsional'noi organizatsii refleksii i ikh rol' v formirovanii lichnosti. *Avto-ref. diss....kand. psikhol. nauk [Regularities of the structural and functional organization of reflection and their role in the formation of personality. PhD (Psychology) Thesis]*. Yaroslavl', 2002. 22 p. (In Russ.).
31. Timerbulatov Z.M. Toksichnost' virtual'noj real'nosti [Toxicity of virtual reality]. *Social'no-gumanitarnye znaniya*, 2019. No. 10, pp. 145–147. (In Russ.).
32. Tozhiboev M.N., Hudojnazarov T.H., Mavlonova Z.T. Konflikt i ego social'no-psihologicheskie svoystva [Conflict and its socio-psychological properties]. *Nauka i mir = Science and World*, 2019. No. 11–2(75), pp. 75–76. (In Russ.).
33. Truhan N.S. Issledovanie konflikta v social'noj psikhologii [Conflict research in social psychology]. *Gumanitarnye nauki. Studencheskij nauchnyj forum: sbornik statej po materialam HHHV studencheskoj mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoi konferencii, Moskva [Humanitarian sciences. Student scientific forum: a collection of articles based on the materials of the XXXV student international scientific and practical conference, Moscow], 28 dekabrja 2020 goda. Tom 12 (35). Moskva: Obshhestvo s ogranichennoj otvetstvennost'ju "Mezhdunarodnyj centr nauki i obrazovaniya", 2020. Pp. 43–48. (In Russ.).*
34. Khasan B.I., Sergomanov P.A. Razreshenie konfliktov i vedenie peregovorov [Conflict resolution and negotiation]. Moscow: MIROS, 2001. 174 p. (In Russ.).
35. Shukshina L.V., Kogaj I.A. Issledovanie jekskapizma i refleksii u sovremennykh studentov [The study of escapism and reflection in modern students]. *Sovremennoe pedagogicheskoe obrazovanie*, 2022. No. 9, pp. 23–26. (In Russ.).
36. Jakubenko A.A. Jempiricheskoe izuchenie svyazi mezhdu parametrami refleksii i intellekta u budushhih psihologov [Empirical study of the relationship between the parameters of reflection and intelligence



- in future psychologists]. *Vserossijskij pedagogičeskij forum: Sbornik statej VIII Vserossijskoj nauchno-metodičeskoj konferencii, Petrozavodsk [All-Russian Pedagogical Forum: Collection of articles of the VIII All-Russian Scientific and Methodological Conference, Petrozavodsk], 31 marta 2022 goda. g. Petrozavodsk: Mezhdunarodnyj centr nauchnogo partnerstva «Novaja Nauka» (IP Ivanovskaja I.I.), 2022. Pp. 49–53. (In Russ.).*
37. Batson C.D., Lishner D.A., Carpenter A., Dulin L., Harjusola-Webb S., Stocks, E.L., Sampat B. “...As you would have them do unto you”: Does imagining yourself in the other’s place stimulate moral action? *Personality and Social Psychology Bulletin*, 2003. Vol. 29, pp. 1190–1201.
38. Gerace A., Day A., Casey S., & Mohr P. “I Think, You Think”. *Journal of Relationships Research*, 2017. Vol. 8:e9, pp. 1–19. DOI:10.1017/jrr.2017.8
39. Gordon A.M., & Chen S. Does power help or hurt? The moderating role of self-other focus on power and perspective-taking in romantic relationships. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 2013. Vol. 39, pp. 1097–1110.
40. Davis M.H., Soderlund T., Cole J., Gadol E., Kute M., Myers M., & Wehing J. Cognitions associated with attempts to empathize: How do we imagine the perspective of another? *Personality and Social Psychology Bulletin*, 2004. Vol. 30, pp. 1625–1635.
41. Khan Kh.A. Mirrors and Reflections: Perceptions of Muslim Immigrant Women in Toronto. *A thesis submitted in conformity with the requirements for the degree of Doctor of Education Graduate Department of Social Justice Education Ontario Institute for Studies in Education University of Toronto*, 2022.
42. Lawrence E.J., Shaw P., Giampietro V.P., Surguladze S., Brammer M.J., & David A.S. The role of ‘shared representations’ in social perception and empathy: An fMRI study. *NeuroImage*, 2006. Vol. 29, pp. 1173–1184.
43. Mbatha N.N. Reflections on life stories by post-graduate students: Intersectionality and Agency. *Short Dissertation submitted in fulfillment of the requirements for the degree Masters of Social Science in Health Promotions School of Applied Human Sciences (Psychology) College of Humanities University of KwaZulu-Natal, Durban, South Africa*, 2016.
44. Murray S.L., Holmes J.G., Bellavia G., Griffin D.W., & Dolderman D. Kindred spirits? The benefits of egocentrism in close relationships. *Journal of Personality and Social Psychology*, 2002. Vol. 82, pp. 563–581.
45. Shelling T.S. The strategy of conflict. Cambridge (Mass) Harvard University Press, 1980. 309 p.
46. Zurcher L. The mutable self: A self concept for social change. Beverly Hills, CA: Sage, 1977.

Информация об авторах

Аникина Вероника Геннадьевна, кандидат психологических наук, доцент кафедры общей психологии Института экспериментальной психологии, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7987-6595>, e-mail: vegav577@mail.ru

Лагутин Андрей Викторович, аспирант Института экспериментальной психологии, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1056-6206>, e-mail: lagutandrey@mail.ru

Information about the authors

Veronika G. Anikina, PhD in Psychology, Associate Professor Chair of General Psychology, Institute of Experimental Psychology, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7987-6595>, e-mail: vegav577@mail.ru

Andrey V. Lagutin, Post-Graduate Student of the Institute of Experimental Psychology, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1056-6206>, e-mail: lagutandrey@mail.ru

Получена 09.08.2023

Принята в печать 01.03.2024

Received 09.08.2023

Accepted 01.03.2024



СОЦИОДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ДЕТЕРМИНАНТЫ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ПЕРЕОЦЕНКИ СКЛОННОСТИ К ПРОЭКОЛОГИЧЕСКОМУ ПОВЕДЕНИЮ

ВАЛЬКО Д.В.

*Южно-Уральский технологический университет (ОУ ВО «ЮУТУ»),
г. Челябинск, Российская Федерация;*

*Тюменский государственный университет (ФГБОУ ВО ТюмГУ),
г. Тюмень, Российская Федерация*

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8058-7539>, e-mail: d.v.valko@gmail.com

Эффект переоценки своей экологичности, своего вклада в проэкологические практики и критическая недооценка склонности окружающих людей к проэкологическому поведению отмечена недавно в межстрановых исследованиях. Настоящая работа посвящена детальному *post hoc*-анализу имеющихся эмпирических данных по данному эффекту на российской выборке ($N = 109$; $M_{age} = 28,3$; $SD_{age} = 10,4$; 39% мужчин) и выявлению роли социо-демографических переменных (пол, возраст, доход, занятость, размер города проживания), как ее предикторов. Анализ показал, что характер вклада рассматриваемых переменных в самооценку и оценку респондентами окружающих в отношении проэкологического поведения неконсистентен, что согласуется с другими исследованиями. В среднем по всем моделям и статистически значимым детерминантам стандартизованный коэффициент β не превышает $\mp 0,25$, что формально соответствует малому размеру эффекта, однако с учетом эмпирического распределения размера эффектов, характерных для социальной психологии, скорее находится в зоне средних эффектов. Объяснительная сила линейных регрессионных моделей на основе индивидуальных данных социодемографических характеристик также оказывается невелика, коэффициент детерминации варьирует от 0,02 до 0,11. Поэтому говорить о рассматриваемых переменных, как о предикторах допустимо разве что в отношении ресурсосбережения и эко-мобильности. Делается вывод о необходимости наряду с социодемографическими детерминантами включать в дизайн экспериментов и глубже исследовать другие предикторы.

Ключевые слова: проэкологическое поведение, переоценка, склонность, социально-демографические детерминанты проэкологического поведения.

Финансирование. Исследование выполнено при поддержке грантом Правительства РФ, проекта № 075-15-2021-611 «Человек в меняющемся пространстве Урала и Сибири».

Для цитаты: Валько Д.В. Социодемографические детерминанты индивидуальной переоценки склонности к проэкологическому поведению // Экспериментальная психология. 2024. Том 17. № 1. С. 149—160. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2024170110>



SOCIO-DEMOGRAPHIC DETERMINANTS OF THE BETTER-THAN-AVERAGE EFFECT IN THE CONTEXT OF PRO-ENVIRONMENTAL BEHAVIOR

DANILA V. VALKO

The South-Ural University of Technology, Chelyabinsk, Russia; Tyumen State University, Tyumen, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8058-7539>, e-mail: d.v.valko@gmail.com

The overestimating effect of one's tendency and contribution to pro-environmental practices, and underestimating the pro-environmental behavior of others has been noted recently in cross-country studies. The present work is devoted to a detailed post-hoc analysis of the available empirical data on this effect on the Russian sample ($N = 109$, $M_{age} = 28.3$, $SD_{age} = 10.4$, 39% men) and identification of the role of socio-demographic variables (gender, age, income, employment, size of city) as its predictors. The analysis showed that the nature of the contribution of the variables under consideration to the respondents' self-estimation and estimation of others with respect to pro-environmental behavior is non-consistent, which is in line with recent studies. On average for all models and statistically significant determinants, the standardized coefficient β does not exceed ∓ 0.25 , which formally corresponds to a small effect size. However, given the empirical distribution of effect size typical of social psychology, it is more likely to be medium effects. The prediction power of linear models based on individual socio-demographic characteristics also turns out to be low, the coefficient of determination varies from 0.02 to 0.11. Therefore, it is acceptable to speak about the considered variables as predictors except in relation to resource saving and eco-mobility. The conclusion is made that along with socio-demographic determinants it is necessary to include other predictors in the design of experiments and investigate them more deeply.

Keywords: pro-environmental behavior, overestimating, the better-than-average effect, tendency, socio-demographic determinants of pro-environmental behavior.

Funding. The results were obtained in the framework of the grant of the Russian Federation Government, project № 075-15-2021-611 "Human and the changing Spaces of Ural and Siberia".

For citation: Valko D.V. Socio-Demographic Determinants of the Better-than-Average Effect in the Context of Pro-Environmental Behavior. *Экспериментальная психология = Experimental Psychology (Russia)*, 2024. Vol. 17, no. 1, pp. 149–160. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2024170110> (In Russ.).

Введение

Необходимость смягчения последствий изменения климата и другие экологические проблемы требуют осознанного выбора людьми проэкологических форм поведения [11; 22; 32; 30]. Однако этому противодействуют многочисленные психологические барьеры [13] и искажения [9; 17], препятствующие принятию проэкологического образа жизни [21], одним из которых является предвзятое отношение к себе и другим, или так называемое искажение переоценки. Такое искажение, связанное с переоценкой в отношении проэкологического поведения, не так широко обсуждается и в отечественной, и в зарубежной литературе [см.: 5; 7], но также оставляет значительное пространство для объясняющих трактовок. Эффект переоценки своей экологичности, своего вклада



в проэкологические практики и критическая недооценка склонности окружающих людей к проэкологическому поведению отмечены сравнительно недавно в зарубежных и межстрановых исследованиях [см. обзор: 7], а также впервые эмпирически оценены на российской выборке [см.: 31].

Базовый объяснительный подход касается теории ценностей, норм и убеждений (value-belief-norm theory) сформулированной в работах Пауля Штерна и Томаса Дитца (Stern P. И Dietz T.) [см.: 27; 28]. Согласно данной теории, в основе проэкологической установки могут лежать эгоистические, альтруистические или биосферные ценности [25], которые в той или иной мере обуславливают критическую оценку индивидом проэкологических усилий окружающих. В этом случае также упоминается эффект «лучше, чем в среднем» (better-than-average), который означает, что люди обычно преувеличивают то, насколько сильно они обладают желаемыми качествами и ценностями, чтобы поддерживать позитивное представление о себе [см., например: 8; 14; 5].

Другие объяснения касаются как индивидуальных особенностей, например склонности к оптимизму [33] и скептицизму [29], корыстным предубеждениям [26], так и когнитивных процессов. Например, в [4], обсуждая специфику экологических диспутов, авторы отмечают, что люди, как правило, атрибутируют негативные аспекты противоположной группе в споре. То есть типичная ошибка атрибуции [15] касается, в том числе, экологичности как персональной характеристики. В работе [16] обсуждается самовосприятие (self-perception) и указывается на другую когнитивную эвристику — закоренение (anchoring), согласно которой человек оценивает свое поведение как более экологичное, если наблюдает или может легко вспомнить аналогичное поведение. В работе [10] показано также, что в общем случае при попытке принять точку зрения другого человека (perspective taking) респонденты атрибутируют свои положительные черты, нежели нейтральные или отрицательные.

Настоящая работа посвящена детальному *post hoc*-анализу имеющихся эмпирических данных по эффекту переоценки на российской выборке (здесь мы опираемся на результаты и данные [31]) и выявлению роли социодемографических переменных, как ее предикторов. Необходимость расширенного анализа обусловлена, с одной стороны, недостатком подобных работ в контексте отечественной науки, а с другой стороны — практическими соображениями в области поиска эффективных каналов и ключевых детерминант продвижения проэкологического поведения в России.

Методы

Выборка

Фокус настоящей работы касается подвыборки упомянутого исследования, состоявшегося в период с августа 2019 по июль 2020 г., относящейся к контрольной группе экспериментального дизайна и собранной преимущественно методом «снежного кома», а также с использованием социальных сетей и других медиаканалов. Объем подвыборки составил $N = 109$ респондентов с учетом исключения респондентов, не завершивших ответы на основные вопросы ($M_{age} = 28,3$; $SD_{age} = 10,4$; 39% мужчин). Учитывая метод сбора данных, размер и социодемографические характеристики выборки, мы не претендуем на ее репрезентативность (см. табл. 1). Исходные данные размещены в открытом доступе, в материалах упомянутой статьи [31].



Таблица 1

Характеристики выборки

Переменная	Число полных наблюдений	Среднее	Ст. отклонение	Медиана	Мин.	Макс.
Пол	109	0,39	0,49	0	0	1
Возраст	109	28,35	10,37	24	15	67
Доход	109	2,33	1,24	2	1	5
Занятость	108	0,64	0,48	1	0	1
Образование ¹	44	2,95	0,68	3	1	4
Наличие автомобиля	44	0,82	0,39	1	0	1
Размер города	106	2904,8	4255,9	1195,4	10,3	12692,5

Примечание. Шкалы кодировались следующим образом: пол: 1 – мужской / 0 – женский; занятость: 1 – работающий / 0 – неработающий; автомобиль в семье: 1 – есть / 0 – нет; среднемесячный доход: 1 – менее 15 тыс. руб. / 2 – 15–30 тыс. руб. / 3 – 31–45 тыс. руб. / 4 – 46–60 тыс. руб. / 5 – свыше 60 тыс. руб.; размер города – в тыс. чел. на момент исследования; образование: 1 – школа / 2 – колледж / 3 – вуз / 4 – ученая степень.

Методика анализа

Так как основная методика, включая дизайн и структуру опросника, достаточно подробно описана в упомянутой работе [см.: 31], здесь кратко остановимся только на интересующих нас элементах.

Исследование касалось четырех видов проэкологического поведения: разделение отходов, эко-покупки, ресурсосбережение и эко-мобильность, – а опросник представлял собой набор вопросов-ситуаций, в которых представлены вымышленные герои, воплощающие тот или иной образ действий. Задача респондента в каждой ситуации – оценить поведение двух героев и отдать предпочтение одному из них, отметив наиболее близкое утверждение для каждого из трех подвопросов с использованием шкалы Ликерта (нейтральный ответ был исключен): q_1 : мне больше нравится поведение X; q_2 : я сам (-а) поступил (-а) бы как X; q_3 : поведение X является типичным для окружающих. Соответственно, по каждому вопросу можно было получить от 1 до 6 баллов, где минимальный балл соответствует предпочтению поведения наименее проэкологичного героя, а 6 – наиболее проэкологичного.

Далее ответы респондентов были агрегированы в аддитивный индекс по каждому из четырех упомянутых видов поведения, представляющий собой двухкомпонентную самооценку *своей (self)* склонности – сумму баллов за ответы на подвопросы q_1 и q_2 , а также однокомпонентную оценку *окружающих (other)* – сумма баллов за ответ на подвопрос q_3 , касающийся «типичности» поведения героя ситуации для *окружающих*, по мнению респондента. Затем шкалы индексов были унифицированы в диапазоне [0...1] для облегчения сопоставления и интерпретации. Таким образом, 1 – соответствует максимальной сообщаемой респондентом склонности к тому или иному виду проэкологического поведения, а 0 – отсутствию такой склонности (т. е. абсолютному предпочтению альтернативного поведения в контексте ситуации).

¹ Уровень образования оценивался, но не представлен в исходной выборке в достаточном объеме. Известно, что в возрастном диапазоне 20–30 лет доходы и уровень образования россиян достаточно коррелируются [см.: 1].



В рамках настоящей работы выполнен стандартный регрессионный анализ данных индексов с помощью робастной линейной регрессии, а также разницы индексов по каждому виду проэкологического поведения, с целью определить вклад и предиктивную способность имеющихся социодемографических переменных в формирование такой индивидуальной *переоценки*. Вычисления и построение графиков проводились с использованием статистических библиотек среды Python, скрипты и данные размещены в открытом доступе для обеспечения воспроизводимости: <https://github.com/ellariel/research-eco-2020-posthoc-analysis/>.

Результаты

Прежде обсуждения основных результатов отметим, что различия в медианах между самооценкой и оценкой окружающих в выборке исходного исследования довольно существенные по всем исследуемым видам поведения, за исключением ресурсосбережения (см. рис. 1)²:

– разделение отходов: $M_{\text{self}}(109) = 0,55$, 95%CI [0,49–0,60], $M_{\text{other}}(109) = 0,34$, 95%CI [0,30–0,38], $W_{\text{two-sided}} = 829,0$, $p < 0,001$, Cohen's $r = 0,57$;

– эко-покупки: $M_{\text{self}}(109) = 0,58$, 95%CI [0,54–0,62], $M_{\text{other}}(109) = 0,49$, 95%CI [0,46–0,53], $W_{\text{two-sided}} = 821,0$, $p < 0,001$, Cohen's $r = 0,37$;

– ресурсосбережение: $M_{\text{self}}(109) = 0,50$, 95%CI [0,46–0,53], $M_{\text{other}}(109) = 0,50$, 95%CI [0,46–0,53], $W_{\text{two-sided}} = 1730,0$, $p = 0,545$, Cohen's $r = 0,06$;

– эко-мобильность: $M_{\text{self}}(109) = 0,56$, 95%CI [0,52–0,61], $M_{\text{other}}(109) = 0,41$, 95%CI [0,38–0,45], $W_{\text{two-sided}} = 722,5$, $p < 0,001$, Cohen's $r = 0,51$.

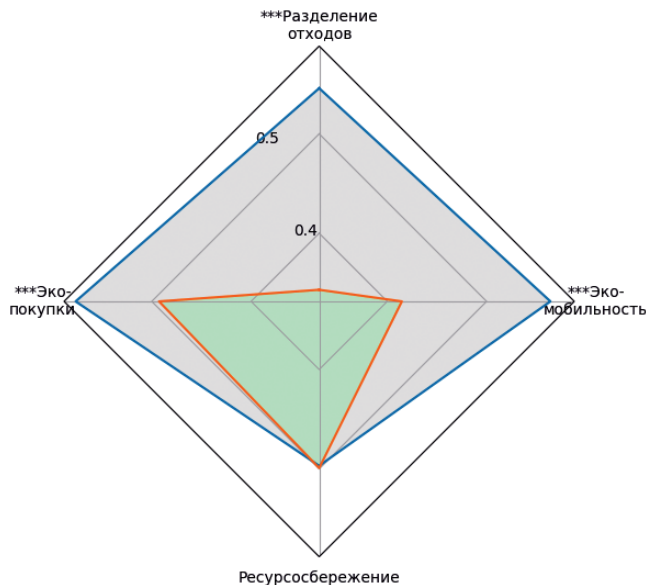


Рис. 1. Различия между оценкой респондентами своей склонности к проэкологическому поведению и склонности к нему окружающих: синяя линия — индекс самооценки, оранжевая — индекс оценки окружающих. Показано p -value для двустороннего W -критерия Вилкоксона, нулевая гипотеза об отсутствии различий в группе, уровни значимости: «*» — $p < 0,05$, «**» — $p < 0,01$, «***» — $p < 0,001$

² Ниже показаны медианы и 95% доверительные интервалы, полученные методом bootstrap для 1000 повторений на исходной выборке, а также показано p -value и Cohen's r [12] для двустороннего W -критерия Вилкоксона.



Моделирование показывает, что различные виды поведения оказываются по-разному детерминированы основными социо-демографическими характеристиками (см. табл. 2). Далее обсуждается только статистически значимый вклад переменных ($p < 0,05$).

Самооценка склонности к разделению отходов оказывается увязана только с доходом респондента ($\beta = -0,288$; $p < 0,05$) и его вклад — негативный. При этом более высокий доход ослабляет различия между самооценкой и оценкой респондентом окружающих ($\beta = -0,351$; $p < 0,01$), тогда как наличие работы усиливает эти различия ($\beta = 0,270$; $p < 0,05$).

Ресурсосбережение детерминировано исключительно возрастом респондента. Чем старше респондент тем выше оказывается самооценка его склонности к данному виду поведения ($\beta = 0,320$; $p < 0,01$), выше оказывается и разница между самооценкой и оценкой окружающих ($\beta = 0,283$; $p < 0,01$). То есть в отношении ресурсосбережения возраст оказывается фактором, усиливающим искажение, связанное с переоценкой.

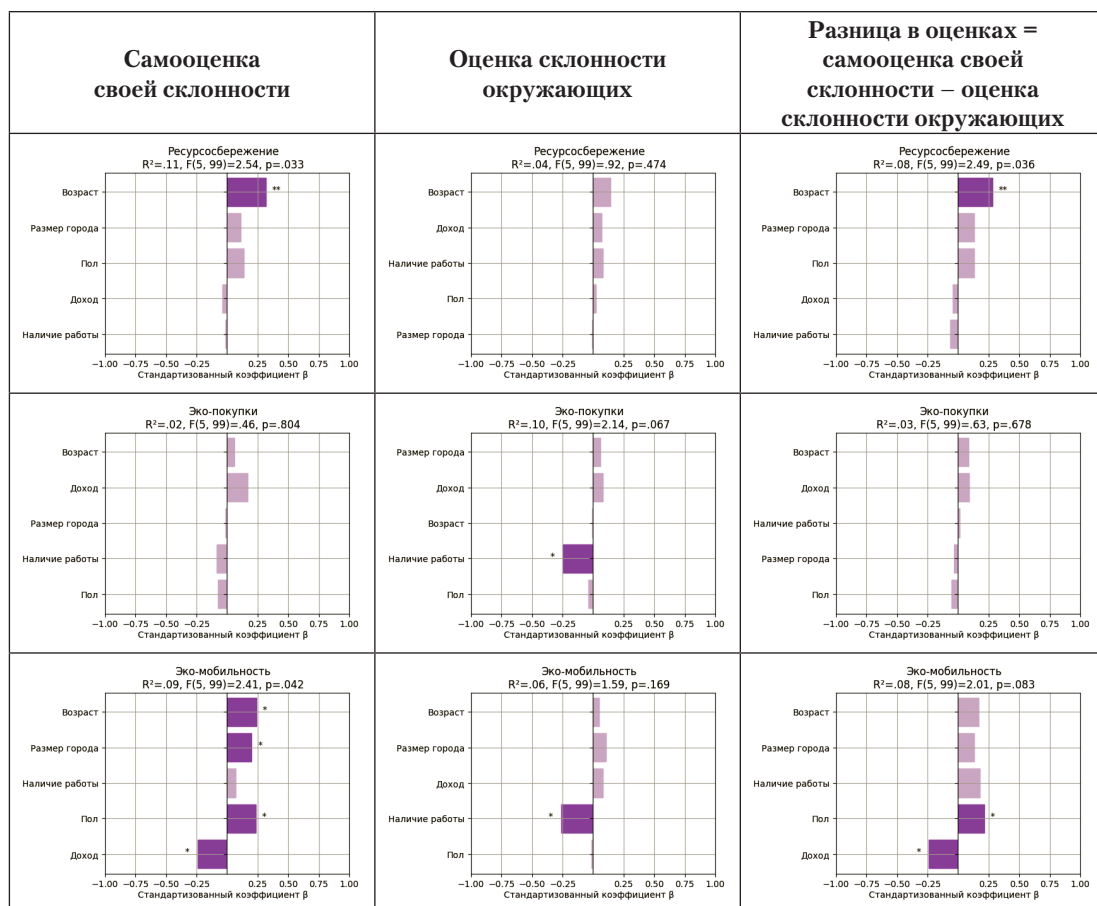
В отношении эко-покупок единственной значимой переменной оказывается наличие работы, оно значимо снижает оценку респондентами окружающих ($\beta = -0,249$; $p < 0,05$). Значимость других переменных предсказуемо трудно выявить на фоне отсутствия различий между самооценкой и оценкой окружающих по данному виду поведения. Возможные объяснения этого факта обсуждаются в первоисточнике (см. [31]).

Самооценка склонности к эко-мобильности значимо объясняется четырьмя переменными, положительно: полом ($\beta = 0,237$; $p < 0,05$), возрастом ($\beta = 0,239$; $p < 0,05$) и размером города ($\beta = 0,202$; $p < 0,05$); отрицательно: доходом ($\beta = -0,243$; $p < 0,05$). Это согласуется с интуицией, что возможности эко-мобильности довольно сильно зависят от городской инфраструктуры, социального статуса человека и гендера (так как мобильность женщин часто связана с наличием детей). При этом наличие работы значимо ($\beta = -0,263$; $p < 0,05$) снижает оценку респондентом склонности окружающих. Мужской пол усиливает разницу между самооценкой и оценкой окружающих ($\beta = 0,217$; $p < 0,05$), тогда как относительно высокий доход — ослабляет ($\beta = -0,239$; $p < 0,05$) ее (как и в отношении разделения отходов).

Таблица 2

Регрессионные модели роли социодемографических переменных в различиях между самооценкой и оценкой респондентами окружающих





Примечание: показаны результаты регрессионного моделирования методом наименьших квадратов, зависимая переменная – соответствующий индекс или разница индексов (см. заголовок таблицы); коэффициенты β при регрессорах стандартизованы, уровни значимости: «*» – $p < 0,05$, «**» – $p < 0,01$, «***» – $p < 0,001$.

Обсуждение и выводы

Обсуждение результатов

Настоящая работа посвящена исследованию особенностей проявления так называемого эффекта «лучше, чем в среднем»³ в контексте проэкологического поведения в России, самооценки и оценки людьми экологичности окружающих. Относительно недавние исследования указывают на то, что рассматриваемый эффект универсален, но в тоже время очевиден недостаток его исследования в различных культурных, социально-экономических и индивидуальных контекстах [34].

Мы констатируем, что в отношении проэкологического поведения в России эффект переоценки экологичности окружающих впервые обсуждается в [31]. Настоящая же работа расширяет и детализирует представление о том, какие социально-экономические переменные играют существенную роль в проявлении данного эффекта. Наши результаты также свидетельствуют,

³ Тенденция воспринимать свои способности и личностные качества как превосходящие по сравнению с усредненным представлением об окружающих (см. better-than-average-effect).



что характер вклада переменных в самооценку и оценку респондентами окружающих неконсистентен в отношении различных видов проэкологического поведения. Это согласуется с результатами более ранних количественных исследований детерминант проэкологического поведения вообще [см., например: 6; 18], в которых было показано, что различные его виды проявляются по разному и имеют разный набор наиболее эффективных предикторов. В частности, это касается отрицательной роли дохода и значимой роли пола [см.: 3; 23; 24] как эффективных предикторов проэкологического поведения и исследуемого эффекта. Обнаруженный нами положительный вклад пола (мужского) в переоценку своей склонности к эко-мобильности согласуется с представлениями о большей выраженности нарциссизма среди мужчин (подробно обсуждается в [34]), который может актуализироваться в случае важных повседневных практик, таких как выбор видов мобильности. Кроме того, мы обнаруживаем, что в контексте эффекта переоценки наличие работы — фактор, предсказуемо сопоставимый с доходом по величине и характеру.

Количественный анализ роли отдельных детерминант также показывает, что в среднем по всем моделям и статистически значимым детерминантам модуль стандартизованного коэффициента β не превышает 0,25, что формально соответствует малому размеру эффекта [20], но с учетом эмпирического распределения размера эффектов, характерных для социальной психологии [19; 12], скорее находится в зоне средних эффектов. В целом, объяснительная сила линейных регрессионных моделей на основе индивидуальных социодемографических характеристик оказывается невелика, коэффициент детерминации варьирует от 0,02 до 0,11 (по статистически значимым моделям — от 0,08 до 0,11). Поэтому говорить о рассматриваемых переменных, как о ключевых предикторах допустимо разве что в отношении ресурсосбережения и эко-мобильности. Возможно, отчасти это объясняется более близким к повседневности характером данных видов поведения для рядового россиянина.

Такая картина в отношении анализируемых детерминант может быть свидетельством универсального характера исследуемого эффекта, связанного с скорее с психологическими, нежели социодемографическими факторами. Тем не менее, поскольку различие индивидов по доходу, наличию работы и возрасту оказывается значимым предиктором неадекватной оценки респондентами как своей экологичности, так и окружающих, общественные усилия, связанные с продвижением экологических практик, должны координироваться с учётом этого. В остальном очевидно, что наряду с социодемографическими детерминантами необходимо включать в дизайн экспериментов и глубже исследовать другие предикторы [см., например: 23; 24]), в том числе социально-политические и индивидуально-психологические (установки, личностные качества и др.).

Так как в базовой работе отмечается некоторая устойчивость эффекта переоценки к простым экспериментальным воздействиям, хотелось бы ориентировать исследователей на поиск детерминант и условий, показывающих лучшие результаты. В практическом смысле это позволит разрабатывать более эффективные меры по популяризации проэкологического поведения с учетом такого рода искажения. Нам представляется также, что дальнейший анализ роли социо-демографических и психологических факторов позволит более обоснованно дифференцировать целевые группы воздействия для продвижения проэкологического образа жизни и мер экологической политики.

Заключение и перспективы дальнейшей работы

Таким образом, настоящая работа обогащает корпус исследований в области особенностей индивидуальной переоценки склонности к проэкологическому поведению в части



детальной оценки отдельных детерминант и построения предварительных объясняющих гипотез. В числе перспектив дальнейшего исследования нам представляется важным отметить необходимость разработки и валидации специализированной шкалы для измерения рассматриваемого эффекта в отношении проэкологических практик (возможно во взаимосвязи со шкалой проэкологического поведения, [см.: 2]), а также проведения дополнительных экспериментов в целях проверки обсуждаемых гипотез, подтверждения воспроизводимости обнаруженных взаимосвязей в российском контексте и преодоления потенциальных ограничений связанных со сравнительно малым размером выборки и ее репрезентативностью.

Литература

1. Антоненко В.В., Караулова Н.М. Статистический анализ «поперечных» эффектов зависимости дохода от уровня образования // Экономический анализ: теория и практика. 2017. № 3(462). С. 472–487.
2. Иванова А.А., Азисова Ф.Б., Сауткина Е.В., Кабанова В.С., Патракова Н.А., Иванде К.С. Российская шкала проэкологического поведения: разработка и психометрическая оценка // Экспериментальная психология. 2023. Том 16. № 2. С. 218–234. DOI:10.17759/exppsy.2023160213
3. Сауткина Е.В., Азисова Ф.Б., Иванова А.А., Иванде К.С., Кабанова В.С. Проэкологическое поведение в России. Систематический обзор исследований // Экспериментальная психология. 2022. Том 15. № 2. С. 172–193. DOI:10.17759/exppsy.2022150213
4. Bazerman M.H., Messick D.M., Tenbrunzel A.E., Wade-Benzoni K.A. Environment, Ethics, & Behavior. The Psychology of Environmental Valuation and Degradation. Jason Aronson Inc., 1998. 416 p.
5. Bergquist M. Most people think they are more pro-environmental than others: a demonstration of the better-than-average effect in perceived pro-environmental behavioral engagement // Basic and Applied Social Psychology. 2020. Vol. 42(1). P. 50–61. DOI:10.1080/01973533.2019.1689364
6. Blankenberg A.-K., Alhusen H. On the Determinants of Pro-Environmental Behavior: A Literature Review and Guide for the Empirical Economist. Center for European, Governance, and Economic Development Research (CEGE), 2019. P. 350. DOI:10.2139/ssrn.3473702
7. Bouman T., van der Werff E., Perlaviciute G., Steg L. Environmental values and identities at the personal and group level // Current Opinion in Behavioral Sciences. 2021. Vol. 42. P. 47–53. DOI:10.1016/j.cobeha.2021.02.022
8. Brown J.D. Understanding the Better Than Average Effect: Motives (Still) Matter // Personality and Social Psychology Bulletin. 2012. Vol. 38(2). P. 209–219. DOI:10.1177/0146167211432763
9. Clot S., Grolleau G., Ibanez L. Projection bias in environmental beliefs and behavioural intentions – An application to solar panels and eco-friendly transport // Energy Policy. 2022. Vol. 160. Article 12645. DOI:10.1016/j.enpol.2021.112645
10. Davis M.H., Conklin L., Smith A., Luce C. Effect of perspective taking on the cognitive representation of persons: A merging of self and other // Journal of Personality and Social Psychology. 1996. Vol. 70(4). P. 713–726. DOI:10.1037/0022-3514.70.4.713
11. Dietz T., Gardner G.T., Gilligan J., Stern P.C., Vandenberg M.P. Household actions can provide a behavioral wedge to rapidly reduce US carbon emissions // Science. 2009. Vol. 106(44). P. 18452–18456. DOI:10.1126/science.1091015
12. Fritz C.O., Morris P.E., Richler J.J. Effect size estimates: Current use, calculations, and interpretation // Journal of Experimental Psychology. 2012. Vol. 141(1). P. 2–18. DOI:10.1037/a0024338
13. Gifford R. Dragons of inaction: Psychological barriers that limit climate change mitigation // American Psychologist. 2011. Vol. 66(4). P. 290–302. DOI:10.1037/a0023566
14. Hanel P.H.P., Wolfardt U., Lins de Holanda Coelho G., Wolf L.J., Vilar R., Monteiro R.P., Gouveia V.V., Crompton T., Maio G.R. The Perception of Family, City, and Country Values Is Often Biased // Journal of Cross-Cultural Psychology. 2018. Vol. 49(5). P. 831–850. DOI:10.1177/0022022118767574
15. Heider F. The psychology of interpersonal relations. New York: John Wiley & Sons, 1958. Chapter 3. P. 59–78. DOI:10.1037/10628-000
16. Klöckner C.A. The Psychology of Pro-Environmental Communication: Beyond Standard Information Strategies. Palgrave Macmillan UK, 2015. 271 p. DOI:10.1057/9781137348326



17. Koller K., Pankowska K.P., Brick C. Identifying bias in self-reported pro-environmental behavior // *Current Research in Ecological and Social Psychology*. 2023. Vol. 4. Article 100087. DOI:10.1016/j.cresp.2022.100087
18. Leviston Z., Uren H.V. Overestimating one's "Green" behavior: better-than-average bias may function to reduce perceived personal threat from climate change // *Journal of Social Issues*. 2020. Vol. 76. P. 70–85. DOI:10.1111/josi.12365
19. Lovakov A., Agadullina E.R. Empirically derived guidelines for effect size interpretation in social psychology // *European Journal of Social Psychology*. 2021. Vol. 51(3). P. 485–504. DOI:10.1002/ejsp.2752
20. Nieminen P. Application of Standardized Regression Coefficient in Meta-Analysis // *BioMedInformatics*. 2022. Vol. 2. P. 434–458. DOI:10.3390/biomedinformatics2030028
21. Pasca L., Poggio L. Biased perception of the environmental impact of everyday behaviors // *The Journal of Social Psychology*. 2023. Vol. 163(4). P. 515–521. DOI:10.1080/00224545.2021.2000354
22. Ratay C., Webb T.L., Wood W., Mohnen A. Does a holiday break disrupt pro-environmental behaviors? Using field data to test the durability of pro-environmental behaviors and the moderating effect of habit // *Resources, Conservation and Recycling*. 2024. Vol. 203. Article 107440. DOI:10.1016/j.resconrec.2024.107440
23. Sautkina E., Agissova F., Ivanova A., Ivande K., Kabanova V., Patrakova N. Political, environmental and social determinants of pro-environmental behaviour in Russia. Higher School of Economics Research Paper No. WP BRP 130/PSY/2021, 2021. DOI:10.2139/ssrn.3995972
24. Sautkina E., Agissova F., Ivanova A. Political values, patriotism, institutional trust and connectedness to nature predict environmental attitudes and pro-environmental behaviour (Los valores políticos, el patriotismo, la confianza en las instituciones y la conexión con la naturaleza predicen las actitudes y la conducta proambientales) // *PsyEcology*. 2023. Vol. 14(2). P. 244–296. DOI:10.1080/21711976.2023.204012
25. Schultz P.W. The structure of environmental concern: concern for self, other people, and the biosphere // *Journal of Environmental Psychology*. 2001. Vol. 21(4). P. 327–339. DOI:10.1006/jevvp.2001.0227
26. Sharot T. The optimism bias // *Current Biology*. 2011. Vol. 21(23). P. 941–945. DOI:10.1016/j.cub.2011.10.030
27. Stern P.C., Dietz T. The value basis of environmental concern // *Journal of Social Issues*. 1994. Vol. 50. P. 65–84. DOI:10.1111/j.1540-4560.1994.tb02420.x
28. Stern P.C., Dietz T., Abel T., Guagnano G.A., Kalof L. A value-belief-norm theory of support for social movements: the case of environmentalism // *Human Ecology Review*. 1999. Vol. 6. P. 81–97.
29. Sunstein C.R., Bobadilla-Suarez S., Lazzaro S.C., Sharot T. How people update beliefs about climate change: Good news and bad news // *Cornell Law Review*. 2006. Vol. 102. P. 1431–1444.
30. Syropoulos S., Markowitz E.M. Perceived responsibility to address climate change consistently relates to increased pro-environmental attitudes, behaviors and policy support: Evidence across 23 countries // *Journal of Environmental Psychology*. 2022. Vol. 83. Article 101868. DOI:10.1016/j.jenvp.2022.101868
31. Valko D. Environmental attitudes and contextual stimuli in emerging environmental culture: An empirical study from Russia // *Sustainable Production and Consumption*. 2021. Vol. 27. P. 2075–2089. DOI:10.1016/j.spc.2021.05.008
32. Vlasceanu M., Doell K.C., Bak-Coleman J.B., et al. Addressing climate change with behavioral science: A global intervention tournament in 63 countries // *Science Advances*. 2024. Vol. 10. Iss. 6. DOI:10.1126/sciadv.adj5778
33. Weinstein N.D. Unrealistic optimism about future life events // *Journal of Personality and Social Psychology*. 1980. Vol. 39(5). P. 806–820. DOI:10.1037/0022-3514.39.5.806
34. Zell E., Strickhouser J. E., Sedikides C., Alicke M.D. The better-than-average effect in comparative self-evaluation: A comprehensive review and meta-analysis // *Psychological Bulletin*. 2020. Vol. 146(2). P. 118–149. DOI:10.1037/bul0000218

References

1. Antonenko V.V., Karaulova N.M. Statistical analysis of the "cross-sectional" effects of the dependence of income on the level of education. *Jekonomicheskij analiz: teorija i praktika = Economic Analysis: Theory and Practice*, 2017. Vol. 3(462), pp. 472–487. (In Russ.).



2. Ivanova A.A., Agissova F.B., Sautkina E.V., Kabanova V.S., Patrakova N.A., Ivande K.S. Russian scale of pro-environmental behavior: development and psychometric assessment. *Ekspieriment'naya psikhologiya = Experimental Psychology (Russia)*, 2023. Vol. 16(2), pp. 218–234. DOI:10.17759/exppsy.2023160213 (In Russ.).
3. Sautkina E.V., Agissova F.B., Ivanova A.A., Ivande K.S., Kabanova V.S. Pro-Environmental Behaviour in Russia. A Systematic Review. *Ekspieriment'naya psikhologiya = Experimental Psychology (Russia)*, 2022. Vol. 15(2), pp. 172–193. DOI:10.17759/exppsy.2022150213 (In Russ.).
4. Bazerman M.H., Messick D.M., Tenbrunzel A.E., Wade-Benzoni K.A. Environment, Ethics, & Behavior. The Psychology of Environmental Valuation and Degradation. Jason Aronson Inc., 1998. 416 p.
5. Bergquist M. Most people think they are more pro-environmental than others: a demonstration of the better-than-average effect in perceived pro-environmental behavioral engagement. *Basic and Applied Social Psychology*, 2020. Vol. 42(1), pp. 50–61. DOI:10.1080/01973533.2019.1689364
6. Blankenberg A.-K., Alhusen H. On the Determinants of Pro-Environmental Behavior: A Literature Review and Guide for the Empirical Economist. *Center for European, Governance, and Economic Development Research (CEGE)*, 2019. Pp. 350. DOI:10.2139/ssrn.3473702
7. Bouman T., van der Werff E., Perlaviciute G., Steg L. Environmental values and identities at the personal and group level. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 2021. Vol. 42, pp. 47–53. DOI:10.1016/j.cobeha.2021.02.022
8. Brown J.D. Understanding the Better Than Average Effect: Motives (Still) Matter. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 2012. Vol. 38(2), pp. 209–219. DOI:10.1177/0146167211432763
9. Clot S., Grolleau G., Ibanez L. Projection bias in environmental beliefs and behavioural intentions – An application to solar panels and eco-friendly transport. *Energy Policy*, 2022. Vol. 160, Article 12645. DOI:10.1016/j.enpol.2021.112645.
10. Davis M.H., Conklin L., Smith A., Luce C. Effect of perspective taking on the cognitive representation of persons: A merging of self and other. *Journal of Personality and Social Psychology*, 1996. Vol. 70(4), pp. 713–726. DOI:10.1037/0022-3514.70.4.713
11. Dietz T., Gardner G.T., Gilligan J., Stern P.C., Vandenbergh M.P. Household actions can provide a behavioral wedge to rapidly reduce US carbon emissions. *Science*, 2009. Vol. 106(44), pp. 18452–18456. DOI:10.1126/science.1091015
12. Fritz C.O., Morris P.E., Richler J.J. Effect size estimates: Current use, calculations, and interpretation. *Journal of Experimental Psychology*, 2012. Vol. 141(1), pp. 2–18. DOI:10.1037/a0024338
13. Gifford R. Dragons of inaction: Psychological barriers that limit climate change mitigation. *American Psychologist*, 2011. Vol. 66(4), pp. 290–302. DOI:10.1037/a0023566
14. Hanel P.H.P., Wolfardt U., Lins de Holanda Coelho G., Wolf L.J., Vilar R., Monteiro R.P., Gouveia V.V., Crompton T., Maio G.R. The Perception of Family, City, and Country Values Is Often Biased. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 2018. Vol. 49(5), pp. 831–850. DOI:10.1177/0022022118767574
15. Heider F. The psychology of interpersonal relations. New York: John Wiley & Sons, 1958. Chapter 3, pp. 59–78. DOI:10.1037/10628-000
16. Klöckner C.A. The Psychology of Pro-Environmental Communication: Beyond Standard Information Strategies. Palgrave Macmillan UK, 2015. 271 p. DOI:10.1057/9781137348326
17. Koller K., Pankowska K.P., Brick C. Identifying bias in self-reported pro-environmental behavior. *Current Research in Ecological and Social Psychology*, 2023. Vol. 4, Article 100087. DOI:10.1016/j.cresp.2022.100087
18. Leviston Z., Uren H.V. Overestimating one's "Green" behavior: better-than-average bias may function to reduce perceived personal threat from climate change. *Journal of Social Issues*, 2020. Vol. 76, pp. 70–85. DOI:10.1111/josi.12365
19. Lovakov A., Agadullina E.R. Empirically derived guidelines for effect size interpretation in social psychology. *European Journal of Social Psychology*, 2021. Vol. 51(3), pp. 485–504. DOI:10.1002/ejsp.2752
20. Nieminen P. Application of Standardized Regression Coefficient in Meta-Analysis. *BioMedInformatics*, 2022. Vol. 2, pp. 434–458. DOI:10.3390/biomedinformatics2030028
21. Pasca L., Poggio L. Biased perception of the environmental impact of everyday behaviors. *The Journal of Social Psychology*, 2023. Vol. 163(4), pp. 515–521. DOI:10.1080/00224545.2021.2000354
22. Ratay C., Webb. T.L., Wood W., Mohnen A. Does a holiday break disrupt pro-environmental behaviors? Using field data to test the durability of pro-environmental behaviors and the moderating effect of habit. *Resources, Conservation and Recycling*, 2024. Vol. 203, Article 107440. DOI:10.1016/j.resconrec.2024.107440



23. Sautkina E., Agissova F., Ivanova A., Ivande K., Kabanova V., Patrakova N. Political, environmental and social determinants of pro-environmental behaviour in Russia. *Higher School of Economics Research Paper No. WP BRP 130/PSY/2021*, 2021. DOI:10.2139/ssrn.3995972
24. Sautkina E., Agissova F., Ivanova A. Political values, patriotism, institutional trust and connectedness to nature predict environmental attitudes and pro-environmental behaviour (Los valores políticos, el patriotismo, la confianza en las instituciones y la conexión con la naturaleza predicen las actitudes y la conducta proambientales). *PsyEcology*, 2023. Vol. 14(2), pp. 244–296. DOI:10.1080/21711976.2023.2204012
25. Schultz P.W. The structure of environmental concern: concern for self, other people, and the biosphere. *Journal of Environmental Psychology*, 2001. Vol. 21(4), pp. 327–339. DOI:10.1006/jevp.2001.0227
26. Sharot T. The optimism bias. *Current Biology*, 2011. Vol. 21(23), pp. 941–945. DOI:10.1016/j.cub.2011.10.030
27. Stern P.C., Dietz T. The value basis of environmental concern. *Journal of Social Issues*, 1994. Vol. 50, pp. 65–84. DOI:10.1111/j.1540-4560.1994.tb02420.x
28. Stern P.C., Dietz T., Abel T., Guagnano G.A., Kalof L. A value-belief-norm theory of support for social movements: the case of environmentalism. *Human Ecology Review*, 1999. Vol. 6, pp. 81–97.
29. Sunstein C.R., Bobadilla-Suarez S., Lazzaro S.C., Sharot T. How people update beliefs about climate change: Good news and bad news. *Cornell Law Review*, 2006. Vol. 102, pp. 1431–1444.
30. Syropoulos S., Markowitz E.M. Perceived responsibility to address climate change consistently relates to increased pro-environmental attitudes, behaviors and policy support: Evidence across 23 countries. *Journal of Environmental Psychology*, 2022. Vol. 83, Article 101868. DOI:10.1016/j.jenvp.2022.101868
31. Valko D. Environmental attitudes and contextual stimuli in emerging environmental culture: An empirical study from Russia. *Sustainable Production and Consumption*, 2021. Vol. 27, pp. 2075–2089. DOI:10.1016/j.spc.2021.05.008
32. Vlasceanu, M., Doell, K. C., Bak-Coleman, J. B. et al. Addressing climate change with behavioral science: A global intervention tournament in 63 countries. *Science Advances*, 2024. Vol. 10, Iss. 6. DOI:10.1126/sciadv.adj5778
33. Weinstein N.D. Unrealistic optimism about future life events. *Journal of Personality and Social Psychology*, 1980. Vol. 39(5), pp. 806–820. DOI:10.1037/0022-3514.39.5.806
34. Zell E., Strickhouser J. E., Sedikides C., Alicke M.D. The better-than-average effect in comparative self-evaluation: A comprehensive review and meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 2020. Vol. 146(2), pp. 118–149. DOI:10.1037/bul0000218

Информация об авторах

Валько Данила Валерьевич, кандидат экономических наук, научный сотрудник, Южно-Уральский технологический университет (ОУ ВО «ЮУТУ»), г. Челябинск, Российская Федерация; старший научный сотрудник лаборатории междисциплинарных исследований пространства, Школа исследований окружающей среды и общества (Антропшкола), Тюменский государственный университет (ФГБОУ ВО ТюмГУ), г. Тюмень, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8058-7539>, e-mail: d.v.valko@gmail.com

Information about the authors

Danila V. Valko, PhD in Economics, Researcher at the South-Ural University of Technology, Chelyabinsk, Russia; Senior Researcher at the Laboratory of Interdisciplinary Space Research, School of Environmental and Social Studies (Anthroschool), Tyumen State University, Tyumen, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8058-7539>, e-mail: d.v.valko@gmail.com

Получена 14.04.2023

Принята в печать 01.03.2024

Received 14.04.2023

Accepted 01.03.2024



МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СОПУТСТВУЮЩЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПИЛОТА И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ ОБЪЕКТИВНОЙ ОЦЕНКИ ЕГО СОСТОЯНИЯ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

КУРАВСКИЙ Л.С.

Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ),
г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3375-8446>, e-mail: l.s.kuravsky@gmail.com

КОЗЫРЕВ А.Д.

Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ);
Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем (ФАУ «ГосНИИАС»),
г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-1769-4121>, e-mail: adkozyrev@2100.gosniias.ru

ГРЕШНИКОВ И.И.

Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем (ФГУП «ГосНИИАС»),
г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5474-3094>, e-mail: vvanes@mail.ru

Представлен новый подход к анализу и диагностике деятельности пилотов, позволяющий сравнивать с точки зрения эффективности применения как различные варианты информационно-управляющего поля кабин экипажей воздушного судна, так и профессиональную подготовку лётного состава. Используемая для этого математическая модель сопутствующей деятельности представляет работу пилота посредством матрицы вероятностей переходов между выполняемыми им операциями. Рассматриваемый подход опирается на свертку прикладных марковских процессов, построенных на базе протоколов деятельности пилотов, в квантовые представления, что позволяет выявлять структуру этих процессов с помощью квантового спектрального анализа. Применение квантовой фильтрации позволяет получать количественные диагностические оценки деятельности пилотов. Приведен анализ результатов экспериментов с участием пилотов различных уровней подготовки, демонстрирующий возможность оценки профессиональных навыков, а также перспективы применения предложенных методов.

Ключевые слова: оценка деятельности экипажа, квантовые представления, квантовая фильтрация, марковские процессы.

Для цитаты: Куравский Л.С., Козырев А.Д., Грешников И.И. Математическая модель сопутствующей деятельности пилота и ее применение для объективной оценки его состояния и профессиональной подготовки // Экспериментальная психология. 2024. Том 17. № 1. С. 161—180. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2024170111>



MATHEMATICAL MODEL OF THE PILOT ASSOCIATED ACTIVITIES AND ITS APPLICATION FOR OBJECTIVE PROFESSIONAL TRAINING AND CONDITION ASSESSMENT

LEV S. KURAVSKY

Moscow State University of Psychology and Education, Moscow, Russia

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3375-8446>, e-mail: l.s.kuravsky@gmail.com

ALEXEY D. KOZYREV

Moscow State University of Psychology and Education; State Research Institute

of Aviation Systems (GosNIIAS), Moscow, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-1769-4121>, e-mail: adkozyrev@2100.gosniias.ru

IVAN I. GRESHNIKOV

State Research Institute of Aviation Systems (GosNIIAS), Moscow, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5474-3094>, e-mail: vvanes@mail.ru

A new approach to analysis and diagnostics of the pilots' activities is presented, which makes it possible to compare both different options of the aircraft cockpit information and control field and the professional training of flight personnel from the viewpoint of application effectiveness. A mathematical model of the associated activities in use represents the pilot work via the matrix of transition probabilities, where transitions occur between the operations he performs. The approach under consideration is based on the convolution of the applied Markovian processes, which are created using the pilot activity protocols, into the quantum representations, making it possible to reveal the structure of these processes by the quantum spectral analysis. Application of the quantum filtering makes it possible to obtain quantitative diagnostic assessments of the pilot activity. Analysis of the experimental results for pilots of various training levels is given to demonstrate the possibility for assessing their professional skills as well as the prospects for using the proposed methods.

Keywords: crew performance assessment, quantum representations, quantum filtering, Markovian processes.

For citation: Kuravsky L.S., Kozyrev A.D., Greshnikov I.I. Mathematical Model of the Pilot Associated Activities and Its Application for Objective Professional Training and Condition Assessment. *Экспериментальная психология = Experimental Psychology (Russia)*, 2024. Vol. 17, no. 1, pp. 161–180. DOI: <https://doi.org/10.17759/expsy.2024170111> (In Russ.).

Введение

Совершенствование технологий обеспечения безопасности полетов и повышения эффективности управления воздушными судами (ВС) являются в настоящее время одними из наиболее актуальных задач, стоящих перед гражданской авиацией. Их решение невозможно без количественного анализа деятельности пилотов, которые играют в обеспечении безопасности ключевую роль, при этом уровень их профессиональной подготовки является определяющим фактором.

Эффективность управления ВС и безопасность полета напрямую зависят от действий пилотов в сложных и стрессовых ситуациях, их способности принимать быстрые и правильные решения. Оценка деятельности экипажей в различных лётных ситуациях помога-



ет оптимизировать процесс разработки информационно-управляющего поля (ИУП) авиационных кабин и определить наиболее удобный и надежный вариант интерфейса взаимодействия, что требует решения ряда проблем, обусловленных различными психическими и психофизиологическими состояниями пилотов.

Опираясь на накопленный опыт, можно утверждать, что многообразие опасных и нежелательных психических и психофизиологических состояний в полете, а также сложность или невозможность количественных измерений, необходимых для оценки большей части признаков и предикторов этих состояний, делают бесперспективными попытки их одновременного автоматического выявления в режиме реального времени. Учитывая этот вывод, а также то, что практический интерес с точки зрения безопасности полёта представляют не сами эти состояния, а обусловленные ими некорректные действия или поведение экипажа, в работах [1; 3] сделано заключение о том, что диагностику пилотов следует привязывать не к «размытым» по содержанию психологическим понятиям, а к количественно измеримым характеристикам деятельности пилота, выявив на основе эмпирического опыта относительно небольшое количество определяемых экспертами классифицируемых типов недопустимых действий или поведения, представляющих практический интерес.

Такое заключение полностью согласуется с результатами, полученными в рамках так называемого «деятельностного подхода» [6] отечественной школой психологии на основе интерпретации культурно-исторической концепции Л.С. Выготского. Основным принципом этого подхода является «единство сознания и деятельности»: психическое состояние, формируясь в деятельности, в деятельности и проявляется. При этом деятельность не представляет собой набор рефлекторных реакций на внешний стимул, а регулируется сознанием.

Очевидно, что, решая диагностические задачи, следует представлять деятельность посредством количественных (измеримых) показателей. На роль их источников в случае лётного состава могут претендовать данные видеоокулографии, кардио- и пульсометрии, а также электроэнцефалографии.

Принципы построения модели сопутствующей деятельности

Основным критерием для практического использования указанных характеристик является способность различать проблемные и допустимые действия или поведение пилотов с помощью определенных методов анализа данных. В ряде исследований [1; 2; 3; 11–13] демонстрируется возможность создания эффективных диагностических методик, основанных на сопоставлении исследуемых образцов (паттернов) действий или поведения с типовыми паттернами эмпирических данных, накопленными в результате экспериментов. В зависимости от выбора применяемых измеримых характеристик и типа диагностической задачи, в качестве таких паттернов могут использоваться воздействия на ручки управления ВС, параметры состояния ВС, траектории движения взгляда, временные ряды показателей кардио- и пульсометрии, параметры электроэнцефалограмм и т.д.

Подходы, не использующие сравнения с эмпирическими данными, в контексте диагностической задачи не имеют перспективы из-за отсутствия на сегодняшний день достаточно полной и адекватной наблюдениям формализованной модели действий или поведения пилота, опирающейся на выявленные в результате научных исследований количественные психологические и психофизиологические закономерности.

В свою очередь, методы, опирающиеся на сравнение с эмпирическими данными, позволяют формализовать деятельность пилота как последовательность дескрипторов раз-



нотипных элементарных операций, регистрируемых с помощью бортовых измерительных систем. Это может включать в себя:

- попадания взгляда пилота в заданные зоны интереса на приборной доске воздушного судна;
- подачу голосовых команд;
- воздействия на ручки управления;
- смену знака производных по времени от параметров, наиболее значимых при выполнении сложных лётных маневров (а именно: углов атаки, тангажа и крена, перегрузки, приборной скорости, высоты, и т.д. — т.е. тех параметров, которые, как правило, отображаются на командно-пилотажных индикаторах).

В разных практических задачах — в зависимости от объема доступных результатов наблюдений и имеющихся вычислительных ресурсов — могут использоваться различные подмножества показателей из приведенного списка.

Зарегистрированный в результате наблюдений протокол деятельности пилота, представляющий собой последовательность дескрипторов, легко преобразуется в матрицу вероятностей переходов (точнее, в матрицу выборочных оценок вероятностей переходов) между типами выполняемых им элементарных операций, размер которой определяется числом учитываемых типов операций (рис.1). Полученная выборочная оценка матрицы вероятностей переходов, в свою очередь, дает возможность рассматривать динамику действий пилота как марковский процесс с дискретными состояниями и дискретным временем (или марковскую цепь), состояниями которого являются учитываемые в протоколе типы элементарных операций. В общем случае, данный марковский процесс допускает полную систему связей между состояниями. Имеющая место разнотипность операций несущественна, поскольку используются только их вероятностные связи.

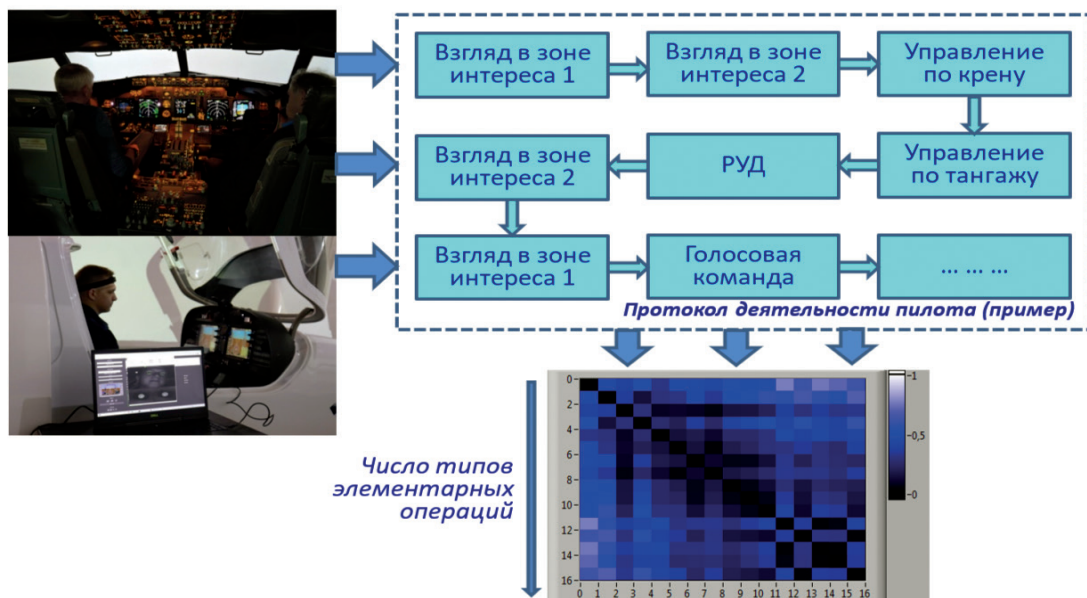


Рис. 1. Представление протокола деятельности пилота посредством последовательности дескрипторов элементарных операций и матриц вероятностей переходов



Важно отметить, что во многих прикладных задачах для получения необходимых диагностических заключений достаточно учитывать только сам факт воздействия на ручки управления, не уточняя, в чем они заключались. Информации, заключённой в матрице вероятностей переходов, как правило, вполне достаточно для дискриминации различных состояний и типов поведения пилотов.

Представление деятельности пилотов с помощью матрицы вероятностей переходов между элементарными операциями имеет существенные преимущества перед другими подходами к построению модели их поведения, включая простоту построения представления деятельности по результатам наблюдений, доступность и разумный объем измерений, необходимых для создания модели поведения, и возможность проведения эффективного анализа данных. Распознаваемые типы пилотов определяются прикладной задачей, в интересах которой проводится анализ.

Математическая модель сопутствующей деятельности

Математическая модель сопутствующей деятельности есть формальное представление деятельности пилота посредством матрицы вероятностей переходов между выполняемыми им элементарными операциями. Эта модель предназначена для использования в качестве инструмента для сравнительных оценок эффективности различных технических решений, касающихся построения информационно-управляющего поля (ИУП) кабины экипажа и управления бортовыми системами, по деятельности экипажа, включая сравнительные оценки различных способов построения мультимодального управления ВС и соответствующих им человеко-машинных интерфейсов.

Рассматриваемая модель представляет динамику вероятностей выполнения рассматриваемых типов элементарных операций как марковский процесс с дискретными состояниями и дискретным временем:

$$p_{i+1} = U_d p_i$$

где значения индекса $i \in \{1, 2, \dots, N\}$ соответствуют дискретным моментам времени в основной шкале; вероятности выполнения учитываемых типов элементарных операций в момент времени i представляются как $p_{i+1} = (p_{i,1}, \dots, p_{i,G})^T$; G — число типов элементарных операций (или количество состояний марковского процесса); $U_d = \|u_{d,i,j}\|$ — стохастическая матрица вероятностей переходов между типами элементарных операций размера $G \times G$, в которой $u_{d,i,j}$ — вероятность перехода от операции j к операции i для исследуемого фрагмента полета d .

Стационарное распределение вероятностей выполнения рассматриваемых типов элементарных операций определяется решением p^* следующего уравнения:

$$p^* = U_d p^*,$$

где p^* является собственным вектором стохастической матрицы U_d , соответствующим собственному значению 1 [18].

Таким образом, для выявления уровней подготовки и состояния пилотов на основе протоколов их деятельности используется матрица вероятностей переходов между заданными типами элементарных операций. Эффективность решения прикладной задачи при этом регулируется степенью детализации учитываемых элементарных операций, представляющих и конкретизирующих адаптацию модели к предметной области. Выбор указанной формы математической модели обусловлен высокой эффективностью квантового спектрального анализа матриц вероятностей переходов в сочетании с квантовой фильтрацией при решении задач классификации [9—11].



Альтернативный подход, который опирается на оценки взаимных правдоподобий [1; 7], построенные с использованием матриц вероятностей переходов, при решении данной задачи допустим, однако, как показано в работе [11] и рассмотренном далее примере, этот способ решения существенно уступает по полноте, эффективности и качеству получаемых результатов методу, построенному на основе квантовых представлений.

Математическая модель сопутствующей деятельности обеспечивает сопоставление различных технических решений для одного и того же пилота с выявлением наилучшего варианта. Если, наоборот, зафиксировать техническое решение, касающееся построения ИУП кабины, и сопоставить эффективность деятельности различных пилотов, то данная модель превращается в инструмент для сравнительной оценки уровня их профессиональной подготовки.

Количественная оценка эффективности различных вариантов взаимодействия пилотов с ИУП

Количественная оценка эффективности различных вариантов взаимодействия пилотов с ИУП кабины экипажа и управления бортовыми системами строится на основе сравнений исследуемых вариантов такого взаимодействия с паттернами (эталонами) эмпирических данных, имеющими известную интерпретацию. Указанные сравнения выполняются для матриц вероятностей переходов, представляющих протоколы деятельности пилотов, в спектральной метрике квантовых представлений этих матриц с последующим выполнением квантовой фильтрации. Вид используемых паттернов и структура сравнений определяются прикладной задачей.

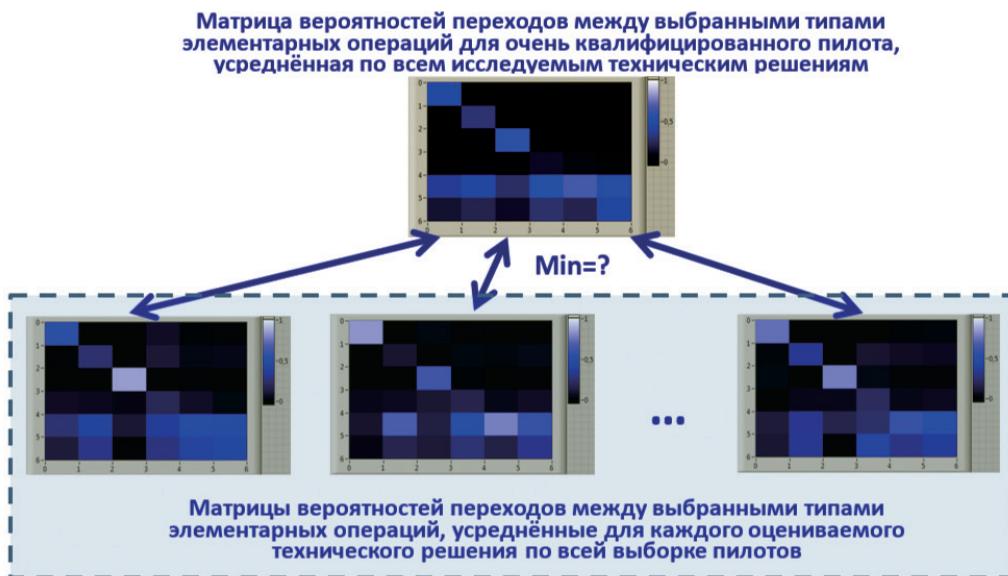


Рис. 2. Схема сравнений при выборе наиболее эффективного варианта ИУП кабины, с использованием математической модели сопутствующей деятельности

Для выбора наиболее эффективного варианта ИУП изменяемой частью сравнений являются различные технические решения по его компоновке (рис. 2). Матрицы вероятностей



переходов усредняются по всей выборке пилотов для каждого оцениваемого технического решения. В качестве эталонной используется матрица очень квалифицированного пилота, усредненная по исследуемым техническим решениям (как показали проведенные эксперименты, эта матрица у пилотов с очень высокой квалификацией варьируется слабо). В качестве наилучшего принимается решение с матрицей, ближайшей к эталонной матрице.

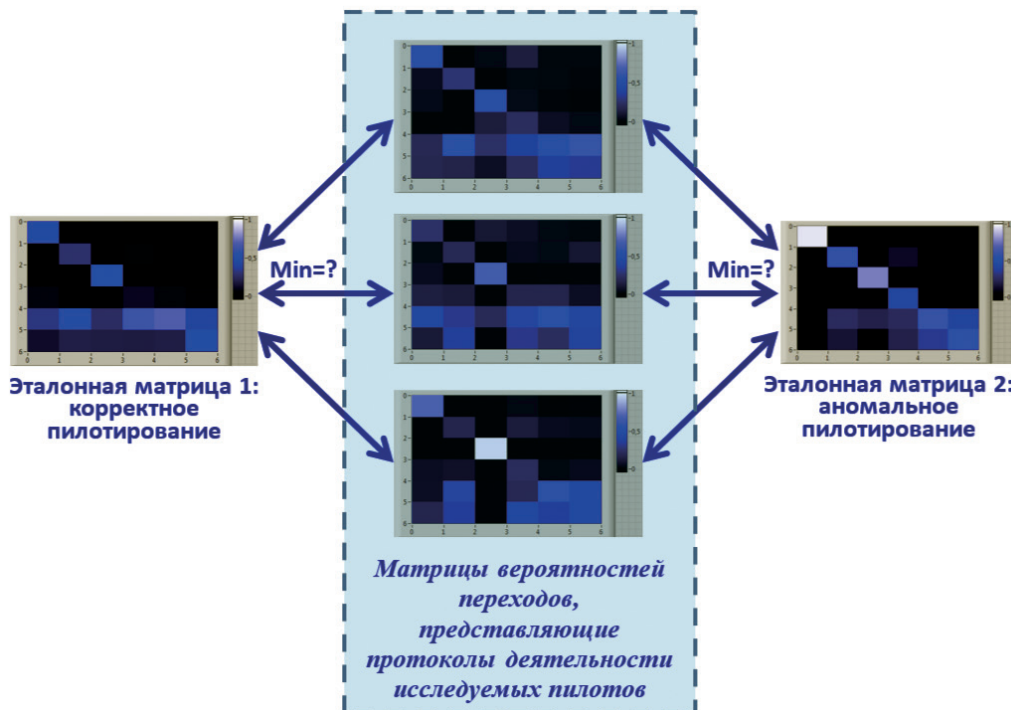


Рис. 3. Схема сравнений при оценке эффективности взаимодействия различных пилотов с заданным ИУП кабины, с использованием математической модели сопутствующей деятельности

При оценке эффективности взаимодействия различных пилотов с заданным ИУП изменяемой частью сравнений являются матрицы вероятностей переходов, соответствующие протоколам деятельности исследуемых пилотов (рис.3). В качестве эталонных используются матрицы пилотов с известной интерпретацией (например, представляющие корректное или аномальное пилотирование в различных вариантах). Исследуемому пилоту приписывается оценка взаимодействия, соответствующая ближайшему эталону.

Еще одна полезная схема сравнений рассмотрена далее в рамках примера анализа деятельности пилотов.

Построение квантовых представлений марковских процессов

Применимость квантового спектрального анализа [3; 9–11], позволяющего выявлять структуру исследуемых процессов, обеспечивается преобразованием марковских моделей в их квантовые представления. Подобно анализу функций с помощью преобразования Фурье, результаты квантового спектрального анализа выражают внутреннюю структуру случайного наблюдаемого процесса в частотной области. Полученные результаты затем могут применяться для углубленного анализа поведения квантовой системы. Как показывает накопленный



эмпирический опыт, данный подход значительно увеличивает объем полезной и значимой информации о поведении исследуемой системы по сравнению с марковскими процессами.

Чтобы представить прикладной марковский процесс данного типа для решения диагностической задачи, используется набор M кубитов $\{|q_k\rangle\}_{k=0}^{M-1}$, размер и величина которого определяются количеством распознаваемых состояний. Полученное представление кубитов отражает переходы между кластерами состояний, число которых значительно меньше числа состояний исходной марковской модели (это обеспечивает понижение размерности задачи). Кластеры распознаваемых состояний определяются на основе эмпирических данных, содержащихся в матрице вероятностей переходов между состояниями марковской модели, преобразуемой посредством процедуры многомерного шкалирования. Кластеризация позволяет выявить информацию, которая является значимой для диагностического решения.

Пребывание марковского процесса в заданном кластере состояний является для рассматриваемых квантовых систем наблюдаемой величиной. «Измеряемые» значения для заданного набора состояний могут быть представлены биполярными константами, например:

- марковский процесс находится внутри множества заданных состояний: 1,
- марковский процесс находится вне множества заданных состояний: -1 .

Исследуемые марковские процессы могут быть выражены с помощью квантовых представлений пребывания в соответствующих кластерах состояний, а именно: вероятностная структура, представляемая кубитами, описывает динамику пребывания в нескольких кластерах состояний, причем рассматриваемый процесс в любой момент времени находится в одном и только одном из M рассматриваемых кластеров.

Пребывание процесса в кластере состояний k ($k = 0, \dots, M - 1$) представляется кубитом $|q_k(t)\rangle = A_k(t)|a_k\rangle + B_k(t)|b_k\rangle$, где t — время; $|a_k\rangle$ и $|b_k\rangle$ образуют базис, элементы которого становятся результатами наблюдений за системой кубитов; $A_k(t), B_k(t) \in \mathbf{C}$ (\mathbf{C} — множество комплексных чисел); $|A_k(t)|^2 + |B_k(t)|^2 = 1$, где $|A_k(t)|^2$ согласно правилу Борна рассматривается как вероятность пребывания в кластере состояний k ; $|B_k(t)|^2$ согласно тому же правилу рассматривается как вероятность отсутствия в кластере состояний k (т. е. пребывания в любом другом доступном кластере системы $j \neq k$, который не совпадает с кластером i).

Векторы $|a_k\rangle$ и $|b_k\rangle$ получаются в результате наблюдений за системой кубитов, а именно: каждое такое наблюдение («измерение») дает $|a_k\rangle$ или $|b_k\rangle$ с двумя очевидными условиями нормализации, следующими из приведенных выше определений $A_k(t)$ и $B_k(t)$:

$$\sum_{k=0}^{M-1} |A_k(t)|^2 = 1, |B_k(t)|^2 = \sum_{j \neq k} |A_j(t)|^2.$$

Структурная схема, представляющая алгоритмические аспекты данного подхода, представлена на рис. 4.

Как отмечено в [9; 10; 16], преобразования нормализации делают представленные кубиты *запутанными по измерениям* (*entangled by measuring — EM*). Совокупность таких кубитов далее называется *EM-квантовой системой*. Нормализация формирует ограничение, накладываемое прикладными задачами. Фактически, рассматриваемые кубиты используются как своего рода «зонды», которые получают информацию о состоянии системы и формируют фон для диагностических выводов.

Каждый кубит $|q_k(t)\rangle$ рассматривается как формальная квантовая структура, эволюция которой в *закрытом режиме* описывается некоторым *унитарным оператором эволюции* $U_k(t_0, t)$ k -й квантовой системы:

$$|q_k(t_0 + t)\rangle = U_k(t_0, t)|q_k(t_0)\rangle,$$



Рис. 4. Структурная схема, представляющая анализ марковских процессов на основе квантовых представлений

где $|q_k(t_0)\rangle$ – текущее состояние исследуемой замкнутой системы в момент времени t_0 , $|q_k(t_0 + t)\rangle$ – последующее состояние той же замкнутой системы в момент времени $t_0 + t$.

Оператор унитарной эволюции $U_k(t_0, \Delta t)$, который отвечает за эволюцию системы в течение малого промежутка времени Δt (от $|q_k(t_0)\rangle$ в момент времени t_0 до $|q_k(t_0 + \Delta t)\rangle$ в момент времени $t_0 + \Delta t$) можно выразить как $I - i\Delta t H_k + o(\Delta t)$, где H_k – оператор Гамильтона (гамильтониан) k -й квантовой системы; I – тождественный оператор. Это выражение вытекает из непрерывности оператора $U_k(t_0, \Delta t)$, причем $-i\Delta t H_k$ является его главной линейной частью приращения.

Если гамильтониан H_k установлен, то полное поведение k -го кубита определяется решением уравнения Шрёдингера, записанного для оператора U_k :

$$\frac{d}{dt} U_k(t_0, t) = -iH_k U_k(t_0, t).$$

Применяемая вероятностная модель квантовых представлений подтверждена известными физическими экспериментами [16].

Решение уравнения Шрёдингера имеет вид: $U_k(t_0, t) = U_k(t_0, 0)e^{-iH_k t}$. Эрмитовы операторы $\{H_k\}_{k=0}^{M-1}$ определяются биполярными собственными значениями (-1 или 1). Для представления решения уравнения Шрёдингера допустим известный оператор вращения, использованный в работах [9–11] для описания поведения квантовой системы:



$$U_k(t_0, t) = U_k(t_0, 0) \begin{pmatrix} \cos t & -\sin t \\ \sin t & \cos t \end{pmatrix}.$$

Скорость эволюции различных кубитов может различаться, при этом все кубиты, находящиеся в одной и той же *EM*-квантовой системе, должны эволюционировать в одном и том же масштабе времени. Поэтому для каждого кубита $|q_k(t)\rangle$ должен быть определен частотный параметр θ_k . Приведенный выше оператор вращения принимает вид:

$$U_k(t_0, 0) \begin{pmatrix} \cos(2\pi\theta_k t) & -\sin(2\pi\theta_k t) \\ \sin(2\pi\theta_k t) & \cos(2\pi\theta_k t) \end{pmatrix},$$

где t — общее время; θ_k — частота вращения кубита. Эволюция, представленная таким образом, выражает скрытую периодичность нахождения в заданных кластерах состояний в течение периода наблюдения.

Идентификация параметров представлений кубитов, выполняемая отдельно для каждого из исследуемых процессов, и сопутствующие проблемы представлены в работах [9–10]. Путем имитационного моделирования динамики марковской цепи в соответствии с вероятностями переходов между состояниями соответствующих матриц генерируются выборки траекторий прохождения кластеров состояний для каждого распознаваемого класса объектов. Эти выборки и выявленные параметры представлений кубитов используются для вычисления элементов матриц взаимных расстояний в определенной далее спектральной метрике.

Для исследуемой *EM*-квантовой системы в качестве спектра анализируемого процесса рассматриваются значения частот $\{\theta_k^*\}_{k=0, \dots, M-1}$ и наблюдаемые числа попаданий $\{F_k\}_{k=0, \dots, M-1}$ в кластеры состояний $k = 0, \dots, M - 1$ моменты времени $\{t_j\}_{j=1, 2, \dots, N}$, которые называются амплитудами $\{L_k\}_{k=0, \dots, M-1}$. При анализе поведения *EM*-квантовой системы оцениваются скрытые периодичности попаданий в рассматриваемые кластеры в течение периода наблюдений. Спектральная метрика [9–10] оказалась эффективной для сравнения спектров пар вариантов поведения системы:

$$w_{uv} = M - Z_{uv} e^{-\beta \sum_{k=0}^{M-1} (L_{u,k} - L_{v,k})^2}$$

где u и v ($u, v = 1, \dots, Z$) — пара индексов сравниваемых Z процессов такого поведения; w_{uv} — расстояние между процессами u и v ; Z_{uv} — количество совпадающих частот $\{\theta_{u,k}^*\}_{k=0, \dots, M-1}$ и $\{\theta_{v,k}^*\}_{k=0, \dots, M-1}$ с одинаковыми индексами k для сравниваемых процессов u и v (частоты $\theta_{u,k}^*$ и $\theta_{v,k}^*$ с одинаковым индексом k считаются совпадающими, если модуль их разности меньше заданной общей точности $\Delta\theta$, т. е. $|\theta_{u,k}^* - \theta_{v,k}^*| \leq \Delta\theta$); $L_{u,k}$ и $L_{v,k}$ — амплитуды k -го кубита для процессов u и v соответственно; $\beta \geq 0$ — эмпирический коэффициент. Указанная выше экспоненциальная функция принимает наибольшее значение, если $L_{u,k} = L_{v,k}$ для всех k , при этом расстояние w_{uv} принимает наименьшее значение.

Для решения диагностической задачи для исследуемого испытуемого, представленного определенной траекторией прохождения кластеров состояний, необходимо включить соответствующую ему траекторию в выборку других допустимых траекторий. Используя вычисленную матрицу взаимных расстояний в качестве входных данных, многомерное шкалирование позволяет преобразовать представление траекторий прохождения кластеров состояний (включая траекторию, соответствующую исследуемому объекту) в диаграмму рассеяния в пространстве шкалирования заданной размерности. Основываясь на информации о принадлежности к заданным классификационным классам, дискриминантный анализ того или иного типа может выявить класс траекторий, соответствующий исследуемому объекту. Преимущества представленного подхода рассмотрены в работах [1; 8–14].



Эффективность диагностической процедуры может быть повышена путем применения методов, рассмотренных в работах [10–11].

Свертка марковского процесса в систему кубитов предполагает генерацию выборки траекторий прохождения кластеров состояний, формирующих квантовые представления, в соответствии с матрицами вероятностей переходов между состояниями марковских цепей, с использованием имитационного моделирования. Для элементов таких выборок, вычисленных для пар рассматриваемых траекторий прохождения кластеров состояний, вычисляются матрицы взаимных расстояний в *спектральной метрике*, после чего многомерное шкалирование позволяет представить эти траектории в виде точек в пространстве шкалирования заданной размерности.

Полученные пары множеств точек в пространстве шкалирования позволяют вычислить попарные *статистики Уилкса*, или *L-статистики*, которые используются для количественной оценки качества дискриминации между определенными выше парами множеств точек.

Статистики Уилкса $A_{\lambda\mu}$ для пар траекторий прохождения кластеров состояний λ и μ вычисляются с помощью отношения

$$A_{\lambda\mu} = \det(\mathbf{Y}_{\lambda\mu}) / \det(\mathbf{\Omega}_{\lambda\mu}),$$

где $\mathbf{Y}_{\lambda\mu} = \|\mathbf{Y}_{\lambda\mu,ij}\|$ – матрица внутригрупповых ковариаций; $\mathbf{\Omega}_{\lambda\mu} = \|\omega_{\lambda\mu,ij}\|$ – общая матрица ковариаций;

$$\gamma_{\lambda\mu,ij} = \sum_{\alpha=1}^{\Xi} \sum_{\beta=1}^{\eta_{\alpha}} (\zeta_{\lambda\mu,i\alpha\beta} - \zeta_{\lambda\mu,i\alpha*}) (\zeta_{\lambda\mu,j\alpha\beta} - \zeta_{\lambda\mu,j\alpha*}); \omega_{\lambda\mu,ij} = \sum_{\alpha=1}^{\Xi} \sum_{\beta=1}^{\eta_{\alpha}} (\zeta_{\lambda\mu,i\alpha\beta} - \zeta_{\lambda\mu,i**}) (\zeta_{\lambda\mu,j\alpha\beta} - \zeta_{\lambda\mu,j**}),$$

$\zeta_{\lambda\mu,l\alpha\beta}$ – значение переменной $\zeta_{\lambda\mu,l}$ для l -й сгенерированной траектории a -го варианта, $l \in \{i, j\}$

$\zeta_{\lambda\mu,l**}$ – среднее значение переменной $\zeta_{\lambda\mu,l}$ по всем вариантам траекторий, $\zeta_{\lambda\mu,ia*}$ и $\zeta_{\lambda\mu,ja*}$ – средние значения переменных $\zeta_{\lambda\mu,i}$ и $\zeta_{\lambda\mu,j}$ по всем сгенерированным траекториям a -го варианта, $\zeta_{\lambda\mu,i}$ и $\zeta_{\lambda\mu,j}$ – координаты точек, представляющих сгенерированные траектории в пространстве шкалирования, η_a – число сгенерированных траекторий, относящихся к a -му варианту, Ξ – число вариантов траекторий. В данном случае $\Xi = 2$.

Статистики Уилкса выступают в качестве оценок близости соответствующей исследуемому испытуемому траектории прохождения кластеров состояний и паттернам таких траекторий для распознаваемых типов испытуемых. Эти оценки «отфильтрованы» от искажений, возникающих вследствие разброса выборочных оценок элементов матриц вероятностей переходов между состояниями исходной марковской цепи.

Квантовая фильтрация

Возможность фильтрации искажений обусловлена:

- учетом выявляемой квантовым спектральным анализом [9–10] дополнительной скрытой информации о поведении испытуемых;
- взаимной компенсацией разнонаправленных сдвигов точек в пространстве шкалирования, что приводит к значительному снижению уровня «шума», связанного с выборочными ошибками (сдвиги вызваны искажениями элементов анализируемых матриц вероятностей переходов при вычислении статистик Уилкса для рассмотренных ранее пар выборок траекторий прохождения кластеров состояний: вычисляется «тенденция», отфильтрованная от «шума»).

Квантовая фильтрация обеспечивается выполнением вычислительной процедуры [3; 11], включающей:

- 1) свертку марковских процессов, описывающих процессы обхода состояний марковской цепи, в квантовые представления (каждому рассматриваемому типу испытуемых ставится в соответствие свое квантовое представление);



2) генерацию выборок траекторий прохождения кластеров состояний, формирующих указанные квантовые представления, в соответствии с матрицами вероятностей переходов (для каждого типа испытуемых создается свое множество траекторий прохождения кластеров состояний фиксированного объема);

3) вычисление элементов матриц взаимных расстояний для пар множеств сгенерированных траекторий прохождения кластеров состояний в спектральной метрике с выполнением следующих условий:

— каждой паре рассматриваемых типов испытуемых соответствует своя пара указанных сгенерированных множеств;

— эти матрицы вычисляются для одного и того же разбиения на кластеры, полученного с использованием матрицы вероятностей переходов первого типа пары для всех траекторий, входящих в указанную пару множеств;

4) представление указанных траекторий в виде точек в пространстве заданной размерности с помощью процедуры многомерного шкалирования;

5) вычисление статистик Уилкса для пар сгенерированных множеств точек в пространстве шкалирования, представляющих рассматриваемые пары типов траекторий;

6) вычисление для траекторий прохождения кластеров состояний, соответствующих исследуемому испытуемому, ближайших паттернов прохождения кластеров состояний, соответствующих их распознаваемым типам и определяющих таким образом искомый результат классификации, с использованием в качестве меры близости попарных статистик Уилкса.

Анализ деятельности пилотов на основе протоколов: пример практического применения квантовых представлений

Рассмотрим задачу оценки по данным видеоокулографии уровня сформированности навыков взаимодействия с ИУП кабины экипажа, демонстрируемой при выводе ВС из сложного пространственного положения (СПП).

Для экспериментов, которые были проведены на универсальном стенде прототипирования ГосНИИАС, привлекались пять пилотов, имеющих опыт полетов на исследуемых режимах. Информация о них в обезличенной форме представлена в табл. 1.

Участник экспериментов с идентификатором *EP-1*, Заслуженный лётчик-испытатель РФ, рассматривался как пилот с очень высокой квалификацией, пилоты с идентификаторами *EP-2* и *EP-4* — как квалифицированные пилоты, пилоты с идентификаторами *EP-3* и *EP-5* — как пилоты с неизвестной квалификацией.

Таблица 1

Участники экспериментов

№	Идентификатор пилота	Налёт с различными видами индикации, час
1	EP-1	Более 12000
2	EP-2	3500
3	EP-3	1400
4	EP-4	5400
5	EP-5	1600

После консультаций с опытными пилотами, в качестве элементарных операций были использованы попадания взгляда пилота в *пять зон интереса*, содержащих следующие по-



казатели: угла атаки, высоты, перегрузки, приборной скорости, угла тангажа и крена (из-за особенностей компоновки элементов индикации углы тангажа и крена были включены в одну зону интереса). Всё, что не охватывалось этими зонами, рассматривалось как условная *шестая зона*.

Воздействия на ручки управления при анализе не учитывались, поскольку они не регистрировались во время эксперимента. Таким образом, оценки уровня сформированности навыков взаимодействия с ИУП кабины экипажа, демонстрируемой при выводе ВС из СПП, выполнялись с использованием всего шести элементарных операций.

Для каждого пилота были вычислены четыре матрицы вероятностей переходов: по одной для каждого из трех вариантов выхода из СПП и одна общая для всех анализируемых вариантов выхода из СПП (таким образом, анализировалось 20 паттернов (образцов) деятельности пилотов). Общие матрицы вероятностей переходов приведены на рис. 5 (а–д) в цветовой шкале.

Применение:

- квантовой фильтрации с вычислением попарных статистик Уилкса $A_{\lambda\mu}$ для всех пар вариантов деятельности пилотов по выходу из СПП, обозначенных как λ и μ ,
- последующим за этим формированием матрицы взаимных расстояний $\mathbf{M} = \|m_{\lambda\mu}\| = \|1 - A_{\lambda\mu}\|$ (рис. 6) и
- заключительным шкалированием в пространствах размерности 2 и 3, — привело к распределению паттернов деятельности пилотов, показанному на рис. 7 в виде диаграмм рассеяния.

Результаты сравнения всех 20 паттернов деятельности с паттернами *EP-1* и *EP-5* без шкалирования, с применением только квантовой фильтрации с вычислением попарных статистик Уилкса $\{A_{\lambda\mu}\}_{\mu=1}^{20}$ и взаимных расстояний $\{m_{\lambda\mu} = 1 - A_{\lambda\mu}\}_{\mu=1}^{20}$, где $\mu = 1, 2, \dots, 20$ — индексы паттернов, а индексы λ_* соответствуют паттернам *EP-1* или *EP-5*, представлены в виде диаграмм на рис. 8.

Диаграммы на рис. 7 и 8 показывают, что содержание деятельности пилотов *EP-1*, *EP-2*, *EP-3* и *EP-4* по выходу из СПП в основном группируется вокруг усредненной по попыткам квалифицированной деятельности пилота *EP-1* и, в целом, не выходит за рамки разброса паттернов деятельности самого пилота *EP-1*. Деятельность же пилота *EP-5* качественно отличается от деятельности других пилотов и, с очень высокой степенью достоверности, не укладывается в рамки такого разброса. Очевидно, что это обусловлено недостатком опыта: в отличие от других пилотов, пилотировавших различные типы ВС, этот пилот ранее летал только на одном учебно-тренировочном самолете устаревшего типа.

Учитывая очень высокую квалификацию пилота *EP-1*, паттерны деятельности, группирующиеся вокруг его паттернов, можно рассматривать как корректные, а паттерны, группирующиеся в области деятельности пилота *EP-5*, — как аномальные.

Приведенные в табл. 2 и 3 *F*-статистики, ассоциированные со статистиками Уилкса, и соответствующие им *p*-значения, вычисленные для пар пилотов по координатам в пространстве шкалирования, количественно подтверждают приведенные выше качественные выводы: попарное сравнение содержания деятельности пилотов *EP-1*, *EP-2*, *EP-3* и *EP-4* по выходу из СПП не выявляет значимых различий ни в одной из пар ($p > 0,01$), в то же время попарное сравнение содержания деятельности пилота *EP-5* с деятельностью других пилотов (*EP-1*, *EP-2*, *EP-3* и *EP-4*) выявляет высокозначимые ($p < 0,001$) и значимые ($p < 0,015$) различия в каждой паре.

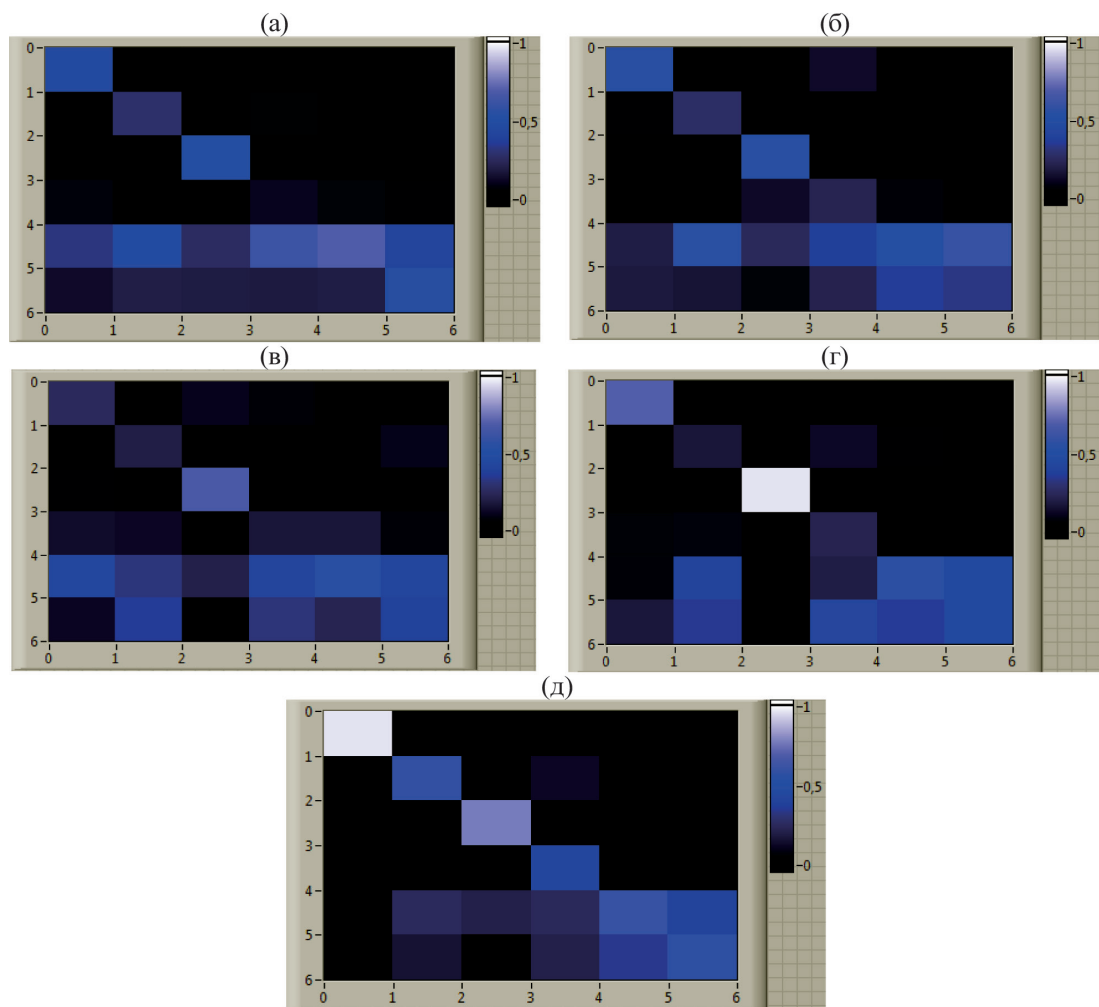


Рис. 5. Общие матрицы вероятностей переходов по трем вариантам выхода из СПП для каждого из пилотов в цветовой шкале: (а) EP-1, (б) EP-2, (в) EP-3, (г) EP-4, (д) EP-5

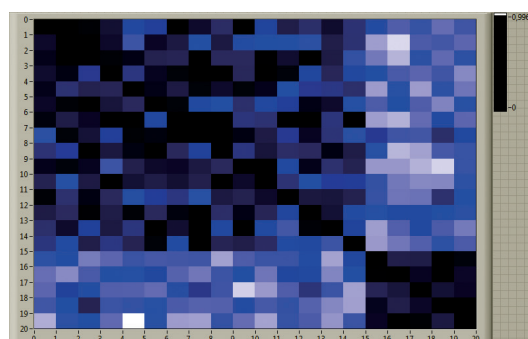


Рис. 6. Матрица взаимных расстояний, построенная в результате квантовой фильтрации с вычислением попарных статистик Уилкса для всех пар вариантов деятельности пилотов по выходу из СПП

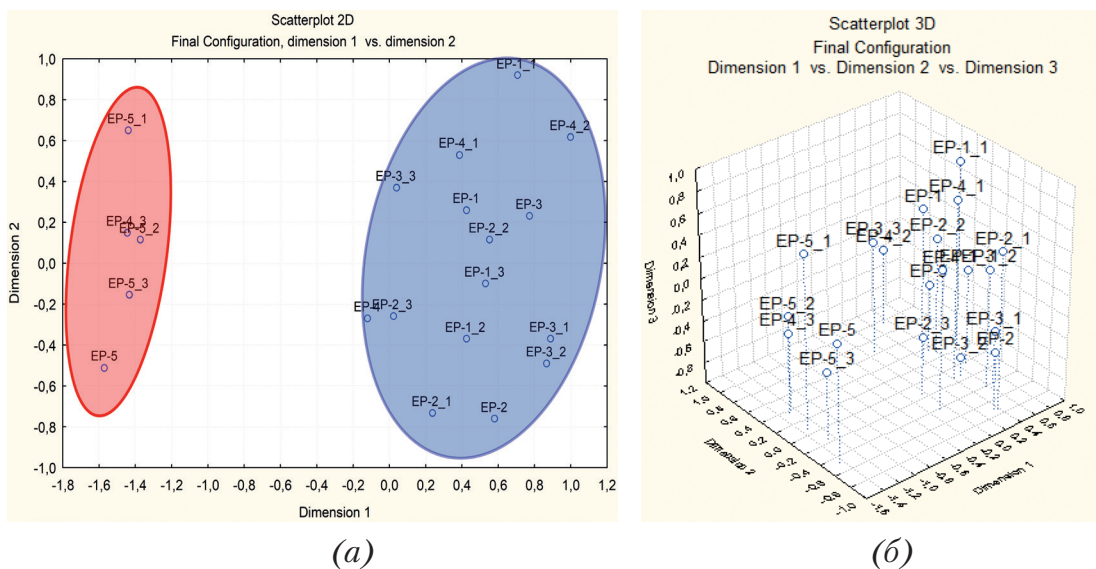


Рис. 7. Распределение паттернов деятельности пилотов в виде диаграмм рассеяния: (а) шкалирование результатов квантовой фильтрации в пространстве размерности 2, (б) шкалирование результатов квантовой фильтрации в пространстве размерности 3

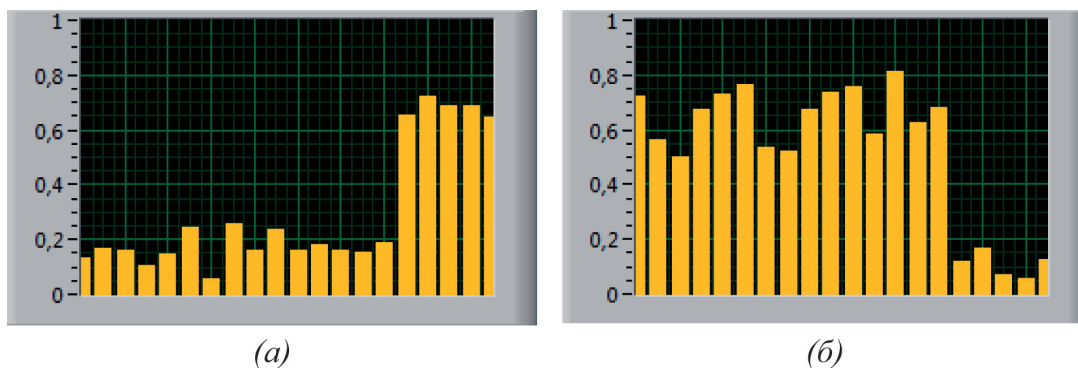


Рис. 8. Сравнение всех паттернов деятельности (а) с паттерном EP-1 и (б) с паттерном EP-5 без шкалирования, с применением только квантовой фильтрации с вычислением попарных статистик Уилкса

Таблица 2

Ассоциированные со статистиками Уилкса статистики $F(3,13)$, вычисленные для пар пилотов по координатам в пространстве шкалирования

	EP-1	EP-2	EP-3	EP-4	EP-5
EP-1		1,046	1,674	1,893	12,925
EP-2	1,046		1,018	1,600	9,971
EP-3	1,674	1,018		2,461	12,917
EP-4	1,893	1,600	2,461		5,226
EP-5	12,925	9,971	12,917	5,226	



Таблица 3

Соответствующие статистикам $F(3,13)$ р-значения, вычисленные для пар пилотов по координатам в пространстве шкалирования

	EP-1	EP-2	EP-3	EP-4	EP-5
EP-1		0,405	0,221	0,181	0,000
EP-2	0,405		0,416	0,237	0,001
EP-3	0,221	0,416		0,109	0,000
EP-4	0,181	0,237	0,109		0,014
EP-5	0,000	0,001	0,000	0,014	

Деятельность пилота EP-4 при выполнении одного из выходов из СПП является артефактом: этот опытный пилот – в отличие от других – демонстрировал во время экспериментов повышенную раздражительность и, поддавшись эмоциям, выполнил одно из лётных упражнений небрежно, не заботясь о результате.

Таким образом, количественный анализ эффективности различных вариантов взаимодействия пилотов с ИУП кабины экипажа, построенный на основе сравнений исследуемых вариантов такого взаимодействия с паттернами эмпирических данных, которые имеют известную интерпретацию, позволяет с высокой степенью достоверности отнести пилота с идентификатором EP-3 к квалифицированным пилотам, а пилота с идентификатором EP-5 – к недостаточно квалифицированным.

Полученные результаты свидетельствуют о возможности надежно отделить корректную деятельность пилотов от аномальной, используя как матрицы взаимных расстояний $\mathbf{M} = \|\mathbf{1} - \Lambda_{\lambda_{\mu}}\|$, где $\Lambda_{\lambda_{\mu}}$ – попарные статистики Уилкса, так и взаимные расстояния $\{m_{\lambda^*_{\mu}} = 1 - A_{\lambda^*_{\mu}}\}_{\mu=1}^N$, где $\mu = 1, 2, \dots, N$ – индексы паттернов, а индексы λ^* соответствуют заданным типам деятельности.

В целом, рассмотренный подход представляет собой новый гибкий способ анализа и интерпретации сложных стохастических систем. Он может быть применен не только к деятельности пилотов, но и к анализу других человеко-машинных систем, где оказываются неэффективными традиционные методы.

Для сравнения на рис. 9 показаны результаты применения альтернативного подхода, опирающегося на оценки взаимных правдоподобий. Эти оценки вычислялись для тех же матриц вероятностей переходов, что использовались при реализации процедуры квантовой фильтрации. Попарное сравнение содержания деятельности пилота EP-5 с деятельностью других пилотов (EP-1, EP-2, EP-3 и EP-4) с использованием F -статистики свидетельствует об отсутствии значимых различий с пилотами EP-1 и EP-4 ($p > 0,14$) и наличии значимых различий с пилотами EP-2 и EP-3 ($p < 0,001$). Учитывая имеющиеся сведения о профессиональной квалификации пилотов, такой результат не позволяет говорить о возможности обоснованного отделения корректной деятельности пилотов от аномальной на основе анализа оценок взаимных правдоподобий. Это подтверждает вывод о том, что альтернативный подход выявляет существенно меньше значимых различий в содержании деятельности пилотов, заложенных в МВП, уступая по полноте, эффективности и качеству получаемых результатов рассмотренному выше методу, построенному на основе квантовых представлений.

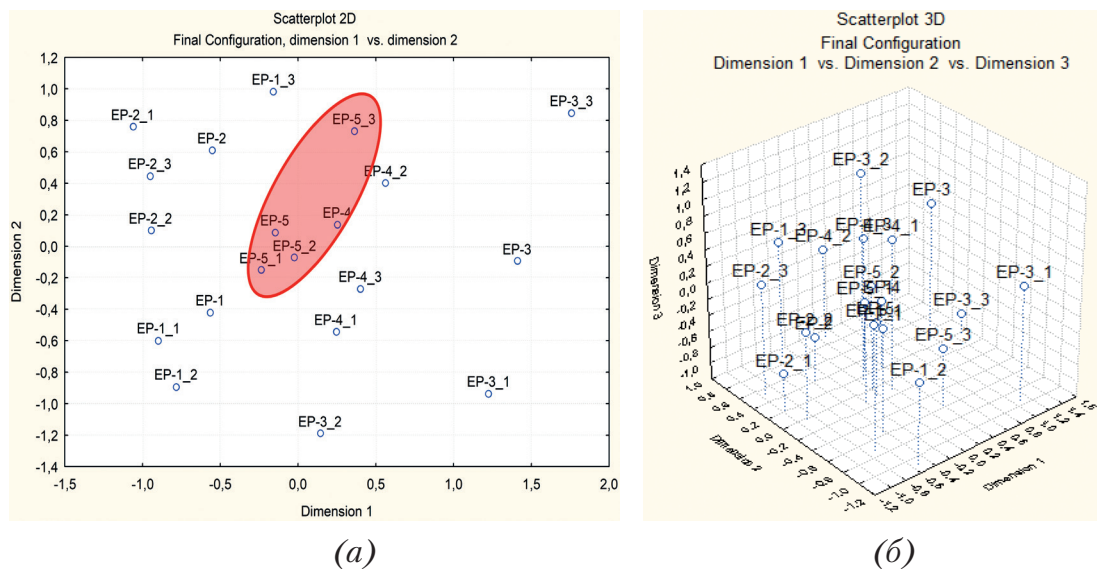


Рис. 9. Распределение паттернов деятельности пилотов в виде диаграмм рассеяния: (а) шкалирование оценок взаимных правдоподобий в пространстве размерности 2, (б) шкалирование оценок взаимных правдоподобий в пространстве размерности 3

Основные результаты и выводы

1. Математическая модель сопутствующей деятельности есть формальное представление деятельности пилота посредством матрицы вероятностей переходов между выполняемыми им элементарными операциями. Эта модель предназначена для использования в качестве инструмента для сравнительных оценок эффективности различных технических решений, касающихся построения ИУП кабины экипажа и управления бортовыми системами, по деятельности экипажа, включая сравнительные оценки различных способов построения мультимодального управления ВС и соответствующих им человеко-машинных интерфейсов.

2. Зарегистрированный в результате наблюдений протокол деятельности пилота, представляющий собой последовательность дескрипторов, преобразуется в матрицу вероятностей переходов между типами элементарных операций, размер которой определяется числом учитываемых типов операций. Полученная матрица вероятностей переходов, в свою очередь, дает возможность рассматривать динамику действий пилота как марковский процесс с дискретными состояниями и дискретным временем (или марковскую цепь), состояниями которого являются учитываемые в протоколе типы элементарных операций. В общем случае, данный марковский процесс допускает полную систему связей между состояниями. Имеющая место разнотипность операций несущественна, поскольку используются только их вероятностные связи. Эффективность решения прикладной задачи регулируется степенью детализации учитываемых элементарных операций, представляющих и конкретизирующих адаптацию модели к предметной области.

3. Выбор указанной формы математической модели обусловлен высокой эффективностью квантового спектрального анализа матриц вероятностей переходов в сочетании с квантовой фильтрацией при решении задач классификации. Альтернативный подход, который опирается на оценки взаимных правдоподобий, построенные с использованием матриц вероятностей переходов, допустим, однако этот способ выявляет существенно меньше значимых



различий в содержании деятельности пилотов, уступая по полноте эффективности и качеству получаемых результатов методу, построенному на основе квантовых представлений.

4. Анализ деятельности пилотов на основе протоколов деятельности строится на сравнениях матриц вероятностей переходов для исследуемых паттернов действий или поведения с релевантными матрицами для паттернов эмпирических данных. Эти сравнения опираются на результаты квантового спектрального анализа, обеспечивающего количественные сопоставления степени близости в спектральной метрике характеристик периодичностей выполнения типовых элементарных операций и их количеств, детально и содержательно представляя последовательности действий пилотов.

5. Подход, опирающийся на использование квантовых представлений марковских процессов, представляет собой новый гибкий способ анализа и интерпретации сложных стохастических систем. Он может быть применен не только к деятельности пилотов, но и к анализу других человеко-машинных систем, где оказываются неэффективными традиционные методы.

Литература

1. Грешников И.И., Куравский Л.С., Юрьев Г.А. Принципы построения программно-аппаратного комплекса для интеллектуальной поддержки экипажа и оценки уровня его подготовки // Моделирование и анализ данных. 2021. Том 11. № 2. С. 5–30. DOI:10.17759/mda.2021110201
2. Куравский Л.С., Баранов С.Н., Юрьев Г.А. Синтез и идентификация скрытых марковских моделей для диагностики усталостного разрушения // Нейрокомпьютеры: разработка и применение. 2010. № 12. С. 20–36.
3. Куравский Л.С., Юрьев Г.А., Юрьева Н.Е., Николаев И.А., Несимова А.О., Поляков Б.Ю., Козырев А.Д. Построение систем психологической диагностики на основе новых математических представлений // Экспериментальная психология. 2023. Том 16. № 2. С. 188–212. DOI:10.17759/expsy.2023160212
4. Куравский Л.С., Юрьева Н.Е., Юрьев Г.А., Порохин В.А., Грешников И.И., Златомрезов В.И. «The Intelligent System for Flight Analysis V. 3.3» (ISFA V. 3.3). Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2021668683, 18.11.2021. Заявка № 2021668197 от 17.11.2021.
5. Марковские модели в задачах диагностики и прогнозирования: учеб. пособие / Под ред. Л.С. Куравского. 2-е изд., доп. М.: Изд-во МГППУ, 2017. 197 с.
6. Рубцов В.В. Социально-генетическая психология развивающегося образования: деятельностный подход. М.: МГППУ, 2008. 416 с.
7. Kuravsky L.S., Yuryev G.A. A novel approach for recognizing abnormal activities of operators of complex technical systems: three non-standard metrics for comparing performance patterns [Электронный ресурс] // International Journal of Advanced Research in Engineering and Technology (IJARET). 2020. Vol. 11(4). P. 119–136. URL: <http://www.iaeme.com/IJARET/issues.asp?JType=IJARET&VType=11&IType=4> (дата обращения 21.09.2023).
8. Kuravsky L.S. Discriminant analysis based on the approaches of quantum computing // Lobachevskii J. Math. 2020. Vol. 41(12). P. 2338–2344.
9. Kuravsky L.S. Modeling Dynamical Behavior of Stochastic Systems: Spectral Analysis of Qubit Representations vs the Mutual Markovian Model Likelihood Estimations // Lobachevskii J. Math. 2021. Vol. 42(10). P. 2364–2376.
10. Kuravsky L.S. Simplification of Solving Diagnostics Problems by Convolution of Applied Markovian Models into the Quantum Representations // Lobachevskii J. Math. 2022. Vol. 43(7). P. 1669–1682.
11. Kuravsky L.S., Greshnikov I.I., Yuryev G.A., and Zlatomrezhev V.I. Synthesis of Civil Aircraft Control Using Empirical Data and Quantum Filtering // Lobachevskii J. Math. 2023. Vol. 44(6). P. 2079–2100.
12. Kuravsky L.S., Yuryev G.A. Detecting Abnormal Activities of Operators of Complex Technical Systems and their Causes Basing on Wavelet Representations [Электронный ресурс] // International Journal of Civil Engineering and Technology (IJCIET). 2019. Vol. 10(2). P. 724–742. URL: <http://www.iaeme.com/IJCIET/issues.asp?JType=IJCIET&VType=10&IType=2> (дата обращения 26.09.2023).



13. Kuravsky L.S., Yuryev G.A., Zlatomrezhev V.I. New approaches for assessing the activities of operators of complex technical systems // Eksperimental'naya psikhologiya = Experimental psychology (Russia). 2019. Vol. 12. № 4. P. 27–49. DOI:10.17759/exppsy.2019120403
14. Kuravsky L.S., Yuryev G.A., Zlatomrezhev V.I., Yuryeva N.E. Assessing the Aircraft Crew Actions with the Aid of a Human Factor Risk Model // Eksperimental'naya psikhologiya = Experimental Psychology (Russia). 2020. Vol. 13. № 2. P. 153–181. DOI:10.17759/exppsy.2020130211
15. Lloyd E. Handbook of Applicable Mathematics. Vol. 6: Statistics / Ed. by W. Ledermann. Wiley, Hoboken, 1984.
16. Nielsen Michael A. & Chuang Isaac L. Quantum Computation and Quantum Information. Cambridge: Cambridge University Press, 2010.
17. von Neumann J. Mathematical Foundations of Quantum Mechanics. Princeton: Princeton Univ. Press, 1955.
18. Wilkinson J.H. The Algebraic Eigenvalue Problem. Oxford: Clarendon Press, 1988.

References

1. Greshnikov I.I., Kuravsky L.S., & Yuryev G.A. Printsipy postroeniya programmno-apparatnogo kompleksa dlya intellektual'noy podderzhki ekipazha i otsenki urovnya ego podgotovki [Principles of constructing a software and hardware complex for intellectual support of the crew and assessment of its training level]. *Modelirovaniye i analiz dannykh*, 2021. Vol. 11(2), pp. 5–30. DOI:10.17759/mda.2021110201 (In Russ.).
2. Kuravsky L.S., Baranov S.N., Jur'ev G.A. Sintez i identifikaciya skrytykh markovskikh modelej dlja diagnostiki ustalostnogo razrusheniya [Synthesis and identification of hidden Markov models for diagnostics of fatigue failure]. *Nejrokom'jutery: razrabotka i primenenie*, 2010. No. 12, pp. 20–36. (In Russ.).
3. Kuravsky L.S., Yur'yev G.A., Yur'yeva N.E., Nikolaev I.A., Nesimova A.O., Polyakov B.Y., & Kozyrev A.D. Postroenie system psikhologicheskoy diagnostiki na osnove novykh matematicheskikh predstavleniy [Building psychological diagnostic systems based on new mathematical representations]. *Eksperimental'naya psikhologiya*, 2023. Vol. 16(2), pp. 188–212. DOI:10.17759/exppsy.2023160212 (In Russ.).
4. Kuravsky L.S., Yur'yeva N.E., Yur'yev G.A., Porokhin V.A., Greshnikov I.I., & Zlatomrezhev V.I. The Intelligent System for Flight Analysis V. 3.3 (ISFA V. 3.3). Certificate of registration of a computer program No. 2021668683. (In Russ.).
5. Markovskie modeli v zadachakh diagnostiki i prognozirovaniya [Markovian models in problems of diagnostics and forecasting]: Textbook / Ed. by L.S. Kuravsky. 2nd ed., add. M.: MGPPU Publishing House Publ., 2017. 197 p. (In Russ.).
6. Rubtsov V.V. Sotsial'no-geneticheskaya psikhologiya razvivayushchego obrazovaniya: deyatelnostnyy podkhod [Socio-genetic psychology of developmental education: an activity approach]. Moscow: MGPPU, 2008. 416 p. (In Russ.).
7. Kuravsky L.S., Yuryev G.A. A novel approach for recognizing abnormal activities of operators of complex technical systems: three non-standard metrics for comparing performance patterns. *International Journal of Advanced Research in Engineering and Technology (IJARET)*, 2020. Vol. 11(4), pp. 119–136. URL: <http://www.iaeme.com/IJARET/issues.asp?JType=IJARET&VType=11&IType=4> (Accessed 21.09.2023).
8. Kuravsky L.S. Discriminant analysis based on the approaches of quantum computing. *Lobachevskii J. Math.*, 2020. Vol. 41(12), pp. 2338–2344.
9. Kuravsky L.S. Modeling Dynamical Behavior of Stochastic Systems: Spectral Analysis of Qubit Representations vs the Mutual Markovian Model Likelihood Estimations. *Lobachevskii J. Math.*, 2021. Vol. 42 (10), pp. 2364–2376.
10. Kuravsky L.S. Simplification of Solving Diagnostics Problems by Convolution of Applied Markovian Models into the Quantum Representations. *Lobachevskii J. Math.*, 2022. Vol. 43(7), pp. 1669–1682.
11. Kuravsky L.S., Greshnikov I.I., Yuryev G.A., and Zlatomrezhev V.I. Synthesis of Civil Aircraft Control Using Empirical Data and Quantum Filtering. *Lobachevskii J. Math.*, 2023. Vol. 44(6), pp. 2077–2098.
12. Kuravsky L.S., Yuryev G.A. Detecting Abnormal Activities of Operators of Complex Technical Systems and their Causes Basing on Wavelet Representations. *International Journal of Civil Engineering and Technology (IJCIET)*, 2019. Vol. 10(2), pp. 724–742. URL: <http://www.iaeme.com/IJCIET/issues.asp?JType=IJCIET&VType=10&IType=2> (Accessed 26.09.2023).



13. Kuravsky L.S., Yuryev G.A., Zlatomrezhev V.I. New approaches for assessing the activities of operators of complex technical systems. *Экспериментальная психология = Experimental psychology (Russia)*, 2019. Vol. 12, no. 4, pp. 27–49. DOI:10.17759/exppsy.2019120403
14. Kuravsky L.S., Yuryev G.A., Zlatomrezhev V.I., Yuryeva N.E. Assessing the Aircraft Crew Actions with the Aid of a Human Factor Risk Model. *Экспериментальная психология = Experimental Psychology (Russia)*, 2020. Vol. 13, no. 2, pp. 153–181. DOI:10.17759/exppsy.2020130211
15. Lloyd E. Handbook of Applicable Mathematics. Vol. 6: Statistics / Ed. by W. Ledermann. Wiley, Hoboken, 1984.
16. Nielsen Michael A. & Chuang Isaac L. Quantum Computation and Quantum Information. Cambridge: Cambridge University Press, 2010.
17. von Neumann J. Mathematical Foundations of Quantum Mechanics. Princeton Univ. Press, Princeton, 1955.
18. Wilkinson J.H. The Algebraic Eigenvalue Problem. Oxford: Clarendon Press, 1988.

Информация об авторах

Куравский Лев Семенович, доктор технических наук, профессор, декан факультета информационных технологий, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3375-8446>, e-mail: l.s.kuravsky@gmail.com

Козырев Алексей Денисович, аспирант, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ); инженер, Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем (ФАУ «ГосНИИАС»), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-1769-4121>, e-mail: adkozyrev@2100.gosniias.ru

Грешников Иван Игоревич, начальник сектора, Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем (ФГУП «ГосНИИАС»), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5474-3094>, e-mail: vvanes@mail.ru

Information about the authors

Lev S. Kuravsky, DSc (Engineering), Professor, Dean of Computer Science Faculty, Moscow State University of Psychology and Education, Moscow, Russia, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3375-8446>, e-mail: l.s.kuravsky@gmail.com

Alexey D. Kozyrev, Post-Graduate Student, Moscow State University of Psychology and Education; Engineer, State Research Institute of Aviation Systems (GosNIIAS), Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-1769-4121>, e-mail: adkozyrev@2100.gosniias.ru

Ivan I. Greshnikov, Head of Sector, State Research Institute of Aviation Systems (GosNIIAS), Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5474-3094>, e-mail: vvanes@mail.ru

Получена 04.10.2023

Received 04.10.2023

Принята в печать 01.03.2024

Accepted 01.03.2024



ОФИСНАЯ СРЕДА И ПАРАМЕТРЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОПЫТА КАК ПРЕДИКТОРЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ У СПЕЦИАЛИСТОВ ИТ-ИНДУСТРИИ

РЕЗНИЧЕНКО С.И.

*Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»
(ФГАОУ ВО НИУ ВШЭ), г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7930-8790>, e-mail: reznichenko.sofya@yandex.ru*

ПОДТЯГИНА П.О.

*Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»
(ФГАОУ ВО НИУ ВШЭ), г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0258-2118>, e-mail: pandzaurova@hse.ru*

Статья посвящена исследованию влияния параметров профессионального опыта и субъективно воспринимаемых характеристик офисной среды на развитие выгорания ИТ-специалистов. Выборка включала 192 ИТ-специалиста в возрасте от 19 до 47 лет ($M_{\text{возр}} = 29,76 \pm 5,15$ лет; 21,4% — женщины), имеющих стаж работы в текущей компании $2,07 \pm 3,17$ лет. Уровень профессионального выгорания и его компонентов (Истощение, Ментальная дистанция, Когнитивные нарушения, Эмоциональные нарушения и Вторичные симптомы) оценивался с помощью «Опросника профессионального выгорания» (Burnout Assessment Tool; в адаптации Н.И. Колачева и др., 2019). Субъективно воспринимаемые качества офисной среды измерялись с помощью стандартизованного опросника «Люди в офисе» (М.В. Павлова и др., 2023). Было показано, что компоненты выгорания представителей ИТ-сферы не являются рядоположенными процессами, а возникают в определенной последовательности. Длительность ежедневной коммуникации с коллегами и стаж работы в организации оказывают прямое положительное влияние (снижают) на когнитивные нарушения и вторичные симптомы, а возраст вносит непрямой эффект в снижение эмоциональных нарушений и ментального дистанцирования. Восприятие рабочей среды, как имеющей развитую внешнюю инфраструктуру, стимулирующей внутренние коммуникации и отражающей профессиональную идентичность, снижает выраженность эмоциональной дисрегуляции, ментального дистанцирования и вторичных симптомов у ИТ-специалистов. А удобство рабочего места снижает выраженность истощения и когнитивных симптомов выгорания. Наличие подчиненных сильнее модулирует обозначенные связи, чем формат работы. Результаты исследования могут быть использованы в качестве рекомендаций при проектировании салутогенной офисной среды, препятствующей развитию профессионального выгорания у ИТ-специалистов.

Ключевые слова: офисная среда, субъективно воспринимаемые качества офисной среды, удовлетворенность рабочим местом, выгорание, ИТ-специалисты, профессиональный опыт.

Финансирование. Исследование осуществлено в рамках Программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ.

Для цитаты: Резниченко С.И., Подтягина П.О. Офисная среда и параметры профессионального опыта как предикторы профессионального выгорания у специалистов ИТ-индустрии // Экспериментальная психология. 2024. Том 17. № 1. С. 181—197. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2024170112>



OFFICE ENVIRONMENT AND WORK EXPERIENCE AS PREDICTORS OF PROFESSIONAL BURNOUT AMONG IT SPECIALISTS

SOFIA I. REZNICHENKO

HSE University, Moscow, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7930-8790>, e-mail: reznichenko.sofya@yandex.ru

POLINA O. PODTIAGINA

HSE University, Moscow, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0258-2118>, e-mail: pandzaurova@hse.ru

The article is devoted to the study of the parameters of professional experience and subjectively perceived characteristics of the office environment influence on the development of IT specialists' burnout. The sample included 192 IT specialists aged from 19 to 47 years ($M_{age} = 29.76 \pm 5.15$ years; 21.4% women) with work experience in the current company of 2.07 ± 3.17 years. The level of professional burnout and its components (Exhaustion, Mental distance, Cognitive impairment, Emotional impairment and Secondary symptoms) were assessed using Burnout Assessment Tool adapted by N.I. Kolachev et al. (2019). Subjectively perceived qualities of the office environment were measured using a standardized questionnaire "People in the office" (M.V. Pavlova et al., 2023). It has been shown that the burnout components of representatives of the IT sphere are not sequential processes, but arise in a certain sequence. The duration of daily communication with colleagues and work experience in the organization have a direct positive effect (reduce) cognitive impairment and secondary symptoms, and age has an indirect effect in reducing emotional impairment and mental distance. The perception of the working environment as having a developed external infrastructure, stimulating internal communications and reflecting professional identity reduces the severity of emotional dysregulation, mental distance and secondary symptoms in IT specialists. And the convenience of the workplace reduces the severity of exhaustion and cognitive symptoms of burnout. The presence of subordinates moderates the designated connections more strongly than the workformat. The study results can be used as recommendations when designing a salutogenic office environment that prevents the development of professional burnout among IT specialists.

Keywords: office environment, subjectively perceived qualities of the office environment, workplace satisfaction, burnout, IT specialists, work experience.

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

For citation: Reznichenko S.I., Podtiagina P.O. Office Environment and Work Experience as Predictors of Professional Burnout among IT Specialists. *Экспериментальная психология = Experimental Psychology (Russia)*, 2024. Vol. 17, no. 1, pp. 181–197. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2024170112> (In Russ.).

Введение

Феномен профессионального выгорания привлекает внимание многих исследователей, начиная с 70-х гг. XX века. Несмотря на большое количество зарубежных и отечественных исследований по данной теме, актуальными остаются вопросы о факторах возникновения и превенции данного явления. При этом, по данным социологических опросов, распространенность выгорания среди работающего населения растет из года в год [20; 21].

Всемирная организация здравоохранения определяет профессиональное выгорание (англ. burnout) как следствие хронического стресса на рабочем месте, с которым не удалось успешно



справиться [6]. Впервые понятие было введено в психологическую науку Г. Фрейдбергером для описания эмоционального истощения от работы [18]. В рамках трехкомпонентной модели выгорания К. Маслак и С. Джексон для описания синдрома к эмоциональному истощению были добавлены еще два компонента — деперсонализация и редукция профессиональных достижений [27]. Позже В. Шауфели и коллеги расширили модель выгорания до четырех составляющих — истощение, эмоциональные и когнитивные нарушения, ментальное дистанцирование от работы. Также были описаны вторичные симптомы выгорания [34].

Первоначально интерес исследователей выгорания в большей степени был сосредоточен на изучении систем «человек—человек», т.е. помогающих профессий, в частности, в секторе социальных услуг и образования [19; 26]. Далее круг профессий, представители которых, как считалось, более подвержены выгоранию, стал расширяться. Появилось предположение, что на возникновение выгорания влияют интенсивные контакты с людьми, позже — эмоциональные факторы на работе, провоцирующие выгорание: например, необходимость сдерживать эмоции или проявлять эмпатию [29]. На сегодняшний день феномен выгорания исследуется у представителей разных профессий, при этом за последние несколько лет появились данные о высоких рисках выгорания у IT-специалистов [3; 11].

В рамках профессиональной системы «человек—техника» имеются свидетельства о специфических для данной когорты сотрудников предикторах, манифестациях и последствиях выгорания [5], которые, тем не менее, остаются фрагментарными и несогласованными. Так, по некоторым данным, наибольший вес в интегральный показатель выгорания у программистов вносит редукция профессиональных достижений — ощущение невозможности справиться с требованиями, предъявляемыми на работе [11]. В другом исследовании, проведенном на выборке аналитиков и программистов, все три компонента вносят одинаковый вклад в выгорание, при этом эмоциональное истощение и деперсонализация выражены у них сильнее [3]. Расхождение в результатах исследований может быть обусловлено различиями в дизайне, особенностями выборки (например, узкой специализацией программистов) и другими внешними факторами.

Вопрос о том, что является пусковым компонентом выгорания — истощение или ментальное дистанцирование, — является дискуссионным. В рамках модели выгорания, предложенной Шауфели [34], истощение препятствует функциональной способности адекватно регулировать когнитивные и эмоциональные процессы, а ментальное дистанцирование служит неэффективной стратегией преодоления усталости, усугубляя выраженность других симптомов. Однако мы предполагаем, что нарушения регуляции когнитивных процессов при выгорании у IT-специалистов как у представителей высокоинтеллектуальной деятельности будут проявляться позже, чем физическая усталость или эмоциональная нестабильность. Ввиду профессиональной и средовой специфики ментальное дистанцирование будет выступать в качестве предиктора остальных компонентов выгорания.

Высокие риски выгорания у IT-специалистов могут объясняться характерными для их сферы деятельности личностными и социально-средовыми факторами. Известно, что профессиональный успех и признание, а также возможность профессионального и творческого развития являются основными драйверами профессиональной вовлеченности в мотивационно-ценностной системе IT-специалистов [4]. Можно предположить, что фрустрация потребности в признании и профессиональной самореализации способствует выгоранию у IT-специалистов, в то время как стремление к интеграции стилей жизни, т.е. соблюдение баланса между рабочими и личными достижениями, наоборот, выступает буферным фактором [29]. Другим аспектом, усиливающим симптоматику выгорания, является склон-



ность IT-специалистов использовать неэффективные копинг-стратегии дистанцирования и избегания проблемной ситуации [8]. Наконец, не менее важными личностными детерминантами выгорания являются сравнительно низкий уровень эмоционального интеллекта, а также нечуткое отношение к своему психологическому здоровью у работников, занятых в сфере технологий, которые затрудняют понимание своего состояния и препятствуют своевременному обращению за психотерапевтической помощью [32; 33; 35].

Существуют данные о гендерных различиях в интенсивности выгорания у IT-специалистов, согласно которым женщины демонстрируют более высокую выраженность данного феномена, что может быть связано с более эмоциональным отношением к рабочим задачам и совмещением работы с домашними и семейными обязанностями [7]. Относительно связи у сотрудников выгорания с переменными возраста и стажа, влияние которых зачастую сложно отделить друг от друга, наблюдается неоднородность результатов исследований; однако можно предположить, что в развитии выгорания молодых и более зрелых сотрудников играют роль разные факторы [29]. Так, молодые сотрудники в возрасте 19–25 лет могут быть более подвержены выгоранию ввиду своей неопытности, недостатка полномочий и зачастую необходимости совмещать работу с учебой, а люди более зрелого возраста 40–50 лет — ввиду накопившейся усталости и дополнительных требований, связанных с появлением сотрудников в подчинении [10].

Факторы внешней — социальной и организационной — среды, как показывают исследования, вносят в развитие выгорания более масштабный вклад, чем диспозиционные установки и личностные черты, ввиду чего выгорание в большей степени считается социальным явлением, чем индивидуальным [29]. К социальным факторам прежде всего относятся высокая конкуренция среди представителей IT-отрасли и преимущественно индивидуальная работа в ущерб командной, эти факторы усиливают тревожные паттерны за счет невозможности разделить с кем-то ответственность за результат и получить социальную поддержку [24]. Издержки жесткой конкуренции чаще всего проявляются в виде презентеизма и «удержания знаний» (knowledge with holding) сотрудниками, т.е. установки не делиться с другими опытом, чтобы сохранить свою уникальную экспертизу. К организационным факторам-предикторам выгорания относятся типичные для рабочих процессов в сфере IT жесткие и одновременно постоянно меняющиеся дедлайны, неструктурированность задач и плавающий рабочий график, отсутствие прямой обратной связи от конечного пользователя продуктом/технологией, общая когнитивная перегруженность и переработки, высокие требования к результату без права на ошибку, необходимость постоянно переобучаться и мониторить технологические тренды в своей сфере [30; 32; 33; 36].

К средовым факторам выгорания IT-специалистов также можно отнести условия рабочего места. Известно, что физические характеристики рабочего места (уровень освещенности, шума, качество воздуха) способны влиять на психическое здоровье сотрудников [15], а снижение отвлекающих факторов, комфорт рабочего места и возможность иногда работать удаленно способствуют снижению уровня выгорания [14]. Двумя взаимодополняющими трендами в построении «здоровой» офисной среды являются идеи биофильного и салютогенного дизайна. Предполагается, что современный офис способен поддерживать физическое и психологическое здоровье сотрудников, а также включать в себя элементы не только искусственной, но и природной среды. Среди элементов «здорового» офиса выделяются места для уединения, перекуса, отдыха и разминки, а также душевая, зеленая зона и др. [12]. С точки зрения формата работы, гибридный формат оценивается большинством исследователей как наиболее предпочтительный, поскольку помогает соединять преиму-



щества работы дома и в офисе [1; 2; 13]. Стоит отметить, что на сегодняшний день влияние характеристик рабочего места на развитие выгорания у IT-специалистов изучены слабо и существует реальная необходимость их исследования с целью разработки комплексных и специфичных для данной области программ профилактики и коррекции.

Цель исследования — изучение влияния параметров профессионального опыта и субъективно воспринимаемых характеристик офисной среды на развитие выгорания у IT-специалистов. Были сформулированы следующие **гипотезы**.

1. Возраст и социально-демографические переменные, связанные с профессиональным опытом IT-специалистов (грейд, общий стаж работы в IT-сфере, стаж работы на текущем месте, наличие сотрудников в подчинении, совмещение работы с учебой, затрачиваемые в день часы на коммуникацию и формат работы), а также субъективно воспринимаемые качества офисной среды напрямую или опосредованно влияют на параметры выгорания.

2. Параметры выгорания у IT-специалистов при их рассмотрении в контексте профессионального опыта и субъективной удовлетворенности качествами офисной среды не являются рядоположенными процессами, а выстраиваются в ступенчатую структуру. Ментальная дистанция является пусковым механизмом истощения, а также ослабляет контроль эмоциональных и когнитивных процессов, что в результате приводит к развитию вторичных симптомов выгорания.

Метод

Участники и процедура исследования. Выборку составили 192 респондента, проживающие в крупных городах России, — представители IT-индустрии разных специальностей (дата-аналитики (17,7%), инженеры по тестированию (17,2%), фронтенд-разработчики (15,6%) и др.), в возрасте от 19 до 47 лет ($M_{\text{возр}} = 29,76 \pm 5,15$ лет), из них 21,4% — женщины. 92,2% респондентов имели законченное высшее образование; 15,6% респондентов продолжали учиться и совмещали работу с обучением. Средневыборочный стаж работы по профессии составил $8,47 \pm 5,73$ лет, стаж на текущем месте — $2,07 \pm 3,17$ лет. С точки зрения уровня должности 39,1% респондентов имели грейд средних специалистов, 37,5% — старших специалистов и 23,4% — руководители команды разработчиков. 40,1% участников имели работников в подчинении. В среднем по выборке респонденты тратили на коммуникацию с коллегами $3,67 \pm 3,5$ часов в день. 46,9% респондентов работали в офисе в очном (ежедневное присутствие в офисе) формате, остальные — в гибридном.

Набор выборки осуществлялся в 2022–2023 гг. посредством целевой рассылки через социальные сети. Участникам предлагалось пройти онлайн-опрос на платформе Google. Длительность прохождения опроса составила 20 минут. Участие в исследовании осуществлялось на основе добровольного информированного согласия.

Методики

1. Для оценки уровня профессионального выгорания была использована методика ВАТ (Burnout Assessment Tool) [9; 34]. Опросник состоит из 23 утверждений для оценки основных симптомов выгорания и 10 утверждений, относящихся к вторичным симптомам, и включает 5 шкал: 1) *Истощение* — чувство усталости, опустошенности, потери энергии; 2) *Ментальная дистанция* — дистанцирование от работы, выражающееся в избегании рабочих задач и контактов, циничном отношении к работе; 3) *Когнитивные нарушения* — ухудшение когнитивных способностей в виде рассеянности, забывчивости, трудности усвоения новой информации;



4) *Эмоциональные нарушения* — нарушения эмоциональной регуляции, раздражительность, чувство подавленности и разочарования; 5) *Вторичные симптомы* — симптомы психологического (чувства тревоги и напряжения, нарушения сна и пищевого поведения) и психосоматического дистресса (головные и мышечные боли, недомогание и пр.).

2. Оценка субъективно воспринимаемых качеств офисной среды осуществлялась с помощью стандартизованного опросника «Люди в офисе» (POS, People in Office Scale) [31]. Опросник включает 27 пунктов, сгруппированных в 5 шкал, измеряющих удовлетворенность сотрудника разными характеристиками офисной среды: 1) *Удобство* — воспринимаемый комфорт и безопасность пребывания в офисе; 2) *Внутренние коммуникации* — возможности организовать эффективное взаимодействие с коллегами; 3) *Внешняя инфраструктура* — транспортная доступность офиса и наличие социально значимых объектов (кафе, магазины, банки); 4) *Свобода действий* — возможность гибко адаптировать свое рабочее место к текущим потребностям, например отдыху, занятиям хобби или спортом; 5) *Жизненный нарратив* — шкала, описывающая рабочее место как элемент идентичности, который поддерживает жизненную философию работника, профессиональные интересы и историю профессионального развития.

3. Социально-демографический блок включал вопросы о поле, возрасте, общем стаже работы, стаже работы на текущем месте, грейде, наличии сотрудников в подчинении, совмещении работы с учебой, затрачиваемых в день часах на коммуникацию и формате работы.

Анализ данных. Анализ данных проводился в программе SPSS v. 26 и в среде R v. 4.2.2. Использовались разведочный анализ, корреляционный анализ (критерий Пирсона), путевой анализ, мультигрупповой структурный анализ.

Результаты

Разведочный анализ включал проверку допущений, подтверждающих адекватность измерительных инструментов и применимость путевого анализа.

Внутренняя согласованность (альфа Кронбаха) всех шкал была удовлетворительной ($>0,70$), а показатели асимметрии и эксцесса находились в диапазоне нормативных значений $[-3; 3]$. Описательные статистики приведены в Приложении 1.

На основе расстояния Маханобилиса ($p < 0,001$) были удалены 2 наблюдения — «выбросы»; таким образом, исследуемая выборка составила 190 человек. Данные были нормированы и переведены в z-баллы с диапазоном $[-3; 3]$.

Корреляционный анализ показал наличие линейных связей между исследуемыми переменными. Все качества офисной среды имели отрицательные, достаточно слабые, но значимые ($p < 0,05$) связи с разными симптомами выгорания в диапазоне $[-0,14; -0,33]$. Что касается связей между параметрами профессионального выгорания и социально-демографическими переменными, наиболее выраженные связи были получены между *Вторичными симптомами* и текущим стажем работы (положительная) и необходимостью совмещать работу с учебой (отрицательная) (Приложение 2).

Структурная модель предикции параметров выгорания. При построении базовой структурной модели методом путевого анализа использовались все количественные переменные (текущий стаж, возраст, часы на коммуникацию в день, грейд и шкалы POS), за исключением субшкалы *Свобода действий* в офисе и общего стажа, поскольку они не имели значимых факторных нагрузок. В базовой модели текущий стаж, возраст и часы на коммуникацию в день были коррелирующими предикторами, а 4 субшкалы POS — одновременно и предикторами, и медиаторами связей социально-демографических характе-



ристик и пяти параметров выгорания. Модель имела очень слабые показатели согласия: $\chi^2=313,52$, $df=22$, $p<0,001$, $CFI=0,613$, $RMSEA$ [95% ДИ]= $0,263$ [$0,238-0,290$], $SRMR=0,122$, а многие факторные нагрузки были незначимы. Основная причина слабой спецификации модели, согласно индексам модификации, — отсутствие иерархических связей между параметрами выгорания. Модель значительно улучшалась ($\chi^2=20,13$, $df=16$, $p=0,214$, $CFI=0,995$, $RMSEA$ [95% ДИ]= $0,037$ [$0,000-0,080$], $SRMR=0,023$) при внедрении медиационных связей: *Ментальная дистанция* → *Истощение* и *Эмоциональные нарушения* → *Когнитивные нарушения* → *Вторичные симптомы*. На следующей итерации из модели были удалены регрессионные пути, имеющие незначимые факторные нагрузки (см. рисунок).

В полученной модели возраст негативно влиял на оценку возможностей для *Внутренней коммуникации* в офисе, а те, в свою очередь, снижали выраженность *Эмоциональных нарушений* и *Вторичных симптомов* выгорания. Также возраст вносил негативный прямой эффект в восприятие *Внешней инфраструктуры* рабочего места, которое отрицательно влияло на *Ментальную дистанцию*. Длительность ежедневной коммуникации с коллегами снижала выраженность *Когнитивных нарушений*. Стаж работы на текущем месте снижал показатели *Когнитивных нарушений*, а на уровне тенденции увеличивал *Вторичные симптомы*. *Жизненный нарратив* снижал выраженность *Эмоциональных нарушений* и *Ментальной дистанции*. Таким же образом *Удобство* офисной среды «защищало» от *Истощения* и *Когнитивных нарушений*.

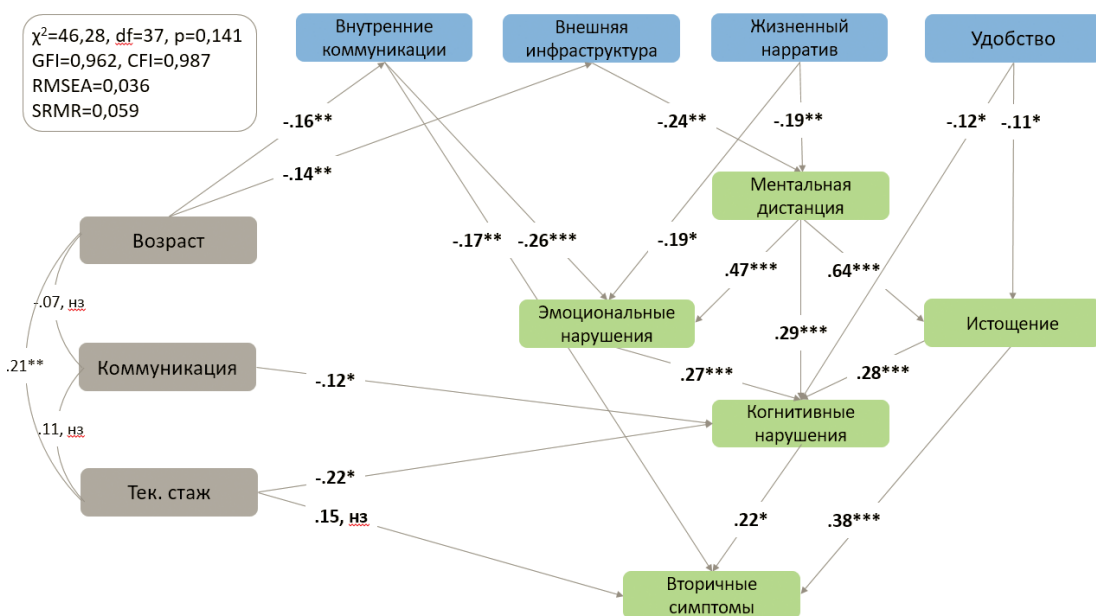


Рис. Прямое влияние возраста, длительности ежедневной коммуникации с коллегами, стажа работы на текущем месте и качеств офисной среды на параметры выгорания: показаны нестандартизованные прямые эффекты; нз — связь не значима; «*» — значима при $p<0,05$; «**» — $p<0,01$; «***» — при $p<0,001$

Значимость непрямых эффектов характеристик офисной среды тестировалась методом бутстреппирования доверительных интервалов. *Внешняя инфраструктура* и *Внутренняя коммуникация* в офисе вместе значимо опосредуют связь между возрастом и всеми симптомами выгорания. *Жизненный нарратив* опосредованно — через *Ментальную*



дистанцию — влияет на все другие показатели выгорания за исключением *Когнитивных нарушений*. А *Удобство* рабочего места опосредованно — через *Когнитивные нарушения* и *Истощение* — ослабляют выраженность *Вторичных симптомов*. Описанная структурная модель имеет отличные индексы согласия: $\chi^2=46,28$, $df=37$, $p<0,141$, $CFI=0,987$, $RMSEA [95\% \text{ ДИ}]=0,036 [0,000-0,066]$, $SRMR=0,122$.

Наличие подчиненных и формат работы как модераторы связей между социально-демографическими характеристиками, качествами рабочего места и параметрами выгорания. Оценка модулирующего эффекта данных факторов проводилась с помощью мультигруппового анализа. За основу была взята исходная структурная модель (рис.) и проанализирована в парах групп: «Есть подчиненные» ($n=77$; была принята за референтную) / «Нет подчиненных» ($n=113$) и «Очный формат работы» ($n=92$; была принята за референтную) / «Гибридный формат работы» ($n=98$). Определение того, какие именно регрессионные пути значимо различаются между группами, осуществлялось за счет сравнения критические значений (z , 95% ДИ) различий между нагрузками.

Структурная модель значимо отличалась в группе IT-специалистов, у которых есть в подчинении сотрудники, от модели тех, кто не имеет подчиненных ($p<0,001$): у последних в модели было выявлено 18 статистически значимых регрессионных путей против 7 — у первой группы (табл. 1). Значимые различия в выраженности предикции параметров профессионального выгорания в зависимости от наличия подчиненных были получены по 7 регрессионным путям.

У IT-специалистов, имеющих сотрудников в подчинении, *Жизненный нарратив* гораздо более значимо снижает выраженность *Эмоциональных нарушений*, а *Удобство* офисной среды сильнее нивелирует *Когнитивные нарушения*, в отличие от специалистов, не имеющих работников в подчинении. Также при наличии подчиненных *Ментальная дистанция* провоцирует сравнительно более серьезные *Эмоциональные нарушения*, а *Истощение*, наоборот, вносит меньший вклад во *Вторичные симптомы*. Стаж на текущем месте снижает выраженность *Когнитивных нарушений*, а длительность ежедневной коммуникации усиливает показатели *Ментальной дистанции* и *Истощения* у IT-специалистов, не имеющих сотрудников в подчинении.

Таблица 1

Модерация связей между социально-демографическими характеристиками, качествами рабочего места и параметрами выгорания фактором «Наличие подчиненных»

Зависимая переменная		Предиктор	Есть подчиненные		Нет подчиненных		z
			B	p	B	p	
Внешняя инфраструктура	←	Возраст	-0,10	0,243	-0,18	0,018	-0,68
	←	Возраст	-0,13	0,074	-0,17	0,019	-0,40
Ментальная дистанция	←	Жизненный нарратив	-0,18	0,106	-0,19	0,050	-0,07
	←	Внешняя инфраструктура	-0,19	0,103	-0,30	0,001	-0,77
	←	Длительность ежедневной коммуникации с коллегами	-0,15	0,116	0,22	0,026	2,70***
Эмоциональные нарушения	←	Жизненный нарратив	-0,38	<0,001	0,04	0,673	2,52**
	←	Внутренние коммуникации	-0,32	0,004	-0,22	0,010	0,71
	←	Ментальная дистанция	0,64	<0,001	0,34	<0,001	-2,34**



Зависимая переменная	Предиктор	Есть подчиненные		Нет подчиненных		z
		В	р	В	р	
Истощение	← Ментальная дистанция	0,55	<0,001	0,700	<0,001	1,11
	← Удобство	-0,11	0,184	-0,12	0,107	-0,04
	← Длительность ежедневной коммуникации с коллегами	-0,04	0,635	0,22	0,005	2,38**
Когнитивные нарушения	← Удобство	-0,25	0,001	-0,07	0,260	1,73*
	← Длительность ежедневной коммуникации с коллегами	-0,12	0,077	-0,17	0,029	-0,53
	← Ментальная дистанция	0,36	<0,001	0,28	0,002	-0,65
	← Истощение	0,19	0,062	0,34	<0,001	1,14
	← Эмоциональные нарушения	0,32	<0,001	0,20	0,008	-1,03
	← Стаж на текущем месте	0,07	0,576	-0,25	<0,001	-2,49**
Вторичные симптомы	← Внутренние коммуникации	-0,11	0,287	-0,22	<0,001	-0,89
	← Истощение	0,10	0,423	0,51	<0,001	2,85***
	← Когнитивные нарушения	0,20	0,075	0,28	<0,001	0,61
	← Стаж на текущем месте	-0,05	0,727	0,18	0,002	1,45

Примечание: В – нестандартизованный коэффициент регрессии; р – уровень значимости; z – критические значения различий между коэффициентами регрессии; «*» – различия значимы при $p < 0,05$; «**» – $p < 0,01$; «***» – при $p < 0,001$.

С точки зрения χ^2 -статистик структурная модель в группе IT-специалистов, работающих в очном режиме, значимо не отличалась от тех, кто работает в гибридном формате ($p=0,382$), однако у первых количество значимых связей было больше: 17 против 10 – у тех, кто работает в гибридном режиме (табл. 2). У IT-специалистов, работающих в очном формате, *Жизненный нарратив* гораздо более значимо снижает выраженность *Ментальной дистанции*, в отличие от тех, кто чередует работу в офисе и из дома. Кроме того, у сотрудников, работающих в офисе в постоянном режиме, *Истощение* от работы гораздо активнее индуцирует проявление *Вторичных симптомов* выгорания, а стаж работы на текущем месте, наоборот, снижает их выраженность.

Таблица 2

Модерация связей между социально-демографическими характеристиками, качествами рабочего места и параметрами выгорания фактором «Формат работы»

Зависимая переменная	Предиктор	Очный формат работы		Гибридный формат работы		z
		В	р	В	р	
Внешняя инфраструктура	← Возраст	-0,20	0,021	-0,07	0,391	1,04
Внутренние коммуникации	← Возраст	-0,19	0,015	-0,10	0,164	0,80
Удобство	← Длительность ежедневной коммуникации с коллегами	-0,13	0,004	-0,03	0,785	0,87
Ментальная дистанция	← Жизненный нарратив	-0,31	0,003	-0,07	0,463	1,66*
	← Внешняя инфраструктура	-0,34	<0,001	-0,16	0,134	1,23



Зависимая переменная	← Предиктор	Очный формат работы		Гибридный формат работы		z
		B	p	B	p	
Эмоциональные нарушения	← Жизненный нарратив	0,13	0,228	0,23	0,017	0,73
	← Внутренние коммуникации	-0,23	0,017	-0,31	0,003	-0,57
	← Ментальная дистанция	0,39	<0,001	0,53	<0,001	1,13
Истощение	← Ментальная дистанция	0,61	<0,001	0,64	<0,001	0,32
	← Удобство	-0,19	0,041	-0,11	0,122	0,72
Когнитивные нарушения	← Удобство	-0,12	0,135	-0,13	0,059	-0,14
	← Длительность ежедневной коммуникации с коллегами	-0,13	0,017	-0,09	0,406	0,38
	← Ментальная дистанция	0,37	<0,001	0,21	0,047	-1,22
	← Истощение	0,20	0,020	0,38	<0,001	1,29
	← Эмоциональные нарушения	0,28	<0,001	0,28	<0,001	0,02
	← Стаж на текущем месте	-0,23	<0,001	-0,10	0,558	0,77
Вторичные симптомы	← Внутренние коммуникации	-0,13	0,118	-0,19	0,021	-0,53
	← Истощение	0,47	<0,001	0,23	0,033	-1,74*
	← Когнитивные нарушения	0,25	0,009	0,22	0,027	-0,22
	← Стаж на текущем месте	0,17	0,007	-0,17	0,366	-1,71*

Примечание: см. расшифровку к табл. 1.

В целом, отметим, что наличие подчиненных оказывает гораздо более мощный моделирующий эффект на взаимосвязи между качеством офисной среды, социально-демографическими переменными и выгоранием, чем формат работы.

Обсуждение результатов

В ходе исследования нам удалось построить достаточно согласованную структурную модель, включающую в себя, с одной стороны, воспринимаемые качества офисной среды, с другой — возраст и особенности профессионального опыта IT-специалистов, а с третьей — параметры профессионального выгорания.

Согласно модели, возраст влияет на выгорание лишь опосредовано: чем старше сотрудник, тем более требовательно он оценивает качества рабочего места, связанные с внутренней коммуникацией и внешней инфраструктурой, а удовлетворенность последними значимо снижает риски дистанцирования сотрудника, эмоциональной дисрегуляции, а также вторичных симптомов выгорания. Это согласуется с данными [16; 29], согласно которым молодые сотрудники в большей степени подвержены выгоранию.

Длительность ежедневной коммуникации и текущий стаж работы в организации оказывают прямой эффект только на когнитивное здоровье сотрудника: чем выше эти показатели, тем меньше риски когнитивных нарушений. Полученные результаты подтверждаются данными о позитивном влиянии социальной и когнитивной активностей на когнитивное здоровье [23; 37]. При этом общий трудовой стаж и грейд не вошли в модель в силу отсутствия значимого влияния на другие переменные.

Представление о рабочей среде как источнике профессиональной идентичности (Жизненный нарратив), а также ее удобство — антипредикторы выгорания. При этом



Жизненный нарратив снижает выраженность ментального дистанцирования и эмоциональной дисрегуляции сотрудника, а удобство офиса — уровень усталости и когнитивных трудностей. Данные дополняют выводы К. Маслак о том, что несоответствие между ценностями человека и его трудовой деятельностью увеличивает вероятность выгорания [28; 29].

В соответствии с гипотезой, построенная нами структурная модель подтвердила, что проявления выгорания, по крайней мере у IT-специалистов, — не рядоположенные процессы, а имеют определенную последовательность манифестации (см. рисунок): симптоматика выгорания индуцируется потребностью сотрудника дистанцироваться, а это, в свою очередь, запускает два параллельных процесса — появление эмоциональных нарушений и ощущение крайней степени усталости, истощения. Последние, в свою очередь, создают уязвимости для когнитивного функционирования. А истощение в купе с когнитивными нарушениями провоцирует возникновение вторичных симптомов.

Наличие подчиненных влияет на связи между профессиональным опытом, качествами офисной среды и параметрами выгорания гораздо сильнее, чем формат работы. Так, длительность ежедневной коммуникации с коллегами увеличивает риски дистанцирования и эмоциональных проблем у сотрудников, не имеющих людей в подчинении. При этом, чем больше стаж, тем меньше риски когнитивных дисфункций у специалистов, не имеющих подчиненных. Жизненный нарратив и удобство рабочей среды — антипредикторы эмоциональной и когнитивной дисрегуляции у тех, кто имеет сотрудников в подчинении.

Что касается различий в связях между изучаемыми переменными у людей, работающих в очном либо гибридном формате, то тут паттерны более однонаправленные: офис как жизненный нарратив ослабляет потребность в дистанцировании от работы, а стаж на текущем месте и истощение, наоборот, усиливают вторичные симптомы, но только у тех, кто работает в офисе на постоянной основе. Преимущество гибридного формата работы и причина его растущей популярности среди IT-компаний может заключаться в способности компенсировать влияние фактора рабочего места на выгорание, а также помогать сотрудникам восстанавливаться от усталости и рутины [22; 25].

Ограничениями исследования являются небольшой размер и гендерный дисбаланс выборки. Кроме того, не был учтен фактор количества времени, проведенного в офисной и домашней среде для каждого испытуемого. Также не учитывалось влияние других средовых и личностных факторов, способных влиять на динамику выгорания. Проведение дополнительных исследований с увеличением размера выборки, выравниванием выборки по полу и с учетом других возможных факторов выгорания может являться **перспективой дальнейших исследований**.

Заключение

Согласно построенной нами структурной модели, компоненты выгорания представителей IT-сферы имеют определенную последовательность манифестации: ментальная дистанция провоцирует развитие истощения и появление эмоциональных нарушений, что приводит к развитию когнитивных нарушений. Вторичные симптомы выгорания развиваются под влиянием истощения и когнитивных нарушений.

Влияние возраста на выраженность компонентов выгорания опосредуется субъективной удовлетворенностью внутренней коммуникацией и внешней инфраструктурой рабочего места. Активная ежедневная коммуникация и продолжительный стаж работы на одном месте способны снижать риск когнитивных нарушений.



Представление о рабочей среде как о комфортном месте способно снизить уровень истощения и когнитивных нарушений, а восприятие ее как согласующейся с жизненными ценностями сотрудника — выраженность ментального дистанцирования и эмоциональных нарушений.

Наличие людей в подчинении в большей степени влияет на связи между профессиональным опытом, воспринимаемыми качествами рабочей среды и параметрами выгорания у IT-специалистов, чем формат работы. IT-специалисты, не имеющие подчиненных, демонстрируют более выраженные симптомы истощения и дистанцирования при длительной ежедневной коммуникации с коллегами, а большой стаж на текущем месте снижает у них риски когнитивных нарушений. У специалистов, имеющих подчиненных, симптомы эмоциональных и когнитивных нарушений снижаются, если рабочая среда воспринимается ими как комфортная и соответствующая их жизненному нарративу.

У специалистов, работающих в очном формате, продолжительный стаж работы на текущем месте увеличивает риски возникновения вторичных психосоматических симптомов психологического дистресса, а восприятие рабочего места как источника профессиональной идентификации (нарратива) — наоборот, ослабляет.

Результаты данного исследования могут быть использованы в качестве рекомендаций для разработки программ профилактики и коррекции профессионального выгорания у IT-специалистов, а также могут служить ресурсом для формирования салютогенной офисной среды, препятствующей развитию данного феномена.

Приложение 1

Описательные статистики социально-демографических характеристик, параметров выгорания (BAT) и субъективно воспринимаемых качеств офисной среды (POS) у исследуемой выборки IT-специалистов (N=192, средние сырых данных)

	M	SD	Me	Min	Max	25%	75%	Sk	Ku	SW	p	α
Социально-демографические переменные												
Возраст, лет	29,67	5,10	29,50	19	47	26,00	33,00	0,59	0,46	0,97	0,001	—
Общий стаж, мес.	99,43	63,70	84,00	4	360	48,00	132,00	1,13	1,57	0,92	<0,001	—
Текущий стаж, мес.	22,38	20,30	16,00	0	132	9,00	30,00	1,91	2,21	0,82	<0,001	—
Коммуникация, часов в день	3,68	3,49	3,00	1	17	2,00	4,00	3,97	1,70	0,63	<0,001	—
Грейд												
Параметры профессионального выгорания (BAT)												
Истощение	2,62	0,73	2,50	1	5	2,13	3,09	0,55	0,08	0,97	0,001	0,89
Ментальная дистанция	1,96	0,77	1,80	1	5	1,40	2,40	1,00	0,55	0,90	<0,001	0,87
Эмоциональные нарушения	1,91	0,67	1,80	1	4	1,40	2,20	1,02	0,94	0,92	<0,001	0,84
Когнитивные нарушения	2,10	0,64	2,00	1	4	1,60	2,55	0,67	0,30	0,96	<0,001	0,88
Вторичные симптомы	2,24	0,61	2,20	1	4	1,80	2,60	0,68	-0,06	0,96	<0,001	0,83
Общий уровень выгорания	2,21	0,57	2,09	1	4	1,78	2,52	0,68	0,09	0,96	0,001	0,94
Качество офисной среды (POS)												
Удобство	3,66	0,88	3,80	1	5	3,00	4,40	-0,45	0,04	0,96	<0,001	0,86
Свобода действий	2,89	0,94	3,00	1	5	2,17	3,46	0,07	-0,42	0,98	0,002	0,82



	M	SD	Me	Min	Max	25%	75%	Sk	Ku	SW	p	α
Жизненный нарратив	2,83	0,81	3,00	1	5	2,25	3,25	-0,02	0,25	0,97	0,001	0,76
Внешняя инфраструктура	3,82	0,94	4,00	1	5	3,00	4,50	-0,71	0,32	0,92	<0,001	0,86
Внутренние коммуникации	3,63	0,85	3,75	1	5	3,00	4,25	-0,49	0,57	0,94	<0,001	0,82

Примечание: M – среднее, SD – стандартное отклонение; Me – медиана (второй квартиль); Min – минимальное значение; Max – максимальное значение; 25% – первый квартиль; 75% – третий квартиль; Sk – асимметрия; Ku – эксцесс; SW – статистика Шапиро–Уилка; p – уровень значимости статистики Шапиро–Уилка; α – альфа Кронбаха субшкал.

Приложение 2

Коррелограмма социально-демографических характеристик, параметров выгорания (BAT) и субъективно воспринимаемых качеств офисной среды (POS) у исследуемой выборки IT-специалистов (N=190, z-баллы)

	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
1. Возраст		-0,14								-0,16	-0,17
2. Общий стаж										-0,23	-0,22
3. Текущий стаж	0,17	0,17			0,22		-0,15		-0,16	-0,17	-0,19
4. Грейд				-0,18		-0,14		0,14			
5. Коммуникация				-0,17							
6. Пол					-0,16					-0,24	
7. Наличие подчиненных									-0,17		0,23
8. Формат работы							-0,22			-0,19	-0,22
9. Совмещение работы и учебы					-0,20			0,18			
10. Истощение	1										
11. Ментальное дистанцирование	0,66	1									
12. Эмоциональные нарушения	0,42	0,47	1								
13. Когнитивные нарушения	0,57	0,60	0,53	1							
14. Вторичные симптомы	0,57	0,41	0,40	0,46	1						
15. Общий уровень выгорания	0,87	0,85	0,70	0,80	0,58	1					
16. Удобство	-0,23	-0,19		-0,24	-0,33	-0,24	1				
17. Свобода действий	-0,20	-0,14		-0,20	-0,27	-0,20	0,59	1			
18. Жизненный нарратив	-0,18	-0,27	-0,19	-0,17	-0,30	-0,21	0,51	0,66	1		
19. Внешняя инфраструктура	-0,19	-0,30	-0,16	-0,21	-0,22	-0,26	0,55	0,38	0,32	1	
20. Внутренняя коммуникация	-0,21	-0,22	-0,27	-0,22	-0,33	-0,28	0,68	0,53	0,46	0,52	1

Примечание: отражены только статистически значимые связи ($p \leq 0,05$; уровень значимости $\alpha = 0,05$).

Литература

1. Балабанова Е.С., Молчанова Д.А. Труд в условиях удаленной и гибридной занятости (на примере работников IT-компаний) // Вестник Санкт-Петербургского университета. Социология. 2022. Том 15. № 1. С. 3–25. DOI:10.21638/spbu12.2022.101
2. Васильева Е.В., Долганова О.И. Офис 4.0-цифровые технологии современного офиса, актуальные в эпоху постковида // Вестник университета. 2021. № 8. С. 25–33. DOI:10.26425/1816-4277-2021-8-25-33
3. Водопьянова Н.Е., Гофман О.О., Джумагулова А.Ф. К проблеме мультифакторной детерминации синдрома выгорания IT-специалистов // Социализация в глобальном мире: вызовы современности. 2022. С. 258–268.



4. *Водопьянова Н.Е., Журина М.А.* Особенности ценностно-мотивационной сферы IT-специалистов // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. СоциокINETика. 2020. Том 26. № 2. С. 91–99. DOI:10.34216/2073-1426-2020-26-2-91-99
5. *Водопьянова Н.Е., Чесноков В.Б.* Специфические риски выгорания специалистов IT-сферы: факты, гипотезы, перспективы исследования // Вестник Санкт-Петербургского военного института войск национальной гвардии. 2022. Том 18. № 1. С. 58–62.
6. Всемирная организация здравоохранения [Электронный ресурс]. URL: <https://icd.who.int/browse11/l-m/en#/http://id.who.int/icd/entity/129180281>. (дата обращения: 09.08.2023).
7. *Гофман О.О., Водопьянова Н.Е., Джумагулова А.Ф., Никифоров Г.С.* Проблема профессионального выгорания специалистов в сфере информационных технологий: теоретический обзор // Организационная психология. 2023. Том 13. № 1. С. 117–144. DOI:10.17323/2312-5942-2023-13-1-117-144
8. *Емельяненко А.В.* Когнитивные атрибуты копинг-стратегий личности. // Психология состояний человека: актуальные теоретические и прикладные проблемы. Материалы Третьей Международной научной конференции. Казань, 2018. С. 191–194.
9. *Колачев Н.И., Осин Е.Н., Шауфели В., Дезарт Ш.* Личностные ресурсы и выгорание у сотрудников библиотек Московской области // Организационная психология. 2019. Том 9. № 2. С. 129–147.
10. *Колузаева Т.В.* Эмоциональное выгорание: причины, последствия, способы профилактики // Вестник Хакасского государственного университета им. Н.Ф. Катанова. 2020. № 1. С. 122–130.
11. *Муравьева О.И., Козлова К.В.* Профессиональное выгорание программистов: специфичность феномена // Сибирский психологический журнал. 2019. № 73. С. 98–110. DOI:10.17223/17267080/73/6
12. *Павлова М.В.* Биофильный и салютогенный дизайн в создании «здорового» офиса // Коммуникации. Медиа. Дизайн. 2022. Том 7. № 2. С. 97–124.
13. *Чуланова О.Л., Санайков В.Р.* Операционализация профессионального выгорания персонала в условиях удаленной работы и гибридного офиса // Управление персоналом и интеллектуальными ресурсами в России. 2023. Том 12. № 2. С. 107–114. DOI:10.12737/2305-7807-2023-12-2-107-114
14. *Appel-Meulenbroek R., van der Voordt T., Aussems R., Arentze T., Le Blanc P.* Impact of activity-based workplaces on burnout and engagement dimensions // Journal of Corporate Real Estate. 2020. Vol. 22. № 4. P. 279–296. DOI:10.1108/JCRE-09-2019-0041
15. *Bergefurt L., Weijs-Perrée M., Appel-Meulenbroek R., Arentze T.* The physical office workplace as a resource for mental health—A systematic scoping review // Building and Environment. 2022. Vol. 207. P. 108505. DOI:10.1016/j.buildenv.2021.108505
16. *Brewer E.W., Shapard L.* Employee burnout: A meta-analysis of the relationship between age or years of experience // Human resource development review. 2004. Vol. 3. № 2. P. 102–123. DOI:10.1177/1534484304263335
17. *Delegach M., Katz-Navon T.* Regulatory foci and well-being: Coping flexibility and stressor appraisal as explanatory mechanisms // International Journal of Stress Management. 2021. Vol. 28. № 2. P. 117. DOI:10.1037/str0000219
18. *Freudenberger H.J.* Staff burn-out // Journal of social Issues. 1974. Vol. 30. № 1. P. 159–165. DOI:10.1111/j.1540-4560.1974.tb00706.x
19. *Freudenberger H.J.* The staff burn-out syndrome in alternative institutions // Psychotherapy: Theory, Research & Practice. 1975. Vol. 12. № 1. P. 73–82. DOI:10.1037/h0086411
20. Gallup. Employee Burnout: Causes and Cures: Report [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gallup.com/workplace/282659/employeeburnout-perspective-paper.aspx> (дата обращения: 09.08.2023).
21. Gallup. Employee Burnout: The Biggest Myth [Электронный ресурс]. 2020. URL: <https://www.gallup.com/workplace/288539/employee-burnout-biggest-myth.aspx> (дата обращения: 09.08.2023).
22. *Hylton S., Ice L., Krusch E.* What the long-term impacts of the COVID-19 pandemic could mean for the future of IT jobs [Электронный ресурс] // U.S. Bureau of Labor Statistics, Beyond the Numbers: Employment & Unemployment. 2022. Vol. 11. № 3. URL: <https://www.bls.gov/opub/btn/volume-11/what-the-long-term-impacts-of-the-covid-19-pandemic-could-mean-for-the-future-of-it-jobs.htm> (дата обращения: 26.03.2024).
23. *Kelly M.E., Duff H., Kelly S., McHugh Power J.E., Brennan S., Lawlor B.A., Loughrey D.G.* The impact of social activities, social networks, social support and social relationships on the cognitive functioning of healthy older adults: a systematic review // Systematic reviews. 2017. Vol. 6. № 1. P. 1–18. DOI:10.1186/s13643-017-0632-2



24. *Kmieciak R.* Knowledge-withholding behaviours among IT specialists: the roles of job insecurity, work overload and supervisor support // *Journal of Management & Organization*. 2023. Vol. 29. № 2. P. 383–399. DOI:10.1017/jmo.2021.18
25. *Konovalova V.G., Petrenko B.V., Aghgashyan R.V.* Choosing a hybrid work model and new challenges // *Proceedings of the International Scientific Conference “Smart Nations: Global Trends In The Digital Economy”* Vol. 1. Springer International Publishing, Cham. 2022. P. 547–554.
26. *Lloyd C., King R., Chenoweth L.* Social work, stress and burnout: A review // *Journal of mental health*. 2002. Vol. 11. № 3. P. 255–265. DOI:10.1080/09638230020023642
27. *Maslach C., Jackson S.E.* The measurement of experienced burnout // *Journal of organizational behavior*. 1981. Vol. 2. № 2. P. 99–113.
28. *Maslach C., Leiter M. P.* Understanding the burnout experience: recent research and its implications for psychiatry // *World psychiatry*. 2016. Vol. 15. № 2. P. 103–111. DOI:10.1002/wps.20311
29. *Maslach C., Schaufeli W.B., Leiter M.P.* Job burnout // *Annual review of psychology*. 2001. Vol. 52. № 1. P. 397–422. DOI:10.1146/annurev.psych.52.1.397
30. *Nagaraj K., Mahadevan A.* A Review on the Factors Leading to Employee Burnout in It Sector // *International Journal of Accounting and Business Management*. 2015. Vol. 4. № 2. P. 334–343. DOI:10.24924/ijabm/2015.04/v3.iss1/334.343
31. *Pavlova M.V., Reznichenko S.I., Nartova-Bochaver S.K.* A New Instrument to Measure Healthy Workplace Qualities: The People in the Office Scale // *Frontiers in Psychology*. 2023. Vol. 14. Article 1241555. DOI:10.3389/fpsyg.2023.1241555
32. *Rezvania A., Khosravi P.* Emotional intelligence: The key to mitigating stress and fostering trust among software developers working on information system projects // *Science*. 2019. Vol. 48. P. 139–150. DOI:10.1016/j.ijinfomgt.2019.02.007
33. *Rybinska Y., Loshenko O., Kyrlylenko T., Kondratieva V., Serbova O., Stebaieva O.* Comprehensive Psychological Analysis of the Features of Emotional Burnout Among IT Specialists: The Ukrainian Labor Market // *BRAIN. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*. 2022. Vol. 13. № 2. P. 273–289.
34. *Schaufeli W.B., Desart S., De Witte H.* Burnout Assessment Tool (BAT) – development, validity, and reliability // *International journal of environmental research and public health*. 2020. Vol. 17. № 24. P. 9495. DOI:10.3390/ijerph17249495
35. *Stasiuk M.* Peculiarities of the emotional sphere of IT specialists // *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*. 2017. Vol. 59. № 134. P. 82–86.
36. *Tulili T.R., Capiluppi A., Rastogi A.* Burnout in software engineering: A systematic mapping study // *Information and Software Technology*. 2022. Vol. 155. P. 107116. DOI:10.1016/j.infsof.2022.107116
37. *Wilson R.S., Segawa E., Boyle P.A., Bennett D.A.* Influence of late-life cognitive activity on cognitive health // *Neurology*. 2012. Vol. 78. № 15. P. 1123–1129. DOI:10.1212/WNL.0b013e31824f8c03

References

1. Balabanova E.S., Molchanova D.A. Trud v usloviyakh udalenoj i gibridnoj zanyatosti (na primere rabotnikov IT-kompanij) [Work in conditions of remote and hybrid models: The example of IT-companies' employees]. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Sociologiya = Vestnik of Saint Petersburg University. Sociology*, 2022. Vol. 15, no. 1, pp. 3–25. DOI:10.21638/spbu12.2022.101. (In Russ.).
2. Vasil'eva E.V., Dolganova O.I. Ofis 4.0-tsifrovoy tekhnologii sovremennogo ofisa, aktual'nye v ehpokhu postkovida [Office 4.0 – modern office digital technology, relevant to the post-COVID era]. *Vestnik universiteta = Vestnik of University*, 2021. No. 8, pp. 25–33. DOI:10.26425/1816-4277-2021-8-25-33 (In Russ.).
3. Vodop'yanova N.E., Gofman O.O., Dzhumagulova A.F. K problem mul'tifaktornoj determinatsii sindroma vygoraniya IT spetsialistov [To the problem of multifactorial determination of IT specialist burnout syndrome]. *Sotsializatsiya v global'nom mire: vyzovy sovremennosti = Socialization in the global world: challenges of our time*, 2022. Pp. 258–268. (In Russ.).
4. Vodop'yanova N.E., Zhurina M.A. Osobennosti tsennostno-motivatsionnoi sfery IT-spetsialistov [Features of the value-motivational sphere of IT specialists]. *Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Pedagogika. Psikhologiya. Sotsiokinetika = Vestnik of Kostroma State University. Series: Pedagogy. Psychology. Sociokinetics*, 2020. Vol. 26, no. 2, pp. 91–99. DOI:10.34216/2073-1426-2020-26-2-91-99 (In Russ.).
5. Vodop'yanova N.E., Chesnokov V.B. Spetsificheskie riski vygoraniya spetsialistov IT-sfery: fakty, gipotezy, perspektivy issledovaniya [Specific burnout risks of IT specialists: facts, hypotheses, research



- prospects]. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo voennogo institute voisk natsional'noi gvardii = Vestnik of Saint-Petersburg Military Institute of the National Guard Troops*, 2022. Vol. 18, no. 1, pp. 58–62. (In Russ.).
6. Vsemirnaya organizatsiya zdavookhraneniya = World Health Organization. URL: <https://icd.who.int/browse11/l-m/en#/http://id.who.int/icd/entity/129180281> (Accessed 09.08.2023).
7. Gofman O.O., Vodop'yanova N.E., Dzhumagulova A.F., Nikiforov G.S. Problema professional'nogo vygoraniya spetsialistov v sfere informatsionnykh tekhnologii: teoreticheskii obzor [The problem of professional burnout of IT-specialists: A theoretical review]. *Organizatsionnaya psikhologiya = Organizational Psychology*, 2023. Vol. 13, no. 1, pp. 117–144. DOI:10.17323/2312-5942-2023-13-1-117-144 (In Russ.).
8. Emel'yanenkova A.V. Kognitivnye atributy koping-strategii lichnosti [Cognitive attributes of the coping strategy of personality]. *Psikhologiya sostoyanii cheloveka: aktual'nye teoreticheskie i prikladnye problemy. Materialy Tret'ei Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii = Psychology of human states: actual theoretical and applied problems. Materials of the Third International Scientific Conference*, 2018. Kazan, pp. 191–194. (In Russ.).
9. Kolachev N. I., Osin E. N., Shaufeli V., Dezart Sh. Lichnostnye resursy i vygoranie u sotrudnikov bibliotek Moskovskoi oblasti [Personal Resources and Burnout: Evidence from a Study among Librarians of Moscow Region]. *Organizatsionnaya psikhologiya = Organizational Psychology*, 2019. Vol. 9, no. 2, pp. 129–147. (In Russ.).
10. Koluzaeva T.V. Ehmotsional'noe vygoranie: prichiny, posledstviya, sposoby profilaktiki [Emotional burnout: causes, consequences, prevention methods]. *Vestnik Khakasskogo gosudarstvennogo universiteta im. N.F. Katanova = Vestnik of N.F. Katanov Khakass State University*, 2020. No. 1, pp. 122–130. (In Russ.).
11. Murav'eva O.I., Kozlova K.V. Professional'noe vygoranie programmistov: spetsifichnost' fenomena [Professional Burnout of Programmers: Specificity of the Phenomenon]. *Sibirskii psikhologicheskii zhurnal = Siberian Journal of Psychology*, 2019. No. 73, pp. 98–110. DOI:10.17223/17267080/73/6 (In Russ.).
12. Pavlova M.V. Biofil'nii salyutogennyi dizain v sozdanii «zdorovogo» ofisa [Biophilic and salutogenic design in creating a “healthy” office]. *Kommunikatsii. Media. Dizain = Communications. Media. Design*, 2022. Vol. 7, no. 2, pp. 97–124. (In Russ.).
13. Chulanova O.L., Sanaikov V.R. Operatsionalizatsiya professional'nogo vygoraniya personala v usloviyakh udalenoj raboty i gibridnogo ofisa [Operationalization of professional burnout of staff in conditions of remote work and hybrid office]. *Upravlenie personalom i intellektual'nymi resursami v Rossii = Management of the Personnel and Intellectual Resources in Russia*, 2023. Vol. 12, no. 2, pp. 107–114. DOI:10.12737/2305-7807-2023-12-2-107-114 (In Russ.).
14. Appel-Meulenbroek R., van der Voordt T., Aussems R., Arentze T., Le Blanc P. Impact of activity-based workplaces on burnout and engagement dimensions. *Journal of Corporate Real Estate*, 2020. Vol. 22, no. 4, pp. 279–296. DOI:10.1108/JCRE-09-2019-0041
15. Bergfurt L., Weijs-Perrée M., Appel-Meulenbroek R., Arentze T. The physical office workplace as a resource for mental health—A systematic scoping review. *Building and Environment*, 2022. Vol. 207, p. 108505. DOI:10.1016/j.buildenv.2021.108505
16. Brewer E.W., Shapard L. Employee burnout: A meta-analysis of the relationship between age or years of experience. *Human resource development review*, 2004. Vol. 3, no. 2, pp. 102–123. DOI:10.1177/1534484304263335
17. Delegach M., Katz-Navon T. Regulatory foci and well-being: Coping flexibility and stressor appraisal as explanatory mechanisms. *International Journal of Stress Management*, 2021. Vol. 28, no. 2, p. 117. DOI:10.1037/str0000219
18. Freudenberger H.J. Staff burn-out. *Journal of social Issues*, 1974. Vol. 30, no. 1, pp. 159–165. DOI:10.1111/j.1540-4560.1974.tb00706.x
19. Freudenberger H.J. The staff burn-out syndrome in alternative institutions. *Psychotherapy: Theory, Research & Practice*, 1975. Vol. 12, no. 1, p. 73–82. DOI:10.1037/h0086411
20. Gallup. Employee Burnout: Causes and Cures: Report. URL: <https://www.gallup.com/workplace/282659/employeeburnout-perspective-paper.aspx> (Accessed 09.08.2023).
21. Gallup. Employee Burnout: The Biggest Myth. 2020. URL: <https://www.gallup.com/workplace/288539/employee-burnout-biggest-myth.aspx> (Accessed 09.08.2023).
22. Hylton S., Ice L., Krutsch E. What the long-term impacts of the COVID-19 pandemic could mean for the future of IT jobs. *U.S. Bureau of Labor Statistics, Beyond the Numbers: Employment & Unemployment*, 2022. Vol. 11, no. 3. URL: <https://www.bls.gov/opub/btn/volume-11/what-the-long-term-impacts-of-the-covid-19-pandemic-could-mean-for-the-future-of-it-jobs.htm> (Accessed 26.03.2024).
23. Kelly M.E., Duff H., Kelly S., McHugh Power J.E., Brennan S., Lawlor B.A., Loughrey D.G. The impact of social activities, social networks, social support and social relationships on the cognitive functioning of healthy older adults: a systematic review. *Systematic reviews*, 2017. Vol. 6, no. 1, pp. 1–18. DOI:10.1186/s13643-017-0632-2



24. Kmiecik R. Knowledge-withholding behaviours among IT specialists: the roles of job insecurity, work overload and supervisor support. *Journal of Management & Organization*, 2023. Vol. 29, no. 2, pp. 383–399. DOI:10.1017/jmo.2021.18
25. Konovalova V.G., Petrenko B.V., Aghgashyan R.V. Choosing a hybrid work model and new challenges. *Proceedings of the International Scientific Conference "Smart Nations: Global Trends in The Digital Economy" Volume 1. Cham: Springer International Publishing*, 2022. Pp. 547–554.
26. Lloyd C., King R., Chenoweth L. Social work, stress and burnout: A review. *Journal of mental health*, 2002. Vol. 11, no. 3, pp. 255–265. DOI:10.1080/09638230020023642
27. Maslach C., Jackson S.E. The measurement of experienced burnout. *Journal of organizational behavior*, 1981. Vol. 2, no. 2, pp. 99–113.
28. Maslach C., Leiter M. P. Understanding the burnout experience: recent research and its implications for psychiatry. *World psychiatry*, 2016. Vol. 15, no. 2, pp. 103–111. DOI:10.1002/wps.20311
29. Maslach C., Schaufeli W.B., Leiter M.P. *Job burnout. Annual review of psychology*, 2001. Vol. 52, no. 1, pp. 397–422. DOI:10.1146/annurev.psych.52.1.397
30. Nagaraj K., Mahadevan A. A Review on the Factors Leading to Employee Burnout in It Sector. *International Journal of Accounting and Business Management*, 2015. Vol. 4, no. 2, pp. 334–343. DOI:10.24924/ijabm/2015.04/v3.iss1/334.343
31. Pavlova M.V., Reznichenko S.I., Nartova-Bochaver S.K. A New Instrument to Measure Healthy Workplace Qualities: The People in the Office Scale. *Frontiers in Psychology*, 2023. Vol. 14. Article 1241555. DOI:10.3389/fpsyg.2023.1241555
32. Rezvania A., Khosravi P. Emotional intelligence: The key to mitigating stress and fostering trust among software developers working on information system projects. *Science*, 2019. Vol. 48, pp. 139–150. DOI:10.1016/j.ijinfomgt.2019.02.007
33. Rybinska Y., Loshenko O., Kyrylenko T., Kondratieva V., Serbova O., Stebaieva O. Comprehensive Psychological Analysis of The Features of Emotional Burnout Among IT Specialists: The Ukrainian Labor Market. *BRAIN. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*, 2022. Vol. 13, no. 2, pp. 273–289.
34. Schaufeli W.B., Desart S., De Witte H. Burnout Assessment Tool (BAT) — development, validity, and reliability. *International journal of environmental research and public health*, 2020. Vol. 17, no. 24, p. 9495. DOI:10.3390/ijerph17249495
35. Stasiuk M. Peculiarities of the emotional sphere of IT specialists. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*, 2017. Vol. 59, no. 134, pp. 82–86.
36. Tullil T.R., Capiluppi A., Rastogi A. Burnout in software engineering: A systematic mapping study. *Information and Software Technology*, 2022. Vol. 155, pp. 107116. DOI:10.1016/j.infsof.2022.107116
37. Wilson R.S., Segawa E., Boyle P.A., Bennett D.A. Influence of late-life cognitive activity on cognitive health. *Neurology*, 2012. Vol. 78, no. 15, pp. 1123–1129. DOI:10.1212/WNL.0b013e31824f8c03

Информация об авторах

Резниченко Софья Ивановна, кандидат психологических наук, старший научный сотрудник департамента психологии, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (ФГАОУ ВО НИУ ВШЭ), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7930-8790>, e-mail: reznichenko.sofya@yandex.ru

Подтягина Полина Олеговна, аспирант, департамент психологии, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (ФГАОУ ВО НИУ ВШЭ), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0258-2118>, e-mail: pandzaurova@hse.ru

Information about the authors

Sofia I. Reznichenko, PhD in Psychology, Senior Research Fellow, Department of Psychology, HSE University, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7930-8790>, e-mail: reznichenko.sofya@yandex.ru

Polina O. Podtiagina, PhD Student, Department of Psychology, HSE University, Moscow, Russia, <https://orcid.org/0000-0002-0258-2118>, e-mail: pandzaurova@hse.ru

Получена 15.08.2023

Received 15.08.2023

Принята в печать 01.03.2024

Accepted 01.03.2024



РАЗРАБОТКА И ПСИХОМЕТРИЧЕСКАЯ ПРОВЕРКА ТЕСТА ОЦЕНКИ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ПОДРОСТКОВ (ТЭИ-П)

СЕРГИЕНКО Е.А.

*Институт психологии Российской академии наук (ФГБУН ИП РАН),
г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4068-9116>, e-mail: elenas13@mail.ru*

ХЛЕВНАЯ Е.А.

*Московская международная высшая школа бизнеса «МИРБИС» (Институт МИРБИС);
Лаборатория эмоционального интеллекта (ООО «Лаборатория ЭИ»),
г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0975-6686>, e-mail: elankha@yandex.ru*

КИСЕЛЕВА Т.С.

*Международная сеть детских центров развития эмоционального интеллекта «ЭИ дети»,
г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3960-5096>, e-mail: kiseleva@eilab.ru*

НИКИТИНА А.А.

*Лаборатория эмоционального интеллекта (ООО «Лаборатория ЭИ»),
г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-7329-0792>, e-mail: nikitina@eilab.ru*

ОСИПЕНКО Е.И.

*Лаборатория эмоционального интеллекта (ООО «Лаборатория ЭИ»),
г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9375-5298>, e-mail: osipenko@eilab.ru*

В статье описана процедура разработки и стандартизации российского онлайн-теста оценки эмоционального интеллекта (ЭИ) для подростков 10–17 лет (ТЭИ-П) в двух версиях: для младших и старших подростков. Тест был разработан на основе модели способностей ЭИ Дж. Мэйера, П. Сэловея и Д. Карузо (Mayer, Salovey, Caruso). Психометрическая проверка теста проведена на 1491 подростке, учащихся школ г. Москвы и других городов России: 735 респондентов от 10 до 13 лет (341 мальчик, 394 девочки, средний возраст — 12,2 года) и 756 респондентов от 14 до 17 лет (271 — мальчик, 485 девочек, средний возраст 15,6 лет). Анализ показал высокую надежность методики ТЭИ-П. Результаты подтверждающего факторного анализа указывают на высокую структурную валидность методики; ее надежность-согласованность (Альфа Кронбаха) для версии 10–13 лет составила 0,93, а для версии 14–17 лет — 0,91. Подтверждена теоретическая валидность методики ТЭИ-П: она измеряет тот же самый конструкт, что и адаптированная на русскоязычной выборке методика Mayer—Salovey—Caruso Emotional Intelligence Test — Youth Research Version (MSCEIT—YRV) — тест Дж. Мэйера, П. Сэловея и Д. Карузо для оценки ЭИ подростков, имеющая весомую психометрическую историю. Полученные данные дают основание для использования российского теста ТЭИ-П в исследовательских и прикладных целях как надежного методического инструмента.

Ключевые слова: эмоциональный интеллект, подростки, тест эмоционального интеллекта подростков, психометрическая проверка.



Для цитаты: Сергиенко Е.А., Хлевная Е.А., Киселева Т.С., Никитина А.А., Осипенко Е.И. Разработка и психометрическая проверка теста оценки эмоционального интеллекта для подростков (ТЭИ-П) // Экспериментальная психология. 2024. Том 17. № 1. С. 198–213. DOI: <https://doi.org/10.17759/exprpsy.2024170113>

DEVELOPMENT AND PSYCHOMETRIC VALIDATION OF THE EMOTIONAL INTELLIGENCE TEST FOR ADOLESCENTS (EIT-A)

ELENA A. SERGIENKO

Institute of Psychology of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4068-9116>, e-mail: elenas13@mail.ru

ELENA A. KHLEVNAYA

Moscow International Higher School of Business “MIRBIS”; Emotional Intelligence Laboratory, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0975-6686>, e-mail: elankha@yandex.ru

TATIANA S. KISELEVA

International network of children’s centers for the development of emotional intelligence “EI KIDS”, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3960-5096>, e-mail: kiseleva@eilab.ru

ALEXANDRA A. NIKITINA

Emotional Intelligence Laboratory, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-7329-0792>, e-mail: nikitina@eilab.ru

EKATERINA I. OSIPENKO

Emotional Intelligence Laboratory, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9375-5298>, e-mail: osipenko@eilab.ru

This paper describes the procedure of developing and standardizing the Russian-language online emotional intelligence (EI) test for adolescents aged 10-17 years (EIT-A) in two versions: for younger and older adolescents. The test was developed on the basis of the EI ability model by J. Mayer, P. Salovey, and D. Caruso. Psychometric testing of the test was carried out on 1491 adolescents, students of schools in Moscow and other cities of Russia: 735 respondents aged between 10 and 13 years old (341 boys, 394 girls), mean age – 12.2 years, and 756 respondents aged between 14 and 17 years old (271 boys, 485 girls), mean age – 15.6 years. The analysis showed high reliability of the EIT-A method. The confirmatory factor analysis results indicate the methodology’s high structural validity. Its reliability-consistency (Cronbach’s Alpha) for the version for the 10-13-year-olds was 0.93, and for the version for the 14-17-year-olds – 0.91. The theoretical validity of the EIT-A method was confirmed: it measures the same construct as the Mayer-Salovey-Caruso Emotional Intelligence Test-Youth Research Version (MSCEIT-YRV), adapted to the Russian-language sample – a test by J. Mayer, P. Salovey, and D. Caruso to assess the EI of adolescents, which has a strong psychometric history. The data obtained provide a basis for using the Russian EIT-A test for research and applied purposes as a reliable methodological tool.

Keywords: emotional intelligence, adolescents, adolescent emotional intelligence test, psychometric testing.



For citation: Sergienko E.A., Khlevnaya E.A., Kiseleva T.S., Nikitina A.A., Osipenko E.I. Development and Psychometric Validation of the Emotional Intelligence Test for Adolescents (EIT-A). *Экспериментальная психология = Experimental Psychology (Russia)*, 2024. Vol. 17, no. 1, pp. 198–213. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2024170113> (In Russ.).

Введение

Тематика эмоционального интеллекта (ЭИ), его оценки и развития у детей и подростков привлекает к себе интерес в научном сообществе и становится актуальной и в образовательной практике, а также в программах всестороннего развития ребенка. Последовательное и системное развитие способностей ЭИ ребенка становится той необходимой основой, которая придает новый потенциал его психическому развитию, академическому обучению и благополучию.

Широкомасштабные исследования показывают, что программы развития ЭИ улучшают академическую успеваемость, социальные навыки ребенка, снижают агрессивное поведение и повышают мотивацию к обучению.

Исследования, проведенные европейскими коллегами в 2021 г., демонстрируют взаимосвязь академической успеваемости и способностей ЭИ, в частности, стратегический ЭИ предсказывал успеваемость в большей степени за счет способностей понимания и анализа эмоций [7].

Также метаисследование, проведенное в 2020 году (Sanchez-Alvarez, et al., 2020), включающее более 50 статей с общей выборкой 19861 участник, показало достоверное влияние ЭИ на успеваемость ($Z = 0,26$). Средняя связь между ЭИ и успеваемостью была выше в исследованиях, в которых ЭИ оценивался как способность ($Z = 0,31$), чем в исследованиях, в которых ЭИ измерялся методом самоотчета ($Z = 0,24$) и тестами на основе смешанных моделей ЭИ ($Z = 0,24$) [13].

Канадские исследователи (Rodgers, 2019) изучали взаимосвязь между социальными навыками и ЭИ у подростков с расстройством аутистического спектра (РАС) до и после участия в программе обучения навыкам общения (PEERS) в течение 14 недель. Результаты свидетельствуют о значительном улучшении социальных навыков у подростков в период от предварительного тестирования до тестирования после обучения. Кроме того, результаты обучения сохранялись в течение 14 недель наблюдения; также было обнаружено, что ЭИ коррелирует с социальными навыками [12].

Австралийские исследователи (Droppert et al., 2019) изучали взаимосвязь между ЭИ, жизнестойкостью и успеваемостью. В частности, в исследовании изучалось, опосредована ли жизнеспособность взаимосвязью между ЭИ и успеваемостью. Регрессионный анализ показал, что несколько параметров ЭИ и жизнеспособности, измеренной шкалой жизнеспособности подростков (RSCA), предсказывают индивидуальные оценки по предметам. Эмоциональная реактивность, подшкала жизнеспособности (RSCA), опосредовала взаимосвязь между ветвями ЭИ «Понимание эмоций», «Восприятие эмоций» и двумя показателями успеваемости (а именно, средним баллом и оценками по естественным наукам) [6].

Исследователи из Индонезии (Prakitriyani et al., 2019) изучали влияние ЭИ на успеваемость по математике учащихся 9-х классов средней общеобразовательной школы. Исследование показало, что существует положительное влияние ЭИ на успеваемость по математике [10].



Испанские исследователи (Trigueros et al., 2019) проанализировали, как ЭИ и эмоциональные состояния учащихся могут влиять на жизнестойкость, мотивацию, а также на успеваемость и усвоение привычек здорового образа жизни. Результаты показывают, что ЭИ положительно влияет как на самомотивацию, так и на жизнестойкость и способствует лучшему усвоению привычек здорового образа жизни. Наконец, самомотивация действует как предиктор успеваемости. Исследование успешно показывает важность сосредоточения внимания на работе с эмоциями на уроках, в том числе и на уроках физической культуры, поскольку эмоции усиливают склонность подростков к активному образу жизни [14].

Данные исследования, с одной стороны, показывают важность развития способностей ЭИ с самого раннего возраста, с другой стороны, для качественного развития какой-либо из способностей важна точная диагностика ее уровня развития: в начале обучения для выявления базового уровня и в конце для оценки результата.

Однако в области измерения уровня развития ЭИ подростков как способности долгое время существовали инструменты, измеряющие отдельные способности, такие как распознавание эмоций или понимание эмоций у детей. До 2014 г. не существовало комплексного инструмента, который мог бы измерить все 4 способности, составляющие ЭИ, у детей и подростков. В 2014 г. авторами теории ЭИ была представлена задачная методика Mayer—Salovey—Caruso Emotional Intelligence Test — Youth Research Version (MSCEIT—YRV), измеряющая способности ЭИ у подростков в возрасте от 10 до 17 лет с помощью вербальных и невербальных задач [9].

Целью нашей работы является разработка культурно специфичного российского теста оценки ЭИ у детей и подростков.

В данной статье представлены этапы разработки и психометрической проверки российского теста оценки ЭИ подростков (ТЭИ-П) с 10 до 17 лет.

История разработки методики

Термин ЭИ был введен в научную терминологию психологами-исследователями Дж. Мэйером из Нью-Гэмпширского университета и П. Сэловеем из Йельского университета (Mayer, Salovey). В опубликованной статье 1990 года, послужившей академической точкой отсчета для начала исследований по теме ЭИ, была представлена первая модель способностей ЭИ [8].

В 1997 г. Дж. Мэйер и П. Сэловей (Mayer, Salovey) усовершенствовали свою модель ЭИ. В модернизированной модели авторы сфокусировались на когнитивном элементе ЭИ, связанном с переработкой информации об эмоциях. Авторы расширили теоретическую трактовку способностей, составляющих концепт ЭИ. В результате понятие ЭИ получило следующую формулировку — как способность к сложной переработке информации о собственных эмоциях и эмоциях других людей, способность использовать эту информацию как руководство к способу мышления и поведения [8]. В 1999 г. к Дж. Мэйеру и П. Сэловею (Mayer, Salovey) присоединился исследователь Д. Карузо (Caruso), продолжающий работать над концепцией ЭИ вместе с ее основателями по сегодняшний день. С 1999 г. авторы также начали работать над созданием методик оценки ЭИ у взрослых и детей и в 2014 г. представили научному сообществу тест MSCEIT—YRV в подростковой исследовательской версии, который базируется на теоретической модели способностей и является сейчас единственной методикой, измеряющей способности ЭИ у подростков в



возрасте от 10 до 17 лет, такие как: распознавание эмоций, усиление мышления (использование эмоций), понимание и анализ эмоций, управление своими эмоциями и влияние на эмоции других [9]. Данная методика была выпущена по итогам длительной исследовательской работы [5; 8; 11].

В 2020 г. были осуществлены перевод и адаптация теста MSCEIT–YRV группой исследователей под руководством Е.А. Сергиенко, по согласованию с правообладателем теста, компанией MHS (Multi-Health Systems). Психометрическая проверка теста на русскоязычной выборке (996 человек, 430 мальчиков и 566 девочек, средний возраст 13,3 лет, учащиеся школ г. Москвы и других городов России) показала высокую надежность теста (Cronbach's alpha общего показателя ЭИ = 0,91), структурное моделирование выявило удовлетворительные показатели четырехфакторной модели (RMSEA = 0,067; CFI = 0,979; TLI = 0,938; GFI = 0,995) [4].

Была показана достаточно высокая теоретическая валидность. Наиболее высокие корреляции результатов теста обнаружены с оценкой ЭИ с помощью опросника Н. Шутте (Schutte), сконструированного на основе теоретической модели способностей ЭИ, а также со шкалой эмпатии В.К. Брайант (Bryant). Были получены значимые корреляции способности управления эмоциями со шкалами опросника когнитивной регуляции, адаптированной версией «Cognitive Emotion Regulation Questionnaire» (CERQ) опросника Н. Гарнефски и В. Крайг (Garnefski, Kraaij), имеющими схожие теоретические основания. А также в результате анализа взаимосвязи школьной успеваемости подростков с уровнем их ЭИ были показаны значимые положительные корреляции, особенно показателей стратегического домена ЭИ с оценками как по точным, так и по гуманитарным и естественнонаучным предметам. То есть большой вклад в повышение школьной успеваемости дают способности понимания и анализа эмоций, а также способности управления эмоциями подростков, как своими, так и эмоциями других людей [3].

После интеграции результатов перевода, адаптации и стандартизации MSCEIT–YRV возникла необходимость создания российского теста оценки ЭИ подростков (ТЭИ-П) 10–17 лет, учитывающего сложности адаптированной версии MSCEIT–YRV, а именно: затруднения восприятия визуального стимульного материала, одинаковые задания для широкого диапазона возраста подростков (от 10 до 17 лет), сложность понимания формулировок некоторых заданий и инструкций. В качестве прототипа нового теста выступили адаптированный тест MSCEIT–YRV [3] и тест ЭИ для взрослых (ТЭИ) [2].

Описание методики «Тест эмоционального интеллекта подростков» (ТЭИ-П)

ТЭИ-П представляет собой тест эффективности ЭИ, который позволяет оценить способность человека с помощью решения им задач. Подросткам предлагали «эмоциональные» задачи, при решении которых требовалось использовать информацию, связанную с эмоциями.

Это означает, что, даже получив низкий балл за тест, в дальнейшем, с помощью развивающих упражнений, обучения и индивидуальной работы, ребенок может повысить свой уровень ЭИ.

В результате прохождения теста выделяются следующие показатели: общий балл ЭИ, баллы по двум доменам и по 4 ветвям ЭИ, а также баллы по 10 разделам. Баллы предоставляются в отчете как коэффициент ЭИ (EIQ). Данная структура показана в табл. 1.



Таблица 1

Структура теста ТЭИ-П

Общий показатель	Домены	Ветви	Разделы	
Эмоциональный интеллект	Опытный эмоциональный интеллект	1. Распознавание эмоций	Лица	Раздел 1.1
			Ситуации	Раздел 1.2а
			Изображения	Раздел 1.3
		2. Использование эмоций в решении задач (усиление мышления)	Улучшение	Раздел 2.1
	Ощущения		Раздел 2.2	
	Эмпатия		Раздел 2.3	
	Стратегический эмоциональный интеллект	3. Анализ эмоций	Изменения	Раздел 3.1
			Динамика	Раздел 1.2б
4. Управление эмоциями		Управление своими эмоциями	Раздел 4.1	
		Влияние на эмоции других	Раздел 4.2	



Тест ТЭИ-П, в отличие от своего прототипа MSCEIT-YRV, имеет 2 версии: для младших подростков 10–13 лет и для старших подростков 14–17 лет. Версии имеют одинаковую структуру и количество вопросов, но различаются визуальным и текстовым стимульным материалом, языком изложения, понятным для каждой возрастной аудитории. В начале теста есть пробное задание, которое позволяет подросткам потренироваться перед выполнением основных заданий теста.

В процессе создания ТЭИ-П были учтены замечания, связанные с культурной спецификой: был полностью изменен стимульный материал раздела «Лица», входящий в ветвь распознавания эмоций, и как в прототипе — в взрослом тесте ТЭИ — введены новые разделы в ветвях распознавания эмоций и анализа эмоций. Раздел «Ситуации» оценивает способность распознавать эмоции в контексте конкретной ситуации. Раздел «Динамика» позволяет оценить способность анализировать, как изменяются эмоции в зависимости от конкретных событий и взаимодействия партнеров. В ТЭИ-П стимульный материал раздела «Ситуации» представлен в формате видеотрегментов (без звукового сопровождения), в которых взаимодействуют два героя (ситуации взаимодействия с взрослыми, сверстниками, конфликты, буллинг и др.), а стимульный материал раздела «Динамика» оценивается по вопросам к данным видео. А также, как и во взрослой версии теста ТЭИ, раздел «Изображения» содержит картины и абстракции, которые широко не известны и не вызывают определенные ассоциации. Примеры заданий представлены на рис. 1.

Также в структуру нового теста для подростков добавлен раздел ветви «Использование эмоций» — «Эмпатия», для него были разработаны ситуации взаимодействия с людьми, в которых один из героев нуждается в поддержке, помощи и сочувствии. Респондента спрашивают, как чувствовали себя герои данной ситуации и что главный герой будет делать. Данный раздел оценивает не только то, насколько успешно респондент определяет эмоции, но и как он понимает эмоции других людей, сочувствует им и на поведенческом уровне может проявить поддержку другому человеку в сложной ситуации, что является также важным в ситуациях стресса, неопределенности и нестабильности.



Насколько выражены в этой картине эмоции, представленные в таблице? *
Отметь нужные ответы по каждой эмоции



Какие эмоции проявляет Мама в финале данного видео. Отметь нужные ответы по каждой эмоции

	Совсем не выражена	Немного выражена	Средне выражена	Сильно выражена	Очень сильно выражена
Злость	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Спокойствие	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Радость	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Безмятежность	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	1. Совсем не выражена	2. Немного выражена	3. Средне выражена	4. Сильно выражена	5. Очень сильно выражена
Злость	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Печаль	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Радость	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Удивление	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Рис. 1. Примеры задания раздела «Ситуации» — слева, раздела «Изображения» — справа

Программа исследования

Психометрическая проверка теста ТЭИ-П проводилась с января по август 2022 года группой исследователей под руководством Е.А. Сергиенко.

Выборка. Выборку исследования составил 1491 подросток: 735 респондентов от 10 до 13 лет (341 мальчик, 394 девочки, средний возраст — 12,2) и 756 респондентов от 14 до 17 лет (271 мальчик, 485 девочек), средний возраст — 15,6), учащиеся школ г. Москвы и других городов России (Санкт-Петербург, Нижний Новгород, Воронеж, Пермь, Грозный, Ханты-Мансийск, Альметьевск, Урай), включая как общеобразовательные школы, так и гимназии, школы со спортивной специализацией.

Процедура. Исследование включало несколько этапов: подготовительный этап, пилотный этап и этап исследования рабочей версии теста (сбор и обработка данных, стандартизация).

Подготовительный этап включал выбор площадок исследования и обучение координаторов. Далее координаторы информировали родителей о возможности ребенку пройти тест на уровень ЭИ. Также проводились просветительские лекции для родителей об ЭИ и его значении в развитии и обучении ребенка. От всех родителей/опекунов подростков, участвовавших в исследовании, было получено письменное согласие.

Исследование проводилось в школах по утвержденному графику проведения и предоставления данных в соответствии со стандартизированной процедурой. Конфиденциальность данных обеспечивалась шифрованием результатов тестирования с помощью уникального кода (ID).

Инструментарий. Кроме методики ТЭИ-П, участники исследования заполняли также методику-прототип, адаптированный тест MSCEIT—YRV с разницей между заполнениями в 3–5 дней.

Обработка данных. Обработка результатов проводилась с помощью статистического пакета IBM SPSS, версия 26, пакета Jamovi (версия 2.3.5); факторный анализ проводился



в среде R (версия 4.2.0) с помощью пакета lavaan (0.6-9). Внутренняя согласованность проверялась с помощью коэффициента Альфа Кронбаха (Cronbach's alpha).

Результаты и обсуждение результатов

Описательная статистика

Описательная статистика и результаты проверки на нормальность распределения данных по разделам, ветвям, доменам и общему баллу ЭИ представлены в табл. 2.

Таблица 2

Описательная статистика теста ТЭИ-П

Шкала	Версия	Среднее	Станд. откл.	95% дов. интервал среднего	Асимметрия	Значимость теста Шапиро-Уилкса (проверка на нормальность распр.)
Раздел 1.1 «Лица»	10–13 лет	0,523	0,096	[0,516; 0,530]	-1,659	W=,84531, p=0,0000
	14–17 лет	0,486	0,081	[0,480; 0,492]	-1,304	W=,89947, p=0,0000
Раздел 1.2а «Ситуации»	10–13 лет	0,391	0,052	[0,387; 0,394]	-2,000	W=,82935, p=0,0000
	14–17 лет	0,362	0,048	[0,359; 0,366]	-1,153	W=,92545, p=,00000
Раздел 1.3 «Изображения»	10–13 лет	0,372	0,068	[0,367; 0,377]	-0,975	W=,92920, p=,00000
	14–17 лет	0,362	0,064	[0,358; 0,367]	-0,758	W=,95919, p=,00000
Раздел 2.1 «Улучшение»	10–13 лет	0,490	0,103	[0,482; 0,497]	-1,610	W=,84131, p=0,0000
	14–17 лет	0,486	0,090	[0,479; 0,492]	-1,743	W=,83571, p=0,0000
Раздел 2.2 «Ощущения»	10–13 лет	0,347	0,055	[0,343; 0,351]	-1,444	W=,85796, p=0,0000
	14–17 лет	0,317	0,050	[0,314; 0,321]	-1,452	W=,85119, p=0,0000
Раздел 2.3 «Эмпатия»	10–13 лет	0,500	0,087	[0,493; 0,506]	-2,180	W=,74445, p=0,0000
	14–17 лет	0,524	0,087	[0,518; 0,530]	-2,576	W=,69844, p=0,0000
Раздел 3.1 «Изменения»	10–13 лет	0,391	0,108	[0,383; 0,399]	-0,610	W=,96256, p=,00000
	14–17 лет	0,454	0,125	[0,445; 0,463]	-1,001	W=,90612, p=0,0000
Раздел 1.2б «Динамика»	10–13 лет	0,729	0,192	[0,715; 0,742]	-1,711	W=,66053, p=0,0000
	14–17 лет	0,784	0,185	[0,770; 0,797]	-2,267	W=,57804, p=0,0000
Раздел 4.1 «Управление своими эмоциями»	10–13 лет	0,329	0,076	[0,324; 0,334]	-0,683	W=,95221, p=,00000
	14–17 лет	0,345	0,072	[0,340; 0,350]	-1,000	W=,92838, p=,00000
Раздел 4.2 «Влияние на эмоции других»	10–13 лет	0,374	0,093	[0,367; 0,380]	-1,028	W=,90102, p=0,0000
	14–17 лет	0,352	0,081	[0,346; 0,357]	-0,846	W=,94127, p=,00000
Ветвь 1 «Распознавание эмоций»	10–13 лет	0,428	0,060	[0,424; 0,433]	-1,602	W=,87326, p=0,0000
	14–17 лет	0,404	0,053	[0,400; 0,407]	-1,142	W=,92818, p=,00000
Ветвь 2 «Использование эмоций»	10–13 лет	0,446	0,068	[0,441; 0,450]	-2,048	W=,77968, p=0,0000
	14–17 лет	0,442	0,065	[0,4381; 0,44]	-2,288	W=,75157, p=0,0000
Ветвь 3 «Анализ эмоций»	10–13 лет	0,560	0,125	[0,551; 0,569]	-1,512	W=,86075, p=0,0000
	14–17 лет	0,619	0,129	[0,610; 0,628]	-1,918	W=,80050, p=0,0000
Ветвь 4 «Управление эмоциями»	10–13 лет	0,351	0,075	[0,346; 0,357]	-0,973	W=,91541, p=0,0000
	14–17 лет	0,348	0,068	[0,344; 0,354]	-1,096	W=,91629, p=0,0000
Опытный домен	10–13 лет	0,437	0,059	[0,433; 0,441]	-1,929	W=,81572, p=0,0000
	14–17 лет	0,423	0,051	[0,420; 0,427]	-1,866	W=,83222, p=0,0000



Шкала	Версия	Среднее	Станд. откл.	95% дов. интервал среднего	Асимметрия	Значимость теста Шапиро-Уилкса (проверка на нормальность распр.)
Стратегический домен	10–13 лет	0,456	0,087	[0,449; 0,462]	-1,408	W=,87288, p=0,0000
	14–17 лет	0,483	0,086	[0,478; 0,490]	-1,842	W=,81662, p=0,0000
Общий ЭИ	10–13 лет	0,446	0,065	[0,442; 0,451]	-1,609	W=,84927, p=0,0000
	14–17 лет	0,453	0,062	[0,449; 0,458]	-1,920	W=,81146, p=0,0000

Проверка на нормальность показывает значимое отличие от нормальности распределения (на уровне значимости $p < 0.05$) по всем шкалам в обеих версиях методики. По всем структурным единицам методики в обеих версиях распределение имеет левостороннюю асимметрию. В целом, это указывает на большую дифференцированность результатов, получаемых на нижней части шкалы, по сравнению с высокими показателями по шкалам теста. Аналогичные результаты были получены для шкал методики – прототипа MSCEIT–YRV[3].

Оценка надежности

Внутренняя согласованность теста ТЭИ-П проверялась с помощью коэффициента Альфа Кронбаха (Cronbach's alpha). Для разрабатываемых методик нижней границей коэффициента, при котором можно говорить о достаточной согласованности, является значение 0,7. Также можно выделить следующую градацию оценок Альфы Кронбаха: 0,9 – отлично, 0,8 – хорошо, 0,7 – приемлемо и ниже 0,7 – под вопросом. Также было проведено сравнение надежности шкал ТЭИ-П и прототипа MSCEIT-YRV (русскоязычная и англоязычная выборки). Результаты надежности методик представлены в табл. 3.

Таблица 3

Надежность шкал ТЭИ-П и шкал MSCEIT-YRV (русскоязычная и англоязычная выборки)

Шкалы	ТЭИ-П версия 10–13 лет (n = 735)	ТЭИ-П версия 14–17 лет (n = 756)	MSCEIT-YRV русск. выборка (n = 996)	MSCEIT-YRV англ. выборка (n = 1000)
Ветвь 1 Распознавание эмоций	0,87	0,84	0,70	0,71
Ветвь 2 Использование эмоций	0,85	0,86	0,69	0,77
Ветвь 3 Анализ эмоций	0,52	0,60	0,72	0,82
Ветвь 4 Управление эмоциями	0,74	0,70	0,71	0,77
Опытный домен 1	0,92	0,90	0,68	0,75
Стратегический домен 2	0,77	0,76	0,81	0,87
Общий ЭИ	0,93	0,91	0,81	0,88

Как видно из табл. 3, на выборке 10–13 и 14–17 лет отличная надежность получена для общего ЭИ и опытного домена, приемлемая надежность стратегического домена. Надежность общего ЭИ выше у ТЭИ-П, также выше показатели по опытному домену по



сравнению с MSCEIT-YRV (за счет переработки вопросов ветви 2 «Использование эмоций» и ветви 1 «Распознавание эмоций», добавления нового стимульного материала). Согласованность ветвей, входящих в опытный домен (ветви 1 и 2), — хорошая, согласованность ветви 4 «Управление эмоциями» — приемлемая, а вот согласованность ветви 3 «Анализ эмоций» недостаточная. Впрочем, снижение показателей надежности по ветвям, образующих Стратегический домен, а также его собственных показателей надежности, не приводит к снижению уровня надежности общего показателя эмоционального интеллекта.

Структурная валидность

Были проверены следующие модели: четырехфакторная — на уровне разделов, для проверки соотношения данных и предполагаемого разбиения разделов на 4 ветви; двухфакторная — для проверки возможности разделения ветвей по двум доменам; однофакторная — для проверки возможности объединения всех разделов в один общий фактор ЭИ. В табл. 4 приведены оценки моделей.

Таблица 4

Показатели согласованности моделей с эмпирическими данными

Модель	χ^2	Сравнение моделей*	CFI	TLI	RMSEA [90% дов. инт]	SRMR
ТЭИ-II (версия 10–13 лет)						
Четырехфакторная модель разделов (по ветвям)	91,684; df = 29; p = < 0,001	$\Delta\chi^2 = 99,24$; $\Delta df = 5$; p < 0,001	0,977	0,964	0,054 [0,042; 0,067]	0,032
Двухфакторная модель разделов (по доменам)	223,958; df = 34; p = < 0,001	$\Delta\chi^2 = 143,5$; $\Delta df = 1$; p < 0,001	0,929	0,906	0,087 [0,077; 0,098]	0,052
Однофакторная модель разделов (общий ЭИ)	372,429; df = 35; p = < 0,001	---	0,874	0,838	0,115 [0,104; 0,125]	0,065
ТЭИ-II (версия 14–17 лет)						
Четырехфакторная модель разделов (по ветвям)	138,256; df = 29; p = < 0,001	$\Delta\chi^2 = 265,67$; $\Delta df = 5$; p < 0,001	0,960	0,938	0,071 [0,059; 0,083]	0,044
Двухфакторная модель разделов (по доменам)	406,616; df = 34; p = < 0,001	$\Delta\chi^2 = 39,03$; $\Delta df = 1$; p < 0,001	0,863	0,819	0,12 [0,11; 0,131]	0,069
Однофакторная модель разделов (общий ЭИ)	464,658; df = 35; p = < 0,001	---	0,842	0,797	0,127 [0,117; 0,138]	0,075

Примечание: «*» — сравнение проведено с предыдущей моделью.

Как видно из табл. 4, на уровне соотношений разделов и предполагаемых четырех ветвей и двух доменов ЭИ получены хорошие оценки моделей (значения статистики хи-квадрат значимы на уровне значимости $p = < 0,001$). При этом двухфакторные модели оцениваются значимо лучше по сравнению с однофакторными, а четырехфакторные — лучше, чем двухфакторные. Это указывает на то, что возможно разделение ЭИ на отдельные, хотя и коррелирующие друг с другом, ветви и домены. При этом, если соотносить разделы в один



общий фактор ЭИ, оценка модели ухудшается и становится недостаточно высокой для вывода о хорошем соответствии модели эмпирическим данным. Таким образом, можно заключить, что наиболее оптимальной является четырехфакторная модель, предполагающая выделение четырех ветвей ЭИ, состоящих из разделов.

Все факторные нагрузки значительно отличаются от нуля. При этом в версии 10–13 лет: ветви 3 «Анализ эмоций» и 2 «Использование эмоций» имеют разделы с относительно низкими по модулю (хоть и значимо отличными от нуля на уровне $p < 0,001$) факторные нагрузки — раздел 3.1 «Изменения» и 2.2 «Ощущения» соответственно. При этом надо отметить наличие заметных корреляций между отдельными ветвями ЭИ, прежде всего между ветвями 1 «Распознавание эмоций» и 2 «Использование эмоций» (относятся к одному домену 1 — опытному), а также между ветвями 2 «Использование эмоций» и 3 «Анализ эмоций» (относятся к разным доменам).

В версии ТЭИ-П (14–17 лет) показатели модели несколько ниже по сравнению с версией 10–13 лет. При этом ветви 3 «Анализ эмоций» и 1 «Распознавание эмоций» имеют разделы с относительно низкими по модулю (хоть и значимо отличными от нуля на уровне $p < 0,001$) факторными нагрузками — раздел 3.1 «Изменения», 1.2б «Динамика» и 1.3 «Изображения» соответственно. При этом надо отметить наличие заметных корреляций между отдельными ветвями ЭИ, прежде всего между ветвями 2 «Использование эмоций» и 3 «Анализ эмоций» (относятся к разным доменам), между ветвями 2 «Использование эмоций» и 4 «Управление эмоциями» (относятся к разным доменам), между ветвями 3 «Анализ эмоций» и 4 «Управление эмоциями» (относятся к одному домену 2 — стратегическому).

Графическое отображение четырехфакторных моделей представлено на рис. 2.

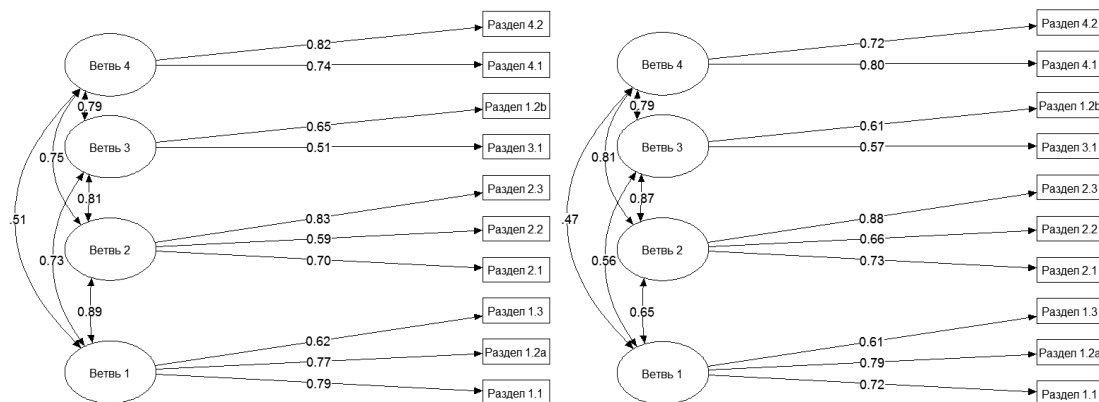


Рис. 2. Схема четырехфакторной модели (слева — версия 10–13 лет, справа — 14–17 лет): ветвь 1 — Распознавание эмоций; ветвь 2 — Использование эмоций; ветвь 3 — Анализ эмоций; ветвь 4 — Управление эмоциями; раздел 1.1 — Лица; раздел 1.2а — Ситуации; раздел 1.2б — Динамика; раздел 1.3 — Изображения; раздел 2.1 — Улучшение; раздел 2.2 — Ощущения; раздел 2.3 — Эмпатия; раздел 3.1 — Изменения; раздел 4.1 — Управление своими эмоциями; раздел 4.2 — Влияние на эмоции других

Стоит отметить, что структурная диаграмма четырехфакторной модели ЭИ, полученной на методике ТЭИ-П (для версий 10–13 и 14–17 лет), в целом соответствует той же модели ($CFI = 0,946$; $TLI = 0,922$; $RMSEA = 0,049$), которая получена на российской методике — прототипе ТЭИ ($n = 1007$) [2].

Данные также сопоставимы с результатами аналогичного анализа показателей теста MSCEIT на американской и российской выборках: наиболее пригодной оказывается четы-



рехфакторная модель (для американской выборки: CFI = 0,964; RMSEA = 0,052; для российской выборки: CFI = 0,99; RMSEA = 0,034) [1].

Теоретическая валидность

Для проверки теоретической валидности методики ТЭИ-П был проведен корреляционный анализ данных, полученных с ее помощью, с данными, полученными с помощью адаптированной русскоязычной версии методики MSCEIT-YRV, созданной на базе той же теоретической модели и являющейся методикой-прототипом для ТЭИ-П.

Выборка данного этапа исследования составила 50 респондентов от 10 до 13 лет (21 девочка, 29 мальчиков, средний возраст – 12,2 лет) и 256 респондентов от 14 до 17 лет (175 девочек, 81 мальчик, средний возраст – 16,1 лет).

В расчетах использовался коэффициент ранговой корреляции Спирмена – r_s .

Данные о корреляционных связях между показателями методик представлены в табл. 5 и 6.

Таблица 5

Корреляции между показателями методик ТЭИ-П (10-13 лет) и MSCEIT-YRV

ТЭИ-П / MSCEIT-RV	B1	B2	B3	B4	A1	A2	TOTAL
Раздел 1.1 Лица	0,381	0,260	0,076	0,294	0,357	0,250	0,321
Раздел 1.2а Ситуации	0,451	0,106	-0,143	0,200	0,269	0,052	0,136
Раздел 1.3 Изображения	0,343	-0,038	0,075	0,083	0,073	0,134	0,116
Раздел 2.1 Улучшение	0,117	0,240	-0,080	0,291	0,250	0,176	0,196
Раздел 2.2 Ощущения	0,134	0,004	-0,098	0,097	0,074	0,020	0,051
Раздел 2.3 Эмпатия	0,391	0,249	0,188	0,219	0,335	0,207	0,262
Раздел 3.1 Изменения	0,144	-0,124	-0,039	0,001	-0,074	-0,024	-0,077
Раздел 1.2б Динамика	0,325	0,160	0,299	0,211	0,234	0,286	0,259
Раздел 4.1 Управление своими эмоциями	0,031	0,041	0,106	0,307	0,036	0,252	0,158
Раздел 4.2 Влияние на эмоции других	0,385	0,211	0,263	0,424	0,302	0,445	0,418
Ветвь 1 Распознавание эмоций	0,459	0,126	0,038	0,205	0,270	0,174	0,225
Ветвь 2 Использование эмоций	0,235	0,308	0,022	0,346	0,359	0,235	0,278
Ветвь 3 Анализ эмоций	0,263	0,016	0,165	0,143	0,091	0,172	0,122
Ветвь 4 Управление эмоциями	0,217	0,140	0,222	0,413	0,180	0,409	0,333
Опытный домен 1	0,413	0,240	0,022	0,297	0,363	0,221	0,287
Стратегический домен 2	0,281	0,057	0,258	0,257	0,132	0,306	0,234
Общий ЭИ	0,431	0,157	0,199	0,331	0,275	0,330	0,303

Таблица 6

Корреляции между показателями методик ТЭИ-П (14-17 лет) и MSCEIT-YRV

ТЭИ-П / MSCEIT-YRV	B1	B2	B3	B4	A1	A2	TOTAL
Раздел 1.1 Лица	0,291	0,063	0,233	0,134	0,187	0,223	0,245
Раздел 1.2а Ситуации	0,395	0,050	0,283	0,135	0,231	0,229	0,245
Раздел 1.3 Изображения	0,081	0,121	0,176	0,154	0,159	0,194	0,210
Раздел 2.1 Улучшение	0,021	0,282	0,164	0,262	0,297	0,267	0,320
Раздел 2.2 Ощущения	-0,071	0,276	0,184	0,188	0,228	0,229	0,269
Раздел 2.3 Эмпатия	0,019	0,339	0,127	0,369	0,350	0,324	0,381
Раздел 3.1 Изменения	-0,087	0,253	0,193	0,074	0,202	0,163	0,209



ТЭИ-П / MSCEIT–YRV	B1	B2	B3	B4	A1	A2	TOTAL
Раздел 1.26 Динамика	0,037	0,179	0,093	0,131	0,177	<i>0,150</i>	0,175
Раздел 4.1 Управление своими эмоциями	0,065	0,119	0,106	0,369	<i>0,135</i>	0,309	0,271
Раздел 4.2 Влияние на эмоции других	-0,007	0,269	0,223	0,352	0,266	0,381	0,388
Ветвь 1 Распознавание эмоций	0,308	0,104	0,272	0,178	0,244	0,266	0,293
Ветвь 2 Использование эмоций	-0,015	0,414	0,203	0,362	0,417	0,366	0,450
Ветвь 3 Анализ эмоций	-0,039	0,284	0,181	0,125	0,250	0,198	0,252
Ветвь 4 Управление эмоциями	0,028	0,244	0,213	0,444	0,251	0,431	0,414
Опытный домен 1	0,202	0,279	0,296	0,306	0,376	0,373	0,434
Стратегический домен 2	-0,008	0,322	0,227	0,292	0,309	0,343	0,381
Общий ЭИ	0,112	0,350	0,293	0,342	0,402	0,410	0,475

Примечания. Курсивом отмечены корреляции, значимые на уровне $p < 0,05000$. Жирным отмечены корреляции, значимые на уровне $p < 0,01000$. MSCEIT–YRV: B1 – Распознавание эмоций, B2 – Использование эмоций, B3 – Анализ эмоций, B4 – Управление эмоциями, A1 – Опытный домен, A2 – Стратегический домен, TOTAL – общий уровень ЭИ.

В исследовании были получены следующие результаты: между показателями методик ТЭИ-П и MSCEIT–YRV обнаружено множество значимых корреляционных связей. Положительно коррелируют комплементарные между собой шкалы двух тестов: ветви, домены и общий ЭИ.

Таким образом, по результатам корреляционного анализа можно говорить о сопоставимой теоретической валидности методики ТЭИ-П (двух версий: 10–13 лет и 14–17 лет): она измеряет тот же самый конструкт, что и методика MSCEIT–YRV, имеющая богатую психометрическую историю.

Для проверки ретестовой и прогностической надежности методики ТЭИ-П (в двух версиях) часть респондентов проходили ее два раза со средним интервалом в один месяц: 79 респондентов в возрасте от 10 до 13 лет и 79 респондентов в возрасте от 14 до 17 лет. Результаты шкал оказались тесно связанными между собой при первичном и повторном тестировании. Корреляции между показателями более высокого уровня (общий ЭИ, домены, ветви) обоих тестирований значимы и имеют большие значения по модулю (общий уровень ЭИ r_s : 0,564 для версии 10–13 лет; 0,607 для версии 14–17 лет). Подробнее данные по оценке ретестовой надежности будут представлены в последующей статье.

Заключение

Таким образом, психометрическая проверка позволяет признать русскоязычную методику ТЭИ-П надежным инструментом для измерения ЭИ подростков 10–17 лет в рамках модели способностей, а также подтвердить четырехфакторную структуру иерархической модели способностей ЭИ.

Психометрические показатели ТЭИ-П соответствуют основным требованиям, предъявляемым к стандартизированным методикам: показатели валидности и надежности находятся на достаточном уровне.

Применение разработанного теста – самое широкое: от исследовательских задач до чисто практических задач – в психологическом консультировании подростков, профессионализации, психологической коррекции личностного развития, в обучении и развитии ЭИ и социальных навыков подростков для повышения их успешности и благополучия.



Литература

1. Сергиенко Е.А., Ветрова И.И. Русскоязычная адаптация теста Дж. Мэйера, П. Сэловея, Д. Карузо «Эмоциональный интеллект» (MSCEIT V2.0): метод. пособие. М.: Смысл, 2017. 139 с.
2. Сергиенко Е.А., Хлевная Е.А., Ветрова И.И., Мизун Ю.П. Тест эмоционального интеллекта: метод. Пособие [Электронный ресурс]. М.: Институт психологии РАН, 2019. 178 с. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39175223>
3. Сергиенко Е.А., Хлевная Е.А., Киселева Т.С. Тест эмоционального интеллекта Дж. Мэйера, П. Сэловея, Д. Карузо в подростковой исследовательской версии: Русскоязычная версия (MSCEIT-YRV™): руководство исследователя. М.: Институт психологии РАН, 2020. 108 с.
4. Сергиенко Е.А., Хлевная Е.А., Киселева Т.С. Тест эмоционального интеллекта подростков (MSCEIT-YRV): русскоязычная адаптация [Электронный ресурс] // Современная зарубежная психология. 2021. Том 10. № 4. С. 73–84. DOI:10.17759/jmfp.2021100407
5. Ciarrochi J.V., Chan A.Y., Caputi P. A critical evaluation of the emotional intelligence construct // Personality and Individual Differences. 2000. Vol. 28(3). P. 539–561.
6. Droppert K., Downey L., Lomas J., Bunnnett E.R., Simmons N., Wheaton A., Stough C. Differentiating the contributions of emotional intelligence and resilience on adolescent male scholastic performance // Personality and Individual Differences. 2019. Vol. 145. P. 75–81.
7. Jolić Marjanović Z., Altaras Dimitrijević A., Protić S., Mestre J.M. The Role of Strategic Emotional Intelligence in Predicting Adolescents' Academic Achievement: Possible Interplays with Verbal Intelligence and Personality // International Journal of Environmental Research and Public Health. 2021. Vol. 18. № 24. P. 13166.
8. Mayer J.D., Caruso D.R., Salovey P. The Ability Model of Emotional Intelligence: Principles and Updates // Emotion Review. 2016. Vol. 8(4). P. 290–300.
9. Mayer J.D., Salovey P., Caruso D.R. Mayer-Salovey-Caruso Emotional Intelligence Test: Youth Research Version Manual (MSCEIT: YRV Manual). Toronto, Multi-Health Systems, 2014.
10. Prafitriyani S., Magfirah I., Amir N.F., Irmawati A., Umanailo M.C.B. Influence of emotional intelligence on mathematics learning outcomes of class VII middle school 9 Buru students // International Journal of Scientific & Technology Research. 2019. Vol. 8. № 10. P. 1490–1494.
11. Rivers S.E., Brackett M.A., Reyes M.R., Mayer J.D., Caruso D.R., Salovey P. Measuring emotional intelligence in early adolescence with the MSCEIT-YV: Psychometric properties and relationship with academic performance and psychosocial functioning // Journal of Psychoeducational Assessment. 2012. Vol. 30(4). P. 344–366.
12. Rodgers A. Emotional Intelligence and Social Skills in Adolescents with ASD with Intact Intellectual Functioning after the Participation in PEERS. Werklund School of Education, 2019.
13. Sánchez-Alvarez N., Berrios Martos M.P., Extremera N. A meta-analysis of the relationship between emotional intelligence and academic performance in secondary education: A multi-stream comparison // Frontiers in psychology. 2020. Vol. 11. P. 1517.
14. Trigueros R., Aguilar-Parra J.M., Cangas A.J., Bermejo R., Ferrandiz C., Lopez-Liria R. Influence of emotional intelligence, motivation and resilience on academic performance and the adoption of healthy lifestyle habits among adolescents // International journal of environmental research and public health. 2019. Vol. 16. № 16. P. 2810. URL: <https://www.mdpi.com/1660-4601/16/16/2810>

References

1. Sergienko E.A., Vetrova I.I. Russkoiazychnaia adaptatsiia testa Dzh. Meiera, P. Seloveia, D. Karuzo «Emotsional'nyi intellekt» (MSCEIT V2.0) [Russian-language adaptation of the test by J. Mayer, P. Salovey, D. Caruso "Emotional Intelligence" (MSCEIT V2.0)]. Metodicheskoe posobie. Moscow, Smysl Publ., 2017. 139 p. (In Russ.).
2. Sergienko E.A., Khlevnaia E.A., Vetrova I.I., Migun Iu.P. Test emotsional'nogo intellekta [Emotional Intelligence Test]: Metodicheskoe posobie. Moscow, «Institut psikhologii RAN» Publ., 2019. 178 p. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39175223> (In Russ.).
3. Sergienko E.A., Khlevnaia E.A., Kiseleva T.S. Test emotsional'nogo intellekta Dzh. Meiera, P. Seloveia, D. Karuzo v podrostkovoi issledovatel'skoi versii: Russkoiazychnaia versiia (MSCEIT-YRV™) [The emotional intelligence test of J. Mayer, P. Salovey, D. Caruso in the adolescent research version: Russian



- version (MSCEIT-YRV™)]; Rukovodstvo issledovatel'ia. Moscow, Institut psikhologii RAN Publ., 2020.108 p. (In Russ.).
4. Sergienko E.A., Khlevnaia E.A., Kiseleva T.S. Test emotsional'nogo intellekta podrostkov (MSCEIT–YRV): russkoiazychnaia adaptatsiia [Emotional intelligence test of adolescents (MSCEIT–YRV): Russian-language adaptation]. *Sovremennaia zarubezhnaia psikhologiiia [Journal of Modern Foreign Psychology]*, 2021. Vol. 10, no. 4, pp. 73–84. DOI:10.17759/jmfp.2021100407 (In Russ.).
 5. Ciarrochi J.V., Chan A.Y., Caputi P. A critical evaluation of the emotional intelligence construct. *Personality and Individual Differences*, 2000. Vol. 28(3), pp. 539–561.
 6. Droppert K., Downey L., Lomas J., Bunnett E.R., Simmons N., Wheaton A., Stough C. Differentiating the contributions of emotional intelligence and resilience on adolescent male scholastic performance. *Personality and Individual Differences*, 2019. Vol. 145, pp. 75–81.
 7. Jolić Marjanović Z., Altaras Dimitrijević A., Protić S., Mestre J.M. The Role of Strategic Emotional Intelligence in Predicting Adolescents' Academic Achievement: Possible Interplays with Verbal Intelligence and Personality. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2021. Vol. 18, no. 24, pp. 13166.
 8. Mayer J.D., Caruso D.R., Salovey P. The Ability Model of Emotional Intelligence: Principles and Updates. *Emotion Review*, 2016. Vol. 8(4), pp. 290–300.
 9. Mayer J.D., Salovey P., Caruso D.R. Mayer-Salovey-Caruso Emotional Intelligence Test: Youth Research Version Manual (MSCEIT: YRV Manual). Toronto, Multi-Health Systems, 2014.
 10. Prafitriyani S., Magfirah I., Amir N.F., Irmawati A., Umanailo M.C.B. Influence of emotional intelligence on mathematics learning outcomes of class VII middle school 9 Buru students. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 2019. Vol. 8, no. 10, pp. 1490–1494.
 11. Rivers S.E., Brackett M.A., Reyes M.R., Mayer J.D., Caruso D.R., Salovey P. Measuring emotional intelligence in early adolescence with the MSCEIT-YV: Psychometric properties and relationship with academic performance and psychosocial functioning. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 2012. Vol. 30(4), pp. 344–366.
 12. Rodgers A. Emotional Intelligence and Social Skills in Adolescents with ASD with Intact Intellectual Functioning after the Participation in PEERS. Werklund School of Education, 2019.
 13. Sánchez-Álvarez N., Berrios Martos M.P., Extremera N. A meta-analysis of the relationship between emotional intelligence and academic performance in secondary education: A multi-stream comparison. *Frontiers in psychology*, 2020. Vol. 11, pp. 1517.
 14. Trigueros R., Aguilar-Parra J.M., Cangas A.J., Bermejo R., Ferrandiz C., Lopez-Liria R. Influence of emotional intelligence, motivation and resilience on academic performance and the adoption of healthy lifestyle habits among adolescents. *International journal of environmental research and public health*, 2019. Vol. 16, no. 16, pp. 2810. URL: <https://www.mdpi.com/1660-4601/16/16/2810>

Информация об авторах

Сергиенко Елена Алексеевна, доктор психологических наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории психологии развития субъекта в нормальных и посттравматических состояниях, Институт психологии Российской академии наук (ФГБУН ИП РАН), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4068-9116>, e-mail: elenas13@mail.ru

Хлевная Елена Анатольевна, доктор экономических наук, кандидат психологических наук, преподаватель, Московская международная высшая школа бизнеса «МИРБИС» (Институт МИРБИС); генеральный директор, Лаборатория эмоционального интеллекта (ООО «Лаборатория ЭИ»), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0975-6686>, e-mail: elankha@yandex.ru

Киселева Татьяна Сергеевна, кандидат психологических наук, руководитель отдела разработок, Международная сеть детских центров развития эмоционального интеллекта «ЭИ дети», г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3960-5096>, e-mail: kiseleva@eilab.ru

Никитина Александра Александровна, методист-аналитик, Лаборатория эмоционального интеллекта (ООО «Лаборатория ЭИ»), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-7329-0792>, e-mail: nikitina@eilab.ru



Осипенко Екатерина Ивановна, руководитель направления исследований и методологии, Лаборатория эмоционального интеллекта (ООО «Лаборатория ЭИ»), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9375-5298>, e-mail: osipenko@eilab.ru

Information about the authors

Elena A. Sergienko, Doctor of Psychology, Professor, Chief Researcher, Laboratory of Developmental Psychology of the Subject in Normal and Post-Traumatic States, Institute of Psychology of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4068-9116>, e-mail: elenas13@mail.ru

Elena A. Khlevnaya, Doctor of Economics, Candidate of Psychology, Lecturer, Moscow International Higher Business School Mirbis (Institute); CEO, Emotional Intelligence Laboratory, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0975-6686>, e-mail: elankha@yandex.ru

Tatiana S. Kiseleva, Candidate of Psychology, Head of the Development Department of the International Network of Children's Centers for the Development of Emotional Intelligence "EI KIDS", Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3960-5096>, e-mail: kiseleva@eilab.ru

Alexandra A. Nikitina, Methodologist-Analyst, Emotional Intelligence Laboratory, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-7329-0792>, e-mail: nikitina@eilab.ru

Ekaterina I. Osipenko, Head of Research and Methodology, Emotional Intelligence Laboratory, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9375-5298>, e-mail: osipenko@eilab.ru

Получена 20.11.2022

Received 20.11.2022

Принята в печать 01.03.2024

Accepted 01.03.2024



ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПСИХОКОРРЕКЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ МЕТОДАМИ ИМАГИНАТИВНОЙ ПСИХОТЕРАПИИ ПРИ ИДИОПАТИЧЕСКОМ БЕСПЛОДИИ

ИЦКОВИЧ М.М.

Уральский федеральный университет имени Б.Н. Ельцина (ФГАОУ ВО УрФУ),
г. Екатеринбург, Российская Федерация
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6112-1277>, e-mail: markiz975025@yandex.ru

ПОЛЯКОВА И.Г.

Уральский федеральный университет имени Б.Н. Ельцина (ФГАОУ ВО УрФУ),
г. Екатеринбург, Российская Федерация
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9619-2152>, e-mail: irinapolykova@yandex.ru

СЫМАНЮК Э.Э.

Уральский федеральный университет имени Б.Н. Ельцина (ФГАОУ ВО УрФУ),
г. Екатеринбург, Российская Федерация
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7591-7230>, e-mail: e.e.symaniuk@urfu.ru

В статье представлены результаты исследования влияния психосоматических факторов на успешность зачатия при идиопатическом бесплодии пациенток, проходящих лечение в кабинете бесплодного брака и ВРТ ФГБУ «Научно-исследовательский институт охраны материнства и младенчества» Минздрава России. Рассматриваемая в статье тема психологических мишеней бесплодия и их коррекции с помощью имагинативных психосоматических психотерапевтических техник является одним из путей поиска решения проблемы бесплодия. На базе знаний нейроэндокринной регуляции репродуктивных процессов была разработана и апробирована методика снижения влияния гормонов дистресса на органы-мишени репродуктивной функции организма. В основу психотерапевтической коррекции были положены подходы эмоционально-образной терапии как метода снижения экстремальности условий жизнедеятельности при лечении бесплодия. В качестве критериев успешности были выбраны психодинамические показатели социально-психологической дезадаптации, волевой напряженности, конструктивности поведения в дистрессовой ситуации, психовегетативного коэффициента эргичности.

Ключевые слова: репродуктивное здоровье, идиопатическое бесплодие, эндокринологическое бесплодие, стрессовые факторы, имагинативная психотерапия, психокоррекция с «воображаемым телом».

Для цитаты: Ицкович М.М., Полякова И.Г., Сыманюк Э.Э. Эффективность психокоррекционного воздействия методами имагинативной психотерапии при идиопатическом бесплодии // Экспериментальная психология. 2024. Том 17. № 1. С. 214—234. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2024170114>



THE EFFECTIVENESS OF THE METHOD OF IMAGINATIVE PSYCHOTHERAPY AS PSYCHOCORRECTIONAL TREATMENT FOR IDIOPATHIC INFERTILITY

MARK M. ITSKOVICH

Ural Federal University named after B.N. Yeltsin (UrFU), Ekaterinburg, Russia

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6112-1277>, e-mail: markiz975025@yandex.ru

IRINA G. POLYAKOVA

Ural Federal University named after B.N. Yeltsin (UrFU), Ekaterinburg, Russia

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9619-2152>, e-mail: irinapolykova@yandex.ru

ELVIRA E. SYMANYUK

Ural Federal University named after B.N. Yeltsin (UrFU), Ekaterinburg, Russia

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7591-7230>, e-mail: e.e.symaniuk@urfu.ru

The article provides results of research into the impact of psychosomatic factors on successful conception in patients with idiopathic infertility who undergo treatment in the department of infertile marriage and ART of the Ural Research Institute of Maternity and Child Care. Infertility-related psychological targets and their correction by imaginative psychosomatic psychotherapeutic techniques can be a way to provide a solution to the infertility problem. A method to reduce the effect of distress hormones on the target reproductive function body organs was developed and tested. This method is rooted in the knowledge of neuroendocrine regulation of reproductive processes. The psychotherapeutic correction was based on the approaches of emotional-figurative therapy as a way to reduce the extremeness of living conditions while undergoing infertility treatment. Psychodynamic indicators of socio-psychological maladaptation, volitional tension, behavior constructiveness in distress situations, psychovegetative coefficient of ergicity were selected as the effectiveness criteria.

Keywords: reproductive health, idiopathic infertility, endocrinological infertility, stress factors, imaginative psychotherapy, “imaginary body” psychocorrection.

For citation: Itskovich M.M., Polyakova I.G., Symanyuk E.E. The Effectiveness of the Method of Imaginative Psychotherapy as Psychocorrectional Treatment for Idiopathic Infertility. *Eksperimental'naya psikhologiya=Experimental Psychology (Russia)*, 2024. Vol. 17, no. 1, pp. 214–234. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2024170114> (In Russ.).

Введение

Согласно данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), насчитывается 22 фактора женского бесплодия и 16 мужского, а сама распространенность этой проблемы составляет порядка 15% в популяции фертильного возраста [2]. «Считается, что при бесплодии имеет место сочетанное действие факторов физического нездоровья, социального и психологического неблагополучия» [3]. Имеющиеся данные об эффективности психотерапии при бесплодии породили создание мультидисциплинарных программ оказания помощи акушерами-гинекологами, неонатологами, медицинскими психологами [24].

Репродуктивная система сама по себе не принимает непосредственного участия в адаптации к стрессу, однако под влиянием стресса ее функция приостанавливается за счет



активизации гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы (ГГНС), обеспечивающей общее выживание организма в процессе переживания дистресса, что может привести к деструкции фертильности. Биологическим базисом этой взаимосвязи является анатомическая общность лимбических структур, ответственных одновременно и за эмоциональную сферу в момент реакции на стресс, и за репродуктивную функцию [35; 30].

Целью данного исследования была проверка эффективности разработанных междисциплинарной командой психокоррекционных методов работы с женщинами, проходящими процедуру ВРТ. Эффективность исследования проверялась количеством случаев наступления беременности у экспериментальной и контрольной групп после проведения процедуры ВРТ.

С клинической точки зрения однородность исследуемой группы достигалась тем, что все женщины подходили по критериям протокола ВРТ, то есть потенциально могли зачать ребенка благодаря процедуре ВРТ. С другой стороны, ее репрезентативность достигалась тем, что в эксперименте принимали участие женщины, произвольно обратившиеся в течение полугода за получением квоты на процедуру ВРТ и допущенные к ней. При этом каких-либо других критериев отбора не существовало.

Таким образом, единственной изменяемой (измеряемой) переменной было как раз психокоррекционное воздействие, а все остальные факторы (протокол подготовки) оставались неизменными.

Исследование проводилось в формате квазиэксперимента. Классическое входное и выходное тестирование пациенток контрольной и экспериментальной групп осуществлялось в виде измерения психодинамических показателей степени дезадаптированности, волевой напряженности, конструктивности поведения, вегетативного баланса.

Критериями отбора пациенток в экспериментальную группу служили наличие идиопатического бесплодия, повышение уровня пролактина сверх нормы и жалобы самих пациенток лечащему врачу на тревожность и страхи.

Гипотеза исследования состояла в том, что психосоматические методы работы с «воображаемым телом» по методике ImKP [18] с целью формирования доминанты зачатия достоверно оказывают положительное влияние на способность пациенток с идиопатическим бесплодием зачать и выносить ребенка на фоне использования медицинских технологий ВРТ.

Психоэндокринная основа гипотезы психокоррекционного воздействия (путем визуализации салютогенеза органов-мишеней) состоит в снижении тревожности и дофаминергической стимуляции доминанты зачатия (материнства) и, как следствие, в снижении уровня кортизола и пролактина в крови. Это, в свою очередь, должно снизить подавление секреции в органах-мишенях под влиянием тревоги, повысить выработку ГТРГ, ЛГ, Е2 и усилить кровоснабжение органов-мишеней.

Задачи исследования.

1. Выработка наиболее оптимального алгоритма психокоррекционного воздействия.
2. Статистически достоверное подтверждение эффективности применения психокоррекционных воздействий.

Проблема

Общепризнанным профессиональным мнением является утверждение, что психологический стресс не влияет на эффективность процедуры ВРТ, но в клинических рекомендациях (протоколе лечения) «Вспомогательные репродуктивные технологии и искусственная



инсеминация» указано, что перечнем противопоказаний для процедуры ВРТ являются «расстройства настроения (аффективные расстройства, F30–F39) при стойких суицидальных установках и при риске суицидальных действий» [9]. Следует сразу отметить, что многие пациентки жалуются на депрессивное состояние, пониженное настроение, уменьшение энергичности и падение активности, общую устойчивую ангедонию. Кроме того, в тех же клинических рекомендациях в качестве противопоказаний указываются болезни сердца, сахарный диабет, некоторые болезни органов дыхания и почечная недостаточность. Все эти органы и системы входят в перечень психосоматически зависимых. Таким образом, представленность аффективности в психосоматизации репродуктивной сферы вполне проявлена.

Подавление центра регуляции половой системы, как известно, происходит под иннервацией нейронов гипоталамуса, секретирующих кортикотропин-рилизинг-гормон, или под опосредованным влиянием проопиомеланокортиновых нейронов [3].

Для целей психотерапии важным является то, что при дистрессе (особенно кумулятивном) происходит привычное увеличение уровня функционирования амигдалы, смещение расхода предшественников стероидных гормонов в сторону повышенного синтеза глюкокортикоидов и, как следствие, происходит снижение синтеза яичниками половых гормонов в части недостаточности выработки лютеинизирующего гормона в соответствующей фазе менструального цикла [63].

С позиций психологической науки данный процесс носит название «соматизация», а глубокие личностные конфликты рассматриваются как причины идиопатического бесплодия (около 20%). «Под соматизацией сегодня понимается феномен возникновения физических симптомов болезни, обусловленных не органическими структурными дефектами, но, в первую очередь, психическими процессами» [2]. Можно утверждать, вслед за М.Е. Ланцбург, что психосоциальный стресс естественным образом отражается в телесных симптомах, что является базовым способом взаимодействия психики и телесности [36]. «Во многих исследованиях доказано, что у женщин существует тесная связь между эндокринной и нервной системами, и это порождает психоэндокринные состояния, которые могут восприниматься как телесные или психические симптомы, не имеющие отношения к структурным органическим нарушениям [48]; в итоге соматизированные формы нарушений репродуктивного здоровья у женщин встречаются чаще, чем у мужчин» [29; 31; 38].

Если рассматривать соматизацию с позиций психоанализа, то там она предстает как один из механизмов психологической защиты, когда отвергнутое ЭГО-переживание вытесняется из актуального фокуса внимания и преобразуется в соматический симптом. Изучению этих процессов в клинической психоаналитической парадигме посвящены исследования А. Аббаси [18], Н. Кулиш [39], Р. Ломбарди [43], А. Ферро [26]. При анализе причин вторичного бесплодия (возраст, гормональный дисбаланс, перенесенные заболевания органов репродуктивной системы, осложнения после родов и аборт, образ жизни, чрезмерные психоэмоциональные нагрузки) также наблюдается явный психологический компонент [20]. Спонтанную имажинизацию (представление образов) при методах вспомогательных репродуктивных технологий отмечают у пациенток М. Нотман [46] и М. Винери [61; 60]; существует также четкая связь между состоянием функционального бесплодия у женщин, матери которых испытывали проблемы с принятием своей женственности [37]. Личностные особенности женщин и мужчин, страдающих бесплодием, исследовали, в частности, Т. Вишман с соавторами [54; 55], которые выявили у мужчин и женщин с идиопатическим бесплодием более высокий уровень психологического стресса из-за невозможности



иметь ребенка, что приводило к кумулятивной психологической травме. Согласно исследованиям психологических характеристик супружеских пар с бесплодием, проведенным А. Галхардо и членами его группы, выявилось, что у проходивших лечение пар с диагнозом «бесплодие» отмечаются переживания стыда, как перед окружающими, так и перед самими собой; неадаптивные копинг-стратегии по типу избегания, которые являются статистически значимыми предикторами депрессивной симптоматики [51; 59]. Мнения исследователей по вопросу, является ли психосоциальный стресс причиной бесплодия, разделились (сторонником данного взгляда является — Дж. Полсон и соавторы [19], противниками — Ю. Юревич и соавторы [47; 57]), однако факт негативного влияния дистресса на репродуктивную сферу является очевидным.

Логично предположить, что снижение активности гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы (ГГНС) при нарушении фертильной функции вследствие соматизации хронического стресса является предметом психотерапии. В интегративном подходе, включающем в себя системный, когнитивно-поведенческий и психодинамический аспекты, соматизация понимается как дисфункционально организованный цикл переработки сигналов восприятия, интерпретации и выработки когнитивно-поведенческих паттернов с целью достижения гомеостаза (адаптации) [23; 34]. Согласно мнению Дж. Битцера, «соматизированные расстройства в акушерстве и гинекологии находятся в прямой зависимости от специфических гендерных биопсихосоциальных условий, психоэндокринного фактора и субъективных переживаний сексуального характера, опосредованных нормами и традициями культуры, к которой принадлежит женщина» [21]. Следовательно, коррекция и гармонизация процессов субъективной обработки указанных факторов женщиной в процессе онтогенеза и являются мишенями психокоррекции.

Согласно исследованиям Н.Н. Петровой и Е.Н. Подольхова, психологический портрет женщин с бесплодием отражает целый ряд психически обусловленных нейроэндокринных расстройств: психические расстройства аффективного круга; социально-психологическую дезадаптацию, приводящую к разрушению образа «Я»; коморбидность тревоги и депрессии; социально-психологическую дезадаптацию, приводящую к разрушению образа «Я»; бессознательный страх [4].

Указанные факторы, реализуясь в «привычном», кумулятивно накапливаемом дистрессе, за счет активации симпатоадреналовой системы изменяют в худшую сторону морфофункциональное состояние и кровоснабжение яичника и, соответственно, механизмы фолликулогенеза и овуляции. Повышается сократимость маточных труб, что отражается на доставке гамет и оплодотворении яйцеклетки. Повышенная тревожность приводит к повышенной катехоламиновой нагрузке, привычной гиперактивности миндалины и поясной извилины, снижению активности серотонинергической системы в ЦНС, нарушению передачи нервных импульсов в дофаминергической системе, повышению концентрации эндогенных опиоидов (снижение материнского поведения), снижению секреции окситоцина [4].

Таким образом, психологическая коррекция тревожности при проблемах бесплодия является крайне насущной задачей лечения и прегравидарной подготовки. Задача заключается в выборе подходов к психологической коррекции. Они должны быть синергически согласованы с проводимым медикаментозным лечением и усиливать его эффект. Они должны быть экологичны, достаточно глубоки по воздействию и влиять на нейроэндокринную регуляцию. Они должны обладать важным потенциалом для пациентов и побуждать их к сопротивлению терапевтическим интервенциям. Описанным условиям соответствуют пси-



ходинамические аспекты в рамках интегративного подхода, а точнее — психосоматические методы работы с «воображаемым телом» (ImKP) и методы кататимного образного переживания (символдрама).

Предлагаемая ниже последовательность психокоррекционной работы выработана в ходе деятельности междисциплинарной команды Научно-исследовательского института охраны материнства и младенчества (НИИ ОММ) и Уральского федерального университета. В проекте участвовали акушеры-гинекологи, андрологи, медицинские перинатальные психологи в рамках работы кабинета бесплодного брака.

Дизайн исследования

Представленные в статье эмпирические данные пилотного исследования получены в кабинете бесплодного брака и ВРТ НИИ ОММ. В исследовании принимали участие 263 женщины от 36 лет с двумя и более попытками ВРТ. Из них 87 женщинам с идиопатическим и эндокринологическим бесплодием, обратившимся в кабинет бесплодного брака, была выстроена система психологической коррекции, позволяющая уменьшить влияние стрессовых факторов на эндокринную систему. Контрольную группу составили 176 женщин с идиопатическим бесплодием, для которых были сделаны контрольные психодиагностические замеры и — далее — по медицинским данным отслежена эффективность зачатия в среднем в группе. Ниже представлено краткое описание каждой из использованных методик.

Методика

Подбор психодиагностического инструментария в описываемых условиях представляет собой методологическую проблему. Во-первых, психотерапия краткосрочна (1–2 раза), при этом заполнение традиционных опросников требует значительного времени, отнимаемого от психокоррекционной работы. Во-вторых (и это очень весомый аргумент), фиксация повышенного уровня тревожности или латентного фона депрессивности сама по себе ничего не дает. Непонятно также, как конкретно устойчивая личностная дисфункция влияет на повышение уровня гормонов стресса в связи с прохождением консервативного лечения бесплодия или процедуры ВРТ. В-третьих, нас интересует субъективное восприятие женщиной экстремальности ее текущей жизнедеятельности в контексте повышения уровня тревожности и его биохимических коррелятов. Иначе говоря, исследуется, насколько экстремально женщина воспринимает свое существование, чтобы мозг в качестве аварийного механизма блокировал репродуктивную сферу как энергетически затратную. Или, с эндокринологической точки зрения, насколько выражен уровень кортизола (пролактина) чтобы нарушилась репродуктивная функция и активизировалась работа амигдалы. Наконец, очень важно, насколько это можно валидно измерить психологически.

Чтобы ответить на эти вопросы, нужно понимать, что «экстремальные условия жизнедеятельности (ЭУЖД)» [6] — это целостная ситуация, объединяющая достаточное количество факторов, которые делают жизнедеятельность максимально экстремальной при внешне благополучном течении жизни. Сочетание этих факторов может в какой-то ситуации неожиданно оказаться превышающим адаптационные возможности личности. Следовательно, оценка экстремальности жизнедеятельности человека может быть только психодинамической.

В полной мере высказанные положения могут быть отнесены к женщине с диагнозом «бесплодие», пытающейся забеременеть с помощью медицинских методов. Рассмотрим с точки зрения экстремальности составляющие ситуации лечения бесплодия [5; 15; 16].



Эмпирическое определение экстремальной ситуации включает в себя следующие аспекты:

- событийность ситуации (попытка забеременеть, безусловно, является значимым событием);
- риск для здоровья и жизни (гормональная стимуляция представляет опасность для здоровья и жизни женщины);
- особые требования к личностным качествам человека (попытка обрести материнскую идентичность актуализирует формирование специфических личностных компетенций);
- возможность моральных и/или физических последствий для человека (нанесение вреда здоровью вследствие гормональной стимуляции или возможная постабортная депрессия в результате неудачи);
- специфика общения и деятельности в экстремальной ситуации (обследование репродуктивного и иного потенциала обоих супругов, специфические темы общения с акушерками-гинекологами, прохождение утомительных процедур обследования);
- переживания женщины в экстремальных условиях (выраженные сомнения в своей женской состоятельности, чувство вины, давление социальных стереотипов, навязчивые сомнения в необходимости появления ребенка и т. д.);

Трансформация личности, в частности ее ценностно-смысловой направленности, в условиях транзитности связана, согласно взглядам М.Ш. Магомед-Эминова, именно с экстремальностью ситуации и может разворачиваться как страдание для человека (негативная экстремальная ситуация), как испытание (индифферентно-устойчивая экстремальная ситуация) и как становление личности (позитивная экстремальная ситуация) [6]. В рассматриваемой ситуации неудачные попытки и неспособность зачать ребенка приносят женщине страдание, лечение бесплодия является испытанием, а попытка обрести материнскую идентичность — становлением личности. Конструктивность или неконструктивность модуля происходящих изменений определяются индивидуальной личностной психодинамикой женщины.

Исходя из вышеизложенного, был разработан диагностический инструментарий, который состоял из двух взаимопроверяющих и взаимодополняющих методик:

1) психодинамических коэффициентов: дезадаптированности, волевой напряженности и конструктивности поведения личности — в соответствии с «Методом расчета психодинамических коэффициентов Д.В. Сочивко (на основе восьмицветового теста Люшера)» [10] и коэффициентом уровня вегетативного баланса [13];

2) анализа субъективного содержания образных представлений женщин, связанных с репродуктивной сферой (см. ниже), осуществляемого по методу символдрамы.

Контрольным независимым показателем являлся показатель успешности процедур ВРТ в сравнении с контрольной выборкой.

Результаты

Успешность процедур ВРТ отражена в выборке следующим образом (см. табл. 1).

Как видно из таблицы, в экспериментальной группе успешность процедур ВРТ на 8% выше, чем в контрольной.

Показатели влияния уровня стрессовой напряженности на успешность процедур ВРТ указаны в табл. 2. При этом стрессовая напряженность оценивалась по трем показателям



Таблица 1

Сравнительная успешность процедур ВРТ

Показатели	n	Средний возраст	Среднее количество попыток беременности	Биохимическая беременность, %	Клиническая беременность, %
Экспериментальная группа	87	39,4	2,8	30,1	29,7
Контрольная группа	176	39,5	2,8	22,8	21,14

методики Д.В. Сочивко [14]: КДА — коэффициент дезадаптированности (высокий КДА свидетельствует о низкой адаптированности и высокой дезадаптации); КВН — коэффициент волевой напряженности (низкие значения коэффициента свидетельствуют о готовности человека к преодолению трудностей, стремлении к самоутверждению, признанию, для него характерна разборчивость в социальных связях; высокие значения коэффициента характерны для людей, у которых сила воли и сопротивляемость перегружены, преобладает чувство изнуренности, неспособность принимать решения, возможны проявления отчаяния); ККП — коэффициент конструктивности поведения (низкие значения коэффициента характерны для людей, переживающих текущую ситуацию как невыносимую, стремящихся уйти от реальности, отрицающих любые компромиссы и конструктивные решения, неспособных к сотрудничеству; высокие значения ККП характеризуют человека, склонного к мирному конструктивному разрешению проблем с помощью осторожных действий, направленного на саморазвитие, стремящегося самостоятельно принимать решения с целью упрочения своего положения) [14]. Четвертым показателем послужил КВБ — коэффициент вегетативного баланса, характеризует относительное преобладание влияний симпатической (эрготропный тонус) или парасимпатической (трофотропный тонус) вегетативной нервной системы. Преобладание эрготропного тонуса ($KB > 1$) отражает стремление к трате энергии, тогда как преобладание трофотропного ($KB < 1$) — к ее сбережению, накоплению, потребность в покое (А.Б. Усенко, К.А. Кузьмина).

Таблица 2

Показатели уровня стрессовой напряженности и успешности процедур ВРТ в экспериментальной и контрольной группах женщин с идиопатической и эндокринной формами бесплодия

Показатели	КДА	КВН	ККП	КВБ
До коррекции				
Экспериментальная группа = 87	0,42	0,43	0,76	1,15
Контрольная группа n = 176	0,41	0,42	0,73	1,09
После коррекции				
Экспериментальная группа = 87	0,29	0,33	1,21	1,23
Контрольная группа n = 176	0,4	0,47	0,75	1,1

Как видно из вышеприведенных данных, в экспериментальной группе значимо лучше, чем в контрольной по всем измеряемым показателям.

Показатели достоверности различий в экспериментальной и контрольной группах приведены в табл. 3.



Таблица 3

Показатели достоверности различий в экспериментальной и контрольной группах женщин с идиопатической и эндокринной формами бесплодия, по критерию Манна–Уитни до и после психологической коррекции

Переменная	U критерий Манна–Уитни по переменной «дефект»									
	Сум. ранг	Сум. ранг	U	Z	p-уров.	Z	p-уров.	N	N	2-х стор
КДА до коррекции	2651,0	4252,0	1616,0	0,0	1,0	0,0	1,0	87	176	0,98
КВН до коррекции	2606,0	4297,0	1571,0	-0,3	0,8	-0,3	0,8	87	176	0,79
ККП до коррекции	3075,0	3828,0	1200,0	2,4	0,0	2,4	0,0	87	176	0,02
КВБ до коррекции	2661,0	4242,0	1614,0	0,0	1,0	0,0	1,0	87	176	0,98
КДА после коррекции	2220,5	4682,5	1185,5	-2,4	0,0	-2,4	0,0	87	176	0,01
КВН после коррекции	1965,5	5537,5	690,5	-5,8	0,0	-5,8	0,0	87	176	0,00
ККП после коррекции	2244,0	4659,0	1209,0	-2,3	0,0	-2,3	0,0	87	176	0,02
КВБ после коррекции	1746,0	5880,0	420,0	-7,3	0,0	-7,3	0,0	87	176	0,00

Примечание. Отмеченные критерии значимы на уровне $p < 0,05000$.

Как видно из табл. 3, по критериям до психологической коррекции достоверно различается только конструктивность поведения. При этом показатели неконструктивности поведения в экспериментальной группе даже выше, чем в контрольной. А вот результаты после проведенной психокоррекции уже достоверно различаются по всем измеряемым параметрам. У пациенток экспериментальной группы снизился уровень дезадаптации, повысилась мотивация к преодолению трудностей для достижения главной цели – беременности, возникло стремление к реализации себя в роли матери. Кроме того, появилась склонность к мирному, конструктивному разрешению существующих проблем, увеличилось стремление к трате энергии (то есть, возросли внутренние силы). Таким образом, пациентки экспериментальной группы приобрели более мирные и конструктивные психологические возможности, имеющие важный потенциал.

Обсуждение результатов

Как можно видеть из табл. 2, в результате психокоррекционного воздействия у пациенток экспериментальной группы была сформирована направленность на конструктивность поведения, снижение чувства отчаяния и волевого бессилия, повышение уровня адаптации в стрессовых условиях прохождения медицинских процедур ВРТ. Было также достигнуто повышение уровня эрготропности симпатической нервной системы. Поскольку мониторинг уровня пролактина до и после коррекционных процедур не проводился, то оценить их эффективность можно лишь по конечному результату. Процедура ВРТ закончилась успешно клинической беременностью в 29,7% в экспериментальной и в 21,4% в контрольной группах. Следовательно, можно говорить о действенности применяемой психокоррекционной методики на уровне доказательности тестов, но, к сожалению, еще не на уровне доказательной медицины. Тем не менее, вывод о большей гармоничности психического состояния женщины и явное повышение эффекта медицинских процедур (возникновение беременности) позволяют развивать



предложенную методику и переходить к исследованиям с доказательностью более высокого порядка.

Обсудим, за счет чего был достигнут конечный эффект. Сама структура психологической коррекции предполагала прохождение трех стадий.

1-я стадия – ИмКР (имагинативная психосоматическая психотерапия В. Леша) [16].

Поскольку подавляющее число пациенток жаловались на чувство тревоги и это проявлялось в показателях пролактина, было сделано предположение о повышенном уровне работы амигдалы. Следовательно, необходимо было, с одной стороны, понизить уровень тревожности, а с другой, визуализировать позитивные изменения в органах-мишенях, значимых для успешности репродуктивной функции.

Уровень тревожности снижался благодаря обучению пациенток концентративному расслаблению по методике В. Леша, сочетающей успокаивающее, расслабляющее дыхание и визуализацию гармоничности работы органов. В качестве объектов визуализации были выбраны сердце, головной мозг, щитовидная железа, почки, надпочечники, яичники, матка, эндометрий матки. В качестве суггестивной установки давалась инструкция для актуализации позитивных эмоциональных воспоминаний и связывания этих позитивных эмоций с гармонизацией работы указанных органов-мишеней. Стабилизация работы лимбической системы, снижение тревожности достигалось путем образного представления спокойной работы мозга, гармонизации процессов почек и надпочечников, щитовидной железы, а также визуализации подкрепления и оздоровления яичников (с целью усиленного выделения эстрадиола и образования здоровых фолликул), матки и эндометрия. Давалось указание слушать записанную установку не менее 30 раз перед прохождением протокола с целью формирования у пациенток психофизиологической доминанты качественного зачатия и вынашивания.

Следует отметить, что уже во время прохождения первого сеанса пациентки становились спокойнее, у них повышалось доверие к врачам и, наоборот, снижались ощущение напряженности и изнуренности, страх перед возможной неудачей процедуры ВРТ.

2-я стадия – символдрама.

На второй стадии анализировались реакции на ряд мотивов. Мотив «Луг» – актуализация и гармонизация материнского творящего начала; мотив «Кувшин» – образ репродуктивной системы (матки); мотив «Источник воды» – отработка доступа к внутриспсихическим ресурсам; мотив «Корова» – связь с материнской фигурой; мотив «Маленький пушистый зверек» – актуализация родительского поведения (инстинкта); мотив «Поездка на лодке» – отработка и гармонизация психосексуальных отношений с мужчиной. При признаках дизонтогенеза в реакциях на каждый из мотивов проводилась психокоррекция по методу символдрамы.

При анализе субъективного восприятия пациентками перечисленных выше мотивов, выявились характерные моменты, связанные с проблематикой исследования. Так, среди реакций на мотив «Луг» характерно проявлялись следующие: «отсутствие границ луга» (неопределенность границ Эго по отношению к внутренним и внешним интервенциям), «высокая, мешающая при хождении трава» (дискомфорт материнской позиции, обусловленный переживаниями ранних этапов онтогенеза), «желтый цвет трав на лугу» (недостаток витальности).



Реакции на мотив «Кувшин» выявили следующие признаки: «сделан из глины» (скрытые депрессивные переживания), «узкое горлышко кувшина» (трудности с рефлексией чувств, их психосоматическое подавление), «отсутствие воды в кувшине» (недостаток витальности в репродуктивной системе), «вода в кувшине не нравится на вкус» (субъективное неприятие материнства). При этом эмпирически подмечено, что последний признак отмечали пациентки, в клинических данных которых прослеживался либо эндометриоз, либо воспалительные процессы в матке различного генеза.

С мотивом «Источник воды» было связано либо «отсутствие источника воды», либо то, что «вода в источнике (реке, ручье, колодце) не нравится». С позиций символического подхода это трактуется как отсутствие доступа к ресурсам (как в первом случае) либо как запрет на использование ресурсов (во втором случае). При проверочном вопросе, направленном на выявление анемии (Часто ли Вы чувствуете упадок сил?), пациентки устойчиво в основном отвечали положительно. В качестве причин упадка сил пациентки чаще всего отмечали усталость от перегрузок и конфликтной ситуации на работе, изматывающие страхи и тревоги за близких, конфликты с матерями и супругами. Следовательно, можно было с уверенностью предположить, что субъективная усталость не органического, а психологического генеза проистекает из пониженного уровня социально-психологической адаптации в экстремальных условиях жизнедеятельности. Эти выводы подтверждались повышенным уровнем коэффициента дезадаптации КДА в тесте Д.В. Сочивко.

Обсуждая содержание работы на этом этапе и связывая объективные показатели дезадаптации, волевой напряженности, конструктивности поведения и вегетативного баланса, мы можем констатировать наличие расстройств настроения (аффективных расстройств), которые представлены у данной категории пациенток в виде психосоматического реагирования. Переживаемые как тревога, данные состояния являются неосознаваемыми и включают в себя автономные комплексы психотравм раннего возраста, вытесненных конфликтных отношений с матерью, дезадаптационных интеракций с отцами в раннем и подростковом возрасте. Несмотря на то, что пациентки практически не высказывали суицидальные мысли (и тем самым не попадали в указанные критерии клинического протокола), выявлено, что автономные вытесненные психотравмы образуют постоянный депрессивный фон с агедонистическим окрашиванием когниций. Это утверждение подтверждает тот факт, что наиболее эффективным способом психокоррекции травматического опыта оказалась схема работы с посттравматическим стрессовым расстройством.

3-я стадия – когнитивная рефлексия и переработка репродуктивных установок методами когнитивно-поведенческой терапии.

На этом этапе наиболее типичными направлениями анализа являются проблемы дезструктивных глубинных установок относительно субъективного смысла материнства (ребенок ради социальных ожиданий, ребенок ради удержания мужа и т. д.), страхи изменения внешности и вреда для здоровья (страх ухудшения фигуры, страх гормональной терапии), страхи изменения стиля жизни (страх родить больного ребенка, страх потери социальных связей), значимые последствия психотравм в отношениях с матерью («холодная» мать, дезструктивные отношения матери с отцом). Отдельно можно отметить проблемы восприятия себя женщиной с позиций отцовского отношения (игнорирование дочери отцом, обесцени-



вающее отношение отца, отец-абыюзер и т. д.). Решение этих проблем приводит к подавлению агрессии и в итоге к снижению уровня внутренней деструкции, снижению тревожности, обретению женской материнской идентичности.

Таким образом, методы работы с «воображаемым телом» на основе понимания медицинского диагноза и дальнейшая проработка внутриличностных конфликтов методами символдрамы и когнитивно-поведенческой терапии имеют четкую внутреннюю взаимосвязанность и синергетическое усиление. В результате проведенной работы снижается влияние дистресса на репродуктивную сферу женщины и повышается эффективность проводимых медицинских процедур.

Выводы

Исследователями была предпринята попытка экспериментально доказать наличие психосоматического фактора в структуре феномена идиопатического и эндокринологического бесплодия. С основой на знаниях нейроэндокринной регуляции репродуктивных процессов была разработана и апробирована методика снижения влияния гормонов дистресса на органы-мишени репродуктивной функции организма. Психотерапевтическую коррекцию определили подходы эмоционально-образной терапии как метода снижения экстремальности условий жизнедеятельности при лечении бесплодия. В качестве критериев успешности были выбраны психодинамические показатели социально-психологической дезадаптации, волевой напряженности, конструктивности поведения в дистрессовой ситуации, психовегетативного коэффициента эргичности. Параллельно проводился анализ и коррекция психоэмоциональных образов восприятия своего репродуктивного потенциала женщинами с диагнозом «бесплодие». Выявилось, что именно конструктивное восприятие лечения бесплодия вкупе с символическим образным восприятием своей репродуктивной функции значительно снижает тревожность пациенток и позволяет увеличить эффективность медицинских процедур для возникновения клинической беременности. В итоге было показано, что психосоматическое восприятие и переживание имеющихся психологических проблем влияет на успешность как консервативного, так и вспомогательного лечения бесплодия. Поскольку целью данного исследования была проверка эффективности психокоррекционной работы с женщинами, проходящими процедуру ВРТ, а эффективность измерялась в объективном показателе беременности у экспериментальной и контрольной групп после проведения процедуры ВРТ, можно констатировать статистически доказательную эффективность предложенного метода. Объективным недостатком исследования являлось отсутствие клинических измерений уровня кортизола и пролактина (а также ГТРГ, ЛГ, Е2) до и после проведения различных этапов психокоррекционного воздействия, однако такой формат был невозможен из-за дополнительных расходов, не предусмотренных системой Обязательного медицинского страхования. Этот недостаток можно исправить на следующем этапе исследования.

Гипотеза исследования подтвердилась: визуализация салютогенеза репродуктивных органов-мишеней методами психосоматической работы с «воображаемым телом» по методике ImKP действительно повышает вероятность наступления физиологической беременности в ходе использования медицинских технологий ВРТ.

Клинически подтвердить гипотезу о психоэндокринном механизме психокоррекционного воздействия не удалось, и это является перспективой дальнейших исследований в



тематике прегравидарной психологической подготовки к процедурам ВРТ. Интересным также является вопрос, насколько применимы разработанные методы психокоррекционного воздействия к другим нозологиям бесплодия.

Перспективы дальнейшего исследования могут быть определены в нескольких направлениях.

1. Отслеживание психодинамических и эндокринных показателей при проведении психокоррекционного воздействия. Это открывает дорогу к пониманию психоэндокринных механизмов при проведении психотерапии.

2. Крайне интересно узнать эффективность разработанного метода для других нозологий бесплодия.

3. С позиций когнитивной науки примененный подход может быть использован для выявления когнитивных полей у женщин с патологией идиопатического и нейроэндокринного бесплодия, а также позволяет развивать методы имажинативной психотерапии.

Литература

1. Ахмаев И.Г., Волкова О.В., Гриневиц А.В. Эволюционные аспекты стрессорной реакции // Вестн. Рос. академии наук. 2002. № 6. С. 104–115.
2. Грибанов А.В., Кожевникова И.С., Джос Ю.С., Нехорошкова А.Н. Спонтанная и вызванная электрическая активность головного мозга при высоком уровне тревожности [Электронный ресурс] // Экология человека. 2013. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/spontannaya-i-vyzvannaya-elektricheskaya-aktivnost-golovnogo-mozga-pri-vysokom-urovne-trevozhnosti> (дата обращения: 13.04.2021).
3. Ланицбург М.Е., Крысанова Т.В., Соловьева Е.В. Исследования психосоматических аспектов гинекологических и андрологических заболеваний и бесплодия [Электронный ресурс]: Обзор современных зарубежных исследований // Современная зарубежная психология. 2016. Том 5. № 2. С. 62–72. DOI:10.17759/jmfp.2016050208
4. Лобода М.В., Бабов К.Д., Стеблюк В.В. Хвороби дезадаптації в практиці відновлювальної медицини. Київ, 2004.
5. Магомед-Эминов М.Ш. Определение экстремальной ситуации // Российский психологический журнал. 2009. № 2. С. 13–24.
6. Магомед-Эминов М.Ш. Деятельностно-смысловой подход к психологической трансформации личности [Электронный ресурс] // URL: <http://www.psy.msu.ru/science/autoref/doc/magomed-eminov.pdf>
7. Никонов В.В. Стресс. Современный патофизиологический подход к лечению. М., 2002. 314 с.
8. Петрова Н.Н., Подольхов Е.Н. Особенности психического состояния и личностно-психологические характеристики женщин с бесплодием, подвергающихся лечению методом RJ [Электронный ресурс] // Ж. акуш. и жен. болезн. 2011. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-psihicheskogo-sostoyaniya-i-lichnostno-psihologicheskije-harakteristiki-zhenschin-s-besplodiem-podvergayuschihhsya> (дата обращения: 09.06.2021).
9. Письмо Минздрава России от 05.03.2019 № 15-4/И/2-1908 (вместе с «Клиническими рекомендациями (протоколом лечения)...», утв. Российским обществом акушеров-гинекологов 28.12.2018, Российской ассоциацией репродукции человека 21.12.2018) [Электронный ресурс]. URL: https://minzdrav.samregion.ru/wp-content/uploads/sites/28/2020/01/pismo-minzdrava-rossii-ot-05_03_2019-n-15-4-i-2-1908-o-n.pdf (дата обращения: 22.03.2024).
10. Пищелко А.В., Сочивко Д.В. Теория и практика психодинамической диагностики личности: монография. Домодедово: ВИПК МВД России, 1999. 117 с.
11. Пищеничникова М.Г. Феномен стресса. Эмоциональный стресс и его роль в патологии // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. 2000. № 2, 3, 4. 2002. № 1, 2, 3.
12. Решетников М.М. Аутогенная тренировка: практическое пособие. 2-е изд., перераб. и доп. / М.М. Решетников. М.: Юрайт, 2019. 238 с.



13. *Смельшиева Л.Н., Симонова Т.О., Кайгородцев А.В.* Анализ психоэмоционального состояния женщин с репродуктивными нарушениями с помощью модифицированного восьмицветового теста Люшера [Электронный ресурс] // Вестник Курганского государственного университета. 2015. № 2(36). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-psihoemotsionalnogo-sostoyaniya-zhenschin-s-reproduktivnymi-narusheniyami-s-pomoschu-modifitsirovannogo-vosmitsvetovogo> (дата обращения: 19.03.2021).
14. *Сочивко Д.В.* Цветопсиходинамика / Д.В. Сочивко. М.: Московский психолого-социальный институт, 2009. 432 с.
15. *Татарчук Т.Ф.* Стресс и репродуктивная функция женщины // Международный эндокринологический журнал. 2006. № 3(5).
16. *Тино Э.* Лечить рак при помощи внутренних образцов. Активное участие в собственном оздоровлении. М.: Грифон, 2018.
17. *Филитова Г.Г.* Психология репродуктивной сферы человека: методология, теория, практика. [Электронный ресурс] // Медицинская психология в России: электрон. науч. журн. 2011. № 6. URL: http://medpsy.ru/mpj/archiv_global/2011_6_11/nomer/nomer05.php (дата обращения: 22.03.2024).
18. *Abbasi A.* «Where Do the Ova Go?» An Analytic Exploration of Fantasies Regarding Infertility [Электронный ресурс] // Psychoanalytic Inquiry. 2011. Vol. 31. № 4. P. 366–379. DOI:10.1080/07351690.2010.516228. URL: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07351690.2010.516228>
19. *Paulson J., Haarmann B., Salerno R., Asmar P.* An investigation of the relationship between emotional maladjustment and infertility // Fertility and Sterility. 1988. Vol. 49. № 2. P. 258–262. DOI:10.1016/S0015-0282(16)59712-X
20. *Andrews I.* Secondary Infertility and Birth Mothers [Электронный ресурс] // Psychoanalytic Inquiry. 2010. Vol. 30. № 1. P. 80–93. DOI:10/1080/07351690903200184. URL: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07351690903200184>
21. *Bitzer J.* Somatization disorders in obstetrics and gynecology [Электронный ресурс] // Archives of Women's Mental Health. 2003. № 6. P. 99–107. DOI:10.1007/s00737-002-0150-6. URL: <http://link.springer.com/article/10.1007/s00737-002-0150-6#page-2>
22. *Calabrese L.* Approach to the patient with multiple physical complaints // The MGH guide to psychiatry in primary care / T.A. Stern, J.B. Herman, P.L. Slavin. New York: McGraw-Hill; Health Professions Division, 1998. P. 89–103.
23. *Cloninger C.R.* Somatization disorder. In: Widiger T.A., Frances A.J., Pincus H.A. DSM-IV sourcebook, Vol. 2 Washington, DC : American Psychiatric Association, 1996 P. 885–892.
24. *Deka P., Sarma S.* Psychological aspects of infertility [Электронный ресурс] // British Journal of Medical Practitioners. 2010. Vol. 3. № 3. P. 336–338. URL: <http://www.bjmp.org/content/psychological-aspects-infertility> (дата обращения: 22.03.2024).
25. *Anderson K.M., Sharpe M., Ratray A., Irvine D.S.* Distress and concerns in couples referred to a specialist infertility clinic // Journal of Psychosomatic Research. 2003. Vol. 54. № 4. P. 353–355. DOI:10.1016/S0022-3999(02)00398-7
26. *Ferro A.* Creativity in the Consulting Room: Factors of Fertility and Infertility [Электронный ресурс] // Psychoanalytic Inquiry. 2012. Vol. 32. № 3. P. 257–274. DOI:10.1080/07351690.2011.609059. URL: <http://opensample.info/creativity-in-the-consulting-room-factors-of-fertility-and-infertility>
27. *Peterson B.D., Newton C.R., Rosen K.H., Skaggs G.E.* Gender differences in how men and women who are referred to IVF cope with infertility stress [Электронный ресурс] // Human Reproduction. 2006. Vol. 21. № 9. P. 2443–2452. URL: <http://humrep.oxfordjournals.org/content/21/9/2443.long>
28. *Hjelmstedt A., Andersson L., Skoog-Svanberg A., Bergh T., Boivin J., [et al.]* Gender differences in psychological reactions to infertility among couples seeking IVF- and CSI-treatment [Электронный ресурс] // Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica. 1999. Vol. 78. № 1. P. 42–50. DOI:10.1034/j.1600-0412.1999.780110.x. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9926891>
29. *Ladewig K.H., Marten-Mittag B., Formanek B., Dammann G.* Gender differences of symptom reporting and medical health care utilization in the German population [Электронный ресурс] // European Journal of Epidemiology. 2000. Vol. 16. № 6. P. 511–518. DOI:10.1023/A:1007629920752. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11049093>



30. George P. Chrousos, David J. Torpy, Philip W. Gold Interactions between the Hypothalamic-Pituitary-Adrenal Axis and the Female Reproductive System // *Annals of Internal Medicine*. 1998. Vol. 129. № 3. P. 229–240.
31. Golding J.M., Smith G.R., Kashner T.M. Does somatization disorder occur in men? Clinical characteristics of women and men with multiple unexplained somatic symptoms // *Archives of General Psychiatry*. 1991. Vol. 48. № 3. P. 231–235. DOI:10.1034/j.1600–0412.1999.780110.x
32. Hadley R., Hanley T. Involuntarily childless men and the desire for fatherhood [Электронный ресурс] // *Journal of Reproductive and Infant Psychology*. 2011. Vol. 29. № 1. P. 56–68. DOI:10.1080/02646838.2010.544294. URL: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02646838.2010.544294>
33. Herschbach P. The “Well-being paradox” in quality-of-life research [Электронный ресурс] // *Psychotherapie Psychosomatik Medizinische Psychologie*. 2002. Mar-Apr. Vol. 52. № 3–4. P. 141–150. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11941521>
34. Kaplan H.I., Sadock B.J. *Comprehensive textbook of psychiatry* // IV. 6th edn. Baltimore: Williams and Wilkins, 1995. 480 p.
35. Pacak K., Palkovits M. Stressor Specificity of Central Neuroendocrine Responses: Implications for Stress-Related Disorders // *Endocrine Reviews*. 2001. Vol. 22. № 4. P. 502–548.
36. Kellner R. *Somatization and hypochondriasis*. New York: Praeger-Greenwood, 1986. 426 p.
37. Kipper D.A., Zadik H. Functional infertility and femininity: A comparison of infertile women and their mothers // *Journal of Clinical Psychology*. 1996. Vol. 52. № 4. P. 375–382. DOI:10.1002/(SICI)1097–4679(199607)52:4<375::AID-JCLP1>3.0.CO;2-P
38. Kirmayer L.J., Robbins G.M. Three forms of somatization in primary care: prevalence, cooccurrence and sociodemographic characteristics // *Journal of Nervous and Mental Disease*. 1991. Vol. 179. № 11. P. 647–655.
39. Kulish N. On Childlessness [Электронный ресурс] // *Psychoanalytic Inquiry*. 2011. № 31. P. 350–365. URL: <http://www.pep-web.org/document.php?id=pi.031.0350a&type=hitlist&num=6&query=zone1%2Cparagaphs|zone2%2Cparagaphs|whocitedthis%2Cjip.083.0085a>
40. Lee T.Y., Chu T.Y. The Chinese experience of male infertility [Электронный ресурс] // *Western Journal of Nursing Research*. 2001. Vol. 23. № 7. P. 714–739. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11675797>
41. Lee T.Y., Sun G.H., Chao S.C. The effect of an infertility diagnosis on the distress, marital and sexual satisfaction between husbands and wives in Taiwan [Электронный ресурс] // *Human Reproduction*. 2001. № 16. P. 1762–1769. URL: <http://humrep.oxfordjournals.org/content/16/8/1762.full>. DOI: 10.1093/humrep/16.8.1762
42. Lin J.L., Lin Y.H., Chuen K.H. Somatic symptoms, psychological distress and sleep disturbance among infertile women with intrauterine insemination treatment [Электронный ресурс] // *Journal of Clinical Nursing*. 2014. Vol. 23. № 11–12. P. 1677–1684. URL: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jocn.12306/full>. DOI: 10.1111/jocn.12306
43. Lombardi R. The Body, Feelings, and the Unheard Music of the Senses [Электронный ресурс] // *Contemporary Psychoanalysis*. 2011. Vol. 47. № 1. P. 3–24. URL: <http://www.wawwhite.org/uploads/Journals/CP47–1-LOMBARDI.pdf>
44. Mechanic D. Sex, illness, illness behavior, and the use of health services // *Journal of human stress*. 1976. Vol. 2. № 4. P. 29–40. DOI:10.1080/0097840X.1976.9936072
45. Neises M., Malewski P., Watermann E. Psychosocial Conditions and Psychosomatic Disorders in Gynecology // *Journal of Psychosomatic Obstetrics and Gynecology*. BOOK OF ABSTRACTS: XV International Congress of ISPOG. 2007. № 28. P. 36.
46. Notman M.T. Some Thoughts About the Psychological Issues Related to Assisted Reproductive Technology [Электронный ресурс] // *Psychoanalytic Inquiry*. 2011. Vol. 31. № 4. P. 380–391. DOI:10.1080/07351690.2010.516230. URL: <http://www.tandfonline.com>
47. Jurewicz J., Radwan M., Merez-Kot D., Sobala W., Ligocka D., Radwan P., Bochenek M., Hanke W. Occupational, life stress and family functioning: does it affect semen quality? [Электронный ресурс] // *Annals of Human Biology*. 2014. Vol. 41 № 3. P. 220–228. DOI:10.3109/03014460.2013.849755. URL: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3109/03014460.2013.849755>



48. *Pearlstein T.B.* Hormones and depression. What are the facts about premenstrual syndrome. Menopause and hormone replacement therapy? [Электронный ресурс] // *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 1995. Vol. 173. № 2. P. 646–653. DOI:10.1016/0002–9378(95)90297-X. URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S000293789590297X>
49. *Piccinelli M., Simon G.* Gender and cross-cultural differences in somatic symptoms associated with emotional distress: An international study in primary care [Электронный ресурс] // *Psychological Medicine*. 1997. Vol. 27. № 2. P. 433–444. DOI:10.1017/S0033291796004539. URL: <http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=25325>
50. *Weidner K., Einsle F., Siedentopf F., Stobel-Richter Y., Distler W., Joraschky P.* Psychological and physical factors influencing the health-related quality of life patients of a department of gynecology in a university hospital [Электронный ресурс] // *Journal of Psychosomatic Obstetrics and Gynecology*. 2006. Vol. 27. № 4. P. 257–265. DOI:10.1080/01674820600999795. URL: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01674820600999795?journalCode=ipob20>
51. *Galhardo A., Cunha M., Matos M., Pinto-Gouveia J.* Psychological aspects in coupled with infertility [Электронный ресурс] // *Sexologies*. 2011. № 20. P. 224–228. DOI:10.1016/j.sexol.2011.08.006. URL: <http://www.bjomp.org/content/psychological-aspects-infertility>
52. *Amatou B., El K.Y., Hidar S., Bannour S., Idrissi K., Khairi H., Ben H.A.B.* Psychological Characteristics of Tunisian Infertile Men [Электронный ресурс] // *Men and Masculinities*. 2013. Vol. 16 № 5. P. 579–586. DOI:10.1177/1097184X13511255. URL: <http://jmm.sagepub.com/content/16/5/579.short>
53. *Beaurepaire J.M., Thiering P., Saunders D., Tennant C.* Psychosocial adjustment to infertility and its treatment: male and female responses at different stages of IVF/ET treatment // *Journal of Psychosomatic Research*. 1994. Vol. 38. № 3. P. 229–240. DOI:10.1016/0022–3999(94)90118-X
54. *Wischmann T., Stammer H., Scherg G.I., Verres R.* Psychosocial characteristics of infertile couples: a study by the «Heidelberg Fertile Consultation Service» [Электронный ресурс] // *Human Reproduction*. 2001. № 16(8). P. 1753–1761. DOI:10.1093/humrep/16/8/1753. URL: <http://humrep.oxfordjournals.org/content/16/8/1753.full>
55. *Wischmann T., Scherg H., Strowitzki Th., Verres R.* Psychosocial characteristics of women and men attending infertility counseling [Электронный ресурс] // *Human Reproduction*. 2009. Vol. 24. № 2. P. 378–385. DOI:10.1093/humrep/den401. URL: <http://humrep.oxfordjournals.org/content/24/2/378.full>
56. *Wright J., Allard M., Lecours A., Sabourin S.* Psychosocial distress and infertility: a review of controlled research counseling [Электронный ресурс] // *International Journal of Fertility and Sterility*. 1989. Vol. 34. № 2. P. 126–142. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2565316>
57. *Jurewicz J., Hanke W., Sobala W., Merez D., Radwan M.* The effect of stress on the semen quality [Электронный ресурс] // *Medycyna Pracy*. 2010. Vol. 61. № 6. P. 607–613. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21452563>
58. *Lykeridou K., Gourounti K., Deltsidou A., Loutradis D., Vaslamatzis G.* The impact of infertility diagnosis on psychological status of women undergoing fertility treatment // *Journal of Reproductive and Infant Psychology*. 2009. Vol. 27. № 3. P. 223–237. DOI:10.1080/02646830802350864
59. *Galhardo A., Cunha M., Matos M., Pinto-Gouveia J.* The impact of shame and self-judgment on psychopathology in infertile patients [Электронный ресурс] // *Human Reproduction*. 2011. Vol. 26. № 9. P. 2408–2414. DOI:10.1093/humrep/der209. URL: <http://humrep.oxfordjournals.org/content/early/2011/07/04/humrep.der209.full>
60. *Vigneri M.* Children who come from the cold, second part – new reproductive frontiers: post-mortem conception // *Rivista di Psicoanalisi*. 2011. Vol. 57. № 3. P. 655–670.
61. *Vigneri M.* Children who comes from the cold. On the infertile woman and the new procreative frontiers // *Rivista di Psicoanalisi*. 2011. Vol. 57. № 3. P. 117–145.
62. *Walker E.A., Gelfand A.N., Gelfand M.D.* Chronic pelvic pain and gynecological symptoms in women with irritable bowel syndrome [Электронный ресурс] // *Journal of Psychosomatic Obstetrics and Gynecology*. 1996. Vol. 17. № 1. P. 39–46. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8860885>
63. *Wirth M.M., Meier E.A., Fredrickson B.L., Schultheiss O.C.* Relationship between salivary cortisol and progesterone levels in humans // *Biol. Psychol.* 2006. Aug. P. 97–102.



References

1. Akmaev I.G., Volkova O.V., Grinevich A.V. Evolyutsionnye aspekty stressornoj reaktsii [Evolutionary aspects of the stress response]. *Vestnik Rossiiskoi Akademii nauk [Bulletin of the Russian Academy of Sciences]*, 2002. No. 6, pp. 104–115. (In Russ.).
2. Griбанov A. V., Kozhevnikova I.S., Dzhos Yu. S., Nekhoroshkova A. N. Spontannaya i vyzvannaya elektricheskaya aktivnost' golovnogogo mozga pri vysokom urovne trevozhnosti [Elektronnyi resurs] [Spontaneous and induced electrical activity of the brain at a high level of anxiety]. *Ekologiya cheloveka [Human ecology]*, 2013. No. 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/spontannaya-i-vyzvannaya-elektricheskaya-aktivnost-golovnogogo-mozga-pri-vysokom-urovne-trevozhnosti> (Accessed 13.04.2021). (In Russ.).
3. Lantsburg M.E., Krysanova T.V., Solov'eva E.V. Issledovaniya psichosomaticeskikh aspektov ginekologicheskikh i andrologicheskikh zabolevanii i besplodiya: Obzor sovremennykh zarubezhnykh issledovaniy [Elektronnyi resurs] [Studies of psychosomatic aspects of gynecological and andrological diseases and infertility: Review of modern foreign studies]. *Sovremennaya zarubezhnaya psikhologiya [Modern foreign psychology]*, 2016. Vol. 5, no. 2, pp. 62–72. DOI:10.17759/jmfp.2016050208 (In Russ.).
4. Loboda M.V., Babov K.D., Steblyuk V.V. Khvorobi dezadaptatsii v praktitsi vidnovlyuval'noi meditsini [Diseases of maladjustment in the practice of rehabilitative medicine]. Kii, 2004. (In Ukr.).
5. Magomed-Eminov M.Sh. Opredelenie ekstremal'noi situatsii [Definition of an extreme situation]. *Rossiiskii psikhologicheskii zhurnal [Russian psychological journal]*, 2009. No. 2, pp. 17–24. (In Russ.).
6. Magomed-Eminov M.Sh. Deyatel'nostno-smyslovoi podkhod k psikhologicheskoi transformatsii lichnosti [Elektronnyi resurs] [Activity-semantic approach to the psychological transformation of personality]. URL: <http://www.psy.msu.ru/science/autoref/doc/magomed-eminov.pdf> (In Russ.).
7. Nikonov V.V. Stress. Sovremenniy patofiziologicheskii podkhod k lecheniyu [Modern pathophysiological approach to treatment]. Moscow, 2002. Pp. 314. (In Russ.).
8. Petrova N.N., Podol'khov E.N. Osobennosti psikhicheskogo sostoyaniya i lichnostno-psikhologicheskie kharakteristiki zhenshchin s besplodiem, podvergayushchikhsya lecheniyu metodom "R" [Elektronnyi resurs] [Features of the mental state and personality-psychological characteristics of women with infertility undergoing treatment with the "R" method]. *Zhurnal akusherstva i zhenskikh boleznei [Journal of Obstetrics and Women's Diseases]*, 2011. No. 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-psihicheskogo-sostoyaniya-i-lichnostno-psihologicheskie-harakteristiki-zhenshchin-s-besplodiem-podvergayushchikhsya> (Accessed 09.06.2021). (In Russ.).
9. Pis'mo Minzdrava Rossii ot 05.03.2019 N 15-4/I/2-1908 (vmeste s "Klinicheskimi rekomendatsiyami (protokolom lecheniya)", utv. Rossiiskim obshchestvom akusherov-ginekologov 28.12.2018, Rossiiskoi assotsiatsiei reproduktivnoi cheloveka 21.12.2018) [Elektronnyi resurs] [Letter of the Ministry of Health of Russia dated 03/05/2019 N 15-4/I/2-1908 (together with the "Clinical recommendations (treatment protocol)", approved by the Russian Society of Obstetricians and Gynecologists on 12/28/2018, the Russian Association of Human Reproduction on 12/21/2018)]. URL: https://minzdrav.samregion.ru/wp-content/uploads/sites/28/2020/01/pismo-minzdrava-rossii-ot-05_03_2019-n-15-4-i-2-1908-o-n.pdf (Accessed 22.03.2024). (In Russ.).
10. Pishchelko A.V., Sochivko D.V. Teoriya i praktika psikhodinamicheskoi diagnostiki lichnosti [Theory and practice of psychodynamic personality diagnostics]. Monografiya. Domodedovo: VIPK MVD Rossii, 1999. 117 p. (In Russ.).
11. Pshenichnikova M.G. Fenomen stressa. Emotsional'nyi stress i ego rol' v patologii [The Stress Phenomenon. Emotional stress and its role in pathology]. *Patologicheskaya fiziologiya i eksperimental'naya terapiya [Pathological physiology and experimental therapy]*, 2000. No. 2, 3, 4. 2002. No. 1, 2, 3. (In Russ.).
12. Reshetnikov, M.M. Autogennaya trenirovka : prakticheskoe posobie [Autogenic training: a practical guide]. M.M. Reshetnikov. 2-e izd., pererab. i dop. [2nd ed., revised. and additional]. Moscow: Izdatel'stvo Yurait [Yurayt Publishing House], 2019. 238 p. (In Russ.).
13. Smelysheva L.N., Simonova T.O., Kaigorodtsev A.V. Analiz psikhoemotsional'nogo sostoyaniya zhenshchin s reproduktivnymi narusheniyami s pomoshch'yu modifitsirovannogo vos'mitsvetovogo testa Lyushera [Elektronnyi resurs] [Analysis of the psycho-emotional state of women with reproductive



- disorders using a modified eight-color Luscher test]. *Vestnik Kurganskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of Kurgan State University], 2015. No. 2(36). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-psihoemotsionalnogo-sostoyaniya-zhenschin-s-reproduktivnymi-narusheniyami-s-pomoschyu-modifitsirovannogo-vosmitsvetovogo> (Accessed 19/03/2021). (In Russ.).
14. Sochivko D.V. Tsvetopsikhodinamika D.V. Sochivko [Color psychodynamics D.V. Sochivko]. Moscow: Moskovskii psikhologo-sotsial'nyi institute [Moscow Psychological and Social Institute], 2009. 432 p. (In Russ.).
15. Tatarchuk T.F. Stress i reproduktivnaya funktsiya zhenshchiny [Stress and reproductive function of women]. *Mezhdunarodnyi endokrinologicheskii zhurnal* [International Journal of Endocrinology], 2006. No. 3(5). (In Russ.).
16. Tino E. Lechit' rak pri pomoshchi vnutrennikh obrazov. Aktivnoe uchastie v sobstvennom ozdorovlenii [Treat cancer with internal images. Active participation in your own wellness]. Moscow: Grifon, 2018. (In Russ.).
17. Filippova G.G. Psikhologiya reproduktivnoi sfery cheloveka: metodologiya, teoriya, praktika [Elektronnyi resurs] [Psychology of the human reproductive sphere: methodology, theory, practice]. *Meditsinskaya psikhologiya v Rossii: elektronnyi nauchnyi zhurnal* [Medical psychology in Russia: electronic scientific journal], 2011. No. 6. URL: http://medpsy.ru/mprj/archiv_global/2011_6_11/nomer/nomer05.php (Accessed 22.03.2024). (In Russ.).
18. Abbasi A. «Where Do the Ova Go?» An Analytic Exploration of Fantasies Regarding Infertility. *Psychoanalytic Inquiry*, 2011. Vol. 31, no. 4, pp. 366–379. DOI:10.1080/07351690.2010.516228. URL: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07351690.2010.516228>
19. Paulson J., Haarmann B., Salerno R., Asmar P. An investigation of the relationship between emotional maladjustment and infertility. *Fertility and Sterility*, 1988. Vol. 49, no. 2, pp. 258–262. DOI:10.1016/S0015-0282(16)59712-X
20. Andrews I. Secondary Infertility and Birth Mothers. *Psychoanalytic Inquiry*, 2010. Vol. 30, no. 1, pp. 80–93. DOI:10/1080/07351690903200184. URL: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07351690903200184>
21. Bitzer J. Somatization disorders in obstetrics and gynecology. *Archives of Women's Mental Health*, 2003. No. 6, pp. 99–107. DOI:10.1007/s00737-002-0150-6. URL: <http://link.springer.com/article/10.1007/s00737-002-0150-6#page-2>
22. Calabrese L. Approach to the patient with multiple physical complaints. The MGH guide to psychiatry in primary care. In T.A. Stern, J.B. Herman, P.L. Slavin. New York: McGraw-Hill; Health Professions Division, 1998. Pp. 89–103.
23. Cloninger C.R. Somatization disorder. In: Widiger T.A., Frances A.J., Pincus H.A. DSM-IV sourcebook, Vol. 2. Washington, DC: American Psychiatric Association, 1996. Pp. 885–892.
24. Deka P., Sarma S. Psychological aspects of infertility. *British Journal of Medical Practitioners*, 2010. Vol. 3, no. 3, pp. 336–338. URL: <http://www.bjmp.org/content/psychological-aspects-infertility> (Accessed 22.03.2024).
25. Anderson K.M., Sharpe M., Rattray A., Irvine D.S. Distress and concerns in couples referred to a specialist infertility clinic. *Journal of Psychosomatic Research*, 2003. Vol. 54, no. 4, pp. 353–355. DOI:10.1016/S0022-3999(02)00398-7
26. Ferro A. Creativity in the Consulting Room: Factors of Fertility and Infertility. *Psychoanalytic Inquiry*, 2012. Vol. 32, no. 3, pp. 257–274. DOI:10.1080/07351690.2011.609059. URL: <http://opensample.info/creativity-in-the-consulting-room-factors-of-fertility-and-infertility>
27. Peterson B.D., Newton C.R., Rosen K.H., Skaggs G.E. Gender differences in how men and women who are referred to IVF cope with infertility stress. *Human Reproduction*, 2006. Vol. 21, no. 9, pp. 2443–2452. URL: <http://humrep.oxfordjournals.org/content/21/9/2443.long>
28. Hjelmstedt A., Andersson L., Skoog-Svanberg A., Bergh T., Boivin J. [et al.] Gender differences in psychological reactions to infertility among couples seeking IVF- and CSI-treatment. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*, 1999. Vol. 78, no. 1, pp. 42–50. DOI:10.1034/j.1600-0412.1999.780110.x. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9926891>
29. Ladewig K.H., Marten-Mittag B., Formanek B., Dammann G. Gender differences of symptom reporting and medical health care utilization in the German population. *European Journal of Epidemiology*, 2000.



- Vol. 16, no. 6, pp. 511–518. DOI:10.1023/A:1007629920752. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11049093>
30. George P. Chrousos, David J. Torpy, Philip W. Gold Interactions between the Hypothalamic-Pituitary-Adrenal Axis and the Female Reproductive System. *Annals of Internal Medicine*, 1998. Vol. 129, no. 3, pp. 229–240.
31. Golding J.M., Smith G.R., Kashner T.M. Does somatization disorder occur in men? Clinical characteristics of women and men with multiple unexplained somatic symptoms. *Archives of General Psychiatry*, 1991. Vol. 48, no. 3, pp. 231–235. DOI:10.1034/j.1600–0412.1999.780110.x
32. Hadley R., Hanley T. Involuntarily childless men and the desire for fatherhood. *Journal of Reproductive and Infant Psychology*, 2011. Vol. 29, no. 1, pp. 56–68. DOI:10.1080/02646838.2010.544294. URL: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02646838.2010.544294>
33. Herschbach P. The “Well-being paradox” in quality-of-life research. *Psychotherapie Psychosomatik Medizinische Psychologie*, 2002. Mar-Apr. Vol. 52, no. 3–4, pp. 141–150. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11941521>
34. Kaplan H.I., Sadock B.J. Comprehensive textbook of psychiatry. IV. 6th edn. Baltimore: Williams and Wilkins, 1995. 480 p.
35. Pacak K., Palkovits M. Stressor Specificity of Central Neuroendocrine Responses: Implications for Stress-Related Disorders. *Endocrine Reviews*, 2001. Vol. 22(4), pp. 502–548.
36. Kellner R. Somatization and hypochondriasis. New York: Praeger-Greenwood, 1986. 426 p.
37. Kipper D.A., Zadik H. Functional infertility and femininity: A comparison of infertile women and their mothers. *Journal of Clinical Psychology*, 1996. Vol. 52, no. 4, pp. 375–382. DOI:10.1002/(SICI)1097–4679(199607)52:4<375::AID-JCLP1>3.0.CO;2-P
38. Kirmayer L.J., Robbins G.M. Three forms of somatization in primary care: prevalence, cooccurrence and sociodemographic characteristics. *Journal of Nervous and Mental Disease*, 1991. Vol. 179, no. 11, pp. 647–655.
39. Kulish N. On Childlessness. *Psychoanalytic Inquiry*, 2011. No. 31, pp. 350–365. URL: <http://www.pepweb.org/document.php?id=pi.031.0350a&type=hitlist&num=6&query=zone1%2Cparagraphs|zone2%2Cparagraphs|whocitedthis%2Cijp.083.0085a>
40. Lee T.Y., Chu T.Y. The Chinese experience of male infertility. *Western Journal of Nursing Research*, 2001. Vol. 23, no. 7, pp. 714–739. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11675797>
41. Lee T.Y., Sun G.H., Chao S.C. The effect of an infertility diagnosis on the distress, marital and sexual satisfaction between husbands and wives in Taiwan. *Human Reproduction*, 2001. No. 16, pp. 1762–1769. DOI:10.1093/humrep/16.8.1762. URL: <http://humrep.oxfordjournals.org/content/16/8/1762.full>
42. Lin J.L., Lin Y.H., Chuen K.H. Somatic symptoms, psychological distress and sleep disturbance among infertile women with intrauterine insemination treatment. *Journal of Clinical Nursing*, 2014. Vol. 23, no. 11–12, pp. 1677–1684. DOI:10.1111/jocn.12306. URL: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jocn.12306/full>
43. Lombardi R. The Body, Feelings, and the Unheard Music of the Senses. *Contemporary Psychoanalysis*, 2011. Vol. 47, no. 1, pp. 3–24. URL: <http://www.wawhite.org/uploads/Journals/CP47–1-LOMBARDI.pdf>
44. Mechanic D. Sex, illness, illness behavior, and the use of health services. *Journal of human stress*, 1976. Vol. 2, no. 4, pp. 29–40. DOI:10.1080/0097840X.1976.9936072
45. Neises M., Malewski P., Watermann E. Psychosocial Conditions and Psychosomatic Disorders in Gynecology. *Journal of Psychosomatic Obstetrics and Gynecology*. BOOK OF ABSTRACTS: XV International Congress of ISPOG, 2007. No. 28, pp. 36.
46. Notman M.T. Some Thoughts About the Psychological Issues Related to Assisted Reproductive Technology. *Psychoanalytic Inquiry*, 2011. Vol. 31, no. 4, pp. 380–391. DOI:10.1080/07351690.2010.516230. URL: <http://www.tandfonline.com>
47. Jurewicz J., Radwan M., Merez-Kot D., Sobala W., Ligocka D., Radwan P., Bochenek M., Hanke W. Occupational, life stress and family functioning: does it affect semen quality? *Annals of Human Biology*, 2014. Vol. 41, no. 3, pp. 220–228. DOI:10.3109/03014460.2013.849755. URL: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3109/03014460.2013.849755>



48. Pearlstein T.B. Hormones and depression. What are the facts about premenstrual syndrome. Menopause and hormone replacement therapy? *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 1995. Vol. 173, no. 2, pp. 646–653. DOI:10.1016/0002-9378(95)90297-X. URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S000293789590297X>
49. Piccinelli M., Simon G. Gender and cross-cultural differences in somatic symptoms associated with emotional distress: An international study in primary care. *Psychological Medicine*, 1997. Vol. 27, no. 2, pp. 433–444. DOI:10.1017/S0033291796004539. URL: <http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=25325>
50. Weidner K., Einsle F., Siedentopf F., Stobel-Richter Y., Distler W., Joraschky P. Psychological and physical factors influencing the health-related quality of life patients of a department of gynecology in a university hospital. *Journal of Psychosomatic Obstetrics and Gynecology*, 2006. Vol. 27, no. 4, pp. 257–265. DOI:10.1080/01674820600999795. URL: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01674820600999795?journalCode=ipob20>
51. Galhardo A., Cunha M., Matos M., Pinto-Gouveia, J. Psychological aspects in coupled with infertility. *Sexologies*, 2011. No. 20, pp. 224–228. DOI:10.1016/j.sexol.2011.08.006. URL: <http://www.bjomp.org/content/psychological-aspects-infertility>
52. Amamou B., El K. Y., Hidar S., Bannour S., Idrissi K., Khairi H., Ben H. A. B. Psychological Characteristics of Tunisian Infertile Men. *Men and Masculinities*, 2013. Vol. 16, no. 5, pp. 579–586. DOI:10.1177/1097184X13511255. URL: <http://jmm.sagepub.com/content/16/5/579.short>
53. Beaupaire J.M., Thiering P., Saunders D., Tennant C. Psychosocial adjustment to infertility and its treatment: male and female responses at different stages of IVF/ET treatment. *Journal of Psychosomatic Research*, 1994. Vol. 38, no. 3, pp. 229–240. DOI:10.1016/0022-3999(94)90118-X
54. Wischmann T., Stammer H., Scherg G.I., Verres R. Psychosocial characteristics of infertile couples: a study by the «Heidelberg Fertile Consultation Service». *Human Reproduction*, 2001. No. 16(8), pp. 1753–1761. DOI:10.1093/humrep/16/8/1753. URL: <http://humrep.oxfordjournals.org/content/16/8/1753.full>
55. Wischmann T., Scherg H., Strowitzki Th., Verres R. Psychosocial characteristics of women and men attending infertility counseling. *Human Reproduction*, 2009. Vol. 24, no. 2, pp. 378–385. DOI:10.1093/humrep/den401. URL: <http://humrep.oxfordjournals.org/content/24/2/378.full>
56. Wright J., Allard M., Lecours A., Sabourin S. Psychosocial distress and infertility: a review of controlled research counseling. *International Journal of Fertility and Sterility*, 1989. Vol. 34, no. 2, pp. 126–142. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2565316>
57. Jurewicz J., Hanke W., Sobala W., Merez D., Radwan M. The effect of stress on the semen quality. *Medycyna Praktyczna*, 2010. Vol. 61, no. 6, pp. 607–613. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21452563>
58. Lykeridou K., Gourounti K., Deltsidou A., Loutradis D., Vaslamatzis G. The impact of infertility diagnosis on psychological status of women undergoing fertility treatment. *Journal of Reproductive and Infant Psychology*, 2009. Vol. 27, no. 3, pp. 223–237. DOI:10.1080/02646830802350864
59. Galhardo A., Cunha M., Matos M., Pinto-Gouveia J. The impact of shame and self-judgment on psychopathology in infertile patients. *Human Reproduction*, 2011. Vol. 26, no. 9, pp. 2408–2414. DOI:10.1093/humrep/der209. URL: <http://humrep.oxfordjournals.org/content/early/2011/07/04/humrep.der209.full>
60. Vigneri M. Children who come from the cold, second part – new reproductive frontiers: post-mortem conception. *Rivista di Psicoanalisi*, 2011. Vol. 57, no. 3, pp. 655–670.
61. Vigneri M. Children who comes from the cold. On the infertile woman and the new procreative frontiers. *Rivista di Psicoanalisi*, 2011. Vol. 57, no. 3, pp. 117–145.
62. Walker E.A., Gelfand A.N., Gelfand M.D. Chronic pelvic pain and gynecological symptoms in women with irritable bowel syndrome. *Journal of Psychosomatic Obstetrics and Gynecology*, 1996. Vol. 17, no. 1, pp. 39–46. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8860885>
63. Wirth M.M., Meier E.A., Fredrickson B.L., Schultheiss O.C. Relationship between salivary cortisol and progesterone levels in humans. *Biol. Psychol.*, 2006. Aug., pp. 97–102.



Информация об авторах

Ицкович Марк Матусович, кандидат психологических наук, заведующий кафедрой коррекционной педагогики и психологии, Уральский федеральный университет имени Б.Н. Ельцина (ФГАОУ ВО УрФУ), г. Екатеринбург, Российская Федерация, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6112-1277>, e-mail: markiz975025@yandex.ru

Полякова Ирина Геннадьевна, кандидат социологических наук, научный сотрудник Межрегионального института общественных наук, Уральский федеральный университет имени Б.Н. Ельцина (ФГАОУ ВО УрФУ), г. Екатеринбург, Российская Федерация, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9619-2152>, e-mail: irinapolykova@yandex.ru

Сыmaniuk Эльвира Эвальдовна, доктор психологических наук, профессор, заведующая кафедрой общей и социальной психологии, Уральский федеральный университет имени Б.Н. Ельцина (ФГАОУ ВО УрФУ), г. Екатеринбург, Российская Федерация, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7591-7230>, e-mail: e.e.symaniuk@urfu.ru

Information about the authors

Mark M. Itskovich, Candidate of Psychology, Head of the Department of Correctional Pedagogy and Psychology, Ural Federal University named after B.N. Yeltsin (UrFU), Ekaterinburg, Russia, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6112-1277>, e-mail: markiz975025@yandex.ru

Irina G. Polyakova, Researcher, Interregional Institute of Social Sciences, Ural Federal University named after B.N. Yeltsin (UrFU), Ekaterinburg, Russia, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9619-2152>, e-mail: irinapolykova@yandex.ru

Elvira E. Symaniuk, Doctor of Psychology, Professor, Head of the Department of General and Social Psychology, Ural Federal University named after B.N. Yeltsin (UrFU), Ekaterinburg, Russia, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7591-7230>, e-mail: e.e.symaniuk@urfu.ru

Получена 03.07.2022

Received 03.07.2022

Принята в печать 01.03.2024

Accepted 01.03.2024