

СОВРЕМЕННАЯ ЗАРУБЕЖНАЯ ПСИХОЛОГИЯ

Journal of Modern Foreign Psychology



2024. Том 13. № 1
2024. Vol. 13, no. 1

СОВРЕМЕННАЯ ЗАРУБЕЖНАЯ ПСИХОЛОГИЯ
Том 13, № 1 / 2024

Тема номера
**Спектр проблем, методов и подходов
зарубежной психологии**

Тематический редактор:
Е.Л. Григоренко

JOURNAL OF MODERN FOREIGN PSYCHOLOGY
Volume 13, no. 1 / 2024

Topic of the issue
**The Range of Problems, Methods and Approaches
of Foreign Psychology**

Topical editor:
E.L. Grigorenko

Московский государственный психолого-педагогический университет

Moscow State University of Psychology & Education



Международный научный журнал
«Современная зарубежная психология»

Редакционная коллегия

Ермолова Т.В. (Россия) — **главный редактор**
Авдеева Н.Н. (Россия), Александров Ю.И. (Россия),
Ахутина Т.В. (Россия), Басилова Т.А. (Россия),
Бовина И.Б. (Россия), Булыгина В.Г. (Россия),
Бурлакова И.А. (Россия), Григоренко Е.Л. (Россия),
Дозорцева Е.Г. (Россия), Евтушенко И.В. (Россия),
Екимова В.И. (Россия), Исаев Е.И. (Россия),
Марютина Т.М. (Россия), Поздняков В.М. (Россия),
Поливанова К.Н. (Россия), Рубцова О.В. (Россия),
Салмина Н.Г. (Россия), Сафонова М.А. (Россия),
Сергиенко Е.А. (Россия), Стоянова С.Й. (Болгария),
Строганова Т.А. (Россия), Ткачева В.В. (Россия),
Толстых Н.Н. (Россия), Филиппова Е.В. (Россия),
Холмогорова А.Б. (Россия), Шеманов А.Ю. (Россия),
Шумакова Н.Б. (Россия), Энгенесс И.Л. (Норвегия),
Юркевич В.С. (Россия)

Редакционный совет

Рубцов В.В. (Россия) — **председатель редакционного совета**
Марголис А.А. (Россия) — **заместитель председателя**
редакционного совета
Дэниелс Г.Р. (Великобритания)

Секретарь

Пономарева В.В.

Научный консультант

Неврюев А.Н.

Технический редактор

Борисова О.Н.

Компьютерная верстка

Баскакова М.А.

Корректор

Лопина Р.К.

УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ

ФГБОУ ВО «Московский государственный
психолого-педагогический университет»

Адрес редакции

127051 Россия, Москва, ул. Сретенка, д. 29, ком. 209.
Телефон: +7 (495) 608-16-27, +7 (495) 632-98-11
E-mail: jmfp@mgppu.ru
Сайт: <https://psyjournals.ru/jmfp>

Индексируется:

ВАК Минобрнауки России, Российский Индекс Научного
Цитирования (РИНЦ), RSCI, Международный каталог
научных периодических изданий открытого доступа (DOAJ)

Издается с 2012 года

Периодичность: 4 раза в год

Свидетельство о регистрации СМИ:

Эл № ФС77-66445 от 21.07.2016

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 допускаются только с письменного
разрешения редакции.

© ФГБОУ ВО «Московский государственный психолого-
педагогический университет», 2024

International Scientific Journal
«Journal of Modern Foreign Psychology»

Editorial board

Ermolova T.V. (Russia) — **editor-in-chief**
Avdeeva N.N. (Russia), Alexandrov Y.I. (Russia),
Akhutina T.V. (Russia), Basilova T.A. (Russia),
Bovina I.B. (Russia), Bulygina V.G (Russia),
Burlakova I.A. (Russia), Grigorenko E.L. (Russia),
Dozorцева Е.Г. (Russia), Evtushenko I.V. (Russia),
Ekimova V.I. (Russia), Isaev E.I. (Russia),
Maryutina T.M. (Russia), Pozdnyakov V.M. (Russia),
Polivanova K.N. (Russia), Rubtsov V.V. (Russia),
Salmina N.G. (Russia), Safronova M.A. (Russia),
Sergienko E.A. (Russia), Stoyanova S.Y. (Bulgaria),
Stroganova T.A. (Russia), Tkacheva V.V. (Russia),
Tolstykh N.N. (Russia), Filippova E.V. (Russia),
Kholmogorova A.B. (Russia), Shemanov A.Y. (Russia),
Shumakova N.B. (Russia), Engeness I. (Norway),
Yurkevich V.S. (Russia)

Editorial council

Rubtsov V.V. (Russia) — **chairman of editorial council**
Margolis A.A. (Russia) — **deputy chairman
of editorial council**
Daniels H.R. (Great Britain)

Secretary

Ponomareva V.V.

Scientific consultant

Nevryuev A.N.

Technical editor

Borisova O.N.

Computer layout designer

Baskakova M.A.

Proofreader

Lopina R.K.

FOUNDER & PUBLISHER

Moscow State University of Psychology and Education
(MSUPE)

Editorial office address

Sretenka Street, 29, office 209 Moscow, Russia, 127051
Phone: +7 (495) 608-16-27, +7 (495) 632-98-11
E-mail: jmfp@mgppu.ru
Web: <https://psyjournals.ru/en/jmfp>

Indexed in:

Higher qualification commission of the Ministry of
Education and Science of the Russian Federation, Russian
Index of Scientific Citing database, RCSI, DOAJ

Published quarterly since 2012

The mass medium registration certificate:
El FS77-66445 number. Registration date 21.07.2016

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 polisher.

© MSUPE, 2024



СОДЕРЖАНИЕ

КОЛОНКА РЕДАКТОРА

Григоренко Е.Д., Недошивина Ю.С., Стрельцова А.В.

Введение

5

СПЕКТР ПРОБЛЕМ, МЕТОДОВ И ПОДХОДОВ ЗАРУБЕЖНОЙ ПСИХОЛОГИИ

МЕДИЦИНСКАЯ ПСИХОЛОГИЯ

Орешина Г.В., Жукова М.А.

Невербальная синхронизация и альянс в экспозиционной психотерапии детской тревожности: анализ единичного случая

10

Сухоруков С.Д., Голованова И.В., Жукова М.А.

Качество сессии в психотерапии и консультировании: литературный обзор методов оценивания и основных характеристик

21

Осман Н., Линд К.В., Бровин А.Н., Васильева Л.Е., Дятлова М.А.

Биологические механизмы тревожности: генетические ассоциации генов BDNF и AMPD1 с ситуативной и личностной тревожностью

33

ОБЩАЯ ПСИХОЛОГИЯ

Воднева А.Р., Орешина Г.В., Кустова Т.А., Ткаченко Т.О., Цепелевич М.М., Григоренко Е.Л.

Межличностная синхронизация в диадах наставник-наставляемый:

Анализ невербальной синхронизации и эмпатии

47

ПСИХОЛОГИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПСИХОЛОГИЯ

Ткаченко И.О., Тарасова К.В., Грачева Д.А.

Исследование взаимосвязи данных о результате и процессе выполнения заданий

при оценке цифровой грамотности

58

ПСИХОЛОГИЯ СПЕЦИАЛЬНОГО И ИНКЛЮЗИВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Романова Р.С., Таланцева О.И.

Особенности интеллектуального развития при расстройстве аутистического спектра

69

НЕЙРОНАУКИ И КОГНИТИВНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Хафизова Г.В., Наумова О.Ю., Лопез Э.Л. III, Григоренко Е.Л.

Разработка и реализация протокола поведенческого эксперимента для оценки когнитивных способностей и социального поведения мышей после стресса в раннем возрасте

78

Рогачев А.О., Сысоева О.В.

Функция временного отклика — новый метод исследования нейрофизиологических механизмов восприятия речи в экологически валидных условиях

92

Цепелевич М.М., Большаков В.В.

Современные теоретико-методологические подходы к изучению когнитивных аспектов спортивного мастерства: анализ зарубежных исследований

101

Вне тематики

ОБЩАЯ ПСИХОЛОГИЯ

Февзиеva A.A.

Интервенция Лучшего Возможного Я: роль инструкций и новые форматы поведения

109

Ануфриева А.А., Горбунова Е.С.

Способы действия с объектом как часть его презентации

118

СОЦИАЛЬНАЯ ПСИХОЛОГИЯ

Ермолова Т.В., Литвинов А.В., Балыгина Е.А., Чернова О.Е.

Новые теоретические подходы к изучению феномена газлайтинга

128

ЮРИДИЧЕСКАЯ ПСИХОЛОГИЯ И ПСИХОЛОГИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Александрова Л.А., Дмитриева С.О.

Дети в условиях войны: обзор зарубежных исследований

139

Наши авторы

150

CONTENTS

NOTES FROM EDITOR

Grigorenko E.L., Nedoshivina Yu.S., Streltsova A.V.

Introduction	5
--------------	---

THE RANGE OF PROBLEMS, METHODS AND APPROACHES OF FOREIGN PSYCHOLOGY

MEDICAL PSYCHOLOGY

Oreshina G.V., Zhukova M.A.

Nonverbal Synchrony and Alliance in Exposure Therapy for Pediatric Anxiety: a Case Report	10
---	----

Sukhorukov S.D., Golovanova I.V., Zhukova M.A.

Session Quality in Psychotherapy and Counseling: A Narrative Review of Assessment	
---	--

Methods and Main Characteristics	21
----------------------------------	----

Osman N., Lind K.V., Brovin A.N., Vasylyeva L.E., Dyatlova M.A.

Different Biological Mechanisms of Anxiety Phenotypes: Genetic Associations of the BDNF and AMPD1 Genes with State and Trait Anxiety	33
--	----

GENERAL PSYCHOLOGY

Vodneva A.R., Oreshina G.V., Kustova T.A., Tkachenko I.O., Tcepelevich M.M., Grigorenko E.L.

Interpersonal Synchrony in Mentor-Mentee Dyads: An Analysis of Nonverbal Synchrony and Trait-Empathy	47
--	----

EDUCATIONAL PSYCHOLOGY AND PEDAGOGICAL PSYCHOLOGY

Tkachenko I.O., Tarasova K.V., Gracheva D.A.

Exploring the Relationship between Performance and Response Process Data in Digital Literacy Assessment	58
---	----

PSYCHOLOGY OF SPECIAL AND INCLUSIVE EDUCATION

Romanova R.S., Talantseva O.I.

Intellectual Development in Autism Spectrum Disorder	69
--	----

NEUROSCIENCES AND COGNITIVE STUDIES

Khafizova G.V., Naumova O.Y., Lopez A.L. III, Grigorenko E.L.

Experimental Design and Behavioral Testing Protocol for the Evaluation of Cognitive Abilities and Social Behavior in Mice Following Early Life Stress	78
---	----

Rogachev A.O., Sysoeva O.V.

The Temporal Response Function — a New Method for Investigating Neurophysiological Mechanisms of Speech Perception under Ecologically Valid Conditions	92
--	----

Tcepelevich M.M., Bolshakov V.V.

Contemporary Theoretical and Methodological Approaches to Investigating the Cognitive Aspects of Sports Performance: An Analysis of Foreign Research	101
--	-----

Outside of the theme rooms

GENERAL PSYCHOLOGY

Fevzieva A.A.

The Best Possible Self Intervention: the diversity of formats and the equality of effectiveness	109
---	-----

Anufrieva A.A., Gorbunova E.S.

Ways of Acting with an Object as Part of its Representation	118
---	-----

SOCIAL PSYCHOLOGY

Ermolova T.V., Litvinov A.V., Baligina E.A., Chernova O.E.

New theoretical approaches to the study of the phenomenon of gaslighting	128
--	-----

LEGAL PSYCHOLOGY AND PSYCHOLOGY OF SAFETY

Aleksandrova L.A. Dmitrieva S.O.

Children and War: Review of Foreign Studies	139
---	-----

Our authors

153

КОЛОНКА РЕДАКТОРА

NOTES FROM EDITOR

Введение

Григоренко Е.Л.

Хьюстонский университет, Хьюстон, Техас, США; Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), Москва, Российская Федерация; Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет “Сириус”»), пгт. Сириус, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9646-4181>, e-mail: Elena.Grigorenko@times.uh.edu

Недошивина Ю.С.

*Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет “Сириус”»),
пгт. Сириус, Российская Федерация
e-mail: nedoshivina.ys@talantiuspeh.ru*

Стрельцова А.В.

*Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет “Сириус”»),
пгт. Сириус, Российская Федерация
ORCID: 0000-0002-7508-9543, e-mail: streltsova.av@talantiuspeh.ru*

Introduction

Elena L. Grigorenko

*University of Houston, Houston, TX, USA; Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia;
Sirius University of Science and Technology, Sirius, Krasnodar region, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9646-4181>, e-mail: Elena.Grigorenko@times.uh.edu*

Yuliya S. Nedoshivina

*Sirius University of Science and Technology, Sirius, Krasnodar region, Russia
e-mail: nedoshivina.ys@talantiuspeh.ru*

Anastasiia V. Streltsova

*Sirius University of Science and Technology, Sirius, Krasnodar region, Russia
ORCID: 0000-0002-7508-9543, e-mail: streltsova.av@talantiuspeh.ru*

Тематика статей в этом выпуске охватывает широкий спектр тем, областей, методов и особенностей современного ландшафта международных психологических исследований. Рассматривая их в совокупности можно обратить внимание на то, что они складываются в красочную мозаику теоретических и эмпирических исследований, которые иллюстрируют разнообразие проблем и подходов в психологии. Цель специального выпуска — осветить поле психологических исследований, сосредоточившись на тех его областях, которые по тем или иным причинам недостаточно изучены российскими психологами. В сборнике намеренно представлены разноплановые исследования, благодаря чему специалисты разных направлений в психологии смогут найти в нем что-то интересное для себя.

Выпуск открывается статьей С.Д. Сухорукова и коллег, в которой авторы обращаются к проблематике клинической психологии. В своей статье они поднимают вопрос о качестве проведения сессий в психотерапии и консультировании. Несмотря на то, что клиническая психология — одно из старейших направлений психологии, которое восходит к теории психоанализа Фрейда, на сегодняшний день по-прежнему остается нерешенным один из самых давних вопросов: как оценить качество каждой отдельной сессии и итоговый результат всего процесса в целом. Авторы берутся за решение данной проблемы, предлагая нарративный литературный обзор распространенных методов, при помощи которых возможно осуществить такую оценку. В частности, авторы обсуждают структуру, применение, психометрические свойства, силь-

ные и слабые стороны существующих методов и дают рекомендации по их использованию для изучения качества сессий. Авторы подчеркивают то, что уже известно, но по-прежнему нуждается в исследовательском внимании: качественные терапевтические и консультативные сессии основаны на доверительных отношениях, в которых специалист (терапевт или консультант) демонстрирует понимание самодостаточности клиента и избегает навязывания своих убеждений или действий.

Понятие доверительных отношений, также известное как терапевтический альянс, более подробно рассматривается на примере экспозиционной терапии, которая изучена в статье Г.В. Орешиной и М.А. Жуковой. Этот вид терапии доказал свою эффективность в преодолении тревоги и связанных с ней трудностей у детей. Тем не менее, в Российской Федерации он пока не получил широкого применения, и, как отмечают авторы, на сегодняшний момент нет исследований его эффективности, которые были бы проведены с участием российских детей. Г.В. Орешина и М.А. Жукова сделали первый шаг к такому исследованию. Они представили данные наблюдений о динамике симптомов тревоги в единичном случае, восприятии и переживании альянса психологом и межличностной синхронизации на поведенческом уровне. Было рассмотрено взаимодействие между психологом и клиентом во время интенсивной пятидневной экспозиционной терапии при работе с детской тревожностью. Авторы демонстрируют, что высокие показатели альянса и его позитивная динамика были связаны со снижением симптомов тревоги. Полученные в исследовании результаты согласуются с положениями, представленными в обзоре С.Д. Сухорукова и коллег.

А.Р. Воднева и коллеги расширяют исследования межличностной синхронизации и исследуют их в контексте наставнических отношений. Они анализируют литературу о межличностной синхронизации в рабочей среде на примере наставничества. Авторы отмечают, что эта литература довольно ограничена по количеству. Исследователи утверждают, что одним из важных факторов, как для наставничества, так и для синхронизации, является эмпатия. Были приведены эмпирические данные о вкладе эмпатии в невербальную синхронизацию в диадах «наставник—наставляемый». Результаты эмпирического исследования указывают на то, что когнитивная эмпатия улучшает понимание наставляемым невербальных сигналов наставника и способствует межличностной синхронизации. Данный результат имеет практическое значение, поскольку может быть использован в программах наставничества для подбора пар, так как предыдущие исследования показали, что синхронизированные диады более успешны в достижении общих целей.

И.О. Ткаченко и коллеги привносят в мозаику выпуска новые краски, уделяя внимание неизменно сложной проблеме оценивания и измерения. В частности, авторы рассматривают проблему измерения

сложных латентных конструктов, которая состоит в их многомерности и многогранности. Авторы иллюстрируют эту проблему и приводят данные большой выборки учащихся средней школы, в которой исследовалась взаимосвязь между результатами, временем и действиями в ходе компьютерного тестирования для оценки цифровой грамотности. В статье приводится пример задания из данного теста, а также детали анализа, которые включают описание итоговой модели и различных этапов аналитических процедур.

Р.С. Романова и О.И. Таланцева продолжают обсуждение важности оценки и измерения, представляя краткий обзор понятия и теорий интеллектуального развития детей и взрослых с диагнозом расстройства аутистического спектра (PAC). Гетерогенность манифестации PAC в целом и разнообразие уровня интеллектуального функционирования у людей с PAC в частности поразительны. Фактически, описанные в литературе случаи затрагивают широкий диапазон: от глубокой умственной отсталости до интеллектуальной одаренности. Важно отметить, что, в отличие от случаев с другими расстройствами развития, проявление PAC характеризуется отсутствием особых когнитивных профилей; фактически, при аутизме возможен любой уровень IQ. Авторы подчеркивают важность оценки уровня интеллектуального функционирования при PAC, поскольку это один из лучших предикторов прогноза жизненного маршрута. Однако в Российской Федерации это нетривиальная задача, особенно потому, что способы оценки уровня IQ недостаточно развиты и мало применяются на практике.

Н. Осман и коллеги вновь обращаются к проблеме тревоги, но теперь уже у взрослых и не с точки зрения терапии, а с точки зрения этиологии. Они представляют исследование, которое демонстрирует широкую область междисциплинарных подходов к изучению генетических основ комплексных психиатрических фенотипов. В данном исследовании используется так называемый подход «ген-кандидат», при котором один или несколько генов, функции которых известны, отбираются для исследования в качестве предполагаемых источников индивидуальных различий на генетическом уровне. В свою очередь, они способствуют индивидуальным различиям на поведенческом уровне. В данном конкретном случае выбранные фенотипы — ситуативная и личностная тревожность, а выбранные гены — ген нейротрофического фактора мозга (BDNF) и ген аденоzinмонофосфат-дезаминаза 1 (AMPD1). Причем каждый из генов представлен только одним полиморфизмом. Авторы знакомят читателя с обоснованием выбора фенотипов и генов-кандидатов, уточняют детали сбора и генерации данных, представляют результаты и формулируют выводы с целью предоставления деталей своего протокола для использования другими исследователями.

Г.В. Хафизова и коллеги переключают внимание читателей на исследования с использованием животных. Они изучают модели, которые применяются при

изучении последствий сложных жизненных обстоятельств, таких как, например, пережитый в раннем возрасте стресс. Эти модели широко используют в областях психологии, связанных с понятием гипотезы развития здоровья и болезней (developmental origin of health and disease, DOHD). Гипотеза DOHD постулирует, что раннее детство имеет огромное значение для последующего развития человека, поскольку именно в этот период закладываются основы физического и психического здоровья. Г.В. Хафизова и коллеги представляют протокол эксперимента с мышами, в котором детенышей мышей отделяют от матери в ранний период жизни. Затем изучаются последствия этого отделения, которые проявляются в поведении подросших мышат, а также в их физиологии и эпигенетике. Разумеется, реализация этого протокола требует большого внимания к деталям, тщательного подбора оборудования, постановки задач и молекулярных методов анализа; все эти детали подробно описаны с целью возможного воспроизведения экспериментальной процедуры другими исследовательскими коллективами.

А.О. Рогачев и О.В. Сысоева продолжают рассмотрение методологического аппарата психологии и психофизиологии и исследуют функции временного отклика ФВО — метода анализа данных, позволяющего исследовать мозговые механизмы восприятия и обработки естественной речи с помощью электроэнцефалографии (ЭЭГ). ФВО — это метод, используемый для анализа активности мозга, возникающей в ответ на натуралистические стимулы. Он позволяет изучать мозговую активность, связанную с обработкой различных компонентов естественной речи — акустических,

фонологических, лексических и семантических, — а также проводить многоуровневый анализ взаимодействий между этими компонентами. Таким образом, исследователи способны моделировать нейронную обработку естественной речи на нескольких иерархических уровнях и комплексно рассматривают различные речевые предикторы. Авторы делятся с читателями историей создания этого метода и его математическим аппаратом, сравнивают и сопоставляют его с другими методами обработки данных ЭЭГ, а также обсуждают особенности применения ФВО в исследованиях естественной речи и приводят примеры таких исследований.

Статья М.М. Цепелевич и В.В. Большакова завершает этот выпуск рассмотрением теоретических и методологических подходов к изучению когнитивных аспектов спортивного мастерства. Они представляют классификацию этих подходов, используя такие параметры, как рассматриваемый феномен, тип парадигм и объяснение причин когнитивных различий между квалифицированными спортсменами и контрольной группой. Авторы описывают природу когнитивного аспекта спортивного мастерства на основе рассмотрения специфических спортивных и неспецифических знаний и способностей. Сравниваются экологические и экспериментальные парадигмы, а также обсуждаются критерии для применения выделенных подходов в исследованиях и на практике.

Разнообразие и многогранность этого сборника впечатляют. Впечатляет и то, что многие этих работ — молодые ученые, только начинающие работать в области психологии в Российской Федерации. Удачи им в дальнейшей работе!

In English

The collection of articles in this issue covers a wide range of topics, domains, methods, and characteristics of the current landscape of international research. Together, these articles form a colorful quilt of theoretical and empirical research, exemplifying the diverse field of psychology. The point of this collection is to sample the field broadly, focusing on its surfaces that, for one or another reason, are underexposed to Russian psychologists. This collection is intentionally diverse, so readers from all “corners” of psychology as it is preached and practiced in the Russian Federation can find something of interest in this collection.

Sukhorukov and colleagues open the issue by taking the reader to the clinical facet of psychology, discussing the issue of session quality in psychotherapy and counseling. Although, arguably, clinical psychology is one of psychology's oldest brands, going all the way back to Freud's psychoanalysis, it also has one of the oldest unsolved issues, that is how to assess the quality of each individual session and the summative outcome of the process as a whole. The authors take on the former issue and offer a narrative review of the common methods attempting to provide such assessments.

Specifically, they discuss the structure, applications, psychometric properties, strengths, and weaknesses of such assessments and provide recommendations for their utilization in examining session quality. The authors emphasize what is already known but cannot be emphasized enough: high-quality therapy and counseling sessions are based on trusting relationships in which the professional demonstrates an appreciation of the client's self-sufficiency and avoids imposing his/her beliefs or actions.

This notion of trusting relationships, also known as therapeutic alliance, is further discussed in a case study of exposure therapy presented by Oreshina and Zhukova. This type of therapy has been demonstrated to be effective in addressing anxiety and related difficulties in children. Yet, it is underutilized in the Russian Federation and, as pointed out by the authors, no effective studies have been carried out with Russian children. Oreshina and Zhukova have made a first step toward such research, having presented observational data on the dynamics of anxiety symptoms in the case they evaluate, psychologists' alliance, and synchrony at the behavioral level between the clinician and the client during intensive five-day exposure therapy intervention with child anxiety. Echoing the sentiment of Sukhorukov and colleagues, they demonstrate that

high alliance scores and their positive dynamics were coupled with the de-escalation of anxiety symptoms.

Vodneva and colleagues transfer the discussion of alliance from the context of therapy to the context of mentorship. They discuss the literature on interpersonal synchrony in the workplace, as exemplified in mentorship, commenting that this literature is rather limited in quantity and quality. They argue that one of the foundational elements of both mentorship and synchronization is empathy and provide empirical data on the contribution of empathy to nonverbal synchrony in mentor-mentee dyads. This empirical study is sophisticated in its methods and analyses and engages novel assessment and analytic tools. The authors' observation that cognitive empathy enhances the mentee's understanding of a mentor's perspective and expectations through nonverbal cues has an immediate practical implication, as it can be used in mentoring programs for pairing, as previous research has shown that synchronized dyads are more successful in achieving common goals.

Tkachenko and colleagues bring to the issue's quilt one more colorful spot, focusing on the ever-challenging issue of assessment and measurement. Specifically, they discuss and illustrate the challenge of evaluating complex latent constructs as they are multidimensional and multifaceted. They exemplify this challenge using the data from a large sample of secondary school students and investigating the relationships between performance, time, and actions in computer-based digital literacy assessment. The article presents examples from the assessment and details of the analyses, the resulting model, and various steps in their analytical procedures.

Romanova and Talantseva continue the discussion of the importance of assessment by providing a brief overview of the notion and theories of the intellectual development of children and adults with the diagnosis of autism spectrum disorder (ASD). The heterogeneity of the presentation of ASD in general and the diversity of the level of intellectual functioning in particular in autistic people is staggering. In fact, the reported range is from profound intellectual disability to intellectual giftedness. Importantly, unlike cases in other developmental disorders, ASD presentation is not characterized by particular cognitive profiles; in fact, every level of IQ is possible with ASD. The authors stress the importance of assessing the level of intellectual functioning in ASD, as it is one of the best predictors of outcomes. Yet, in the Russian Federation, it is an uneasy task, particularly because methods of IQ assessment are not adequately developed and practiced.

Osman and colleagues return to the issue of anxiety, but now in adults and not from the point of view of its therapy, but from the point of view of its etiology, by presenting a small-scale study that provides a demonstration of a large subfield of interdisciplinary research into the genetic bases of complex human traits. This illustration is an example of the so-called candidate-gene approach, where one or more genes whose functions are known are selected for interrogation as putative sources of individual differences at the genetic level that contribute to individual differences at the behavioral level. In this particular case, the selected trait is anxiety, and the selected genes are brain-derived neurotrophic factor (BDNF) and adenosine monophosphate deaminase 1 (AMPD1) gene,

sampled by one polymorphism each. The authors take the reader through their reasoning underlying the selection of the trait and the candidate genes, discuss the details of the data collection and generation, present their results, and discuss their findings with an eye toward sharing the details of their protocol for usage elsewhere.

Khafizova and colleagues turn the readers' attention to research engaging animal models, which are used to investigate complex human circumstances, such as early life stress. These models are widely used in subfields of psychology, sensitive to the notion of the hypothesis of the developmental origin of health and disease (DOHD). The DOHD hypothesis postulates that early childhood is of tremendous significance for subsequent human development, as it is the foundation for physical and mental health outcomes. Khafizova and colleagues present an animal protocol where young mouse pups are subjected to maternal separation, in which they are separated from their mother, and the traces of this separation are tracked in their behavior, physiology, and epigenetics. Needless to say, the implementation of this protocol requires much attention to details and careful selection of the apparatus, tasks, and molecular assays; all these details are carefully presented and discussed to the degree of possible replication elsewhere.

Rogachev and Sysoeva further the discussion of the methodological apparatus of psychology by providing a succinct overview of the research, utilizing time response function (TRF), a method of data acquisition that permits investigation of the perception and processing of natural speech using electroencephalography (EEG). TRF is a method used to analyze the brain's responses to stimuli over time. It permits a decomposition of the brain signal into distinct responses associated with different predictor variables by estimating a multivariate TRF (mTRF), quantifying the influence of each predictor on brain responses as a function of time, including time lags. Thus, researchers are able to model neural processing at multiple hierarchical levels by systematically interrogating different predictors; in the context of speech perception, TRF permits mapping the relationship between the varying acoustic signal and the brain's electrical activity. The authors share with the readers the history of this method, compare and contrast it with other methods, and discuss the specifics of TRF in its application to research into natural speech and examples of such applications.

Tcepelevich and Bolshakov complete this issue by examining theoretical and methodological approaches to the study of cognitive aspects of sports performance. They present a classification of these approaches using such dimensions as sports, tasks, and relevant aspects of cognitive processing. The authors offer a discussion of expert sports performance based on consideration of domain-general and domain-specific knowledge. The ecological and experimental paradigms of data acquisition are compared, and criteria for the application of specific research approaches are discussed.

The diversity and multidimensionality of this collection is impressive. What is also impressive is that all the first authors of these contributions are junior scientists, just entering the field of psychology in the Russian Federation. More power to them!

Информация об авторах

Григоренко Елена Леонидовна, PhD (психология, поведенческая генетика), заслуженный профессор психологии Хью Рои и Лилли Кранц Каллен, Хьюстонский университет, Хьюстон, Техас, США; ведущий научный сотрудник научный, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), Москва, Российская Федерация; руководитель, Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет «Сириус»»), пгт. Сириус, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9646-4181>, e-mail: Elena.Grigorenko@times.uh.edu

Недошивина Юлия Сергеевна, исполнительный директор, Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет «Сириус»»), пгт. Сириус, Российская Федерация, e-mail: nedoshivina.ys@talantiuspeh.ru

Стрельцова Анастасия Владимировна, младший научный сотрудник, Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет «Сириус»»), пгт. Сириус, Российская Федерация, ORCID: 0000-0002-7508-9543, e-mail: streltsova.av@talantiuspeh.ru

Information about the authors

Elena L. Grigorenko, Scientific PhD (Psychology, Behavioral Genetics), Hugh Roy and Lillie Cranz Cullen Distinguished Professor of Psychology, University of Houston, Houston, TX, USA; Adjunct Senior Research Scientist, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia; Scientific Supervisor, Sirius University of Science and Technology, Sirius, Krasnodar region, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9646-4181>, e-mail: Elena.Grigorenko@times.uh.edu

Yuliya S. Nedoshivina, executive director, Sirius University of Science and Technology, Sirius, Krasnodar region, Russia, e-mail: nedoshivina.ys@talantiuspeh.ru

Anastasiia V. Streltsova, junior research fellow, Sirius University of Science and Technology, Sirius, Krasnodar region, Russia, ORCID: 0000-0002-7508-9543, e-mail: streltsova.av@talantiuspeh.ru

Получена 15.03.2024

Received 15.03.2024

Принята в печать 20.03.2024

Accepted 20.03.2024

СПЕКТР ПРОБЛЕМ, МЕТОДОВ И ПОДХОДОВ ЗАРУБЕЖНОЙ ПСИХОЛОГИИ
THE RANGE OF PROBLEMS, METHODS AND APPROACHES OF FOREIGN PSYCHOLOGY

МЕДИЦИНСКАЯ ПСИХОЛОГИЯ
MEDICAL PSYCHOLOGY

**Невербальная синхронизация и альянс в экспозиционной психотерапии детской тревожности:
анализ единичного случая**

Орешина Г.В.

Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет “Сириус”»),
пгт. Сириус, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5955-6471>, e-mail: oreshinagalina.kosm@gmail.com

Жукова М.А.

кандидат психологических наук, PhD, постдокторант, Бостонская детская больница,
Гарвардская медицинская школа, Бостон, Массачусетс, США
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3069-570X>, e-mail: zhukova.ma@talantiuspeh.ru

Экспозиционная терапия показала свою эффективность в работе с тревожными расстройствами у детей. В российской литературе малочисленны протоколы работы экспозиционной терапии, а исследований результативности не обнаружено. Вклад в результативность работы с тревожностью показывают альянс между психологом и клиентом, а также явление сонастройки во времени физиологических и поведенческих показателей двух и более людей в процессе их взаимодействия (межличностная синхронизация). В данной работе представлены результаты изучения динамики симптомов тревожности, альянса психолога и синхронизации на поведенческом уровне в рамках анализа единичного случая интенсивной пятидневной экспозиционной терапии в работе с детской тревожностью. Было обнаружено, что высокие оценки альянса и их позитивная динамика, а также подстройка психолога под движения клиента наблюдаются одновременно со снижением симптомов тревоги. Помимо результатов, в статье представлены подробное описание программы исследования и рекомендации для исследователей психотерапевтического процесса и психологов-практиков.

Ключевые слова: экспозиционная терапия, альянс, межличностная синхронизация, детская тревожность.

Финансирование. Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (Соглашение № 075-10-2021-093; Проект COG-RND-2104).

Благодарности. Авторы благодарят Е.Л. Григоренко за идею данной статьи, участника исследования и ее семью за возможность представить результаты работы по программе экспозиции, В.А. Еремееву за вклад в собранные данные, Л.В. Коростелева за помочь в сборе данных, а также Т.А. Кустову за помочь в обработке данных синхронизации.

Для цитаты: Орешина Г.В., Жукова М.А. Невербальная синхронизация и альянс в экспозиционной психотерапии детской тревожности: анализ единичного случая [Электронный ресурс] // Современная зарубежная психология. 2024. Том 13. № 1. С. 10—20. DOI: <https://doi.org/10.17759/jmfp.2024130101>

Nonverbal Synchrony and Alliance in Exposure Therapy for Pediatric Anxiety: a Case Report

Galina V Oreshina

Sirius University of Science and Technology, Sirius, Krasnodar region, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5955-6471>, e-mail: oreshinagalina.kosm@gmail.com

Marina A. Zhukova

Harvard Medical School, Boston, Massachusetts, USA
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3069-570X>, e-mail: zhukova.ma@talantiuspeh.ru

Exposure therapy (ET) has been shown to be effective in working with anxiety disorders in children. In the Russian literature, there are few protocols of ET, and no effectiveness studies have been found. Contribution to the effectiveness of work with anxiety is conditioned by the alliance between psychologist and client, as well as by the phenomenon of temporal attunement of physiological and behavioral parameters of two or more people during their interaction (interpersonal synchrony). This article presents the results of an observation of the dynamics of anxiety symptoms, psychologists' alliance, and synchrony at the behavioral level in a single case analysis of an intensive five-day ET intervention with child anxiety. It was found that high alliance scores and their positive dynamics, as well as the psychologist's adjustment to the client's movements, were observed simultaneously with de-escalation of anxiety symptoms. In addition to these findings, the article provides a detailed description of the research program and recommendations for researchers of the psychotherapeutic process and psychologists-practitioners.

Keywords: exposure therapy, alliance, interpersonal synchrony, child anxiety.

Funding. This work is supported by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (Agreement No. 075-10-2021-093; Project COG-RND-2104).

Acknowledgements. The authors thank Grigorenko E.L. for the idea of this manuscript, study participant and her family for the opportunity to present the results of the exposure therapy, Eremeev V.A. for the contribution to the data collection, Korostelev L.V. for the assistance in the data collection, and Kustova T.A. for the assistance in the processing of synchrony data.

For citation: Oreshina G.V., Zhukova M.A. Nonverbal Synchrony and Alliance in Exposure Therapy for Pediatric Anxiety: a Case Report [Electronic resource]. *Sovremennaya zarubezhnaya psichologiya = Journal of Modern Foreign Psychology*, 2024. Vol. 13, no. 1, pp. 10—20. DOI: <https://doi.org/10.17759/jmfp.2024130101> (In Russ.).

Введение

Экспозиционная терапия (ЭТ) показала свою эффективность в работе с тревожными расстройствами детского возраста [5; 9; 23]. В рамках ЭТ клиент сталкивается со стимулом, вызывающим тревогу, в контролируемых безопасных условиях сессии под руководством психолога [1]. Особенностью ЭТ является применение экспозиции, т. е. процесса адаптации клиента к тревожащему стимулу через различные варианты столкновения с этим стимулом (*in vivo* в реальности, через воображение, через просмотр визуализаций стимула). Использование различных видов экспозиции позволяет контролировать силу стимула и адаптировать клиента постепенно [7]. В отечественной литературе протоколы работы в рамках ЭТ малочисленны [1; 2; 3], а исследования ее эффективности не встречаются.

Вклад в эффективность психотерапии вносит альянс между клиентом и консультантом, как один из общих факторов, не специфичных для отдельных подходов в консультировании [15]. Альянс — это результат колаборативной и доверительной межличностной связи между психологом и клиентом [11]. Более высокие оценки альянса связаны со снижением симптомов тревожности [8; 22]. При этом в исследованиях рассма-

тривается как восприятие альянса каждым участником процесса с помощью опросных методик [8; 22], так и оценка внешнего наблюдателя [24]. Пока нет четкого ответа, чье восприятие альянса вносит вклад в результативность работы с детской тревожностью. Однако в работе Маркера и коллег было обнаружено, что оценка альянса психотерапевтом показывает взаимосвязь со снижением симптомов тревожности у ребенка на последующей сессии [22]. Помимо этого, стоит отметить что выстраивание альянса в работе с тревожностью может потребовать от психолога специальных стратегий, к примеру большего внимания к построению коллaborации и большего эмпатического включения, поддержки [24].

Помимо альянса, вклад в эффективность различных психотерапевтических подходов несет межличностная синхронизация (МС) — явление сонастройки во времени физиологических и поведенческих показателей двух и более людей в процессе их взаимодействия [12; 17; 25]. МС, наблюдаемая на различных уровнях, показывает взаимосвязь с качеством отношений [20] и успешностью совместной деятельности [10]. МС может выступать в качестве объективного параметра взаимодействия, отражающего качество альянса и действующего на установление контакта и доверия

[16]. В зарубежной литературе невербальная (моторная, поведенческая) МС часто рассматривается в исследованиях психотерапии и оценивается с помощью программы автоматического анализа движений (motion energy analysis,MEA), специально разработанную для оценки МС в рамках психотерапии [21]. Невербальная МС показывает взаимосвязь как с альянсом, так и со снижением симптомов при терапии тревожных расстройств в различных подходах [6; 18; 19], однако количество исследований специфики вклада МС и альянса в результативность ЭТ крайне мало. Известно только, что динамика параметров альянса при наличии экспозиции в работе с тревожностью и в терапии без нее — одинакова [13]. Альянс и МС рассматривались С.Л. Коул и В. Чахером как взаимозависимая система, где невербальная МС отражает процессы совместной регуляции диады во время сессии, обеспечивая установление контакта и формирование альянса, качество которого обеспечивает более высокую синхронизацию и переживание взаимного доверия [16]. В то же время, через уровень поведенческой подстройки терапевт может уравновешивать реакции клиента и обеспечивать стабильность в такой сопряженной системе [16]. Такая совместная регуляция и подстройка, а также альянс, могут являться важными компонентами процесса ЭТ и ее результативности, так как в течение сессии клиенту приходится сталкиваться лицом к лицу со своим страхом, и психолог и контакт с ним могут обеспечивать безопасную среду для эффективного проведения экспозиции.

Мы предполагаем, что невербальная МС, как показатель регуляции со стороны психотерапевта, может в большей степени быть связана с восприятием и переживанием альянса психологом, а также со снижением симптомов тревожности. Поэтому в данной статье на примере анализа единичного случая будет рассмотрена взаимосвязь оценок альянса согласно отчету психолога (далее — Психолог), невербальной МС диады на сессии и динамики снижения симптомов тревоги клиента (далее — Клиент). Помимо этого, будут подробно представлены дизайн и процедура исследования, как пример возможного многоуровневого исследования психотерапии с использованием объективных методов. Представленные в статье данные являются частью исследования психотерапевтического случая, проводившегося с целью формирования протокола и рекомендаций по использованию ЭТ в работе с детской тревожностью в рамках проекта по изучению межличностной синхронизации в психологическом консультировании (Проект COG-RND-2104). Исследование было одобрено биоэтическим комитетом АНО ВО НТУ «Университет «Сириус».

Программа исследования

Целью исследования является рассмотрение взаимосвязи между параметрами невербальной МС, дина-

микой альянса в восприятии психолога и динамикой снижения симптомов тревоги у клиента в рамках интенсивной очной ЭТ. Основная гипотеза состоит из нескольких уровней взаимосвязи: мы ожидаем положительную динамику альянса на протяжении всей ЭТ и большее лидирование клиента по МС на сессии (что является показателем подстройки психотерапевта). При наблюдении данных тенденций мы ожидаем, что симптомы тревожности будут также стабильно снижаться вплоть до замера 2 месяца спустя.

Выборка. В исследовании приняла участие диада «психолог—клиент». Психолог (Психолог, жен., 25 лет) имела профильное высшее образование (специалитет, клиническая психология), стаж консультирования 3 года, а также переподготовку по направлениям Когнитивно-поведенческий подход (КПТ) и рационально-эмоциональная терапия. Клиент (Клиент, жен., 13 лет) на момент ЭТ обучалась в школе, имела опыт обращения за психологической помощью длительностью 4 месяца. Психолог и Клиент были знакомы, но в рамках исследования первый раз встретились вживую для проведения интенсивной пятидневной ЭТ в режиме 1—2 сессий в день (всего 9 сессий).

Методы. Для оценки альянса Психолога использовалась методика «Опросник рабочего альянса» (Working Alliance Inventory, WAI), форма для психотерапевта, состоящая из 36 вопросов-утверждений, оцениваемых по шкале Лайкерта от 1 — «никогда» до 7 — «всегда». Методика содержит три шкалы: «Цели» (Goal) — согласие по целям процесса консультирования; «Задачи» (Task) — согласие по задачам процесса консультирования; «Связь» (Bond) — качество межличностных отношений. Баллы по всем шкалам складываются в «Глобальный альянс» (Global Alliance). Вопросы методики касаются как восприятия и переживаний участника, так и его предположений относительно восприятия партнером. Шкала «Глобальный альянс» в оригинальной версии показывает высокую внутреннюю согласованность ($\alpha = 0,93$), как и шкалы форм для клиента (α — от 0,85 до 0,88) и психолога (α — от 0,68 до 0,87) [3]. Данный опросник распространен в исследованиях психотерапии [3] и отвечает теоретической модели, которой придерживаются авторы, однако не имеет валидизированной русскоязычной версии. Формы были переведены исследовательской командой специально для проекта.

Для отслеживания динамики симптомов тревожности применялась методика «Пересмотренная шкала детской тревожности и депрессии» (Revised Children's Anxiety and Depression Scale; RCADS) [14]. RCADS состоит из 47 утверждений, касающихся поведения и переживаний, которые оцениваются по шкале Лайкерта от 0 — «никогда» до 3 — «всегда». Методика состоит из шести шкал, оценивающих выраженность симптомов следующих расстройств: социофобия, паническое расстройство, большое депрессивное расстройство (БДР), тревожное расстройство, генерализованное тревожное расстройство (ГТР), обсессивно-компульсивное рас-

стройство (OKP). В данном исследовании использовалась форма RCADS для ребенка, которая также была переведена исследовательской командой.

Для оценки невербальной МС в течение сессии велась видеозапись на камеру (Sony Handycam HDR-CX405), закрепленную на напольном штативе у противоположной от диады стены. Для обеспечения последующего анализа выполнялись несколько условий: камера была настроена в соответствии с освещением, участники сидели в «терапевтическом углу» напротив друг друга на фоне однотонной стены и были одеты в цвета отличные от цвета стены; камера была расположена на таком расстоянии от участников, чтобы в кадр попадали участки тела, относящиеся к интересующему уровню движений. Анализ синхронизации проводился с помощью автоматизированной программы Motion Energy Analysis (MEA) [21]. MEA оценивает изменение цвета пикселей между кадрами в выделенных пользователем участках видео (регионах интереса, РИ) и предоставляет пользователю временные ряды, соответствующие движениям в каждом РИ. Чаще всего РИ подразделяются на относящиеся к психологу и относящиеся к клиенту. После выделения РИ выполняются математические преобразования используемых временных рядов, рассматриваются их совместные или последовательные изменения, процент движений в каждом из регионов интереса, степень одновременного или последовательного изменения. Именно совместное или последовательное изменение пикселей рассматривается разработчиками программы как показатель синхронизации движений (единовременной или с задержкой).

Процедура. До начала ЭТ и исследования Психолог и Клиент подписали информированное согласие на участие в исследовании, а также согласие на обработку персональных данных. Оба участника заполнили демографическую анкету и анкету опыта в психотерапии. Клиент заполняла методику RCADS всегда до сессии (1, 5, 8 сессии) и спустя 2 месяца после ЭТ, а Психолог заполняла методику WAI всегда после сессии (1, 5, 8 сессии). Видеозапись велась в течение пятой сессии на ручную камеру, расположенную на штативе. Вначале исследовательская команда включила запись перед выходом из кабинета (для обеспечения конфиденциальности), затем, получив сигнал Психолога через соцсети, команда вернулась в кабинет по окончании сессии и выключила видеозапись. В качестве вознаграждения участники получили буклеты с обратной связью.

Анализ данных

Для рассмотрения динамики МС видеозапись сессии была разделена на три одинаковых по длительности отрезка (23 минуты), представляющих условные начало, середину и конец сессии. Каждый из отрезков был проанализирован по отдельности с помощью МЕА для получения временных рядов, отражающих невербальную активность участников. Было выделено

4 региона интереса: голова Клиента, голова Психолога, тело Клиента, тело Психолога. Головы участников были выделены для анализа МС микродвижений: мимики, выражения активного слушания и движений головы в целом. Тела участников — для рассмотрения МС макродвижений, таких как позы и жестикуляция.

Полученные временные ряды в формате txt были обработаны с помощью функций пакета gMEA (версия 1.2.2) в среде программирования RStudio (версия 2022.07.2). Данные были очищены от выбросов, отфильтрованы и прошкалированы для каждого из трех периодов сессии. Для анализа синхронизации временных рядов применялся метод кросс-корреляции (window cross correlation, WCC) с z-трансформацией данных и выводом абсолютных значений WCC. Для проведения WCC были установлены следующие параметры: временное окно (winSec) — 30 с, с перекрытием 10 с (incSec) и окном задержки в 5 с (lagSec). По каждому из четырех РИ были получены значения двигательной активности участника (Therapist_% , Client_%). Анализ синхронизации проводился сравнением числовых рядов, соответствующих РИ. Для РИ «Голова» сравнивались движения в РИ голова Клиента и РИ голова Психолога, то же происходило для РИ «Тело». Были получены показатели МС для всех временных задержек в выбранном окне (all_lags; средняя степень синхронизации), для лидирования клиента (client_lead), для лидирования психолога (therapist_lead) и для одновременной невербальной активности (zero_lag; степень единовременной или абсолютной синхронизации).

Данные опросных методов были перенесены из печатных бланков в общую таблицу Excel, результаты переведены в сырье баллы, а затем агрегированы в шкалы. В соответствии с исследовательским вопросом, для WAI были подсчитаны результаты Психолога по шкалам «Цели» (Goal), «Задачи» (Task), «Связь» (Bond) и «Глобальный альянс» (Global) по всем трем срезам (1, 5, 8 сессии). Для RCADS были подсчитаны результаты Клиента по всем шести шкалам и трем срезам, а также по данным, полученным спустя 2 месяца.

Результаты

Результаты по усредненным показателям двигательной активности в течение сессии (рис. 1). Было обнаружено, что в течение сессии происходило меньше движений в РИ «Голова» ($Avg\% = 79\%$) по сравнению с «Телом» ($Avg\% = 82,7\%$). Абсолютная синхронизация была выше в РИ «Тело» ($zero_lag = 0,137$), чем в РИ «Голова» ($zero_lag = 0,127$). Психолог двигалась в течение сессии меньше ($Therapist\% = 78,7\%$ для РИ «Тело», $73,4\%$ для РИ «Голова»), чем Клиент ($Client\% = 86,7\%$ для РИ «Тело», 85% для РИ «Голова»). Клиент лидировала больше ($Client_lead = 0,138$ по РИ «Тело»; $Client_lead = 0,134$ по РИ «Голова») по сравнению с Психологом ($Therapist_lead = 0,137$ по РИ «Тело»; $Therapist_lead = 0,129$ по РИ «Голова»).

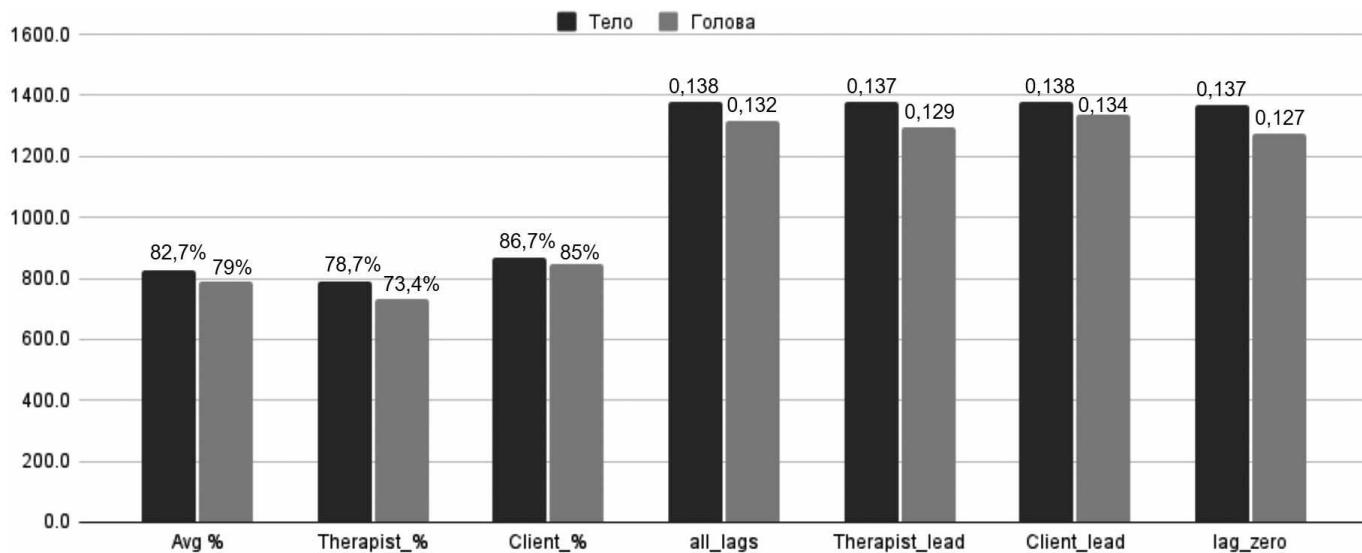


Рис. 1. Усредненные по трем периодам пятой сессии значения двигательной активности и МС

Для лучшей визуализации показатели были пре-шкалированы, показатели процента двигательной активности Психолога (Therapist %) и Клиента (Client %), а также показатели средней двигательной активности пары (Avg %) были умножены на 10, показатели синхронизации (all_lags, Therapist_lead, Client_lead, lag_zero) были умножены на 10000. Оригинальные значения показателей представлены на графике в виде числовых значений

Динамика показателей МС в течение сессии по региону интереса «Голова» (рис. 2). Наибольшая сила синхронизации наблюдалась в начале сессии (all_lags = 0,139), в середине она снизилась (all_lags = 0,122), а затем снова возросла к концу (all_lags = 0,133), как и для РИ «Тело». В начале сессии больше лидировала Клиент (Client_lead = 0,143, Therapist_lead = 0,134), как и в середине

сессии (Client_lead = 0,125, Therapist_lead = 0,120), но с незначительной разницей, в конце сессии стала лидировать Психолог (Therapist_lead = 0,134, Client_lead = 0,133) также с небольшой разницей. Коэффициент абсолютной синхронизации повторял динамику, наблюдавшуюся для РИ «Тело»: самый высокий коэффициент был в начале сессии (zero_lag = 0,145), в середине он снижался (zero_lag = 0,118), а к концу сессии незначительно возрос (zero_lag = 0,120).

Для лучшей визуализации показатели были пре-шкалированы, показатели процента двигательной активности Психолога (Therapist %) и Клиента (Client %) были умножены на 10, показатели синхронизации (all_lags, Therapist_lead, Client_lead, lag_zero) были умножены на 10000. Оригинальные значения показателей представлены на графике в виде числовых значений

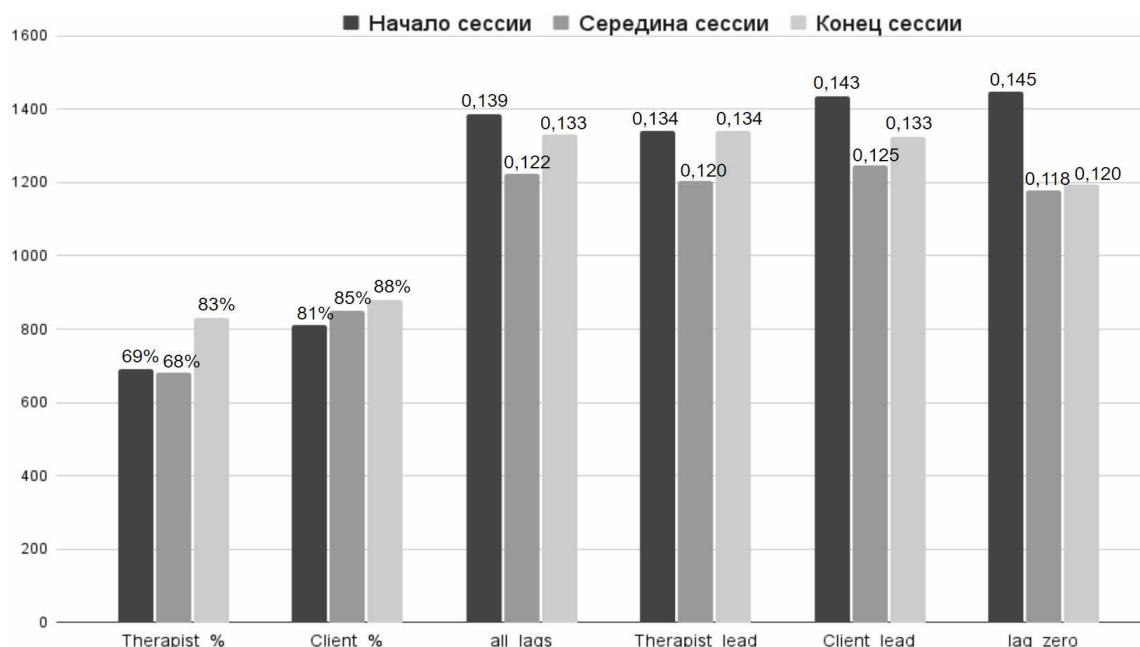


Рис. 2. Динамика показателей МС в течение сессии по региону интереса «Голова»

Динамика показателей МС в течение сессии по региону интереса «Тело» (рис. 3). Наибольшая сила синхронизации наблюдалась в начале сессии ($all_lags = 0,145$), в середине сессии сила синхронизации снизилась ($all_lags = 0,132$), а затем снова возросла к концу ($all_lags = 0,137$). В начале сессии больше лидировала Клиент ($Client_lead = 0,155$, $Therapist_lead = 0,135$), в середине сессии — Психолог ($Therapist_lead = 0,136$, $Client_lead = 0,128$), как и в конце ($Therapist_lead = 0,143$, $Client_lead = 0,132$). При этом самый высокий коэффициент абсолютной синхронизации был в начале сессии ($zero_lag = 0,153$), затем наблюдался нисходящий тренд для середины ($zero_lag = 0,139$) и конца ($zero_lag = 0,120$).

Для лучшей визуализации показатели были ре-шкалированы, показатели процента двигательной активности Психолога ($Therapist\%$) и Клиента ($Client\%$) были умножены на 10, показатели синхронизации (all_lags , $Therapist_lead$, $Client_lead$, lag_zero) были умножены на 10000. Оригинальные значения показателей представлены на графике в виде числовых значений

Динамика альянса психолога (рис. 4). На протяжении всей психологической работы Психолог высоко оценивала альянс. Наиболее высоко в течение всей терапии она оценивала коллaborацию по задачам (Task) в 241 балл из возможных 252 за три сессии. Наблюдался возрастающий тренд показателей от первой к восьмой сессии: оценка общего альянса (Global) возросла с 223 баллов после 1-й сессии, до 225 баллов на 5-й сессии и к 240 баллам на 8-й сессии. При этом разрыв в 2 балла между 1-й и 5-й сессиями незначительный, однако от 5-й к 8-й составлял 15 баллов. Только шкала межличностной связи (Bond) имела такой же восходящий тренд и возрастила от 73 баллов на 1-й сессии к 76 баллам на 5-й сессии и до 78 баллов на 8-й сессии. Коллaborацию по задачам (Task)

Психолог оценила ниже всего на 79 баллов на 1-й сессии, при этом разрыв с 82 баллами за 5-ю сессию и 80 баллами за 8-ю сессию был незначительный. Коллаборацию по целям (Goal) Психолог на 1-й сессии оценивала на 73 балла, затем на 5-й сессии ниже всего на 67 баллов, а на 8-й сессии выше всего на 78 баллов. Стоит отметить, что на 5-й сессии, во время которой происходила фиксация показателей МС, оценка Психологом межличностной связи (Bond) встраивалась в ожидаемый восходящий тренд, коллаборация по задачам (Task) оценивалась выше всего за период психотерапии, а коллаборация по целям (Goal) — ниже всего.

Динамика симптомов тревожности клиента (рис. 5). На момент диагностики перед началом терапии симптомы по всем шкалам, кроме ОКР, не достигали клинически значимых показателей. Проявления ОКР у Клиента оценивались на 66 баллов, что входит в размах субклинической границы (от 65 баллов до 70 баллов). В течение терапии наблюдался нисходящий тренд симптомов для шкал панического расстройства, тревожного расстройства сепарации, большого депрессивного расстройства, генерализованного тревожного расстройства, обсессивно-компульсивного расстройства. Симптомы социофобии не изменились на 1-й и 5-й сессиях, но значимо снизились к последнему срезу. Спустя 2 месяца тенденция к снижению симптомов сохранилась для всех шкал, связанных с тревогой, а также для шкалы ОКР. Симптомы большого депрессивного расстройства выросли (39 баллов), почти достигнув показателей 2-го среза (41 балл). Все показатели спустя 2 месяца находились в пределах нормы, не достигая клинического порога в 65 баллов для каждой из шкал.

Взаимосвязь динамики альянса, МС и динамики симптомов тревожности. В соответствии с гипотезой наблю-

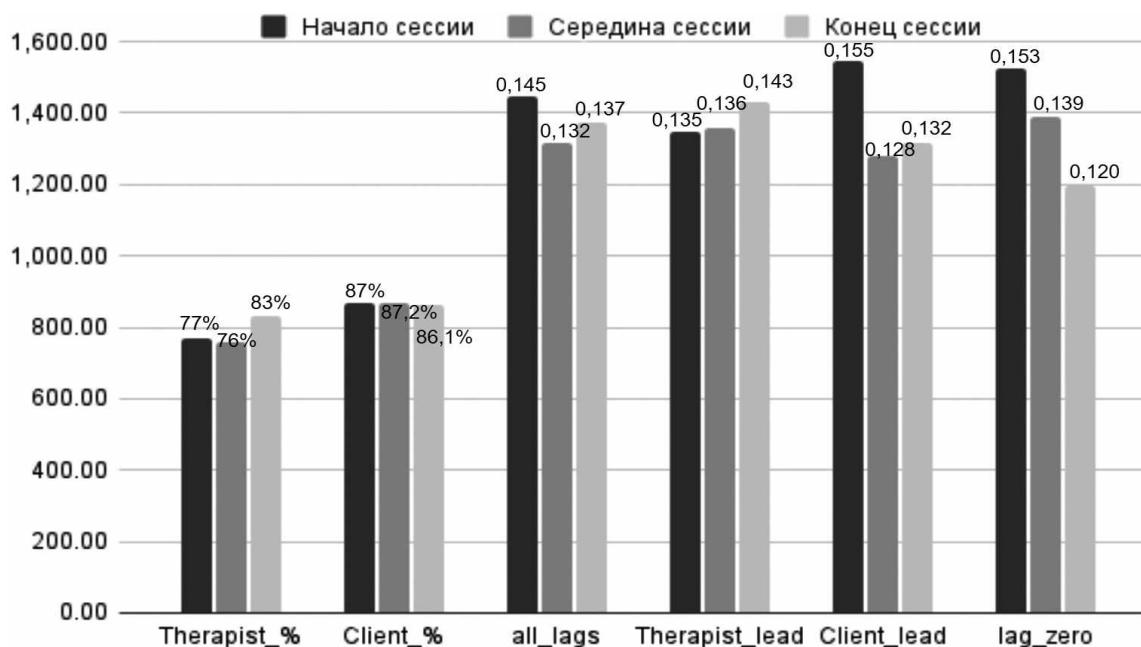


Рис. 3. Динамика показателей МС в течение сессии по региону интереса «Тело»

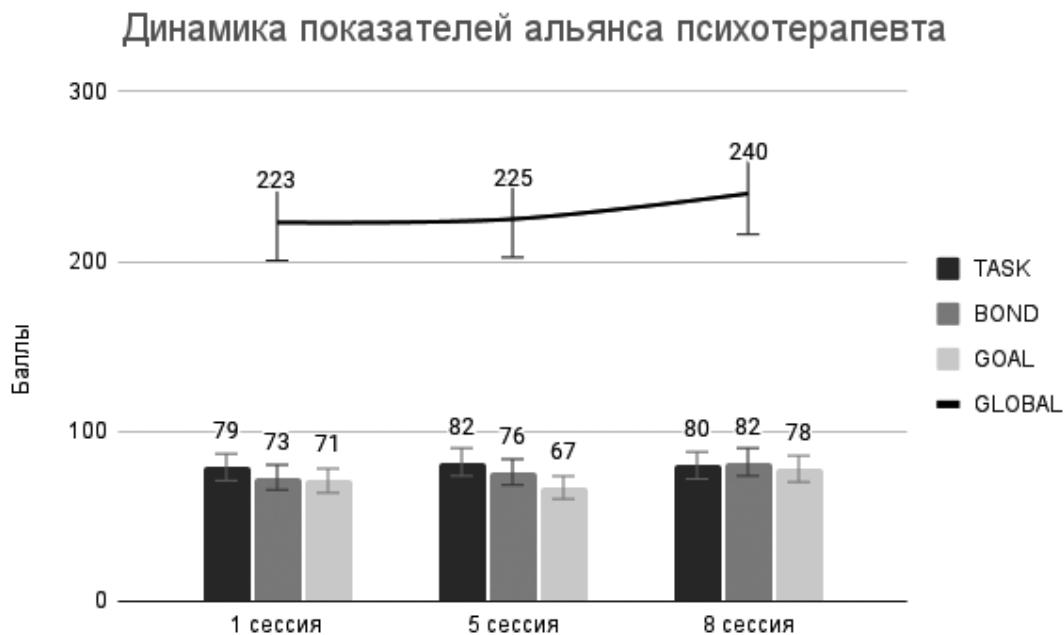


Рис. 4. Динамика показателей альянса психолога в течение ЭТ по шкалам методики WAI

далось увеличение общих оценок альянса в течение ЭТ, более выраженное лидерство клиента в течение сессии по усредненному показателю в обоих РИ и снижение выраженности симптомов тревожности Клиента на протяжении всей психотерапии, а также спустя 2 месяца. Подобные результаты соответствуют предыдущим данным: более высокий альянс психолога в терапии сепарационной тревоги, генерализованного тревожного расстройства (ГТР) и/или социофобии связан со снижением симптомов на поздних этапах терапии [22].

Голубые границы столбца отмечают показатели симптомов БДР, которые выросли спустя 2 месяца после ЭТ, по сравнению с окончанием психотерапии. Красные границы столбца отмечают показатели симптомов ОКР, на 1-й сессии (66 балла), достигшие субклинических значений (65–70 баллов).

При подробном рассмотрении показателей альянса обнаружилось, что только межличностная связь имела стабильный восходящий тренд. Возможно, в течение интенсивной ЭТ подобная закономерность отражает динамику альянса в более длительной психотерапии, где альянс постепенно улучшается, а затем выходит на плато [13]. Можно предположить, что в среднем большее отзеркаливание со стороны Т., а также отзеркаливание по региону «Тело» в начале и середине сессии отражает стабильность межличностной связи. Эта стабильность может быть связана с тем фактом, что МС вызывает ощущение «похожести» и безопасности и несет вклад в переживание отношений [18; 24].

Отсутствие стабильного возрастающего тренда для коллаборации по задачам и целям, при наблюдаемом снижении симптомов тревожности, с одной стороны,

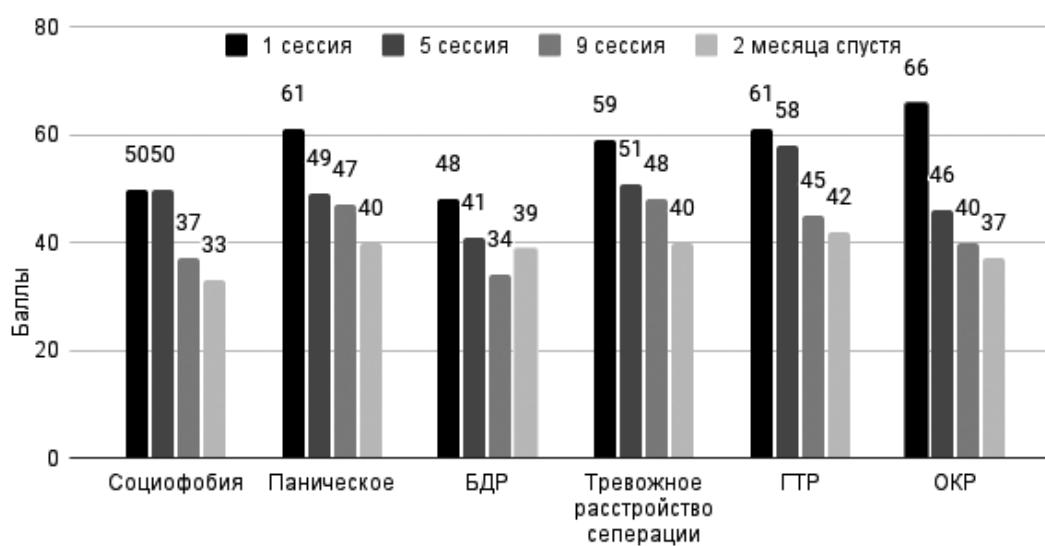


Рис. 5. Динамика симптомов тревожности по шкалам методики RCADS

противоречит предыдущим исследованиям [22], с другой стороны, показатели альянса в данном случае остаются высокими несмотря на тенденции. Однако при отсутствии восходящей динамики, Психолог оценивала коллаборацию по задачам выше остальных параметров альянса на протяжении всей терапии. Данная шкала отражает успешность работы на конкретной сессии, и в терапии в целом, по определенным, поставленным диадой вместе, задачам. Протокол работы в ЭТ, как подхода, относящегося к КПТ-направлению, предполагает обязательную постановку конкретных задач. Лидерство в движениях психолога головой в середине и конце сессии может свидетельствовать о ведущей роли психолога в диалоге в период, когда могло происходить обсуждение процесса, а также назначение следующих задач. Таким образом, Психолог могла «вести» Клиента по процессу сессии, что отразилось в ее оценках коллaborации по задачам. Подобное лидерство также может нести вклад в эффективность работы с тревожными расстройствами, обозначая для клиента ответственного, стабильного субъекта процесса и обеспечивая безопасную среду [24].

Подводя итог, в данном клиническом случае стабильное увеличение общих показателей альянса и межличностной связи, высокие показатели коллаборации по задачам, лидерство клиента в среднем в течение сессии и лидерство в движениях психолога головой к концу сессии наблюдались вместе со стабильным снижением симптомов тревожности.

Выводы

В данной статье представлен анализ единичного случая интенсивной ЭТ в работе с клиентом подросткового возраста. Методика оценки альянса WAI показала свою чувствительность даже в рамках интенсивной работы, без временных перерывов. Анализ видео-

записи сессии при разделении на равные промежутки позволил установить динамику показателей невербальной МС в течение сессии, в рамках рассмотрения одной видеозаписи. Гипотеза исследования подтвердилась: высокие показатели альянса и их положительная динамика, как и показатели МС, наблюдаются одновременно со снижением симптомов тревожности. Несмотря на успешность рассмотрения всех интересующих параметров, а также подтверждение гипотезы, у данного исследования есть ряд ограничений. Так, работа с тревожностью у ребенка предполагает включение ближайших родственников, участвующих в воспитании, что указывает на необходимость вовлечения всех участвующих родственников в исследование. Кроме того, дополнительный параметр альянса может обеспечить учет восприятия клиента-ребенка, что требует адаптации существующих методик под детскую выборку. Помимо этого, данная статья рассматривает единичный случай и не может распространять обнаруженные тенденции на процессы ЭТ в целом. Применение других объективных методов для анализа МС, к примеру параметров дыхания, сердечного ритма, мозговой активности участников, может обеспечить дополнительное понимание психотерапевтического процесса в целом и ЭТ в частности.

Несмотря на это, можно предложить несколько рекомендаций для психотерапевтов, планирующих работать с тревожностью у детей. Включая в процесс психотерапии оценку параметров альянса, можно получить более глубокое понимание происходящего процесса. Помимо этого, стабильный восходящий тренд межличностной связи и высокие показатели коллаборации по задачам в переживаемом психологом альянсе терапевта могут сигнализировать об успешности процесса. Прояснения требует вклад отзеркаливания движений клиента в переживание им доверия, однако, исходя из исследований, применять его следует с осторожностью, чтобы не использовать неуместно.

Декларация об этике. Исследование было одобрено Комитетом по биоэтике Научно-технологического университета «Сириус» (выписка из протокола 15.04.2021).

Ethics Statement. The study was approved by Bioethical Committee of the Sirius University of Science and Technology (Extract from the protocol dated 15.04.2021).

Литература

1. Аввакумова А.А., Трефилова А.А. Способы борьбы с тревожностью [Электронный ресурс] // Концепции, теория и методика фундаментальных и прикладных научных исследований: сб. статей Международной научно-практической конференции: Ижевск, 12 сентября 2022 года / Под ред. А.А. Сукиасян. Уфа: ОМЕГА САЙНС, 2022. С. 96—100. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49414108> (дата обращения: 15.02.2024).
2. Муравьев В.В. Влияние контекстов на угашение реакции страха у людей с арахнофобией [Электронный ресурс] // Материалы VII Международной конференции молодых ученых «Психология — наука будущего» (Москва, 14—15 ноября 2017 года) / Под ред. А.Л. Журавлева, Е.А. Сергиенко. М.: Институт психологии РАН, 2017. С. 574—578. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32410973> (дата обращения: 05.01.2024).
3. Орешина Г.В., Жукова М.А. История развития и современные исследования альянса в психотерапии и консультировании // Клиническая и специальная психология. 2023. Том 12. №3. С. 30—56. DOI:10.17759/cpse.2023120302

4. Спрингер К.С., Толин Д.Ф. Большая книга экспозиций: инновационная и эффективная методика лечения тревожных расстройств на основе когнитивно-поведенческой терапии. Киев: Диалектика, 2020. 304 с.
5. A Meta-analysis to Guide the Enhancement of CBT for Childhood Anxiety: Exposure Over Anxiety Management / S.P.H. Whiteside, L.A. Sim, A.S. Morrow, W.H. Farah, D.R. Hilliker, M.H. Murad, Z. Wang // Clinical Child and Family Psychology Review. 2020. Vol. 23. № 1. P. 102—121. DOI:10.1007/s10567-019-00303-2
6. Associations between movement synchrony and outcome in patients with social anxiety disorder: Evidence for treatment specific effects / U. Altmann, D. Schoenherr, J. Paulick, A.-K. Deisenhofer, B. Schwartz, J.A. Rubel, U. Stangier, W. Lutz, B. Strauss // Psychotherapy Research. 2020. Vol. 30. № 5. P. 574—590. DOI:10.1080/10503307.2019.1630779
7. Chapter 10 — Exposure therapy for generalized anxiety disorder in children and adolescents / J.P. Davis, S.A. Palitz, L.A. Norris, K.E. Phillips, M.E. Crane, P.C. Kendall // Exposure Therapy for Children with Anxiety and OCD: Clinician's Guide to Integrated Treatment / Eds. T.S. Peris, E.A. Storch, J.F. McGuire. N.Y.: Academic Press, 2020. P. 221—243. DOI:10.1016/B978-0-12-815915-6.00010-X
8. Child-therapist alliance and clinical outcomes in cognitive behavioral therapy for child anxiety disorders / A.W. Chiu, B.D. McLeod, K. Har, J.J. Wood // Journal of Child Psychology and Psychiatry. 2009. Vol. 50. № 6. P. 751—758. DOI:10.1111/j.1469-7610.2008.01996.x
9. Cognitive behavioural therapy for anxiety disorders in children and adolescents / A.C. James, G. James, F.A. Cowdrey, A. Soler, A. Choke // Cochrane database of systematic reviews. 2013. № 6. Article ID CD004690. 88 p. DOI:10.1002/14651858.CD004690.pub3
10. Coordination Matters: Interpersonal Synchrony Influences Collaborative Problem-Solving / L.K. Miles, J. Lumsden, N. Flannigan, J.S. Allsop, D. Marie // Psychology. 2017. Vol. 8. P. 1857—1878. DOI:10.4236/psych.2017.811121
11. Cuijpers P., Reijnders M., Huijbers M.J.H. The role of common factors in psychotherapy outcomes // Annual Review of Clinical Psychology. 2019. Vol. 15. P. 207—231. DOI:10.1146/annurev-clinpsy-050718-095424
12. Facilitating dyadic synchrony in psychotherapy sessions: Systematic review and meta-analysis / D. Atzil-Slonim, C.S. Soma, X. Zhang, A. Paz, Z.E. Imel // Psychotherapy Research. 2023. Vol. 33. № 7. P. 898—917. DOI:10.1080/10503307.2023.2191803
13. In-session exposure tasks and therapeutic alliance across the treatment of childhood anxiety disorders / P.C. Kendall, J.S. Comer, C.D. Marker, T.A. Creed, A.C. Puliafico, A.A. Hughes, E.D. Martin, C. Suveg, J. Hudson // Journal of Consulting and Clinical Psychology. 2009. Vol. 77. № 3. P. 517—525. DOI:10.1037/a0013686
14. Investigating the psychometric properties of the revised child anxiety and depression scale (RCADS) in a non-clinical sample of Irish adolescents / A. Donnelly, A. Fitzgerald, M. Shevlin, B. Dooley // Journal of Mental Health. 2019. Vol. 28. № 4. P. 345—356. DOI:10.1080/09638237.2018.1437604
15. It's the therapist and the treatment: The structure of common therapeutic relationship factors / I. Finsrud, H.A. Nissen-Lie, K. Vrabel, A. Høstmælingen, B.E. Wampold, P.G. Ulvenes // Psychotherapy Research. 2022. Vol. 32. № 2. P. 139—150. DOI:10.1080/10503307.2021.1916640
16. Koole S.L., Tschacher W. Synchrony in Psychotherapy: A Review and an Integrative Framework for the Therapeutic Alliance // Frontiers in Psychology. 2016. Vol. 7. Article ID 862. 17 p. DOI:10.3389/fpsyg.2016.00862
17. Mende M.A., Schmidt H. Psychotherapy in the Framework of Embodied Cognition — Does Interpersonal Synchrony Influence Therapy Success? // Frontiers in Psychiatry. 2021. Vol. 12. Article ID 5624. 9 p. DOI:10.3389/fpsyg.2021.562490
18. Movement synchrony and attachment related anxiety and avoidance in social anxiety disorder / D. Schoenherr, B. Strauss, J. Paulick [et al.] // Journal of Psychotherapy Integration. 2021. Vol. 31. № 2. P. 163—179. DOI:10.1037/int0000187
19. Nonverbal synchrony predicts premature termination of psychotherapy for social anxiety disorder / D. Schoenherr, J. Paulick, B.M. Strauss, A.K. Deisenhofer, B. Schwartz, J.A. Rubel, W. Lutz, U. Stangier, U. Altmann // Psychotherapy. 2019. Vol. 56. № 4. P. 503—513. DOI:10.1037/pst0000216
20. Ramseyer F., Tschacher W. Synchrony in dyadic psychotherapy sessions // Simultaneity: Temporal Structures and Observer Perspectives / Eds. S. Vrobel, O.E. Rössler, T. Marks-Tarlow. Singapore: World Scientific Publishing, 2008. P. 329—347. DOI:10.1142/9789812792426_0020
21. Ramseyer F.T. Motion energy analysis (MEA): A primer on the assessment of motion from video // Journal of Counseling Psychology. 2020. Vol. 67. № 4. P. 536—549. DOI:10.1037/cou0000407
22. The Reciprocal Relationship Between Alliance and Symptom Improvement Across the Treatment of Childhood Anxiety / C.D. Marker, J.S. Comer, V. Abramova, P.C. Kendall // Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology. 2013. Vol. 42. № 1. P. 22—33. DOI:10.1080/15374416.2012.723261
23. The Role of Exposure in Treatment of Anxiety Disorders: A Meta-Analysis [Электронный ресурс] / Z. Parker, G. Waller, P. Gonzalez Salas Duhne, J. Dawson // International Journal of Psychology and Psychological Therapy. 2018. Vol. 18. № 1. P. 111—141. URL: <https://www.ijpsy.com/volumen18/num1/486/the-role-of-exposure-in-treatment-of-anxiety-EN.pdf> (дата обращения: 15.02.2024).
24. Therapist Alliance-Building Behaviors, Alliance, and Outcomes in Cognitive Behavioral Treatment for Youth Anxiety Disorders / K.W. Fjermestad, Ø. Føreland, S.B. Oppedal, J.S. Sørensen, Y.H. Vognild, R. Gjestad, L.G. Öst // Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology. 2021. Vol. 50. № 2. P. 229—242. DOI:10.1080/15374416.2019.1683850

25. Tschacher W., Meier D. Physiological synchrony in psychotherapy sessions // Psychotherapy Research. 2020. Vol. 30. № 5. P. 558—573. DOI:10.1080/10503307.2019.1612114

References

1. Avvakumova A.A., Trefilova A.A. Sposoby bor'by s trevozhnost'yu [Ways to combat anxiety] [Elektronnyi resurs]. In Sukiasyan A.A. (eds.), *Kontseptsii, teoriya i metodika fundamental'nykh i prikladnykh nauchnykh issledovaniy* [Concepts, theory and methods of fundamental and applied scientific research]: Sbornik statei Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii: Izhevsk, 12 sentyabrya 2022 goda. Ufa: OMEGA SAINS, 2022, pp. 96—100. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49414108> (Accessed 15.02.2024). (In Russ.).
2. Murav'ev V.V. Vliyanie kontekstov na ugashenie reaktsii strakha u lyudei s arakhnofobiei [The influence of contexts on the extinction of the fear reaction in people with arachnophobia] [Elektronnyi resurs]. In Zhuravleva A.L., Sergienko E.A. (eds.), *Materialy VII Mezhdunarodnoi konferentsii molodykh uchenykh «Psichologiya — nauka budushchego»* [Proceedings of the VII International Conference of Young Scientists “Psychology — the Science of the Future”]: Moskva, 14—15 noyabrya 2017 goda. Moscow: Institut psichologii RAN, 2017, pp. 574—578. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32410973> (Accessed 05.01.2024). (In Russ.).
3. Oreshina G.V., Zhukova M.A. Istorya razvitiya i sovremennoye issledovaniya al'yansa v psichoterapii i konsul'tirovaniyu [The Historical Evolution and Modern Research of the Alliance in Psychotherapy and Counseling]. *Klinicheskaya i spetsial'naya psichologiya = Clinical Psychology and Special Education*, 2023. Vol. 12, no. 3, pp. 30—56. DOI:10.17759/cpse.2023120302 (In Russ.).
4. Springer K.S., Tolin D.F. Bol'shaya kniga ekspozitsii: innovatsionnaya i effektivnaya metodika lecheniya trevozhnykh rasstroistv na osnove kognitivno-povedencheskoi terapii [The Big Book of Exposures: An innovative and effective treatment for anxiety disorders based on cognitive behavioral therapy]. Kiev: Dialektika, 2020. 304 p. (In Russ.).
5. Whiteside S.P.H., Sim L.A., Morrow A.S., Farah W.H., Hilliker D.R., Murad M.H., Wang Z. A Meta-analysis to Guide the Enhancement of CBT for Childhood Anxiety: Exposure Over Anxiety Management. *Clinical Child and Family Psychology Review*, 2020. Vol. 23, no. 1, pp. 102—121. DOI:10.1007/s10567-019-00303-2
6. Altmann U., Schoenherr D., Paulick J., Deisenhofer A.-K., Schwartz B., Rubel J.A., Stangier U., Lutz W., Strauss B. Associations between movement synchrony and outcome in patients with social anxiety disorder: Evidence for treatment specific effects. *Psychotherapy Research*, 2020. Vol. 30, no. 5, pp. 574—590. DOI:10.1080/10503307.2019.1630779
7. Davis J.P., Palitz S.A., Norris L.A., Phillips K.E., Crane M.E., Kendall P.C. Chapter 10 — Exposure therapy for generalized anxiety disorder in children and adolescents. In Peris T.S., Storch E.A., McGuire J.F. (eds.), *Exposure Therapy for Children with Anxiety and OCD: Clinician's Guide to Integrated Treatment*. N.Y.: Academic Press, 2020, pp. 221—243. DOI:10.1016/B978-0-12-815915-6.00010-X
8. Chiu A.W., McLeod B.D., Har K., Wood J.J. Child—therapist alliance and clinical outcomes in cognitive behavioral therapy for child anxiety disorders. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 2009. Vol. 50, no. 6, pp. 751—758. DOI:10.1111/j.1469-7610.2008.01996.x
9. James A.C., James G., Cowdrey F.A., Soler A., Choke A. Cognitive behavioural therapy for anxiety disorders in children and adolescents. *Cochrane database of systematic reviews*, 2013, no. 6, article ID CD004690. 88 p. DOI:10.1002/14651858.CD004690.pub3
10. Miles L.K., Lumsden J., Flannigan N., Allsop J.S., Marie D. Coordination Matters: Interpersonal Synchrony Influences Collaborative Problem-Solving. *Psychology*, 2017. Vol. 8, pp. 1857—1878. DOI:10.4236/psych.2017.811121
11. Cuijpers P., Reijnders M., Huibers M.J.H. The role of common factors in psychotherapy outcomes. *Annual Review of Clinical Psychology*, 2019. Vol. 15, pp. 207—231. DOI:10.1146/annurev-clinpsy-050718-095424
12. Atzil-Slonim D., Soma C.S., Zhang X., Paz A., Imel Z.E. Facilitating dyadic synchrony in psychotherapy sessions: Systematic review and meta-analysis. *Psychotherapy Research*, 2023. Vol. 33, no. 7, pp. 898—917. DOI:10.1080/10503307.2023.2191803
13. Kendall P.C., Comer J.S., Marker C.D., Creed T.A., Puliafico A.C., Hughes A.A., Martin E.D., Suveg C., Hudson J. In-session exposure tasks and therapeutic alliance across the treatment of childhood anxiety disorders. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 2009. Vol. 77, no. 3, pp. 517—525. DOI:10.1037/a0013686
14. Donnelly A., Fitzgerald A., Shevlin M., Dooley B. Investigating the psychometric properties of the revised child anxiety and depression scale (RCADS) in a non-clinical sample of Irish adolescents. *Journal of Mental Health*, 2019. Vol. 28, no. 4, pp. 345—356. DOI:10.1080/09638237.2018.1437604
15. Finsrud I., Nissen-Lie H.A., Vrabel K., Høstmælingen A., Wampold B.E., Ulvenes P.G. It's the therapist and the treatment: The structure of common therapeutic relationship factors. *Psychotherapy Research*, 2022. Vol. 32, no. 2, pp. 139—150. DOI:10.1080/10503307.2021.1916640
16. Koole S.L., Tschacher W. Synchrony in Psychotherapy: A Review and an Integrative Framework for the Therapeutic Alliance. *Frontiers in Psychology*, 2016. Vol. 7, article ID 862. 17 p. DOI:10.3389/fpsyg.2016.00862
17. Mende M.A., Schmidt H. Psychotherapy in the Framework of Embodied Cognition—Does Interpersonal Synchrony Influence Therapy Success? *Frontiers in Psychiatry*, 2021. Vol. 12, article ID 5624. 9 p. DOI:10.3389/fpsy.2021.562490

18. D. Schoenherr, B. Strauss, J. Paulick et al. Movement synchrony and attachment related anxiety and avoidance in social anxiety disorder. *Journal of Psychotherapy Integration*, 2021. Vol. 31, no. 2, pp. 163—179. DOI:10.1037/int0000187
19. Schoenherr D., Paulick J., Strauss B.M., Deisenhofer A.K., Schwartz B., Rubel J.A., Lutz W., Stangier U., Altmann U. Nonverbal synchrony predicts premature termination of psychotherapy for social anxiety disorder. *Psychotherapy*, 2019. Vol. 56, no. 4, pp. 503—513. DOI:10.1037/pst0000216
20. Ramseyer F., Tschacher W. Synchrony in dyadic psychotherapy sessions. In Vrobel S., Rössler O.E., Marks-Tarlow T. (eds.), *Simultaneity: Temporal Structures and Observer Perspectives*. Singapore: World Scientific Publishing, 2008, pp. 329—347. DOI:10.1142/9789812792426_0020
21. Ramseyer F.T. Motion energy analysis (MEA): A primer on the assessment of motion from video. *Journal of Counseling Psychology*, 2020. Vol. 67, no. 4, pp. 536—549. DOI:10.1037/cou0000407
22. Marker C.D., Comer J.S., Abramova V., Kendall P.C. The Reciprocal Relationship Between Alliance and Symptom Improvement Across the Treatment of Childhood Anxiety. *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology*, 2013. Vol. 42, no. 1, pp. 22—33. DOI:10.1080/15374416.2012.723261
23. Parker Z., Waller G., Gonzalez Salas Duhne P., Dawson J. The Role of Exposure in Treatment of Anxiety Disorders: A Meta-Analysis [Электронный ресурс]. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 2018. Vol. 18, no. 1, pp. 111—141. URL: <https://www.ijpsy.com/volumen18/num1/486/the-role-of-exposure-in-treatment-of-anxiety-EN.pdf> (Accessed 15.02.2024).
24. Fjermestad K.W., Føreland Ø., Oppedal S.B., Sørensen J.S., Vognild Y.H., Gjestad R., Öst L.G. Therapist Alliance-Building Behaviors, Alliance, and Outcomes in Cognitive Behavioral Treatment for Youth Anxiety Disorders. *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology*, 2021. Vol. 50, no. 2, pp. 229—242. DOI:10.1080/15374416.2019.1683850
25. Tschacher W., Meier D. Physiological synchrony in psychotherapy sessions. *Psychotherapy Research*, 2020. Vol. 30, no. 5, pp. 558—573. DOI:10.1080/10503307.2019.1612114

Информация об авторах

Орешина Галина Владимировна, младший научный сотрудник Научного центра когнитивных исследований, Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет «Сириус»»), пгт. Сириус, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5955-6471>, e-mail: oreshinagalina.kosm@gmail.com

Жукова Марина А., кандидат психологических наук, PhD, постдокторант, Бостонская детская больница, Гарвардская медицинская школа, Бостон, Массачусетс, Соединенные Штаты Америки, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3069-570X>, e-mail: zhukova.ma@talantiuspeh.ru

Information about the authors

Galina V. Oreshina, Research Assistant, Sirius University of Science and Technology, Sirius, Krasnodar region, Russia, 354340, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5955-6471>, e-mail: oreshinagalina.kosm@gmail.com

Marina A. Zhukova, PhD in Psychology, Postdoctoral Fellow, Boston Children's Hospital, Harvard Medical School, Boston, Massachusetts, United States of America, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3069-570X>, e-mail: zhukova.ma@talantiuspeh.ru

Получена 31.01.2024

Received 31.01.2024

Принята в печать 11.03.2024

Accepted 11.03.2024

Session Quality in Psychotherapy and Counseling: A Narrative Review of Assessment Methods and Main Characteristics

Sergey D. Sukhorukov

Sirius University of Science and Technology, Sirius, Krasnodar region, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1649-4135>, e-mail: suhorukov.sd@talantiuspeh.ru

Irina V. Golovanova

Sirius University of Science and Technology, Sirius, Krasnodar region, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0826-6386>, e-mail: golovanova.iv@talantiuspeh.ru

Marina A. Zhukova

Harvard Medical School, Boston, Massachusetts, USA

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3069-570X>, e-mail: marina.zhukova@childrens.harvard.edu

Defining a high-quality psychotherapy or counseling session is important but challenging due to the lack of consensus in the scientific community. Presently, there is no clear definition or universally accepted criteria for determining session quality. This article presents a narrative review of contemporary literature on universal methods for evaluating the quality of individual psychotherapy and psychological counseling sessions. This review aims to identify prevalent and valid instruments for assessing session quality and to define the main characteristics of a high-quality session. The Session Evaluation Questionnaire, Session Evaluation Scale, Session Impacts Scale, and Individual Therapy Process Questionnaire encompass the predominant methods found. This study explores the structure, applications, psychometric properties, strengths, and weaknesses of each tool and provides recommendations for their utilization in examining session quality. The article also comprehensively examines the characteristics of high-quality sessions embedded within these methods. High-quality sessions are based on a trusting relationship in which the specialist respects the client's self-sufficiency and avoids imposing his/her beliefs or actions. To improve the quality of sessions, the therapist or counselor should emotionally support the client, encourage hope, actualize strengths, develop inner resources, help reframe and overcome difficulties, explore new perspectives and meanings, and increase overall awareness of motivations for behavior.

Keywords: psychotherapy, psychological counseling, session quality, session evaluation, assessment, measure.

Funding: This work is supported by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (Agreement no. 075-10-2021-093; Project COG-RND-2104).

For citation: Sukhorukov S.D., Golovanova I.V., Zhukova M.A. Session Quality in Psychotherapy and Counseling: A Narrative Review of Assessment Methods and Main Characteristics [Electronic resource]. *Sovremennaya zarubezhnaya psikhologiya = Journal of Modern Foreign Psychology*, 2024. Vol. 13, no. 1, pp. 21—32. DOI: <https://doi.org/10.17759/jmfp.2024130102> (In Russ.).

Качество сессии в психотерапии и консультировании: литературный обзор методов оценивания и основных характеристик

Сухоруков С.Д.

аспирант, младший научный сотрудник, Научно-технологический университет «Сириус»

(АНОО ВО «Университет «Сириус»), пгт. Сириус, Российская Федерация

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1649-4135>, e-mail: suhorukov.sd@talantiuspeh.ru

Голованова И.В.

кандидат психологических наук, старший научный сотрудник, Научно-технологический университет «Сириус»

(АНОО ВО «Университет «Сириус»), пгт. Сириус, Российская Федерация

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0826-6386>, e-mail: golovanova.iv@talantiuspeh.ru

Жукова М.А.

кандидат психологических наук, PhD, постдокторант, Бостонская детская больница,

Гарвардская медицинская школа, Бостон, Массачусетс, США

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3069-570X>, e-mail: marina.zhukova@childrens.harvard.edu

Определение качественной сессии в психотерапии или психологическом консультировании является важной, но сложной задачей из-за отсутствия консенсуса в научном сообществе. В настоящее время не существует четкого определения или общепринятых критериев для определения качества сессии. В данной статье представлен обзор современной литературы, посвященной универсальным методам оценки качества индивидуальных психотерапевтических и консультационных сессий. Цель обзора — выявить распространенные и валидные инструменты для оценки качества сессии и определить основные характеристики высококачественной сессии. Среди найденных методов преобладают Session Evaluation Questionnaire, Session Evaluation Scale, Session Impacts Scale, Individual Therapy Process Questionnaire. В данной статье рассматриваются структура, особенности применения, психометрические свойства, сильные и слабые стороны каждого инструмента и даются рекомендации по их использованию для изучения качества сессии. В статье также рассматриваются характеристики высококачественных сессий, предусмотренных этими методами. Высококачественные сессии основаны на доверительных отношениях, в которых специалист уважает самодостаточность клиента и избегает навязывания ему своих убеждений или действий. Для повышения качества сессий терапевту или консультанту следует эмоционально поддерживать клиента, стимулировать надежду, актуализировать сильные стороны, развивать внутренние ресурсы, помогать переосмысливать и преодолевать трудности, исследовать новые точки зрения и смыслы, а также повышать общую осознанность мотивов поведения.

Ключевые слова: психотерапия, психологическое консультирование, качество сессии, оценка сессии, метод, общие факторы.

Финансирование: Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (Соглашение № 075-10-2021-093; Проект COG-RND-2104).

Для цитаты: Сухоруков С.Д., Голованова И.В., Жукова М.А. Качество сессии в психотерапии и консультировании: литературный обзор методов оценивания и основных характеристик [Электронный ресурс] // Современная зарубежная психология. 2024. Том 13. № 1. С. 21–32. DOI: <https://doi.org/10.17759/jmfp.2024130102>

Introduction

Multiple studies have demonstrated a correlation between the quality of individual psychotherapy or counseling sessions and the overall effectiveness of the process [4; 10; 40]. Examining session quality also enhances our understanding of the relationship between the psychotherapeutic or counseling process and long-term outcomes [10].

Although session quality and outcome are often used interchangeably in the literature [1; 6; 33; 37; 38], it is important to note that they have different meanings. Session quality refers to the processes that occur during a session, such as

empowerment or clarification of meaning, and the subjective attitudes towards them [14; 15]. Session outcome, on the other hand, refers to the final results, such as symptom reduction and improved well-being [9; 24]. The relationship between session quality and outcome can be complex due to external variables beyond the psychotherapeutic or counseling interaction, often referred to as inter-session experiences or mental representations (e.g., recreating the therapeutic dialog) [17; 20]. This means that a session can be considered high-quality even without observable improvement. Nevertheless, research suggests that the quality of a session is associated with its subsequent outcome [30; 32].

But what defines a high-quality session? How is it determined if a session has high quality? Presently, the scientific community lacks consensus regarding the selection of tools for evaluating individual session quality or even establishing a clear definition of session quality. Although there are various instruments available, comprehensive analytical reviews clearly delineating their distinct applications, merits, and perspectives on high-quality sessions are notably absent in contemporary literature.

Therefore, this literature review aims to identify the most relevant, valid, and widely used instruments for evaluating session quality and derive the main characteristics of high-quality sessions on this basis. The analysis examines the strengths and weaknesses of each assessment instrument and explores the perspectives on session quality characteristics embedded within each of them. The literature review focuses on pantheoretical (universal) methods that are used to evaluate psychotherapy or counseling session quality with adult clients, regardless of the therapist's approach or theoretical orientation.

Literature search procedure

To achieve the aforementioned aim, the scientific literature of the last ten years was reviewed. The publications were

searched in APA PsycInfo, Scopus, Web of Science databases by abstracts, titles and keywords using the following search query: (“session quality” OR “perceived quality” OR “session satisfaction” OR “session evaluation” OR “session impact” OR “postsession outcome” OR “micro-outcome” OR “session outcome” OR “perceived outcome” OR “session effectiveness” OR “session efficiency” OR “session efficacy” OR “session efficacy” OR “perceived helpfulness” OR “session helpfulness”) AND (“psychotherapy” OR “psychological counsel*”). Initially, 386 scientific publications were obtained. After removing duplicates, 238 publications remained. Next, abstracts screening was performed, leaving 139 publications. Finally, after analyzing full-text documents, 65 relevant publications were identified. However, during the writing of this paper, 5 of the identified articles were retracted by the authors due to ethical issues. As a result, there were a total of 60 publications examining the quality of psychotherapy or psychological counseling sessions, consisting of 56 empirical and 4 review articles (Fig. 1).

Furthermore, articles published in the last 10 years in the Russian electronic scientific library eLibrary were searched by abstracts, keywords, and titles with the same search query, but in Russian. Among 120 publications identified, only 2 met the criteria upon abstract analysis, with access to the full text granted for 1 publication.

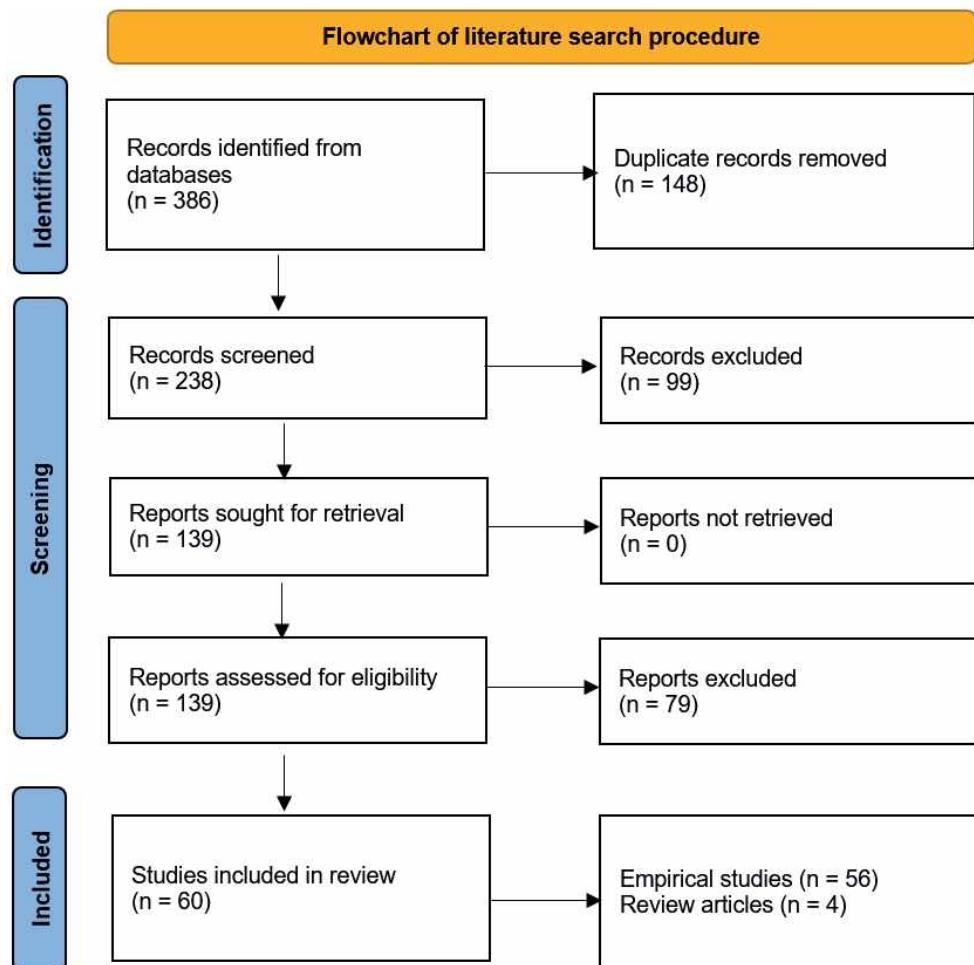


Fig. 1. Flowchart of literature search procedure in APA PsycInfo, Scopus, Web of Science databases

The inclusion criteria encompassed empirical or review articles in any language that investigated session quality as a stand-alone parameter or in relation to other aspects within a single session or the whole psychotherapy or counseling process. Due to the confusion in terminology, we also included the keywords for session outcome. However, for the article to be included in our review, it must have focused on session processes rather than changes in well-being following the session. The exclusion criteria comprised studies conducted outside the context of psychotherapy or psychological counseling, lacking evaluation of session quality, or involving participants under 18 years old.

Results

The methods for evaluating session quality described below are represented in approximately 97% of the contemporary literature that was found and analyzed. The remaining 3% of the publications conducted session quality evaluation with a single question or statement, such as “Please rate the overall quality of today’s session” (e.g. [16]).

Session Evaluation Questionnaire

The Session Evaluation Questionnaire (SEQ), developed by William B. Stiles in 1980, is the predominant method for assessing session quality, appearing in half of the reviewed publications (N = 29). Available in 18 languages, the SEQ-5, its fifth version, is widely utilized, featuring 21 items with evaluative bipolarization on a 7-point Likert scale. The SEQ exhibits high internal consistency (Cronbach’s alpha: Depth = 0,87, Smoothness = 0,93, Positivity = 0,89, Arousal = 0,78) [28].

The SEQ measures session quality from both psychologist and client perspectives, with scales for Depth, Smoothness, Positivity, and Arousal. The first two scales reflect attitudes toward the past session, representing session quality, while the latter two focus on mood after the session, indicating session outcome. Independent observers use a modified SEQ version, which includes the same Depth and Smoothness scales as for clients and therapists. However, in the second part, they evaluate the probable client’s and counselor’s feelings after the session separately.

Recent research has utilized SEQ mostly to investigate the impact of pre-session meditative practices on session quality [19], the correlation between session quality and interpersonal synchrony [22], therapeutic alliance [21], transference and countertransference [33], therapist’s modality and theoretical orientation [5], self-disclosure [34], personal characteristics [18], silence [27], moments of insight during the session [15], and responsibility attribution [32]. The Depth scale is often used for this purpose.

SEQ defines a low-quality session by weakness, worthlessness, emptiness, tension, and distress, while a high-quality session is characterized by power, value, fullness, relaxation, and comfort.

Reliable and concise, SEQ is suitable for scientific research and psychotherapeutic practice, providing insights

into session depth, smoothness, and participants’ emotional state immediately after the session.

Session Evaluation Scale

The Session Evaluation Scale (SES), developed by Clara E. Hill and Ian S. Kellem in 2002 [14], is the second most utilized method for assessing session quality, appearing in about 17% of reviewed articles (N = 10). Originally, the SES consisted of four client-rated statements on a 5-point scale. In 2006, Robert W. Lent added a fifth item to assess the overall session effectiveness and developed a parallel version for psychologists [7].

The responses to the five items are summed up in both client and psychologist versions, providing a unipolar measure of session quality. The SES demonstrates high internal consistency for both clients ($\alpha = 0,87$) and counselors ($\alpha=0,89$) [7]. Additionally, it has concurrent validity ($r = 0,51$, $p < 0,001$) with the SEQ Depth scale from the client’s perspective [14].

In contemporary literature, SES is generally applied to study the relationship between session quality and therapist’s self-efficacy [36], transference and countertransference [3], therapist’s emotional state [6], impact of pre-session meditative practices [1], and immediacy in the client-therapist relationship [38] on session quality.

Low-quality sessions, according to SES, are characterized by dissatisfaction, worthlessness, and ineffectiveness, while high-quality sessions are associated with contentment, perceived benefit, and value.

As a brief and convenient tool, SES is suitable for routine psychological or psychotherapeutic practice, offering quick insights into session quality. However, its use for extensive research may be limited due to its singular overall indicator and a limited number of items.

Session Impacts Scale

The Session Impacts Scale (SIS) is a tool used in about 10% of recent session quality research (N = 6). SIS was created in 1994 by Robert Elliott and M. Mark Wexler and consists of 16 statements rated on a 5-point scale across three scales: Task Impacts, Relationship Impacts, and Hindering Impacts. It was developed based on content-analytical research on client-provided descriptions of significant therapy events. The scale categorizes therapeutic influence into helpful and hindering impacts, with helpful impacts further divided into task and relationship impacts [8].

The SIS demonstrates acceptable to high internal consistency ($\alpha = 0,67$ to $0,92$) and significant correlations with all SEQ scales. For instance, the Hindering Impacts Scale had negative correlations with Depth, Smoothness, and Positivity ($r = -0,22$, $-0,24$, and $-0,31$, respectively; $p < 0,001$) [8].

In contemporary research, SIS is mainly used to examine the correlation between session quality and factors such as countertransference [33], nonverbal behavior [23], coping strategies and cognitive errors [31], gender differences [2]. It is also used to compare the quality of sessions with a live psychotherapist and sessions with computer programs [12].

The SIS can be used to evaluate individual significant events during a session and their impact on the client, allowing for a more in-depth and differentiated analysis compared to previous methods. It is designed to gather client feedback on session quality and initiate a discussion.

In 2023, the Session Reactions Scale-3 (SRS-3) and a brief version of the SRS-3 (SRS-3-B) were introduced as improved versions of the SIS [26]. They incorporate data from recent meta-analyses that focus on the client's perspective of various processes during the session and place more emphasis on the client's active role in therapy and counseling. The inverse correlation between helpful and hindering reactions suggests that the SRS-3-B is feasible as a unipolar scale for session quality ($\alpha = 0,89$).

According to SIS and SRS-3, low-quality sessions are characterized by hindering impacts or reactions, such as pressure, lack of guidance and support, feeling abandoned, misunderstood, uncomfortable, criticized, stuck, being more bothered by unpleasant thoughts, feelings, or memories, more confused about problems, and being worse off. Conversely, a high-quality session is one in which the client experiences significant helpful events and reactions that are related to the task and the therapeutic relationship. Task-related events and reactions may include gaining new insights about oneself or others, increased awareness of thoughts, feelings, or behaviors, a sense of progress in problem-solving and overcoming obstacles, greater clarity regarding goals or challenges, increased feelings of empowerment, hopefulness, or positivity, and the acquisition of new skills and coping strategies. Relationship-related reactions and events represent the client's feelings of being understood, supported, encouraged, protected, and closer to the therapist. These reactions can also lead to the client feeling relieved or less burdened and more engaged in therapy.

Both SIS and SRS-3 serve as valuable instruments for academic research and clinical application, offering a thorough analysis of session quality by examining client experiences. While SIS is a reliable tool that has been tested in many studies, SRS-3 is a more recent measure that has not yet been fully validated. The shorter SRS-3-B may be more suitable for practical use, allowing comprehensive feedback collection on session quality from clients.

Individual Therapy Process Questionnaire

Approximately 20% of the reviewed literature ($N = 12$) utilizes a separate set of methods for evaluating session quality based on Klaus Grawe's integrative theory of general factors and mechanisms of change in psychotherapy, known as Grawe's General Mechanisms of Change. Grawe's theory identifies five key mechanisms derived from numerous studies of the psychotherapy process [13]: resource activation, problem actuation, mastery (coping), clarification of meaning, and therapeutic alliance.

In successful cases of psychotherapy, a specific relationship exists between resource activation and problem actuation. If the activation of resources exceeds the activation of the problem, there is a higher probability of a positive corrective experience and successful completion of psycho-

therapy [11]. This has been confirmed by recent meta-analysis of strength-based methods [29].

Contemporary research primarily employs K. Grawe's proposed mechanisms to investigate the association between session quality and interpersonal synchronization [39], drop-out [25], body-weight related sudden gains [35], and to predict therapy outcome based on session quality [40].

Among the session quality assessment methods derived from K. Grawe's theory, the Individual Therapy Process Questionnaire (ITPQ) is considered one of the most recent and informative [30]. Featuring versions for psychologists and clients, the ITPQ assesses 36 items across eight theoretical dimensions: resource activation, problem actuation, mastery (coping), clarification of meaning, emotional bond, agreement on goals and tasks, therapist interference, and patient fear. The ITPQ aligns with the SIS in considering therapeutic relationship quality, task-related factors, and negative session factors [26].

High coefficients of internal consistency exceeding 0,8 were found for all scales, except for problem actuation ($\alpha = 0,73$ and $0,76$ for client and therapist versions, respectively) and therapist interference ($\alpha = 0,6$ and $0,77$ for client and therapist versions, respectively) [30].

According to the ITPQ, a therapy session may be deemed low-quality if the therapist employs excessive pressure, causing the client to feel judged and embarrassed, displays emotional detachment, fails to recognize the client's efforts, and there are communication difficulties. In a high-quality session, the psychotherapist or psychologist demonstrates genuine care, emphasizes the client's strengths, intentionally utilizes their abilities, instills hope, teaches improved coping strategies, and facilitates progress in overcoming problems. The therapist improves the client's capacity to act, enables them to view problems in new ways, enhances their self-concept, and increases awareness of motives behind behavior. Both client and therapist share an emotional investment, appreciate each other, and agree on goals and tasks. The conducted activities are found useful, fostering mutual understanding and comfort in the therapeutic relationship.

The ITPQ provides a comprehensive evaluation of session quality, analyzing psychotherapeutic change mechanisms from both client and therapist perspectives. It is better suited for research purposes than for routine practice due to the amount of time required to complete it.

Discussion

To the best of our knowledge, this article provides the first review of methods for evaluating psychotherapy and psychological counseling session quality. Currently, the most common approach in the field is to administer questionnaires after sessions. However, there is no single best method for evaluating session quality. Each instrument has strengths and limitations in terms of breadth and perspectives captured, as well as their research versus clinical utility.

The SES is the quickest instrument to complete due to its minimal number of items. The ITPQ, although the lon-

gest questionnaire, provides the most comprehensive information about session quality. The SIS (SRS-3) strikes a balance between the SES and the ITPQ by providing substantial information in a shorter time frame, making it a faster option than the ITPQ. Finally, the SEQ falls between the SES and the SIS in terms of completion speed, providing more information than the SES but less than the SIS.

According to the current literature review, high-quality therapy sessions are often associated with a trusting relationship between the client and the therapist. These sessions are characterized by depth, significance, value, comfort, and effectiveness as perceived by clients. Such sessions offer fresh insights and enhance self-understanding, illuminating aspects of their personality, challenges, and emotions. Additionally, clients report advancements in coping mechanisms and problem-solving strategies, fostering a sense of progress and empowerment. Clients commonly express satisfaction and gratitude toward therapists for creating a trusted space conducive to confiding.

During these sessions, specialists offer support, encouragement, acceptance, reassurance, warmth, and genuine care. They aim to instill hope, recognize and leverage client strengths, and dedicate effort to activating and enhancing resources. Professionals aid in reframing problems, exploring new perspectives, coping with challenges, and increasing awareness of behavioral motives. Importantly, therapists prioritize empowering clients over immediate issue resolution and avoid imposing actions against their will.

The results of the literature review are significant because they provide a better understanding of how to identify high-quality therapy sessions, including the assessment methods and key characteristics associated with such sessions. This promotes a more profound comprehension of the mechanisms underlying observed outcomes. It also helps psychologists refine their practice, understand the effectiveness of specific methods, and choose the most appropriate approach for each individual case. It facilitates adjustments during the

therapeutic or counseling process, thereby increasing the likelihood of achieving desired outcomes. Furthermore, the aforementioned high-quality session characteristics can be used by mental health professionals as practical recommendations for improving the quality of their psychotherapeutic or counseling practice.

Nevertheless, it is unclear whether the listed characteristics of a high-quality session are exhaustive or if any relevant aspects have been missed. Therefore, future research should focus not only on methods for evaluating session quality but also on exploring theoretical advancements in the field that may not have been translated into practical assessment methods. Furthermore, it may be beneficial for studies to distinguish between the quality of psychotherapy sessions and counseling sessions, as these processes have distinct characteristics despite their similarities. In research, it may be more advantageous to use measures that consider multiple factors of session quality, such as the ITPQ, instead of relying on a single factor.

Conclusion

Session quality is a complex phenomenon that encompasses various factors related to the experiences and behavior of both the therapist and the client. Based on the literature review, four main methods for assessing the quality of psychotherapy and counseling sessions have been identified: the Session Evaluation Questionnaire, Session Evaluation Scale, Session Impacts Scale, and Individual Therapy Process Questionnaire. There is no single best method, as each one has its own advantages and disadvantages. High-quality therapy sessions require a trustworthy relationship between the therapist and the client. The therapist should offer valuable insights, assist in identifying strategies for overcoming challenges, and prioritize empowering the client while respecting their autonomy.

Краткое изложение содержания статьи на русском языке

Введение

В исследованиях было показано, что качество сессии взаимосвязано с общей эффективностью психотерапии [4; 10; 40]. Кроме того, некоторые исследователи утверждают, что изучение качества психотерапевтических и консультационных сессий позволяет лучше понять связь между процессами на сессии и долгосрочными результатами [10].

Качество и результативность отдельных сессий психотерапии или психологического консультирования не имеют четких общепринятых определений. Несмотря на то, что качество сессии («session quality») и ее результативность («session outcome») часто рассматриваются как синонимы [1; 6; 33; 37; 38], эти понятия все же имеют разные значения, поскольку качество сессии в исследо-

ваниях в большей степени относится к характеристикам различных процессов внутри сессии и субъективного отношения к данным процессам [14; 15], а результативность — к конечным, итоговым результатам этих процессов, включая уменьшение симптомов, улучшение функционирования и благополучия [9; 24]. Сессия теоретически может быть оценена как качественная, даже если состояние клиента не улучшилось (т. е. результат не наблюдается), и наоборот. Более того, связь между результатами сессии и качеством сессии является сложной из-за потенциального влияния третьих переменных вне психотерапевтического или консультационного взаимодействия [17; 20]. Таким образом, анализ результатов прошедшей сессии не позволяет приходить к однозначным заключениям о ее качестве, а анализ качества сессии не позволяет приходить к однозначным заключениям о ее результативности. Тем не менее, некоторые исследования показывают, что качество сессии коррелирует с ее результативностью и позволяет ее предсказывать.

Другими словами, сессии, качество которых оценивается как высокое, с большей вероятностью приведут к положительному результату для клиента, и наоборот [30; 32].

Но как определить высококачественную сессию? В настоящее время в научном сообществе отсутствует единое мнение относительно выбора инструментов для оценки качества отдельных сессий или даже четкого определения качества сессий. Несмотря на наличие различных инструментов, в современной литературе отсутствуют аналитические обзоры, рассматривающие особенности их применения, а также указывающие на преимущества и недостатки отдельных методов. Поэтому целью данного обзора литературы является выявление наиболее актуальных, валидных и широко используемых инструментов для оценки качества сессий, а также определение на этой основе ключевых характеристик высококачественных сессий. В статье рассматриваются сильные и слабые стороны каждого метода и изучаются взгляды на характеристики качества сессии, заложенные в каждом из них. Обзор литературы посвящен пантеоретическим (универсальным) методам, которые используются для оценки качества сессий психотерапии или консультирования взрослых клиентов независимо от подхода и теоретической ориентации специалиста.

Процедура поиска литературы

Для реализации вышеобозначенной цели был проведен поиск и последующий анализ литературы за последние 10 лет. Поиск публикаций осуществлялся по научометрическим базам данных APA PsycInfo, Scopus, Web of Science, а также в российской научной электронной библиотеке eLibrary с использованием специальных поисковых запросов. Итоговое количество публикаций по исследованиям качества сессии психотерапии или психологического консультирования после анализа аннотаций и полных текстов в зарубежных базах данных составило 60, из которых 56 — это эмпирические статьи, и еще 4 — обзорные. В русскоязычной eLibrary итоговое количество релевантных публикаций после анализа аннотаций — 2, при этом доступ к полнотекстовому документу был лишь для одной из них. Критериями исключения были: исследование вне контекста психотерапии или психологического консультирования; отсутствие оценки качества одной (или каждой) сессии; выборка включает участников младше 18 лет. Критерии включения: эмпирические/обзорные статьи на любом языке, изучающие качество сессии как самостоятельный параметр, так и во взаимосвязи с другими характеристиками одной сессии или психотерапии/консультирования в целом.

Результаты

Самым распространенным методом оценки качества сессии является Session Evaluation Questionnaire

(SEQ), который был использован в половине проанализированных публикаций. Первую версию этого опросника разработал Уильям Стайлс с коллегами в 1980 году на английском языке для изучения оценки сессии психологом и клиентом, а впоследствии опросник стали применять и для оценки сессии сторонним наблюдателем (независимым экспертом). SEQ построен по принципу оценочной биполяризации, основанному на методе семантического дифференциала, и включает в себя четыре фактора: глубина, плавность, позитивность, возбуждение [28]. С точки зрения опросника SEQ, низкокачественная сессия характеризуется поверхностностью, бесполезностью, пустотой, напряжением и дистрессом, в то время как высококачественная сессия характеризуется глубиной, ценностью, полнотой, расслабленностью и комфортом. SEQ является универсальным и широко распространенным в исследованиях методом, в краткой форме позволяя изучать качество сессии с разных точек зрения, как в рамках научных исследований, так и в рамках психологической или психотерапевтической практики.

Session Evaluation Scale (SES) является вторым обнаруженным методом оценки качества сессии, который используется приблизительно в 18% проанализированной литературы. Данный метод разработали Клара Хилл и Ян Келлемс в 2002 году для краткой и быстрой оценки качества сессии с точки зрения клиента [14], этот метод затем в 2006 году модифицировал Роберт Лент, добавив новый пункт и разработав параллельную форму для специалистов [7]. Согласно SES, низкокачественные сессии характеризуются неудовлетворенностью, бесполезностью и неэффективностью, в то время как высококачественные сессии ассоциируются с удовлетворенностью, воспринимаемой пользой и ценностью. SES является лаконичным и быстрым методом для заполнения, но позволяет рассматривать только униполярный показатель качества сессии, поэтому данный инструмент подходит скорее для оценки сессий в рамках регулярной практики по оказанию психологической или психотерапевтической помощи.

Session Impacts Scale (SIS) — третий обнаруженный метод оценки качества сессии, применяемый примерно в 10% современных исследований качества сессии. Основываясь на кластерном и контент-аналитическом исследовании открытых описаний значимых событий психотерапии с точки зрения клиентов, американский ученый Роберт Эллиот и Марк Векслер в 1994 году разработал опросник SIS, включающий в себя три шкалы: Влияния отношений, Влияния задачи, Мешающие влияния [8]. Кроме того, в 2023 году опубликовали Session Reactions Scale-3 (SRS-3) и Session Reactions Scale-3-Brief (SRS-3-B) — это усовершенствованные версии SIS. Основная идея заключалась в модификации этого метода с учетом данных современных метаанализов, посвященных изучению точки зрения клиента на различные процессы, происходящие во время сессии [26]. С точки зрения SIS и SRS-3, низкокачественные сессии характеризуются негативными реакциями клиента и воздей-

ствиями специалиста, в то время как высококачественная сессия — это та, в которой клиент испытывает значительные позитивные реакции, связанные с разрешением запроса и особенностями отношений со специалистом. И SIS, и SRS-3 могут быть цennыми инструментами, как для научных исследований, так и для психотерапевтической практики.

Также существует целый ряд методов оценки качества сессии, основанных на интегративной теории общих механизмов изменений психотерапии Клауса Граве (Grawe's General Mechanisms of Change), которые используются примерно в 18% исследований. Среди них наиболее актуальным и показательным является Individual Therapy Process Questionnaire (ITPQ). Опросник ITPQ направлен на оценку восьми различных теоретических измерений: активация ресурсов, актуализация проблемы, мастерство (копинг), прояснение смыслов и значений, эмоциональная связь, согласованность целей и задач, помехи со стороны специалиста («therapist interference»), страх пациента (клиента) [30]. Согласно ITPQ, сессия является низкокачественной, если специалист оказывает чрезмерное давление, заставляя клиента чувствовать себя осужденным и смущенным, демонстрирует эмоциональную отстраненность, не признает усилий клиента и испытывает трудности в общении. В высо-

кокачественной сессии специалист проявляет искреннюю заботу, эмоционально поддерживает клиента, стимулирует надежду, актуализирует сильные стороны, развивает внутренние ресурсы, помогает переосмысливать и преодолевать трудности, исследовать новые точки зрения и смыслы, а также повышать общую осознанность мотивов поведения. Из-за большого количества времени, необходимого для заполнения ITPQ, он больше подходит для исследовательских целей, чем для регулярного практического применения.

Заключение

Таким образом, качество сессии — это сложный феномен, который включает в себя различные факторы, связанные с переживаниями и поведением, как терапевта, так и клиента. В данной статье представлен нарративный обзор методов оценки качества сессии психотерапии и психологического консультирования. В настоящее время наиболее распространенным подходом является заполнение опросников сразу после сессии. При этом не существует одного лучшего метода оценки качества сессии, поскольку каждый из них имеет свои преимущества и недостатки.

References

1. Hunt C.A., Goodman R.D., Hilert A.J., Hurley W., Hill C.E. A mindfulness-based compassion workshop and pre-session preparation to enhance therapist effectiveness in psychotherapy: A pilot study. *Counselling Psychology Quarterly*, 2022. Vol. 35, no. 3, pp. 546–561. DOI:10.1080/09515070.2021.1895724
2. Arora S., Bhatia S. Gender differences in factors that facilitate successful therapeutic progress and outcome: A pilot study. *Counselling and Psychotherapy Research*, 2022. Vol. 22, no. 4, pp. 1030–1040. DOI: 10.1002/capr.12564
3. Bhatia A., Gelso C.J. Therapists' perspective on the therapeutic relationship: Examining a tripartite model. *Counselling Psychology Quarterly*, 2018. Vol. 31, no. 3, pp. 271–293. DOI:10.1080/09515070.2017.1302409
4. Saxena O., Kishore M.T., Kumar A., Sagar K.J.V., Binukumar B. Case Series on Effectiveness of Cutting-Down Program for Managing Non-Suicidal Self-Injury Among Adolescents. *Journal of Indian Association for Child and Adolescent Mental Health*, 2023. Vol. 19, no. 2, pp. 215–220. DOI:10.1177/09731342231196370
5. Chen J. An Exploration of Relationships Between Therapist Strength-Focused, Context-Focused, and Other-Focused Orientations and Psychotherapy Outcomes: Diss, Ph.D. Lawrence: University of Kansas, 2021. 141 p.
6. Chui H., Li X., Luk S. Therapist emotion and emotional change with clients: Effects on perceived empathy and session quality. *Psychotherapy*, 2022. Vol. 59, no. 4, pp. 594–605. DOI:10.1037/pst0000442
7. Lent R.W., Hoffman M.A., Hill C.E., Treistman D., Mount M., Singley D. Client-specific counselor self-efficacy in novice counselors: Relation to perceptions of session quality. *Journal of Counseling Psychology*, 2006. Vol. 53, no. 4, pp. 453–463. DOI:10.1037/0022-0167.53.4.453
8. Elliott R., Wexler M.M. Measuring the impact of sessions in process-experiential therapy of depression: The Session Impacts Scale. *Journal of Counseling Psychology*, 1994. Vol. 41, no. 2, pp. 166–174. DOI:10.1037/0022-0167.41.2.166
9. Igra L., Sened H., Lavi-Rotenberg A., Pijnenborg M., Lysaker P.H., Hasson-Ohayon I. Emotional experience and metacognition among people with schizophrenia: Analysis of session by session and outcome of metacognitive-oriented psychotherapy. *Journal of Psychiatric Research*, 2022. Vol. 156, pp. 460–466. DOI:10.1016/j.jpsychires.2022.10.048
10. Lingiardi V., Colli A., Gentile D., Tanzilli A. Exploration of session process: Relationship to depth and alliance. *Psychotherapy*, 2011. Vol. 48, no. 4, pp. 391–400. DOI:10.1037/a0025248
11. Gassmann D., Grawe K. General Change Mechanisms: The Relation Between Problem Activation and Resource Activation in Successful and Unsuccessful Therapeutic Interactions. *Clinical Psychology & Psychotherapy*, 2006. Vol. 13, no. 1, pp. 1–11. DOI:10.1002/cpp.442

12. Gega L., Smith J., Reynolds S. Cognitive behaviour therapy (CBT) for depression by computer vs. therapist: Patient experiences and therapeutic processes. *Psychotherapy Research*, 2013. Vol. 23, no. 2, pp. 218–231. DOI:10.1080/10503307.2013.766941
13. Grawe K. Psychological therapy. Göttingen: Hogrefe Publishing GmbH, 2004. 655 p.
14. Hill C.E., Kellem I.S. Development and use of the helping skills measure to assess client perceptions of the effects of training and of helping skills in sessions. *Journal of Counseling Psychology*, 2002. Vol. 49, no. 2, pp. 264–572. DOI:10.1037/0022-0167.49.2.264
15. Nasim R.S., Ziv-Beiman S., Leibovich A., Sousa I., Gonçalves M.M., Peri T. Innovative moments and session impact in brief integrative psychotherapy: An exploratory study. *Journal of Psychotherapy Integration*, 2021. Vol. 31, no. 1, pp. 86–103. DOI:10.1037/int0000189
16. Klug G., Seybert C., Ratzek M., Grimm I., Zimmermann J., Huber D. Insight and Outcome in Long-Term Psychotherapies of Depression. *Zeitschrift für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie*, 2022. Vol. 68, no. 1, pp. 54–73. DOI:10.13109/zptm.2021.67.0a10
17. Gablonski T.-C., Herrmann P.L., Lüdemann J., Andreas S. Intersession experiences and internalized representations of psychotherapy: A scoping review. *Journal of Clinical Psychology*, 2023. Vol. 79, no. 8, pp. 1875–1901. DOI:10.1002/jclp.23502
18. Reading R.A., Safran J.D., Origlieri A., Muran J.C. Investigating therapist reflective functioning, therapeutic process, and outcome. *Psychoanalytic Psychology*, 2019. Vol. 36, no. 2, pp. 115–121. DOI:10.1037/pap0000213
19. Ivanovic M. The effects of clients and therapists practicing mindfulness together on session outcomes: Diss. Ph.D. Anchorage: University of Alaska Anchorage, 2016. 146 p.
20. James G., Schrder T., De Boos D. Therapists' discovery: A systematic review of therapists' intersession experiences. *Journal of Psychotherapy Integration*, 2022. Vol. 32, no. 2, pp. 190–209. DOI:10.1037/int0000259
21. McCarrick S.M. An Investigation of the Impact of Client Requirements for Alliance on the Alliance-Outcome Association: Diss. Ph.D [Electronic resource]. Athens: Ohio University, 2018. 114 p. URL: http://rave.ohiolink.edu/etdc/view?acc_num=ohiou1534419294023219 (Accessed 13.03.2024).
22. Zimmermann R., Fürer L., Kleinbub J.R., Ramseyer F.T., Hütten R., Steppan M., Schmeck K. Movement Synchrony in the Psychotherapy of Adolescents With Borderline Personality Pathology — A Dyadic Trait Marker for Resilience? *Frontiers in Psychology*, 2021. Vol. 12, article ID 660516. 9 p. DOI:10.3389/fpsyg.2021.660516
23. Naman L.N. Connecting Nonverbal Behavior in Psychotherapy to Impact and Outcomes at the Session Level: Can Nonverbal Behaviors Serve as Observable Indicators of the Quality of the Therapy Alliance?: Diss. Ph.D. New York: The New School, 2015. 116 p.
24. Erikson D.M., Bailey R.J., Cattani K., Klundt J.S., Lynn A.M., Jensen D., Merrill B.M., Schmuck D., Worthen V. Psychotherapy session frequency: A naturalistic examination in a university counseling center. *Journal of Counseling Psychology*, 2022. Vol. 69, no. 4, pp. 531–540. DOI:10.1037/cou0000593
25. Gmeinwieser S., Schneider K.S., Bardo M., Brockmeyer T., Hagmayer Y. Risk for psychotherapy drop-out in survival analysis: The influence of general change mechanisms and symptom severity. *Journal of Counseling Psychology*, 2020. Vol. 67, no. 6, pp. 712–722. DOI:10.1037/cou0000418
26. Řiháček T., Elliott R., Owen J., Ladmanová M., Coleman J.J., Bugatti M. Session Reactions Scale-3: Initial psychometric evidence. *Psychotherapy Research*, 2023, pp. 1–15. DOI:10.1080/10503307.2023.2241983
27. Zimmermann R., Fürer L., Schenk N., Koenig J., Roth V., Schlüter-Müller S., Kaess M., Schmeck K. Silence in the psychotherapy of adolescents with borderline personality pathology. *Personality Disorders: Theory, Research, and Treatment*, 2021. Vol. 12, no. 2, pp. 160–170. DOI:10.1037/per0000402
28. Stiles W.B. Session Evaluation Questionnaire: Structure and Use [Electronic resource]. Oxford: Miami University, 2002. URL: https://wbstiles.net/session_evaluation_questionnaire.htm (Accessed 17.01.2024).
29. Flückiger C., Munder T., Del Re A.C., Solomonov N. Strength-based methods — a narrative review and comparative multilevel meta-analysis of positive interventions in clinical settings. *Psychotherapy Research*, 2023. Vol. 33, no. 7, pp. 856–872. DOI:10.1080/10503307.2023.2181718
30. Mander J., Schlarb A., Teufel M., Keller F., Hautzinger M., Zipfel S., Wittorf A., Sammet I. The Individual Therapy Process Questionnaire: Development and Validation of a Revised Measure to Evaluate General Change Mechanisms in Psychotherapy. *Clinical Psychology & Psychotherapy*, 2015. Vol. 22, no. 4, pp. 328–345. DOI:10.1002/cpp.1892
31. Antunes-Alves S., Thompson K., Kramer U., Drapeau M. The relationship between cognitive errors, coping strategies, and clients' experiences in session: An exploratory study. *Counselling and Psychotherapy Research*, 2014. Vol. 14, no. 2, pp. 93–101. DOI:10.1080/14733145.2013.770894
32. Lai L., Sun Q., Zhu W., Ren Z. The relationship between responsibility attribution and session outcomes: Two-dimension attribution and two-person perspective. *Clinical Psychology & Psychotherapy*, 2022. Vol. 29, no. 6, pp. 1928–1941. DOI:10.1002/cpp.2762
33. Rocco D., De Bei F., Negri A., Filippone L. The relationship between self-observed and other-observed countertransference and session outcome. *Psychotherapy*, 2021. Vol. 58, no. 2, pp. 301–309. DOI:10.1037/pst0000356

34. Jowers C.E., Cain L.A., Hoffman Z.T., Perkey H., Stein M.B., Widner S.C., Slavin-Mulford J. The relationship between trainee therapist traits with the use of self-disclosure and immediacy in psychotherapy. *Psychotherapy*, 2019. Vol. 56, no. 2, pp. 157–169. DOI:10.1037/pst0000225
35. Brockmeyer T., Titzmann M., Zipfel S. et al. The role of general change mechanisms in sudden gains in the treatment of anorexia nervosa. *Behaviour Research and Therapy*, 2023. Vol. 163, article ID 104285. 9 p. DOI:10.1016/j.brat.2023.104285
36. Li X., Li F., Lin C., Chen S., Han Y. The “roller coaster ride”: A longitudinal investigation of the dynamic relationship between Chinese counseling trainees’ self-efficacy and their clients’ outcome and the mediating effects of working alliance and session evaluation. *Journal of Counseling Psychology*, 2022. Vol. 69, no. 4, pp. 490–505. DOI:10.1037/cou0000595
37. Gerstenblith J.A., Kline K.V., Hill C.E., Kivlighan Jr. D.M. The triadic effect: Associations among the supervisory working alliance, therapeutic working alliance, and therapy session evaluation. *Journal of Counseling Psychology*, 2022. Vol. 69, no. 2, pp. 199–210. DOI:10.1037/cou0000567
38. Shafran N., Kivlighan D.M., Gelso C.J., Bhatia A., Hill C.E. Therapist immediacy: The association with working alliance, real relationship, session quality, and time in psychotherapy. *Psychotherapy Research*, 2017. Vol. 27, no. 6, pp. 737–748. DOI:10.1080/10503307.2016.1158884
39. Prinz J., Boyle K., Ramseyer F., Kabus W., Bar-Kalifa E., Lutz W. Within and between associations of nonverbal synchrony in relation to Grawe’s general mechanisms of change. *Clinical Psychology & Psychotherapy*, 2021. Vol. 28, no. 1, pp. 159–168. DOI:10.1002/cpp.2498
40. Wrede N., Töpfer N. F., Wilz G. Effects of general change mechanisms on outcome in telephone-based cognitive-behavioral therapy for distressed family caregivers. *Journal of Clinical Psychology*, 2023. Vol. 79, no. 10, pp. 2207–2224. DOI:10.1002/jclp.23535

Литература

1. A mindfulness-based compassion workshop and pre-session preparation to enhance therapist effectiveness in psychotherapy: A pilot study / C.A. Hunt, R.D. Goodman, A.J. Hilert, W. Hurley, C.E. Hill // *Counselling Psychology Quarterly*. 2022. Vol. 35. № 3. P. 546–561. DOI:10.1080/09515070.2021.1895724
2. Arora S., Bhatia S. Gender differences in factors that facilitate successful therapeutic progress and outcome: A pilot study // *Counselling and Psychotherapy Research*. 2022. Vol. 22. № 4. P. 1030–1040. DOI:10.1002/capr.12564
3. Bhatia A., Gelso C.J. Therapists’ perspective on the therapeutic relationship: Examining a tripartite model // *Counselling Psychology Quarterly*. 2018. Vol. 31. № 3. P. 271–293. DOI:10.1080/09515070.2017.1302409
4. Case Series on Effectiveness of Cutting-Down Program for Managing Non-Suicidal Self-Injury Among Adolescents / O. Saxena, M.T. Kishore, A. Kumar, K.J.V. Sagar, B. Binukumar // *Journal of Indian Association for Child and Adolescent Mental Health*. 2023. Vol. 19. № 2. P. 215–220. DOI:10.1177/09731342231196370
5. Chen J. An Exploration of Relationships Between Therapist Strength-Focused, Context-Focused, and Other-Focused Orientations and Psychotherapy Outcomes: diss. Ph.D. Lawrence: University of Kansas, 2021. 141 p.
6. Chui H., Li X., Luk S. Therapist emotion and emotional change with clients: Effects on perceived empathy and session quality // *Psychotherapy*. 2022. Vol. 59. № 4. P. 594–605. DOI:10.1037/pst0000442
7. Client-specific counselor self-efficacy in novice counselors: Relation to perceptions of session quality / R.W. Lent, M.A. Hoffman, C.E. Hill, D. Treistman, M. Mount, D. Singley // *Journal of Counseling Psychology*. 2006. Vol. 53. № 4. P. 453–463. DOI:10.1037/0022-0167.53.4.453
8. Elliott R., Wexler M.M. Measuring the impact of sessions in process-experiential therapy of depression: The Session Impacts Scale // *Journal of Counseling Psychology*. 1994. Vol. 41. № 2. P. 166–174. DOI:10.1037/0022-0167.41.2.166
9. Emotional experience and metacognition among people with schizophrenia: Analysis of session by session and outcome of metacognitive-oriented psychotherapy / L. Igra, H. Sened, A. Lavi-Rotenberg, M. Pijnenborg, P.H. Lysaker, I. Hasson-Ohayon // *Journal of Psychiatric Research*. 2022. Vol. 156. P. 460–466. DOI:10.1016/j.jpsychires.2022.10.048
10. Exploration of session process: Relationship to depth and alliance / V. Lingiardi, A. Colli, D. Gentile, A. Tanzilli // *Psychotherapy*. 2011. Vol. 48. № 4. P. 391–400. DOI:10.1037/a0025248
11. Gassmann D., Grawe K. General Change Mechanisms: The Relation Between Problem Activation and Resource Activation in Successful and Unsuccessful Therapeutic Interactions // *Clinical Psychology & Psychotherapy*. 2006. Vol. 13. № 1. P. 1–11. DOI:10.1002/cpp.442
12. Gega L., Smith J., Reynolds S. Cognitive behaviour therapy (CBT) for depression by computer vs. therapist: Patient experiences and therapeutic processes // *Psychotherapy Research*. 2013. Vol. 23. № 2. P. 218–231. DOI:10.1080/10503307.2013.766941
13. Grawe K. Psychological therapy. Göttingen: Hogrefe Publishing GmbH, 2004. 655 p.
14. Hill C.E., Kellem I.S. Development and use of the helping skills measure to assess client perceptions of the effects of training and of helping skills in sessions // *Journal of Counseling Psychology*. 2002. Vol. 49. № 2. P. 264–572. DOI:10.1037/0022-0167.49.2.264
15. Innovative moments and session impact in brief integrative psychotherapy: An exploratory study / R.S. Nasim, S. Ziv-Beiman, A. Leibovich, I. Sousa, M.M. Gonçalves, T. Peri // *Journal of Psychotherapy Integration*. 2021. Vol. 31. № 1. P. 86–103. DOI:10.1037/int0000189

16. Insight and Outcome in Long-Term Psychotherapies of Depression / G. Klug, C. Seybert, M. Ratzek, I. Grimm, J. Zimmermann, D. Huber // Zeitschrift fr Psychosomatische Medizin und Psychotherapie. 2022. Vol. 68. № 1. P. 54–73. DOI:10.13109/zptm.2021.67.0a10
17. Intersession experiences and internalized representations of psychotherapy: A scoping review / T.-C. Gablonski, P.L. Herrmann, J. Lüdemann, S. Andreas // Journal of Clinical Psychology. 2023. Vol. 79. № 8. P. 1875–1901. DOI:10.1002/jclp.23502
18. Investigating therapist reflective functioning, therapeutic process, and outcome / R.A. Reading, J.D. Safran, A. Origlieri, J.C. Muran // Psychoanalytic Psychology. 2019. Vol. 36. № 2. P. 115–121. DOI:10.1037/pap0000213
19. *Ivanovic M.* The effects of clients and therapists practicing mindfulness together on session outcomes: diss. Ph.D. Anchorage: University of Alaska Anchorage, 2016. 146 p.
20. *James G., Schrder T., De Boos D.* Therapists' discovery: A systematic review of therapists' intersession experiences // Journal of Psychotherapy Integration. 2022. Vol. 32. № 2. P. 190–209. DOI:10.1037/int0000259
21. *McCarrick S.M.* An Investigation of the Impact of Client Requirements for Alliance on the Alliance-Outcome Association: diss. Ph.D [Электронный ресурс]. Athens: Ohio University, 2018. 114 p. URL: http://rave.ohiolink.edu/etdc/view?acc_num=ohiou1534419294023219 (дата обращения: 13.03.2024).
22. Movement Synchrony in the Psychotherapy of Adolescents With Borderline Personality Pathology — A Dyadic Trait Marker for Resilience? / R. Zimmermann, L. Fürer, J.R. Kleinbub, F.T. Ramseyer, R. Hütten, M. Steppan, K. Schmeck // Frontiers in Psychology. 2021. Vol. 12. Article ID 660516. 9 p. DOI:10.3389/fpsyg.2021.660516
23. *Naman L.N.* Connecting Nonverbal Behavior in Psychotherapy to Impact and Outcomes at the Session Level: Can Nonverbal Behaviors Serve as Observable Indicators of the Quality of the Therapy Alliance?: diss. Ph.D. New York: The New School, 2015. 116 p.
24. Psychotherapy session frequency: A naturalistic examination in a university counseling center / D.M. Erikson, R.J. Bailey, K. Cattani, J.S. Klundt, A.M. Lynn, D. Jensen, B.M. Merrill, D. Schmuck, V. Worthen // Journal of Counseling Psychology. 2022. Vol. 69. № 4. P. 531–540. DOI:10.1037/cou0000593
25. Risk for psychotherapy drop-out in survival analysis: The influence of general change mechanisms and symptom severity / S. Gmeinwieser, K.S. Schneider, M. Bardo, T. Brockmeyer, Y. Hagmayer // Journal of Counseling Psychology. 2020. Vol. 67. № 6. P. 712–722. DOI:10.1037/cou0000418
26. Session Reactions Scale-3: Initial psychometric evidence / T. Řiháček, R. Elliott, J. Owen, M. Ladmanová, J.J. Coleman, M. Bugatti // Psychotherapy Research. 2023. P. 1–15. DOI:10.1080/10503307.2023.2241983
27. Silence in the psychotherapy of adolescents with borderline personality pathology / R. Zimmermann, L. Fürer, N. Schenk, J. Koenig, V. Roth, S. Schlüter-Müller, M. Kaess, K. Schmeck // Personality Disorders: Theory, Research, and Treatment. 2021. Vol. 12. № 2. P. 160–170. DOI:10.1037/per0000402
28. *Stiles W.B.* Session Evaluation Questionnaire: Structure and Use [Электронный ресурс]. Oxford: Miami University, 2002. URL: https://wbstiles.net/session_evaluation_questionnaire.htm (дата обращения: 17.01.2024).
29. Strength-based methods — a narrative review and comparative multilevel meta-analysis of positive interventions in clinical settings / C. Flückiger, T. Munder, A.C. Del Re, N. Solomonov // Psychotherapy Research. 2023. Vol. 33. № 7. P. 856–872. DOI:10.1080/10503307.2023.2181718
30. The Individual Therapy Process Questionnaire: Development and Validation of a Revised Measure to Evaluate General Change Mechanisms in Psychotherapy / J. Mander, A. Schlarb, M. Teufel, F. Keller, M. Hautzinger, S. Zipfel, A. Wittorf, I. Sammet // Clinical Psychology & Psychotherapy. 2015. Vol. 22. № 4. P. 328–345. DOI:10.1002/cpp.1892
31. The relationship between cognitive errors, coping strategies, and clients' experiences in session: An exploratory study / S. Antunes-Alves, K. Thompson, U. Kramer, M. Drapeau // Counselling and Psychotherapy Research. 2014. Vol. 14. № 2. P. 93–101. DOI:10.1080/14733145.2013.770894
32. The relationship between responsibility attribution and session outcomes: Two-dimension attribution and two-person perspective / L. Lai, Q. Sun, W. Zhu, Z. Ren // Clinical Psychology & Psychotherapy. 2022. Vol. 29. № 6. P. 1928–1941. DOI:10.1002/cpp.2762
33. The relationship between self-observed and other-observed countertransference and session outcome / D. Rocco, F. De Bei, A. Negri, L. Filipponi // Psychotherapy. 2021. Vol. 58. № 2. P. 301–309. DOI:10.1037/pst0000356
34. The relationship between trainee therapist traits with the use of self-disclosure and immediacy in psychotherapy / C.E. Jowers, L.A. Cain, Z.T. Hoffman, H. Perkey, M.B. Stein, S.C. Widner, J. Slavin-Mulford // Psychotherapy. 2019. Vol. 56. № 2. P. 157–169. DOI:10.1037/pst0000225
35. The role of general change mechanisms in sudden gains in the treatment of anorexia nervosa / T. Brockmeyer, M. Titzmann, S. Zipfel [et al.] // Behaviour Research and Therapy. 2023. Vol. 163. Article ID 104285. 9 p. DOI:10.1016/j.brat.2023.104285
36. The “roller coaster ride”: A longitudinal investigation of the dynamic relationship between Chinese counseling trainees' self-efficacy and their clients' outcome and the mediating effects of working alliance and session evaluation / X. Li, F. Li, C. Lin, S. Chen, Y. Han // Journal of Counseling Psychology. 2022. Vol. 69. № 4. P. 490–505. DOI:10.1037/cou0000595

37. The triadic effect: Associations among the supervisory working alliance, therapeutic working alliance, and therapy session evaluation / J.A. Gerstenblith, K.V. Kline, C.E. Hill, D.M. Kivlighan Jr. // Journal of Counseling Psychology. 2022. Vol. 69. № 2. P. 199–210. DOI:10.1037/cou0000567
38. Therapist immediacy: The association with working alliance, real relationship, session quality, and time in psychotherapy / N. Shafran, D.M. Kivlighan, C.J. Gelso, A. Bhatia, C.E. Hill // Psychotherapy Research. 2017. Vol. 27. № 6. P. 737–748. DOI:10.1080/10503307.2016.1158884
39. Within and between associations of nonverbal synchrony in relation to Grawe's general mechanisms of change / J. Prinz, K. Boyle, F. Ramseyer, W. Kabus, E. Bar-Kalifa, W. Lutz // Clinical Psychology & Psychotherapy. 2021. Vol. 28. № 1. P. 159–168. DOI:10.1002/cpp.2498
40. Wrede N., Töpfer N. F., Wilz G. Effects of general change mechanisms on outcome in telephonebased cognitive - behavioral therapy for distressed family caregivers // Journal of Clinical Psychology. 2023. Vol. 79. № 10. P. 2207–2224. DOI:10.1002/jclp.23535

Information about the authors

Sergey D. Sukhorukov, PhD Student, Junior Researcher, Scientific Center for Cognitive Research, Sirius University of Science and Technology, Sirius, Krasnodar region, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1649-4135>, e-mail: suhorukov.sd@talantiuspeh.ru

Irina V. Golovanova, PhD in Psychology, Senior Researcher, Scientific Center for Cognitive Research, Sirius University of Science and Technology, Sirius, Krasnodar region, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0826-6386>, e-mail: golovanova.iv@talantiuspeh.ru

Marina A. Zhukova, PhD in Psychology, Postdoctoral Fellow, Boston Children's Hospital, Harvard Medical School, Boston, Massachusetts, United States of America, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3069-570X>, e-mail: marina.zhukova@childrens.harvard.edu

Информация об авторах

Сухоруков Сергей Дмитриевич, аспирант, младший научный сотрудник, Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет «Сириус»), пгт. Сириус, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1649-4135>, e-mail: suhorukov.sd@talantiuspeh.ru

Голованова Ирина Валерьевна, кандидат психологических наук, старший научный сотрудник Научного центра когнитивных исследований, Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет «Сириус»), пгт. Сириус, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0826-6386>, e-mail: golovanova.iv@talantiuspeh.ru

Жукова Марина Андреевна, кандидат психологических наук, PhD, постдокторант, Бостонская детская больница, Гарвардская медицинская школа, Бостон, Массачусетс, Соединенные Штаты Америки, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3069-570X>, e-mail: marina.zhukova@childrens.harvard.edu

Получена 31.01.2024

Received 31.01.2024

Принята в печать 11.03.2024

Accepted 11.03.2024

Different Biological Mechanisms of Anxiety Phenotypes: Genetic Associations of the BDNF and AMPD1 Genes with State and Trait Anxiety

Nourai Osman

Scientific Center for Cognitive Research, Sirius University of Science and Technology, Sirius, Russia;
Adygea State University, Maikop, Republic of Adygea, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-1166-8866>, e-mail: osman.n@talantiuspeh.ru

Katerina V. Lind

Scientific Center for Cognitive Research, Sirius University of Science and Technology, Sirius, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-8447-0452>, e-mail: lind.kv@talantiuspeh.ru

Andrew N. Brovin

Scientific Centre for Translational Medicine, Sirius University of Science and Technology, Sirius, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-7517-4924>, e-mail: brovin.an@talantiuspeh.ru

Lyubov E. Vasylyeva

MBOU “School 3” of Ryazan city, Ryazan, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-4493-9787>, e-mail: lovevasilyeva200@gmail.com

Maria A. Dyatlova

“Sirius” IT-College, Sirius, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-7824-8537>, e-mail: merkayun@gmail.com

This article delves into the genetic underpinnings of anxiety, indicating that both state and trait anxiety have heritable components. However, there is no consensus on the degree of heritability, and much remains to be understood about the specific genetic variants involved and their mechanisms of action. The study explores the role of the *BDNF* gene, which is involved in the synthesis and transportation of brain-derived neurotrophic factor protein, and the *AMPD1* gene, which facilitates the conversion of inosine monophosphate to adenosine monophosphate, the intracellular precursor for adenosine in the pathophysiology of anxiety. The methodology of this study involved a combination of genetic testing, psychological assessments, and statistical analysis. Participants were recruited from diverse demographic groups to ensure the findings were broadly applicable. DNA samples were collected for genetic testing, and participants completed the STAI questionnaire to measure their state and trait anxiety levels. The genetic data were analyzed to identify associations between variants in the *BDNF* and *AMPD1* genes and levels of anxiety; specifically, the frequency of these variants in participants with high anxiety scores was compared to those with low anxiety scores. The study provided evidence of the association between *BDNF* variants and levels of trait anxiety and *AMPD1* variants with levels of state anxiety, implicating different biological mechanisms underlying these components of anxiety.

Keywords: state anxiety, trait anxiety, brain-derived neurotrophic factor (BDNF), adenosine hypothesis, *AMPD1* gen, *BDNF* gene.

Funding. This work is supported by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (Agreement 075-10-2021-093, Project COG-RND-2138).

Acknowledgments. The authors would like to thank Alexander Karabelskiy, Yan Bravoy, Dmitry Onishchenko, and Alan Kaluev for their assistance in the design of the study and organization of data collection. We also thank Margarita Tsepelevich for her contribution to data analysis. Acknowledgement is also given to the participants for their contributions to the science and involvement in the research.

For citation: Osman N., Lind K.V., Brovin A.N., Vasylyeva L.E., Dyatlova M.A. Different Biological Mechanisms of Anxiety Phenotypes: Genetic Associations of the *BDNF* and *AMPD1* Genes with State and Trait Anxiety [Electronic resource]. *Sovremennaya zarubezhnaya psichologiya* = Journal of Modern Foreign Psychology, 2024. Vol. 13, no. 1, pp. 33—46. DOI: <https://doi.org/10.17759/jmfp.2024130103> (In Russ.).

Биологические механизмы тревожности: генетические ассоциации генов BDNF и AMPD1 с ситуативной и личностной тревожностью

Осман Н.

Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет «Сириус»»),
пгт. Сириус, Краснодарский край, Российская Федерация; Адыгейский государственный университет
(ФГБОУ ВО «Адыгейский государственный университет»), г. Майкоп, Республика Адыгея, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-1166-8866>, e-mail: osman.n@talantiuspeh.ru

Линд К.В.

Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет «Сириус»»),
пгт. Сириус, Краснодарский край, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-8447-0452>, e-mail: lind.kv@talantiuspeh.ru

Бровин А.Н.

Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет «Сириус»»),
пгт. Сириус, Краснодарский край, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-7517-4924>, e-mail: brovin.an@talantiuspeh.ru

Васильева Л.Е.

МБОУ «Школа № 3» города Рязань (МБОУ Школа № 3 «Центр развития образования»),
г. Рязань, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-4493-9787>, e-mail: lovevasilyeva200@gmail.com

Дятлова М.А.

IT-колледж «Сириус» (Колледж АНО ВО «Университет «Сириус», Колледж «Сириус»),
пгт. Сириус, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-7824-8537>, e-mail: merkayun@gmail.com

В данной статье рассматривается генетическая этиология тревожных расстройств и изучается роль генов *BDNF* и *AMPD1* в развитии ситуативной и личностной тревожности. В связи с высокой распространённостью тревожных расстройств, которые значительно влияют на качество жизни, понимание генетических механизмов этих состояний представляет собой ключевую задачу современной психиатрии и психологии. Гены *BDNF* и *AMPD1*, участвующие в нейропластичности и метаболизме аденоцина соответственно, представляют особый интерес из-за их потенциальной связи с механизмами регуляции тревожности. Для изучения роли полиморфизмов генов *BDNF* (rs6265) и *AMPD1* (rs17602729) в этиологии тревожных расстройств использовался метод «ген-кандидат». В исследовании приняли участие 73 здоровых мужчины и женщины в возрасте от 25 до 45 лет, проживающих на федеральной территории Сириус. Участники прошли психологическое тестирование с использованием шкалы оценки уровня ситуативной и личностной тревожности, разработанной Спилбергером (в русской адаптации Ханина), а также предоставили ДНК-материал (в виде соскоба букального эпителия) для генотипирования методом ПЦР в реальном времени. Статистический анализ результатов проводился с помощью языка программирования R. Результаты исследования продемонстрировали ассоциацию полиморфизма гена *BDNF* (rs6265) с уровнем личностной тревожности, а полиморфизм гена *AMPD1* (rs17602729) — с уровнем ситуативной тревожности. Как в одном, так и в другом случае, наличие мутантного аллеля приводило к статистически значимому повышению уровня тревожности, что указывает на значимую роль этих генов в формировании тревожных расстройств. Более того, ассоциации с разными генами показали, что, несмотря на довольно высокую корреляцию между ситуативной и личностной тревожностью, биологические механизмы, задействованные в этиологии этих фенотипов различаются.

Ключевые слова: личностная тревожность, ситуативная тревожность, нейротрофический фактор мозга (BDNF), аденоциновая теория, ген *BDNF*, ген *AMPD1*.

Финансирование. Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (Соглашение № 075-10-2021-093; Проект COG-RND-2138).

Благодарности. Авторы выражают благодарность Александру Карабельскому, Яну Бравому, Дмитрию Онищенко и Аллану Калуеву за помощь в разработке исследования и организации сбора данных. Мы также благодарим Маргариту Цепелевич за ее вклад в анализ данных. Особую благодарность выражаем участникам исследования за их время, энтузиазм и вклад в науку.

Для цитаты: Биологические механизмы тревожности: генетические ассоциации генов BDNF и AMPD1 с ситуативной и личностной тревожностью [Электронный ресурс] / Н. Осман, К.В. Линд, А.Н. Бровин, Л.Е. Васильева, М.А. Дятлова // Современная зарубежная психология. 2024. Том 13. № 1. С. 33—46. DOI: <https://doi.org/10.17759/jmfp.2024130103>

Introduction

Anxiety, a term that resonates with discomfort and unease, is far more than a fleeting emotion. It represents a complex psychological state, often characterized by an amalgamation of tension, apprehensive thoughts, and physical changes such as elevated heart rate or blood pressure. Anxiety, in its clinical form, is not merely a transient response to stress but can evolve into a range of disorders, including generalized anxiety disorder, panic disorder, social anxiety disorder, and several others, that are among the most prevalent mental health challenges faced globally [11].

In 2019, the World Health Organization (WHO) [21] estimated the worldwide prevalence of anxiety disorders as 4.4%, which amounted to approximately 301 million people at that time. The prevalence of anxiety disorders varies by region, age, sex, and over time. For instance, some studies suggested that anxiety disorders are more common in females than in males [10] and that they can occur at any age, although adolescence or early adulthood is the most frequent period of the disorder onset [24]. According to a report from the Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME) [13], the number of people living with anxiety disorders globally may have increased over time due to population growth and aging, limited access to healthcare services, and epidemiological situations. In 2020, amid the COVID-19 pandemic, the number of people suffering from anxiety and depressive disorders increased by 26% and 28%, respectively, in one year alone [14].

Mood and anxiety disorders are significant not only due to their prevalence but also because of the profound impact they have on individuals' lives. They can disrupt personal relationships, impair work performance, and erode the overall quality of life, making anxiety a matter of considerable clinical importance.

The spectrum of anxiety is broad, encompassing both acute and chronic manifestations [5]. State anxiety represents the temporary experience of stress or nervousness in response to a specific situation perceived as threatening. It is a normal human reaction to stressors and typically resolves once the stressor is removed. On the other hand, trait anxiety refers to a more persistent and enduring tendency to experience anxiety across various situations. This aspect of anxiety is more akin to a personality characteristic, reflecting a stable predisposition to respond to anxiety even in the absence of immediate stressors. The distinction between state and trait anxiety is crucial for understanding the full scope of anxiety as a psychological phenomenon and for tailoring appropriate interventions.

The etiology of anxiety disorders is multifaceted, with genetic factors playing a significant role alongside environmental influences. Scientific research has long been involved in unravelling the genetic underpinnings of anxiety, with studies showing that both state and trait anxiety have heri-

table components [15]. However, to date, there is no consensus on the degree of heritability, which ranges significantly between different types of studies. The twins study [16] estimated the heritability of anxiety disorders between 72 and 89%, whereas the longitudinal study [28] produced a more conservative estimate of 25—30%.

Despite the progress made in identifying genetic risk factors for anxiety disorders through twin and family studies, genome-wide association studies (GWAS) [25], and candidate gene approaches [12], much remains to be understood about the specific genetic variants involved and their mechanisms of action.

The rationale for the present study stems from the need to deepen our understanding of the genetic factors contributing to anxiety disorders. While previous research has laid the groundwork, there are still gaps in knowledge regarding how these genetic factors interact with environmental influences to precipitate and maintain both state and trait anxiety. Moreover, there is a need to explore whether genetic contributions differ between these two components of anxiety, which could have significant implications for prevention and treatment strategies.

This study aims to address these gaps by focusing on several research questions and objectives: First, we seek to estimate the association between variants in the *BDNF* and *AMPD1* genes with state and trait anxiety. Second, we aim to elucidate how these genetic factors contribute to the biological pathways that underlie the development and persistence of anxiety. Third, we intend to compare the influence of genetics on state versus trait anxiety to determine if distinct genetic profiles underpin these different aspects of the condition.

By exploring these questions, our study hopes to contribute to the complex interplay between genetics and environmental factors in the etiology of anxiety disorders. This knowledge could lead to more personalized approaches to treatment, such as pharmacogenomics or targeted psychotherapeutic interventions. Additionally, it could inform preventive measures by identifying individuals at higher genetic risk for developing anxiety disorders. Ultimately, this research endeavors to improve outcomes for those suffering from anxiety disorders by laying the foundation for more effective and individualized care.

Trait and State Anxiety

Spielberger *et al.* [19] suggested that anxiety can be conceptualized in two ways: as a stable disposition and as a transient emotional state that everyone experiences from time to time by introducing the distinction between state anxiety and trait anxiety. Both trait anxiety and state anxiety were seen as unimodal constructs. State anxiety is defined as an unpleasant emotional response when coping with threat-

ening or dangerous situations [23], which includes a cognitive appraisal of the threat as a precursor to it occurring [27]. In general, states refer to any characteristic that can be reliably measured, but “typically state variables refer to conscious, verbally reported qualities, such as mood” [29]. Trait anxiety, on the other hand, refers to persistent individual differences in the tendency to respond with heightened state anxiety when anticipating a threatening situation. This tendency is present in a wide range of situations and is stable over time. Spielberger [31] defined trait anxiety as a general disposition to experience temporary anxious states and suggested that the two constructs were related.

However, it is still unclear whether these two types of anxiety are behaviorally connected or separate features. According to Spielberg's early theory, anxiety is a single-dimensional construct that includes both state and trait anxiety, viewed as two sides of the same coin. In this framework, an anxious individual has a personality trait coupled with a tendency for heightened episodic anxiety in dangerous or stressful situations. Nevertheless, some researchers proposed that trait and state anxiety are distinct multidimensional construct [22].

Several studies [26; 31; 32] attempted to analyze the differences in psychological and physiological parameters associated with state and trait anxiety. Recent functional magnetic resonance imaging (fMRI) study [31] examined the neural basis of trait and state anxiety components by assessing the correlation between structural gray matter covariance and resting-state functional connectivity patterns with state and trait anxiety scores measured by the State-Trait Anxiety Inventory. The study provided evidence of neuroanatomical and functional distinctions between the two types of anxiety. It was shown that trait anxiety correlated with structural configurations, while state anxiety correlated with functional patterns of brain activity.

Similarly, Baur et al. [26] used fMRI and diffusion tensor imaging to study the conjoint activity of the insula and amygdala and its association with state and trait anxiety. The study identified different psychological paths implicating two components of anxiety — while resting state functional connectivity was strongly associated with state anxiety, structural connectivity was positively correlated with trait anxiety.

Another study [32] examined the relationship between state and trait anxiety, assuming a strong correlation between the two in the case of the unidimensional nature of anxiety and an absence of correlation if anxiety is a multidimensional construct. The study produced mixed evidence, showing a moderate positive correlation between state and trait anxiety in the situation when participants were subjected to an interpersonal threat. However, there was no correlation between two components of anxiety when participants were exposed to a physical threat (dental procedure).

Pathophysiology of anxiety

Mood and anxiety disorders are characterized by a variety of neuroendocrine, neurotransmitter, and neuroana-

tomical disruptions. Identifying the most functionally relevant differences is complicated by the high degree of interconnectivity between neurotransmitter- and neuropeptide-containing circuits in limbic, brain stem, and higher cortical brain areas [30]. The conventional neurobiological hypothesis attributes noradrenergic, serotonergic, frontal lobe, and limbic systems as the most prominent biological pathways involved in anxiety. It has been suggested that reduced serotonin activity and elevated activity of the noradrenergic system are two main causal factors of the disorder onset [3].

This study, however, explores a relatively new neurotrophic hypothesis, which associates the impairments in neuroplasticity implicating a deficiency of neurotrophic factors, such as brain-derived neurotrophic factor (BDNF), with the pathophysiology of anxiety [9]. Neuroplasticity refers to the ability of the nervous system to change its structure and function in response to experiences. This includes the growth of new neurons (neurogenesis), the formation of new synapses (synaptogenesis), and changes in synaptic strength (synaptic plasticity) [7]. These processes are essential for learning, memory, and the adaptation of the brain to new situations.

Neurotrophic factors are a family of proteins that support neurons' growth, survival, and differentiation. BDNF is one of the most extensively studied neurotrophic factors and is known to be crucial for neuroplasticity. It plays a significant role in regulating synaptic function and maintaining neuronal health [6]. According to the neurotrophic hypothesis of anxiety, reduced levels or activity of BDNF and possibly other neurotrophic factors can lead to decreased neuroplasticity, which in turn may contribute to the development of anxiety disorders. This could manifest as an impaired ability to adapt to stress, difficulty in extinguishing fear memories, or an increased vulnerability to environmental stressors.

Evidence supporting the neurotrophic hypothesis includes findings that individuals with anxiety disorders often have lower levels of BDNF in their blood compared to healthy controls [8]. Furthermore, some treatments for anxiety, including antidepressants and physical exercise, have been shown to increase BDNF levels, which correlates with improvements in anxiety symptoms. Additionally, animal studies have shown that stress can reduce BDNF expression in the brain, particularly in regions associated with emotion regulation, such as the hippocampus and prefrontal cortex.

Our second hypothesis examined the contribution of the adenosine signaling system to anxiety. Adenosine is a naturally occurring nucleoside in the brain that functions as a central nervous system depressant. It modulates neuronal activity through its action on specific adenosine receptors, which are G protein-coupled receptors found throughout the brain [30]. There are four known types of adenosine receptors: A1, A2A, A2B, and A3, each with different distributions and functions. Activation of adenosine A1 receptors generally has an inhibitory effect on neuronal activity, promoting sedation and anxiolytic (anxiety-reducing) effects. Conversely, activation of A2A receptors can have varying effects depending on their location in the brain but is often associated with wakefulness and potential anxiogenic (anxiety-producing) effects [30].

Although the effect of adenosine receptors on anxiety disorder and depression has been commonly discussed in the research literature, this study focuses on the adenosine monophosphate deaminase (AMP deaminase), the enzyme that facilitates the conversion of inosine monophosphate to adenosine monophosphate, the precursor for adenosine. Therefore, AMP deaminase plays an important role in the regulation of the extracellular levels of adenosine in the brain, a molecule that acts as a neuromodulator and neuro-protectant in the central nervous system through purinergic receptors. By influencing adenosine levels, AMP deaminase indirectly participates in modulating neuronal excitability, neuroinflammation, and responses to stress.

Methods

Participant recruitment and selection criteria

This study included 73 individuals of Caucasian descent. All participants were healthy adults aged 25 to 45, residing in the federal territory of Sirius (the Russian Federation). Participants had diverse baseline characteristics and volunteered to take part in the research project. To ensure the research's safety and transparency, participants signed an informed consent form approved by the ethics committee of Sirius University of Science and Technology. Data collection and management were carried out in accordance with the research protocols, guaranteeing the confidentiality of participants' personal data and adhering to the principles of fairness, transparency, and ethical conduct in the research.

Trait and state anxiety scoring

Trait and state anxiety levels were assessed using Spielberger's state-trait anxiety inventory (STAI) with the adaptation of the Russian language by Y.L. Khanin [1; 18]. The STAI is the most widely used instrument to assess anxiety levels in healthy and clinical participants due to its reliability and psychometric validity [33].

The Spielberger self-completed anxiety questionnaire consists of 40 questions that assess an individual's level of state and trait anxiety. The questions in the survey were rated on a four-point scale. Participants were asked to indicate the intensity of their feelings at the moment, ranging from "not at all" to "very much" for state anxiety questions. For trait anxiety questions, participants were asked to indicate the frequency of such states ranging from "rarely" to "almost always."

Raw scores were reversed, and total test scores were calculated, ranging from 20 to 80 points, where a higher score corresponds to a higher anxiety level. Based on the severity of symptoms, participants are classified into one of three groups: low anxiety (up to 30 points), medium anxiety (31 to 44 points), and high anxiety (45 points and above) for each anxiety component. Since anxiety is a condition that can be measured on a continuous scale based on the severity of symptoms, our study focuses on the extreme end of this scale, which represents a pathological level of anxiety. We have compared two groups of participants in our analysis: one group with low to medium anxiety scores ranging

from 0 to 44 and another group with high anxiety scores of 45 or more, which places them in the top rank of the scale.

DNA isolation

Buccal swab samples were collected from all participants using a sterile, disposable medical cotton swab. Each participant was instructed not to eat, drink, smoke, or chew gum for at least 30 minutes prior to sample collection. The swabs were rubbed against the inner surface of the participant's cheek for about 30 seconds. The swab was then placed into the tube containing a buffer solution (PBS, 0.5 M Hepes and 0.1 M EDTA) and stored at a temperature of +4C.

DNA was extracted and purified using the physical method with spin columns with silicate sorbent diaGene (Dia-M, Moscow, Russia, article number 3489.0250) following the manufacturer's protocol. The quantity of extracted DNA was assessed using a NanoDrop spectrophotometer (Thermo Fisher Scientific) and the real-time PCR. PCR kit with fluorescent probes Biomaster HS-qPCR (Biolabmix, Russia), a buffer, a set of highly specific primers, and probes for amplification was used to detect polymorphisms in the *AMPD1* and *BDNF* genes.

Genetic association analysis

Target genes for gene association analysis were selected based on previous research findings and their biological relevance to anxiety disorders. We focused on two genes encoding the risk factors of interest: the *BDNF* gene regulating transportation and secretion of the BDNF protein [4] and the *AMPD1* gene encoding AMP deaminase, the enzyme involved in the synthesis of adenosine [30]. While the choice of the *BDNF* gene is well supported by the previous research in the field of affective disorders, the inclusion of the *AMPD1* gene expands the conventional area of investigation by shifting the focus of research from the genes regulating adenosine receptors to the gene involved in adenosine metabolism. Although *AMPD1* is highly expressed in skeletal muscles and studied in the context of energy metabolism, cellular function, and metabolic disorders, new evidence suggests its potential relevance to mental health conditions and psychiatric phenotypes [2].

We used instrumental variable analysis, a statistical method used to infer causality in observational studies. The instrumental variable (IV) is a variable associated with the exposure of interest (in this case, BDNF protein and AMP deaminase levels) but is not associated with the outcome (anxiety) except through its effect on the exposure.

The *BDNF* and *AMPD1* genes, which encode the BDNF protein and AMP deaminase enzyme, can be used as instrumental variables in this context. Genetic variants, or single nucleotide polymorphisms (SNPs), in these genes, can affect the levels of BDNF protein and adenosine produced in the body. These SNPs can be used as an IV because they are randomly assigned [20] at conception (Mendelian randomization) and thus are not affected by confounding factors that might influence both BDNF protein or adenosine levels and anxiety.

In this study, we used the *BDNF* and *AMPD1* genes as IV; more specifically, by reviewing previous genetic stud-

ies, we identified SNPs in both genes that are associated with BDNF protein (rs6265) and adenosine levels (rs17602729).

Next, the associations of these SNPs with anxiety were assessed by comparing the prevalence of pathological levels of anxiety in individuals with different genotypes at these SNPs. The association of the index SNPs with anxiety suggests that BDNF protein and adenosine may play a causal role in anxiety.

Statistical methods

Data were analyzed using R statistical software. Anxiety scores were presented as the mean \pm standard deviation. The scores were assessed using Kolmogorov-Smirnov's test for distribution normality and Bartlet's test for homoscedasticity. No impediments to the use of parametric tests were found for any of the evaluated parameters. A level of significance of 5% was considered. No obstacles were found for any of the evaluated parameters when performing parametric tests, with a the significance level of 5% considered.

The correlation between state and trait anxiety was assessed with Pearson's correlation test. The correlation coefficient was interpreted in accordance with a conventional standard — low ($r < 0,50$), moderate ($0,50 \leq r \leq 0,75$), and high ($r > 0,75$).

Generalized linear regression models adjusted by sex and age were used to estimate the effect of the minor alleles on the anxiety levels. Point estimates and p-values were reported in the result section.

Hardy—Weinberg equilibrium was assessed by the chi-square test, and the genotype and allele frequencies were compared between the participants with low/medium

rank and high rank of anxiety. Linkage disequilibrium between paired SNPs was analyzed, and the degree of linkage disequilibrium between SNPs was expressed as D' . The value of D' ranges from 0 to 1, with a higher value indicating a higher degree of linkage disequilibrium between the two loci.

Results

Baseline characteristics

The study population is composed of 73 individuals with an average age of 34,9 years ($\pm 8,8$). The population is almost equally divided by sex, with 36 males (49,3%) and 37 females (50,7%). In terms of trait anxiety levels, a significant majority of the population, 59 individuals or 82%, have low to medium levels of trait anxiety. The remaining 18% or 14 individuals have high levels of trait anxiety.

The average state anxiety score for the entire population is 35,0 ($\pm 10,1$). However, there is a noticeable difference when divided by trait anxiety levels: those with low/medium trait anxiety have an average state anxiety score of 31,1 ($\pm 6,6$), while those with high trait anxiety have a significantly higher average state anxiety score of 51,3 ($\pm 3,9$). Baseline characteristics stratified by the trait anxiety status (low/ medium vs. high) are shown in Table 1.

Correlation analysis

A strong positive correlation existed between state and trait anxiety, and Pearson's correlation coefficient was $R^2 = 0,72$ (95% CI 0,58, 0,81). Table 2 shows both outcomes' mean, SD, and correlation coefficients.

Table 1

Baseline characteristics

	Trait anxiety (low/medium level) 59 (82%)	Trait anxiety (high level) 14 (18%)	Total 73 (100%)
Age (yr.)	34,9 ($\pm 9,2$)	34,7 ($\pm 7,3$)	34,9 ($\pm 8,8$)
Sex (M)	30 (50,8%)	6 (42,9%)	36 (49,3%)
Sex (F)	29 (49,2%)	8 (57,1%)	37 (50,7%)
State anxiety	31,1 ($\pm 6,6$)	51,3 ($\pm 3,9$)	35,0 ($\pm 10,1$)
Trait anxiety	35,3 ($\pm 6,8$)	49,5 ($\pm 10,4$)	38,0 ($\pm 9,4$)

Note. The values of continuous variables are shown in M ($\pm SD$), representing mean and standard deviation, respectively. The values of categorical variables are shown as SUM (%), representing sum of the values and percentage from the total, respectively.

Table 2

Means, standard deviations, and correlations with confidence intervals between state and trait anxiety scores

Outcome	M	SD	R ²
State anxiety score	35,01	10,15	
Trait anxiety score	38,03	9,43	0,72** [0,58, 0,81]

Note. M and SD are used to represent mean and standard deviation, respectively. Values in square brackets indicate the 95% confidence interval for each correlation. The confidence interval is a plausible range of population correlations that could have caused the sample correlation (Cumming, 2014). * indicates $p < 0,05$. ** indicates $p < 0,01$.

Genetic association analysis

The index SNPs for the analysis were chosen in accordance with the existing knowledge of their associations with biomarkers of interest. Several checks were employed to ensure directional concordance between the genotype data of the Sirius residents and the European populations' genotype data. Frequencies of the major alleles in the European population, as reported by Ensembl and observed in the current project, were compared. The difference between frequencies is within 3%, which indicates that the frequencies in all three populations are similar (Table 3).

Genotype frequency analysis found no significant association of the *AMPD1* genotype with trait anxiety, but for state anxiety, χ^2 analysis showed a significant association (Table 4). The frequency of minor allele heterozygotes in low/medium vs. high state anxiety subjects was 75,9% vs. 57,1% and 28,6% vs. 33,3% for low/medium vs. high trait anxiety subjects, respectively. The minor allele in rs17602729 appeared to be associated with a higher level of state anxiety after adjusting for age and sex using a logistic regression model.

Similarly, genotype frequency analysis of the *BDNF* genotype was not associated with state anxiety but showed a statistically significant association with trait anxiety (Table 4). The frequency of minor allele homozygotes in low/medium vs. high state anxiety subjects was 13,8% vs. 21,4% and 8,9% vs. 33,3% for low/medium vs. high trait anxiety subjects, respectively. The minor allele in rs6265 tends to increase the level of trait anxiety after adjusting for age and sex using a logistic regression model.

Fig. 1. shows the distribution of the trait anxiety scores by the *BDNF* genotype coded as a dominant model. Participants with at least one copy of the minor allele have an average trait anxiety score higher than those who do not have minor alleles. A concordant association is shown for the *AMPD1* genotype. Participants with at least one copy of the minor allele have a mean state anxiety score higher than those who have homozygous major alleles.

The general linear regression model estimated that minor alleles in rs17602729 were associated with a 0,3 (p-value 0,031) point higher state anxiety score. The directionally concordant effect of rs6265 on the trait anxiety was 0,4 (p-value 0,011) points higher in those with minor alleles.

Table 3
The comparison of minor allele frequencies in the Sirius population and Ensemble

RSID	Minor allele Sirius	Minor allele Ensembl	Minor allele frequency Sirius	Minor allele frequency Ensembl	Frequency difference between Sirius and Ensembl
rs6265	T	T	0,47	0,5	-0,03
rs17602729	A	A	0,14	0,14	0

Table 4
Contingency table analysis of *AMPD1* and *BDNF* genotype frequencies in subjects with low/medium anxiety
levels compared with those who have high anxiety levels

Group	Cases (n)	<i>AMPD1</i>				
		<i>rs17602729</i>			χ^2	P-value
		GG	GA	AA		
State Anxiety						
Low/medium score	58 (100%)	14 (25%)	44 (75%)	0 (0%)	4,34	0,04*
High score	14 (100%)	6 (43%)	8 (57%)	0 (0%)		
Sum	72 (100%)	20 (28%)	52 (72%)	0 (0%)		
Trait Anxiety						
Low/medium score	56 (100%)	41 (73%)	16 (27%)	0 (0%)	0,01	0,93
High score	15 (100%)	10 (67%)	5 (33%)	0 (0%)		
Sum	71 (100%)	51 (72%)	21 (28%)	0 (0%)		
<i>BDNF</i>						
<i>rs6265</i>						
State Anxiety		CC	CT	TT	χ^2	P-value
		12 (21%)	38 (65%)	8 (14%)	0,56	0,76
Low/medium score	58 (100%)	3 (21.5%)	8 (57%)	3 (21.5%)		
High score	14 (100%)	15 (21%)	46 (64%)	11 (15%)		
Sum	72 (100%)					
Trait Anxiety						
Low/medium score	56 (100%)	15 (27%)	36 (64%)	5 (9%)	8,01	0,02*
High score	15 (100%)	0 (0%)	10 (67%)	5 (33%)		
Sum	71 (100%)	15 (21%)	46 (65%)	10 (14%)		

Note. Statistically significant P-values are marked with *

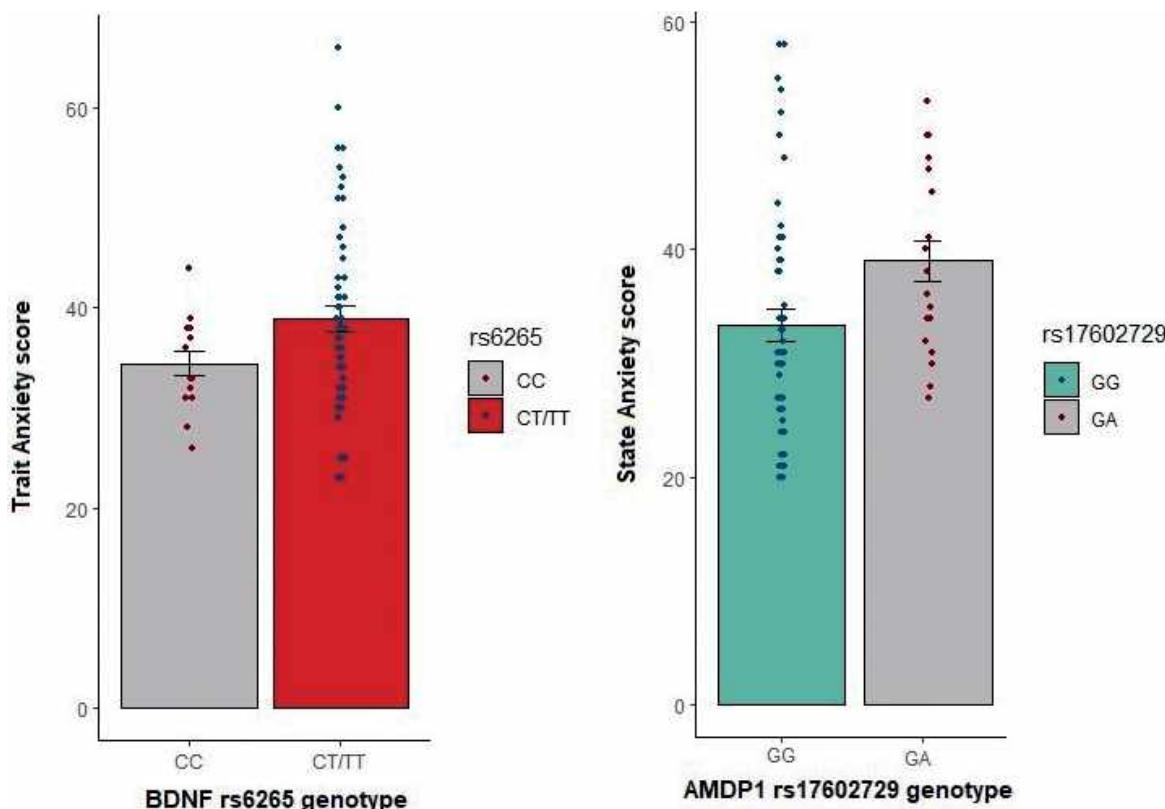


Fig. 1. Trait anxiety scores by the *BDNF* genotype and state anxiety scores by the *AMPD1* genotype are both coded as a dominant model

Discussion

This study aimed to investigate the association between the *BDNF* and *AMPD1* genes with trait and state anxiety levels. The analysis showed that the *BDNF* gene was associated with trait anxiety; the presence of the minor allele in the individual genotype increased the level of trait anxiety by 0,4 points. The *AMPD1* gene was associated with state anxiety, and a copy of the minor allele was associated with 0,3 higher state anxiety.

The association of the *BDNF* gene with trait anxiety provides additional evidence supporting the hypothesis that lower *BDNF* expression may be associated with higher anxiety levels. *BDNF* is a neurotrophin that plays a crucial role in brain plasticity and neuronal survival. Previous studies have indicated that *BDNF* is involved in the pathophysiology of various psychiatric disorders, including anxiety disorders [17]. Our findings align with this body of research, suggesting that lower *BDNF* levels may indeed contribute to increased anxiety symptoms.

One of the primary observations from our study was the inverse relationship between *BDNF* expression and anxiety levels. Participants with genetically determined lower *BDNF* levels exhibited higher scores on anxiety measurement scales. This trend suggests that *BDNF* may play a protective role against anxiety, and its deficiency could potentially lead to heightened anxiety levels.

The findings of our study reveal a significant association between genetically determined lower adenosine levels and increased anxiety levels. This aligns with previous research

suggesting that adenosine, a neuromodulator with inhibitory effects in the central nervous system, plays a crucial role in modulating anxiety behavior.

The association of the *AMPD1* gene with state anxiety supports the adenosine hypothesis. Adenosine is known to mediate several physiological processes, including sleep, arousal, and stress response. Our results indicate that a deficiency in adenosine may disrupt these processes, leading to heightened responses to the stressors. This could be due to an imbalance in neural excitability and inhibition, which has been implicated in the pathophysiology of anxiety disorders.

Interestingly, our findings also suggest that the effect of adenosine on anxiety levels may be dose-dependent, with genetically determined lower levels of adenosine associated with higher anxiety levels, while moderate to high levels appeared to have an anxiolytic effect [30]. This is consistent with the dual role of adenosine in the central nervous system, where it can act both as a neuroprotectant and a neurotoxin, depending on its concentration.

However, while our results are promising, it is important to note that they do not establish a causative relationship between *BDNF* and *AMPD1* expression and anxiety. The observed association could be influenced by various other factors not accounted for in this study. For instance, environmental stressors, interactions, or other neurochemical imbalances could also play a role in modulating anxiety levels.

Moreover, our research did not delve into the specific mechanisms through which *BDNF* and *AMPD1* might

influence anxiety. Previous research has suggested that *BDNF* might impact anxiety through its effects on brain structures such as the hippocampus and amygdala, which are crucially involved in stress response and emotion regulation [26]. In contrast, adenosine impacts anxiety through several potential biological pathways, primarily through its interaction with adenosine receptors in the brain [30]. Future research should aim to elucidate these underlying mechanisms further.

Краткое изложение содержания статьи на русском языке

Введение

В современном обществе тревожные расстройства выделяются как предмет значительного научного и клинического интереса в контексте психического здоровья. В условиях ускоренного ритма жизни, социальной нестабильности и избытка информации наблюдается значительное увеличение распространенности тревожных расстройств среди населения. Это подчеркивает необходимость глубокого исследования тревожности, ее компонентов и патогенеза, в том числе роль генетических факторов в этиологии заболевания. Учитывая, что тревожные расстройства могут значительно ухудшать качество жизни индивида, ограничивать его профессиональную адаптацию и социальное функционирование, а также способствовать развитию коморбидных психопатологий, актуальность данной проблематики для научного изучения остается высокой [4].

Исследование генетической составляющей тревожности играет ключевую роль в понимании механизмов развития тревожных расстройств. Оно не только способствует выявлению биологических процессов, лежащих в основе этих состояний, но и открывает двери для разработки новых методов лечения и профилактики. Кроме того, идентификация генетических маркеров, ассоциированных с тревожностью, обещает значительные прорывы в ранней диагностике и определении лиц с повышенным риском развития тревожных расстройств.

Понимание генетической предрасположенности к тревожности открывает путь к созданию персонализированной медицины. Это подразумевает разработку индивидуальных подходов к лечению, что может значительно улучшить качество жизни пациентов за счет оптимизации терапевтических стратегий и минимизации побочных эффектов. Также знание о генетической предрасположенности может стать основой для разработки профилактических программ, направленных на снижение риска развития тревожных расстройств у лиц с высоким генетическим риском.

Данное исследование направлено на решение нескольких исследовательских вопросов и задач. Во-первых, оценить связь между вариантами в генах *BDNF* и *AMPD1* с ситуативной и личностной тревож-

In conclusion, our findings suggested a significant association between the *BDNF* and *AMPD1* genes and anxiety. Those genes are implicated in different components of anxiety; while *BDNF* is associated with trait anxiety, a more stable over-time individual characteristic, *AMPD1*, appeared to influence the extent of the response to a stressor. Although these two components of anxiety are correlated, the underlying biological mechanisms differ.

ностью. Во-вторых, описать возможные биологические механизмы влияния данных генетических факторов на проявление и развитие тревожности. В-третьих, изучить генетические основы личностной и ситуативной тревожностей, чтобы определить, имеют ли они разные генетические профили в своей основе.

Результаты

В результате исследования была подтверждена корреляция между показателями ситуативной и личностной тревожности, измеренной по шкале Спилбергера ($r^2 = 0,72$), что подтверждает существующую гипотезу [1] об ассоциации между двумя компонентами. Шкала Спилбергера разделяет тревожность на два основных типа: ситуативную (или состояние тревожности), которая возникает в ответ на конкретные обстоятельства и имеет временный характер, и личностную (или тревожность как черту), отражающую стабильную склонность индивида к переживанию тревожности. Наличие корреляции между этими двумя аспектами тревожности подчеркивает важность взаимосвязи между внешними событиями и внутренней предрасположенностью к тревоге. Это указывает на то, что люди с высокой личностной тревожностью более склонны реагировать на стрессовые ситуации повышенным уровнем ситуативной тревожности, что может привести к заметному влиянию на их повседневную жизнь и благополучие.

По результатам проведенного генетического исследования ассоциаций было выявлено, что существует статистически значимая связь между геном *BDNF* и личностной тревожностью; наличие рецессивного аллеля в генотипе индивида повышает уровень личностной тревожности на 0,4 балла по шкале Спилбергера. Данная ассоциация была зафиксирована исключительно для личностного компонента тревожности и не подвердилась для ситуативного компонента.

Анализ генетических ассоциаций с уровнем ситуативной тревожности обнаружил статистически значимую ассоциацию с геном *AMPD1*; копия рецессивного аллеля этого гена связана с генетически-обусловленным более высоким уровнем ситуативной тревожности (0,3 балла по шкале Спилбергера). Данная ассоциация подтвердила исключительно для ситуативного компонента и не прослеживалась для личностного компонента тревожности.

Conclusion

In conclusion, our findings suggested a significant association between the *BDNF* and *AMPD1* genes and anxiety. Those genes are implicated in different components of anxiety; while *BDNF* is associated with trait anxiety, a more stable over-time individual characteristic, *AMPD1*, appeared to influence the extent of the response to a stressor. Although these two components of anxiety are correlated, the underlying biological mechanisms differ.

нностью. Во-вторых, описать возможные биологические механизмы влияния данных генетических факторов на проявление и развитие тревожности. В-третьих, изучить генетические основы личностной и ситуативной тревожностей, чтобы определить, имеют ли они разные генетические профили в своей основе.

Результаты

В результате исследования была подтверждена корреляция между показателями ситуативной и личностной тревожности, измеренной по шкале Спилбергера ($r^2 = 0,72$), что подтверждает существующую гипотезу [1] об ассоциации между двумя компонентами. Шкала Спилбергера разделяет тревожность на два основных типа: ситуативную (или состояние тревожности), которая возникает в ответ на конкретные обстоятельства и имеет временный характер, и личностную (или тревожность как черту), отражающую стабильную склонность индивида к переживанию тревожности. Наличие корреляции между этими двумя аспектами тревожности подчеркивает важность взаимосвязи между внешними событиями и внутренней предрасположенностью к тревоге. Это указывает на то, что люди с высокой личностной тревожностью более склонны реагировать на стрессовые ситуации повышенным уровнем ситуативной тревожности, что может привести к заметному влиянию на их повседневную жизнь и благополучие.

По результатам проведенного генетического исследования ассоциаций было выявлено, что существует статистически значимая связь между геном *BDNF* и личностной тревожностью; наличие рецессивного аллеля в генотипе индивида повышает уровень личностной тревожности на 0,4 балла по шкале Спилбергера. Данная ассоциация была зафиксирована исключительно для личностного компонента тревожности и не подвердилась для ситуативного компонента.

Анализ генетических ассоциаций с уровнем ситуативной тревожности обнаружил статистически значимую ассоциацию с геном *AMPD1*; копия рецессивного аллеля этого гена связана с генетически-обусловленным более высоким уровнем ситуативной тревожности (0,3 балла по шкале Спилбергера). Данная ассоциация подтвердила исключительно для ситуативного компонента и не прослеживалась для личностного компонента тревожности.

Ассоциации разных генов с двумя компонентами тревожности предполагают разные биологические пути, задействованные в этиологии тревожных расстройств. Несмотря на сравнительно высокий коэффициент корреляции между ситуативной и личностной тревожностью, вариативность этих признаков частично объясняется независимыми генетическими факторами.

Обсуждение результатов

Ассоциация гена *BDNF* с личностной тревожностью подтверждает гипотезу о том, что более низкая экспрессия *BDNF* может быть связана с более высоким уровнем тревожности. *BDNF* — это нейротрофин, играющий важнейшую роль в нейропластичности мозга и выживании нейронов. Предыдущие исследования показали, что *BDNF* участвует в патофизиологии различных психических расстройств, включая тревожные расстройства [5]. Полученные данные согласуются с результатами этих исследований и позволяют предположить, что низкий уровень *BDNF* действительно может способствовать усилению симптомов тревожности.

Одним из основных наблюдений нашего исследования стала обратная зависимость между выраженностью *BDNF* и уровнем тревожности. Участники с генетически обусловленным низким уровнем *BDNF* демонстрировали более высокие показатели по шкале измерения личностной тревожности. Эта тенденция позволяет предположить, что *BDNF* может играть защитную роль против тревожности, а его дефицит потенциально может приводить к повышению уровня тревожности.

Результаты исследования выявили значительную связь между генетически обусловленным низким уровнем аденоцина и повышением уровня ситуативной тревожности. Это согласуется с предыдущими исследованиями, предполагающими, что аденоцин, нейромодулятор с тормозным действием в центральной нервной системе, играет решающую роль в модуляции поведения, связанного с тревожностью.

Ethics Statement. The study was approved by Bioethical Committee of the Sirius University of Science and Technology (Extract from the protocol dated 14.07.2023).

Декларация об этике. Исследование было одобрено Комитетом по биоэтике Научно-технологического университета «Сириус» (выписка из протокола 14.07.2023).

References

1. Karelina A.A. Bol'shaya entsiklopediya psichologicheskikh testov [Large encyclopedia of psychological tests]. Moscow: Eksmo, 2005. 415 p. (In Russ.).
2. Zhang L., Ou J., Xu X. et al. AMPD1 functional variants associated with autism in Han Chinese population. *European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience*, 2015. Vol. 265, pp. 511—517. DOI:10.1007/s00406-014-0524-6
3. Lai T.T., Gericke B., Feja M., Conoscenti M., Zelikowsky M., Richter F. Anxiety in synucleinopathies: neuronal circuitry, underlying pathomechanisms and current therapeutic strategies. *NPJ Parkinson's Disease*, 2023. Vol. 9, article ID 97. 13 p. DOI:10.1038/s41531-023-00547-4
4. Arévalo J.C., Deogracias R. Mechanisms Controlling the Expression and Secretion of BDNF. *Biomolecules*, 2023. Vol. 13 (5), article ID 789. 19 p. DOI:10.3390/biom13050789

5. Bados A., Gómez-Benito J., Balaguer G. The state-trait anxiety inventory, trait version: does it really measure anxiety? *Journal of Personality Assessment*, 2010. Vol. 92, no. 6, pp. 560—567. DOI:10.1080/00223891.2010.513295
6. Rauti R., Cellot G., D'Andrea P., Colliva A., Scaini D., Tongiorgi E., Ballerini L. BDNF impact on synaptic dynamics: extra or intracellular long-term release differently regulates cultured hippocampal synapses. *Molecular Brain*, 2020. Vol. 13, article ID 43. 16 p. DOI:10.1186/s13041-020-00582-9
7. Zelada M.I., Garrido V., Liberona A., Jones N., Zúñiga K., Silva H., Nieto R.R. Brain-Derived Neurotrophic Factor (BDNF) as a Predictor of Treatment Response in Major Depressive Disorder (MDD): A Systematic Review. *International Journal of Molecular Sciences*, 2023. Vol. 24 (19), article ID 14810. 20 p. DOI:10.3390/ijms241914810
8. Shafiee A., Jafarabady K., Mohammadi I., Rajai S. Brain-derived neurotrophic factor (BDNF) levels in panic disorder: A systematic review and meta-analysis. *Brain and Behavior*, 2024. Vol. 14, no. 1, article ID e3349. 11 p. DOI:10.1002/brb3.3349
9. Miranda M., Morici J.F., Zanoni M.B., Bekinschtein P. Brain-Derived Neurotrophic Factor: A Key Molecule for Memory in the Healthy and the Pathological Brain. *Front Cell Neurosciens*, 2019. Vol. 13, article ID 363. 25 p. DOI:10.3389/fncel.2019.00363
10. Burani K., Nelson B. Gender differences in anxiety: The mediating role of sensitivity to unpredictable threat. *International Journal of Psychophysiology*, 2020. Vol. 153, pp. 127—134. DOI:10.1016/j.ijpsycho.2020.05.001
11. Javaid S.F., Hashim I.J., Hashim M.J., Stip E., Samad M. Abdul, Ahbab A.A. Epidemiology of anxiety disorders: global burden and sociodemographic associations. *Middle East Current Psychiatry*, 2023. Vol. 44, article ID 30. 11 p. DOI:10.1186/s43045-023-00315-3
12. Lindholm H., Morrison I., Krettek A., Malm D., Novembre G., Handlin L. Genetic risk-factors for anxiety in healthy individuals: polymorphisms in genes important for the HPA axis. *BMC Medical Genetics*, 2020. Vol. 21, article ID 184. 8 p. DOI:10.1186/s12881-020-01123-w
13. GBD 2019. Global, regional, and national burden of 12 mental disorders in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet Psychiatry*, 2022. Vol. 9, no. 2, pp. 137—150. DOI:10.1016/S2215-0366(21)00395-3
14. Mc Carthy L., Mathew B., Blank L.J. et al. Health care access, psychosocial outcomes and mental health in adults living with epilepsy during the COVID-19 pandemic. *Epilepsy & Behavior*, 2024. Vol. 151, article ID 109617. 15 p. DOI:10.1016/j.yebeh.2023.109617
15. Fox A.S., Harris R.A., Del Rosso L., Raveendran M., Kamboj S., Kinnally E.L., Capitanio J.P., Rogers J. Infant inhibited temperament in primates predicts adult behavior, is heritable, and is associated with anxiety-relevant genetic variation. *Molecular Psychiatry*, 2021. Vol. 26, no. 11, pp. 6609—6618. DOI:10.1038/s41380-021-01156-4
16. Kendler K.S., Gardner C.O., Lichtenstein P. A developmental twin study of symptoms of anxiety and depression: evidence for genetic innovation and attenuation. *Psychological Medicine*, 2008. Vol. 38, no. 11, pp. 1567—1575. DOI:10.1017/S003329170800384X
17. Lin C.C., Huang T.L. Brain-derived neurotrophic factor and mental disorders. *Biomedical Journal*, 2020. Vol. 43, no. 2, pp. 134—142. DOI:10.1016/j.bj.2020.01.001
18. Spielberger C., Gorsuch R., Lushene R., Vagg P.R., Jacobs G. Manual for the State-Trait Anxiety Inventory (Form Y1 — Y2). Palo Alto: Consulting Psychologists Press, 1983. 36 p.
19. Spielberger C.D., Sydeman S.J., Owen A.E. & Marsh B.J. Measuring anxiety and anger with the State-Trait Anxiety Inventory (STAI) and the State-Trait Anger Expression Inventory (STAXI). In Maruish M.E. (ed.), *The use of psychological testing for treatment planning and outcomes assessment*. New York: Routledge, 1999, pp. 993—1021.
20. Sanderson E., Glymour M.M., Holmes M.V. et al. Mendelian randomization. *Nature Reviews Methods Primers*. 2022. Vol. 2. Article ID 6. DOI:10.1038/s43586-021-00092-5
21. Mental disorders [Electronic resource]. *World Health Organization*. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mental-disorders> (Accessed 27.03.2024).
22. Barros F., Figueiredo C., Bra S., Carvalho J.M., Soares S.C. Multidimensional assessment of anxiety through the State-Trait Inventory for Cognitive and Somatic Anxiety (STICSA): From dimensionality to response prediction across emotional contexts. *PLoS One*, 2022. Vol. 17, no. 1, article ID e0262960. 26 p. DOI:10.1371/journal.pone.0262960
23. Pretorius T.B., Padmanabhanunni A. Anxiety in Brief: Assessment of the Five-Item Trait Scale of the State-Trait Anxiety Inventory in South Africa. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2023. Vol. 20, no. 9, article ID 5697. 12 p. DOI:10.3390/ijerph20095697
24. Narmandakh A., Roest A.M., de Jonge P., Oldehinkel A.J. Psychosocial and biological risk factors of anxiety disorders in adolescents: a TRAILS report. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 2021. Vol. 30, pp. 1969—1982. DOI:10.1007/s00787-020-01669-3
25. Levey D.F., Gelernter J., Polimanti R. et al. Reproducible Genetic Risk Loci for Anxiety: Results From ~200,000 Participants in the Million Veteran Program. *American Journal of Psychiatry*, 2020. Vol. 177, no. 3, pp. 223—232. DOI:10.1176/appi.ajp.2019.19030256

26. Baur V., Hänggi J., Langer N., Jäncke L. Resting-state functional and structural connectivity within an insula-amygdala route specifically index state and trait anxiety. *Biological Psychiatry*, 2013. Vol. 73, no. 1, pp. 85—92. DOI:10.1016/j.biopsych.2012.06.003
27. Smith C.A., Lazarus R.S. Emotion and adaptation. In Pervin L.A. (ed.), *Handbook of personality: Theory and research*. New York: The Guilford Press, 1990, pp. 609—637.
28. Smoller J.W. Anxiety Genetics Goes Genomic. *American Journal of Psychiatry*, 2020. Vol. 177, no. 3, pp. 190—194. DOI:10.1176/appi.ajp.2020.20010038
29. Corr P.J., Matthews G. (eds.). *The Cambridge Handbook of Personality Psychology*. Cambridge: Cambridge University Press, 2020. 552 p. DOI:10.1017/9781108264822
30. Van Calker D., Biber K., Domschke K., Serchov T. The role of adenosine receptors in mood and anxiety disorders. *Journal of Neurochemistry*, 2019. Vol. 151, no. 1, pp. 11—27. DOI:10.1111/jnc.14841
31. Saviola F., Pappaianni E., Monti A., Grecucci A., Jovicich J., De Pisapia N. Trait and state anxiety are mapped differently in the human brain. *Scientific Reports*, 2020. Vol. 10, article ID 11112. 11 p. DOI:10.1038/s41598-020-68008-z
32. Leal P.C., Costa Goes T., da Silva L.C.F., Teixeira-Silva F. Trait vs. state anxiety in different threatening situations. *Trends in Psychiatry and Psychotherapy*, 2017. Vol. 39, no. 3, pp. 147—157. DOI:10.1590/2237-6089-2016-0044
33. Gustafson L.W., Gabel P., Hammer A., Lauridsen H.H., Petersen L.K., Andersen B., Bor P., Larsen M.B. Validity and reliability of State-Trait Anxiety Inventory in Danish women aged 45 years and older with abnormal cervical screening results. *BMC Medical Research Methodology*, 2020. Vol. 20, article ID 89. 9 p. DOI:10.1186/s12874-020-00982-4

Литература

1. Карелин А.А. Большая энциклопедия психологических тестов. М.: ЭКСМО, 2005. 415 с.
2. AMPD1 functional variants associated with autism in Han Chinese population / L. Zhang, J. Ou, X. Xu [et al.] // European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience. 2015. Vol. 265. P. 511—517. DOI:10.1007/s00406-014-0524-6
3. Anxiety in synucleinopathies: neuronal circuitry, underlying pathomechanisms and current therapeutic strategies / T.T. Lai, B. Gericke, M. Feja, M. Conoscenti, M. Zelikowsky, F. Richter // NPJ Parkinson's Disease. 2023. Vol. 9. Article ID 97. 13 p. DOI:10.1038/s41531-023-00547-4
4. Arévalo J.C., Deogracias R. Mechanisms Controlling the Expression and Secretion of BDNF // Biomolecules. 2023. Vol. 13(5). Article ID 789. 19 p. DOI:10.3390/biom13050789
5. Bados A., Gómez-Benito J., Balaguer G. The state-trait anxiety inventory, trait version: does it really measure anxiety? // Journal of Personality Assessment. 2010. Vol. 92. № 6. P. 560—567. DOI:10.1080/00223891.2010.513295
6. BDNF impact on synaptic dynamics: extra or intracellular long-term release differently regulates cultured hippocampal synapses / R. Rauti, G. Cellot, P. D'Andrea, A. Colliva, D. Scaini, E. Tongiorgi, L. Ballerini // Molecular Brain. 2020. Vol. 13. Article ID 43. 16 p. DOI:10.1186/s13041-020-00582-9
7. Brain-Derived Neurotrophic Factor (BDNF) as a Predictor of Treatment Response in Major Depressive Disorder (MDD): A Systematic Review / M.I. Zelada, V. Garrido, A. Liberona, N. Jones, K. Zúñiga, H. Silva, R.R. Nieto // International Journal of Molecular Sciences. 2023. Vol. 24(19). Article ID 14810. 20 p. DOI:10.3390/ijms241914810
8. Brain-derived neurotrophic factor (BDNF) levels in panic disorder: A systematic review and meta-analysis / A. Shafiee, K. Jafarabady, I. Mohammadi, S. Rajai // Brain Behav. 2024. Vol. 14. № 1. Article ID e3349. 11 p. DOI:10.1002/brb3.3349
9. Brain-Derived Neurotrophic Factor: A Key Molecule for Memory in the Healthy and the Pathological Brain / M. Miranda, J.F. Morici, M.B. Zanoni, P. Bekinschtein // Front Cell Neurosci. 2019. Vol. 13. Article ID 363. 25 p. DOI:10.3389/fncel.2019.00363
10. Burani K., Nelson B. Gender differences in anxiety: The mediating role of sensitivity to unpredictable threat // International Journal of Psychophysiology. 2020. Vol. 153. P. 127—134. DOI:10.1016/j.ijpsycho.2020.05.001
11. Epidemiology of anxiety disorders: global burden and sociodemographic associations / S.F. Javaid, I.J. Hashim, M.J. Hashim, E. Stip, M. Abdul Samad, A.A. Ahbabi // Middle East Current Psychiatry. 2023. Vol. 44. Article ID 30. 11 p. DOI:10.1186/s43045-023-00315-3
12. Genetic risk-factors for anxiety in healthy individuals: polymorphisms in genes important for the HPA axis / H. Lindholm, I. Morrison, A. Krettek, D. Malm, G. Novembre L. Handlin // BMC Medical Genetics. 2020. Vol. 21. Article ID 184. 8 p. DOI:10.1186/s12881-020-01123-w
13. Global, regional, and national burden of 12 mental disorders in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019 / GBD 2019 // Lancet Psychiatry. 2022. Vol. 9. № 2. P. 137—150. DOI:10.1016/S2215-0366(21)00395-3
14. Health care access, psychosocial outcomes and mental health in adults living with epilepsy during the COVID-19 pandemic / L. Mc Carthy, B. Mathew, L.J. Blank [et al.] // Epilepsy & Behavior. 2024. Vol. 151. Article ID 109617. 15 p. DOI:10.1016/j.yebeh.2023.109617
15. Infant inhibited temperament in primates predicts adult behavior, is heritable, and is associated with anxiety-relevant genetic variation / A.S. Fox, R.A. Harris, L. Del Rosso, M. Raveendran, S. Kamboj, E.L. Kinnally, J.P. Capitanio, J. Rogers // Molecular Psychiatry. 2021. Vol. 26. № 11. P. 6609—6618. DOI:10.1038/s41380-021-01156-4

16. *Kendler K.S., Gardner C.O., Lichtenstein P.* A developmental twin study of symptoms of anxiety and depression: evidence for genetic innovation and attenuation // *Psychological Medicine*. 2008. Vol. 38. № 11. P. 1567—1575. DOI:10.1017/S003329170800384X
17. *Lin C.C., Huang T.L.* Brain-derived neurotrophic factor and mental disorders // *Biomedical Journal*. 2020. Vol. 43. № 2. P. 134—142. DOI:10.1016/j.bj.2020.01.001
18. *Manual for the State-Trait Anxiety Inventory (Form Y1 — Y2) / C. Spielberger, R. Gorsuch, R. Lushene, P.R. Vagg, G. Jacobs.* Palo Alto: Consulting Psychologists Press, 1983. 36 p.
19. *Measuring anxiety and anger with the State-Trait Anxiety Inventory (STAI) and the State-Trait Anger Expression Inventory (STAXI) / C.D. Spielberger, S.J. Sydeman, A.E. Owen & B.J. Marsh // The use of psychological testing for treatment planning and outcomes assessment / Ed. M.E. Maruish.* New York: Routledge, 1999. P. 993—1021.
20. *Mendelian randomization / E. Sanderson, M.M. Glymour, M.V. Holmes [et al.] // Nature Reviews Methods Primers.* 2022. № 2. Article ID 6. DOI:10.1038/s43586-021-00092-5
21. *Mental disorders [Электронный ресурс] // World Health Organization.* URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mental-disorders> (дата обращения: 27.03.2024).
22. *Multidimensional assessment of anxiety through the State-Trait Inventory for Cognitive and Somatic Anxiety (STICSA): From dimensionality to response prediction across emotional contexts / F. Barros, C. Figueiredo, S. Bra, J.M. Carvalho, S.C. Soares // PLoS One.* 2022. Vol. 17. № 1. Article ID e0262960. 26 p. DOI:10.1371/journal.pone.0262960
23. *Pretorius T.B., Padmanabhanunni A.* Anxiety in Brief: Assessment of the Five-Item Trait Scale of the State-Trait Anxiety Inventory in South Africa // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2023. Vol. 20. № 9. Article ID 5697. 12 p. DOI:10.3390/ijerph20095697
24. *Psychosocial and biological risk factors of anxiety disorders in adolescents: a TRAILS report / A. Narmandakh, A.M. Roest, P. de Jonge, A.J. Oldehinkel // European Child & Adolescent Psychiatry.* 2021. Vol. 30. P. 1969—1982. DOI:10.1007/s00787-020-01669-3
25. *Reproducible Genetic Risk Loci for Anxiety: Results From ~200,000 Participants in the Million Veteran Program / D.F. Levey, J. Gelernter, R. Polimanti [et al.] // American Journal of Psychiatry.* 2020. Vol. 177. № 3. P. 223—232. DOI:10.1176/appi.ajp.2019.19030256
26. *Resting-state functional and structural connectivity within an insula-amygdala route specifically index state and trait anxiety / V. Baur, J. Hänggi, N. Langer, L. Jäncke // Biological Psychiatry.* 2013. Vol. 73. № 1. P. 85—92. DOI:10.1016/j.biopsych.2012.06.003
27. *Smith C.A., Lazarus R.S.* Emotion and adaptation // *Handbook of personality: Theory and research / Ed. L.A. Pervin.* New York: The Guilford Press, 1990. P. 609—637.
28. *Smoller J.W.* Anxiety Genetics Goes Genomic // *American Journal of Psychiatry*. 2020. Vol. 177. № 3. P. 190—194. DOI:10.1176/appi.ajp.2020.20010038
29. *Corr P.J., Matthews G. (eds.).* *The Cambridge Handbook of Personality Psychology.* Cambridge: Cambridge University Press, 2020. 552 p. DOI:10.1017/9781108264822
30. *The role of adenosine receptors in mood and anxiety disorders / D. van Calker, K. Biber, K. Domschke, T. Serchov // Journal of Neurochemistry.* 2019. Vol. 151. № 1. P. 11—27. DOI:10.1111/jnc.14841
31. *Trait and state anxiety are mapped differently in the human brain / F. Saviola, E. Pappaianni, A. Monti, A. Grecucci, J. Jovicich, N. De Pisapia // Scientific Reports.* 2020. Vol. 10. Article ID 11112. 11 p. DOI:10.1038/s41598-020-68008-z
32. *Trait vs. state anxiety in different threatening situations / P.C. Leal, T. Costa Goes, L.C.F. da Silva, F. Teixeira-Silva // Trends in Psychiatry and Psychotherapy.* 2017. Vol. 39. № 3. P. 147—157. DOI:10.1590/2237-6089-2016-0044
33. *Validity and reliability of State-Trait Anxiety Inventory in Danish women aged 45 years and older with abnormal cervical screening results / L.W. Gustafson, P. Gabel, A. Hammer, H.H. Lauridsen, L.K. Petersen, B. Andersen, P. Bor, M.B. Larsen // BMC Medical Research Methodology.* 2020. Vol. 20. Article ID 89. 9 p. DOI:10.1186/s12874-020-00982-4

Information about the authors

Nourai Osman, Master Student in Psychology at Kuban State University, Department of Personality Psychology, Specialist of the Psychological Support Service of Adyghe State University, junior specialist in Scientific Center for Cognitive Research, Sirius University of Science and Technology, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-1166-8866>, e-mail: osman.n@talantiuspeh.ru

Katerina V. Lind, MSc, DPhil in Population Health, Researcher at Scientific Center for Cognitive Research, Sirius University of Science and Technology, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-8447-0452>, e-mail: lind.kv@talantiuspeh.ru

Andrew N. Brovin, Post-graduate Student at Sirius University, Junior Researcher of Gene therapy department Sirius University, Scientific Centre for Translational Medicine, Sirius University of Science and Technology, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-7517-4924>, e-mail: brovin.an@talantiuspeh.ru

Lubov E. Vasylyeva, Student of Natural Science at MBOU “School 3” of Ryazan city, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-4493-9787>, e-mail: lovevasilyeva200@gmail.com

Maria A. Dyatlova, Information Systems and Programming student at “Sirius” IT-College, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-7824-8537>, e-mail: merkayun@gmail.com

Информация об авторах

Осман Нураи, младший специалист, Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет «Сириус»), пгт. Сириус, Краснодарский край, Российская Федерация; специалист, Адыгейский государственный университет (ФГБОУ ВО «Адыгейский государственный университет»), г. Майкоп, Республика Адыгея, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-1166-8866>, e-mail: osman.n@talantiuspeh.ru

Линд Катерина Валерьевна, магистр, доктор философии, научный сотрудник Научного центра когнитивных исследований, Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет «Сириус»), пгт. Сириус, Краснодарский край, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-8447-0452>, e-mail: lind.kv@talantiuspeh.ru

Бровин Андрей Николаевич, младший научный сотрудник Научного центра трансляционной медицины (направление «Генная терапия»), Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет «Сириус»), пгт. Сириус, Краснодарский край, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-7517-4924>, e-mail: brovin.an@talantiuspeh.ru

Васильева Любовь Евгеньевна, обучающаяся, МБОУ «Школа № 3» города Рязань (МБОУ Школа № 3 «Центр развития образования», г. Рязань, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-4493-9787>, e-mail: lovevasilyeva200@gmail.com

Дятлова Мария Андреевна, обучающаяся, ИТ-колледж «Сириус» (Колледж АНО ВО «Университет «Сириус», Колледж «Сириус»), Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-7824-8537>, e-mail: merkayun@gmail.com

Получена 31.01.2024

Received 31.01.2024

Принята в печать 11.03.2024

Accepted 11.03.2024

ОБЩАЯ ПСИХОЛОГИЯ

GENERAL PSYCHOLOGY

Interpersonal Synchrony in Mentor-Mentee Dyads: An Analysis of Nonverbal Synchrony and Trait-Empathy

Alena R. Vodneva

Sirius University of Science and Technology, Sirius, Krasnodar region, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0585-3603>, e-mail: vodneva.alena.ruslanovna@gmail.com

Galina V. Oreshina

Sirius University of Science and Technology, Sirius, Krasnodar region, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5955-6471>, e-mail: oreshinagalina.kosm@gmail.com

Tatiana A. Kustova

Sirius University of Science and Technology, Sirius, Krasnodar region, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8314-076X>, e-mail: kustowatanya@gmail.com

Irina O. Tkachenko

Sirius University of Science and Technology, Sirius, Krasnodar region, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0406-7400>, e-mail: tkachenko.io@talantiuspeh.ru

Margarita M. Tcepelevich

Sirius University of Science and Technology, Sirius, Krasnodar region, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0637-4532>, e-mail: riks00022@gmail.com

Elena L. Grigorenko

University of Houston, Houston, TX, USA; Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia;

Sirius University of Science and Technology, Sirius, Krasnodar region, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9646-4181>, e-mail: Elena.Grigorenko@times.uh.edu

Interpersonal synchrony is a notable aspect of communication; it is evident at various levels, including nonverbal. However, research on interpersonal synchrony in the workplace is limited in general and for mentoring in particular. Empathy is essential for both interpersonal synchrony and mentoring. This study aims to investigate how trait-empathy contributes to nonverbal synchrony in mentor-mentee dyads. Thirty-seven pairs were recruited from the Mentorship Program and engaged in conversations on work and leisure topics. Empathy was assessed using The Empathy Quotient, and nonverbal synchrony was measured via Motion Energy Analysis. A significant contribution of the mentee's cognitive empathy to the averaged head movement synchrony was found. Cognitive empathy enhances the mentee's understanding of a mentor's perspective and expectations through nonverbal cues, particularly facial expressions and head movements. The relationship between cognitive empathy and nonverbal synchrony could be considered in mentoring programs for pairing, as previous research has shown that synchronized dyads are more successful in achieving joint outcomes. However, further research using other methods and a larger sample size is needed.

Keywords: interpersonal synchrony, nonverbal synchrony, empathy, mentorship, interpersonal communication, nonverbal communication, nonverbal behaviors, Motion Energy Analysis, Empathy Quotient.

Funding. This work is supported by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (Agreement No. 075-10-2021-093; Project COG-RND-2104).

Acknowledgments. The authors would like to thank the Sirius Educational Center for assistance in finding participants for the study, and D.V. Tkachenko, L.V. Korostelev, and S.D. Sukhorukov for their help in collecting and pre-processing video data.

For citation: Vodneva A.R., Oreshina G.V., Kustova T.A., Tkachenko I.O., Tcepelevich M.M., Grigorenko E.L. Interpersonal Synchrony in Mentor-Mentee Dyads: An Analysis of Nonverbal Synchrony and Trait-Empathy [Electronic resource]. *Sovremennaya zarubezhnaya psichologiya = Journal of Modern Foreign Psychology*, 2024. Vol. 13, no. 1, pp. 47—57. DOI: <https://doi.org/10.17759/jmfp.2024130104> (In Russ.).

CC BY-NC

Межличностная синхронизация в диадах «наставник—наставляемый»: Анализ невербальной синхронизации и эмпатии

Воднева А.Р.

Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет “Сириус”»),
пгт. Сириус, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0585-3603>, e-mail: vodneva.alena.ruslanovna@gmail.com

Орешина Г.В.

Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет “Сириус”»),
пгт. Сириус, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5955-6471>, e-mail: oreshinagalina.kosm@gmail.com

Кустова Т.А.

Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет “Сириус”»),
пгт. Сириус, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8314-076X>, e-mail: kustowatanya@gmail.com

Ткаченко И.О.

Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет “Сириус”»),
пгт. Сириус, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0406-7400>, e-mail: tkachenko.io@talantiuspeh.ru

Цепелевич М.М.

Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет “Сириус”»),
пгт. Сириус, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0637-4532>, e-mail: riks00022@gmail.com

Григоренко Е.Л.

Хьюстонский университет, Хьюстон, Техас, США;
Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ),
Москва, Российская Федерация; Научно-технологический университет «Сириус»
(АНОО ВО «Университет “Сириус”»), пгт. Сириус, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9646-4181>, e-mail: Elena.Grigorenko@times.uh.edu

Межличностная синхронизация — явление сонастройки показателей участников взаимодействия, наблюдаемое на различных уровнях, включая невербальный. Исследований межличностной синхронизации в контексте рабочей среды крайне мало, а в контексте наставничества в такой среде — практически нет. Предыдущие исследования указывают на важную роль личностных характеристик, а именно эмпатии, как для межличностной синхронизации, так и для наставнических отношений. Цель данной работы — изучить вклад эмпатии в невербальную синхронизацию в диадах «наставник—наставляемый» в рабочей среде. В рамках экспериментального взаимодействия участники обсуждали рабочие ситуации и общались на свободную тему. Эмпатия оценивалась с помощью опросника The Empathy Quotient, невербальная синхронизация — с помощью программного обеспечения Motion Energy Analysis. Был обнаружен значимый вклад когнитивной эмпатии наставляемого в усредненный показатель синхронизации движений в области головы. Результаты могут отражать вклад когнитивной эмпатии наставляемого через анализ невербальных сигналов наставника в их сонастройку, в частности — выражение лица и движения головы. Обнаруженная взаимосвязь может быть учтена в программах наставничества для составления пар, так как предыдущие исследования указывают на успешность синхронизированных диад в достижении совместных результатов. Необходимы дальнейшие исследования с использованием других методов оценки эмпатии и измерение синхронизации на других уровнях.

Ключевые слова: межличностная синхронизация, невербальная синхронизация, эмпатия, наставничество, межличностная коммуникация, невербальная коммуникация, невербальное поведение, Motion Energy Analysis, Empathy Quotient.

Финансирование. Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (Соглашение № 075-10-2021-093; Проект COG-RND-2104).

Благодарности. Авторы выражают благодарность Образовательному центру «Сириус» за помощь в поиске участников для исследования, а также Д.В. Ткаченко, Л.В. Коростелеву, С.Д. Сухорукову за помощь в сборе и предварительной обработке видеоданных.

Для цитаты: Межличностная синхронизация в диадах «наставник—наставляемый»: Анализ невербальной синхронизации и эмпатии [Электронный ресурс] / А.Р. Воднева, Г.В. Орешина, Т.А. Кустова, Т.О. Ткаченко, М.М. Цепелевич, Е.Л. Григоренко // Современная зарубежная психология. 2024. Том 13. № 1. С. 47–57. DOI: <https://doi.org/10.17759/jmfp.2024130104>

Introduction

Interpersonal synchrony (IS) is an important topic of inquiry in the field of interpersonal communication. IS, a temporal attunement, occurs between participants during interactions and can manifest itself at different levels [10; 1]. IS includes nonverbal synchrony, i.e., mirroring and moving in unison [7; 26]. It has been explored across diverse forms of movements during ecologically valid conditions, such as problem-solving and conversing, and studies have shown that IS strengthens the relation between persons, enhances empathy and prosocial behavior, and can increase cooperation [22]. However, research on IS in the workplace in general and on mentoring in particular is limited [12]. The only study using a sample of mentor-mentee dyads established no significant association between IS and positive aspects of alliance or outcomes [9]. We are interested in workplace mentoring, which typically is structured hierarchically and focused on mutual respect for efficient skills and knowledge sharing between more and less experienced co-workers [8; 22]. Highly attuned mentorship is characterized by mutual sharing and commitment, as well as attention to verbal and nonverbal cues [26]. It builds on affective components of trust, affiliative bonding, and empathy [14]. Both situational [23] and trait-empathy [6], essential for interpreting nonverbal cues, have been shown to promote and be enhanced by IS [25]. Empathy consists of cognitive and affective components as well as their interconnectedness as a contemporary view [6]. Cognitive component, which involves understanding another person's thoughts, contributes to the successful IS in dyads of musicians [18]. Emotional component allows empathizers to consider and actively help their empathic targets. Thus, music intervention that incorporated synchronization enhanced children's emotional empathy [25]. Together, these components of empathy enable individuals to coordinate their behavior with others in real-time, leading to successful IS.

In mentoring, empathy could serve as a “function of how well mentors and mentees were able to internalize each other's experiences, to understand emotionally where the other was coming from” [4, p. 11]. It fosters a healthy psychological environment by providing an emotional connection between the mentor and mentee, which, in turn, helps to normalize the mentee's concerns and strengthen the bond [22]. It can elicit feelings of being “on the same boat” or “by [their] side” [4, p. 13], which is also a common phrase to describe a feeling of being in synchrony. Thereby, empathy serves as a base for regulation in mentoring

dynamics, cultivated through consistent interactions accompanied by IS.

Both the IS and mentoring literature emphasize the importance of empathy, but at this point, it remains unclear what contribution the empathy of the mentor and mentee carry to their attunement. This study aims to examine the interplay between nonverbal synchrony and both emotional and cognitive aspects of empathy within the mentor-mentee dyads. We hypothesize that a high level of empathy of at least one of the participants impacts nonverbal synchrony. Studying a sample of workplace mentor-mentee dyads, we anticipate that understanding rather than empathizing serves the purpose of attunement due to the work-related nature of interactions. So, we expect that the cognitive, rather than emotional, component could influence attunement more effectively.

Methods

Participants

Thirty-seven pairs of mentors and mentees were recruited during five cycles of the month-long Mentorship Program (MP) of the Sirius Educational Center (Sirius federal territory, Russia). The goal of the MP is to assist novice curators (mentees) in adapting to their duties by obtaining the expertise required for their positions as curators. Throughout the MP, mentees collaborate with experienced curators (mentors) in pairs. This system entails formal one-on-one mentorship in the workplace, which includes constant daily paired work, problem-solving, and collaboration to achieve common goals.

All participants were screened for any history of neurological and psychiatric diagnoses. They were instructed by the researchers about the study procedures and provided written informed consent along with consent to personal data processing. As a reward, each participant was given a gift card from a local bookstore valued at 1500 Russian rubles.

The data from two dyads were excluded from the analysis: one due to a technical problem with the equipment and the second due to a participant's health condition. The descriptive characteristics of the final sample are presented in Table 1. According to self-reported sex, the sample contains 21 same-sex female-female dyads and 14 opposite-sex dyads. Four mentors participated twice with different mentees, and each such case was treated as a unique case for synchrony assessment. Participants in each dyad self-reported that they did not know each other prior to the joint work.

Table 1

Descriptive characteristics of the sample

	Mentors			Mentees		
	All	Female	Male	All	Female	Male
Sample size (n)	31	22	9	35	32	3
Age (M(SD))	23,9 (1,76)	23,5 (1,71)	24,8 (1,62)	23,14 (2,11)	22,96 (1,94)	25 (3,46)
Incomplete higher Education (n)	3	2	1	18	17	1
Higher Education (n)	25	17	8	13	11	2
Specialized secondary or vocational Education (n)	3	3	0	2	2	0

Design and Procedure

This study was performed using a quasi-experimental design to establish the characteristics of mentoring in a natural environment that reflects mentor-mentee routine social interaction within their workplace. During the first half of the MP, the participants filled out questionnaires regarding demographic information and empathy level. In the final week of the MP, an experimental procedure was conducted to collect video records of the interaction.

For the experiment, participants were invited to a room at their workplace to sit face-to-face in two chairs set at an angle of 90 degrees with a light-colored monochrome wall background. Experimental interaction consisted of two conditions. The first one involved a 10–15-minute problem-solving discussion (DIS) of complex work cases. The second one was a 5-minute free conversation (FC) on any topic of interest except work issues.

Measures

Since being on the autistic spectrum is considered a confounding factor for the ability to synchronize [22], we selected a questionnaire designed to be sensitive to detecting autistic features. The Empathy Quotient (EQ; [2]) is a self-report empathy scale consisting of 60 items. Respondents are asked to rank their level of agreement with each item on a 4-point Likert scale (from “Strongly agree” to “Strongly disagree”). The EQ consists of 20 filler questions to prime participants to consider empathy (e.g., “I try to keep up with the current trends and fashions”) and 40 questions that directly test empathy (e.g., “I really enjoy caring for other people”). The Russian adaptation of the EQ was developed by [16], who, based on previous research, identified three scales corresponding to the elements of empathy: Cognitive empathy, Emotional reactivity (Emotional empathy), and Social skills. Cognitive empathy involves the ability to understand and infer others’ mental states, Emotional empathy refers to the tendency to experience emotions similar to those of others, and Social skills involve the ability to respond appropriately to others in social situations. A short 21-question variant of the Russian EQ has been shown to be reliable, with a Cronbach’s alpha of 0,78, based on the results of the study with 221 native Russian-speaking volunteers (121 females) of various occupations with a mean age of 24,9 years (SD = 7,7). For our study, there were no missing data. The EQ results were converted into raw scores using Excel tables, following the endorsed three-

factor structure, transformed into raw scores, and aggregated into scores by the scales.

The coordination of participants’ movements was evaluated via a Motion Energy Analysis (MEA) software for computerized video coding of motion dynamics [20]. The MEA algorithm is based on the calculation of pixel changes between neighboring frames in regions of interest (ROIs). The video data recording at 25 frames per second was compressed and divided by experimental conditions (DIS, FC). Next, using MEA software, two ROIs were highlighted manually for each participant (head, body) and automatically analyzed (Fig. 1). These regions are most often highlighted to assess and compare nonverbal synchrony during face-to-face communication [21].

Preprocessing and analysis of the MEA data was performed in RStudio (ver. 2022.02.1) using rMEA package (ver. 1.2.2, [15]). The data were read separately for each paradigm divided by participant’s roles (Mentor, Mentee) and ROIs (head, body). Preprocessing steps were performed with default settings recommended by [15]: deleting outliers, data filtering, and data rescaling and centering. The indexes of nonverbal synchrony were then calculated via window cross-correlation (WCC) analysis for simultaneous (without time lag, zero lag), as well as for averaged (across the chosen frame of time lags, all lags) values.

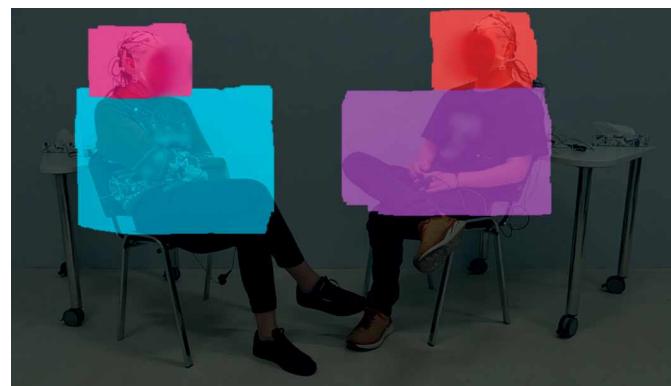


Fig. 1. Example of an experiment setup with four predefined ROIs: the mentor’s head (magenta) and body (cyan) and the mentee’s head (red) and body (purple)

Analysis Strategy

For EQ, average scores and standard deviation were calculated. Regarding nonverbal synchrony evaluation, there was no homogeneity in the overlapping setting for the WCC analysis [9]. Thus, we compared the results between differ-

ent shifts of the overlap values using statistical tests for dependent samples (Wilcoxon or t-tests based on Shapiro-Wilk normality test results). The following settings for the WCC analysis were applied: 5 sec. of the time lag between time series data (lagSec); 30 sec. for cross-correlation window size (winSec); 10 sec. for overlapping steps between windows (incSec). During WCC analysis, the data were z-normalized and converted to absolute values. To verify the obtained synchrony values, we created pseudo data ($n = 35$) by shuffling the time series of participants while maintaining their roles. This generated dyads of partners who did not interact with each other. Then, the same analysis was completed. Real and pseudo data comparison was performed separately for each condition, ROIs, and nonverbal synchrony values using paired Wilcoxon or paired t-tests based on data normal distribution test results.

Further statistical analysis was performed using RStudio (ver. 4.3.0). Afterwards, ridge regression was employed to model the relationship between nonverbal synchrony and empathy. Only WCC scores within ROIs, conditions, and nonverbal synchrony values that significantly differed from those of pseudo dyads were utilized as dependent variables. The explanatory variables included Cognitive and Emotional empathy scores.

Prior to analysis, we scrutinized the dataset for univariate outliers, defined as values that surpass three standard deviations from the mean. This led to the exclusion from the analysis of one dyad due to extremely low mentee's empathy scores. Furthermore, in the data for the body ROI in DIS, we identified outlier values for zero lag synchrony in one dyad and all lag synchrony in another. Consequently, models using these dependent variables were constructed with data from 33 dyads, while the remaining models considered 34 dyads. To improve pairwise linearity, dependent variables were logarithmically transformed prior to modeling. Ridge regression models were constructed for each dependent variable using the semi-automatic calculation of the regularization parameter proposed by the authors of the Ridge package [5]. This approach was employed to identify the most significant predictors, taking into account the correlation among questionnaire scales and the limited sample size relative to the number of predictors under consideration. After identifying significant relationships, we further fitted simple linear regression models to examine the relationships between nonverbal synchrony and each of the predictors specifically. Interaction terms were added to the equations to capture the potential reciprocal influence between a mentees' and the mentors' empathy levels.

Results

Among the participants, we observed a high level of general empathy ($24 \pm 8,54$ scores), with slightly higher scores for mentees ($25 \pm 6,65$) than for mentors ($22 \pm 9,92$). Such a tendency occurred for scales, too, so that mentees had slightly higher performance (Cognitive empathy: $8 \pm 3,24$; Emotional empathy: $8 \pm 2,81$) as compared to mentors (Cognitive empathy: $7 \pm 3,97$; Emotional empathy: $7 \pm 3,04$).

For nonverbal synchrony analysis, according to a literature search, 0,1 sec. and 10 sec time stamps were chosen for overlap settings comparison. 10 sec. overlap was accepted for all variables due to the nature of the interaction and the necessity of data analysis unification. The results showed no significant differences in the WCC values for zero lag nonverbal synchrony in DIS for both ROIs (head: $V = 353$, $p = 0,54$; body: $V = 256$, $p = 0,48$) and in FC for head ROI ($V = 325$, $p = 0,88$) and significant difference in FC for body ROI ($t_{(34)} = -2,33$, $p = 0,026$).

Relative to zero lag value, nonverbal synchrony in the real dyads was significantly higher in body ROI in DIS compared to the pseudo dyads ($V = 541$, $p < 0,001$). In head ROI in DIS, as well as in body and head ROIs in FC, no significant differences were found between real and pseudo dyads nonverbal synchrony values ($V = 343,5$, $p = 0,65$; $t_{(34)} = 1,1$, $p = 0,28$; $V = 374$, $p = 0,19$, respectively). For all lags values, nonverbal synchrony in the real data was significantly higher in both ROIs in DIS (body: $V = 565$, $p < 0,001$; head: $V = 461$, $p = 0,016$) and only in head ROI in FC ($t_{(34)} = 2,3$, $p = 0,03$) compared to the pseudo dyads. Comparison of real and pseudo data in body ROI in FC showed no significant differences ($t_{(34)} = 0,15$, $p = 0,9$). The four variables that showed significant differences from pseudo dyads (zero lag synchrony for the body in DIS, all lags head movement synchrony in FC, and all lags head and body movement synchrony in DIS) were included in further analyses as dependent variables. The study utilized ridge regression to estimate coefficients for multiple-regression models, which included highly correlated empathy scales as predictors. Out of the 16 simple regression models examined, only one exhibited a statistically significant association between synchrony and empathy. Specifically, the mentees' Cognitive empathy emerged as a borderline significant predictor of all lags head movement synchrony in FC ($\beta = 0,03$, $p = 0,06$). The identified relationship was also confirmed through simple linear regression ($\beta_1 = 0,06$, $p = 0,035$, $R^2_{adj} = 0,104$). The coefficients for the remaining predictors in all other models were shrunk toward zero, indicating that they did not have a statistically significant effect on any of the dependent variables (all $p > 0,10$).

To investigate the potential relationship between mentor and mentee empathy as predictors of all lags head movement synchrony, we examined the interaction terms in two additional models. Mentees' Cognitive empathy was shown to be a significant predictor after controlling for mentors' Emotional empathy ($\beta_1 = 0,07$, $p = 0,036$, $R^2_{adj} = 0,088$), but not mentors' Cognitive empathy ($\beta_1 = 0,06$, $p = 0,068$, $R^2_{adj} = 0,056$). In both cases, no significant interaction was detected ($ps > 0,05$), indicating that the effect of one predictor variable on all lags head movement synchrony does not vary across different values of the other predictor variable.

Discussion

This study investigated how trait-empathy contributes to nonverbal synchrony in mentor-mentee dyads in a work context, as captured by a discussion of work-related issues

and a free conversation. Only mentees' Cognitive empathy scores predicted the averaged head movement synchrony in the in FC, with higher mentees' Cognitive empathy scores corresponding to increased attunement in informal communication. Mentees' Emotional empathy and the mentor's Cognitive and Emotional empathy did not play a significant role in predicting any kind of nonverbal synchrony in both conditions and other ROIs.

Such results align with previous studies, which yielded varying outcomes. For example, no significant relationship was found between empathy and inter-brain IS in duets of pianists, but at the same time, a significant negative correlation with nonverbal synchrony was found in one of the conditions [17]. However, in this study, participants were in more controlled conditions, which may have affected the extent to which empathic skills were displayed. Female empathy was associated with an increase in psychophysiological linkage during conversation [19], and an empathic perspective was shown to enhance interpersonal coordination in duets [22]. Considering that physiological synchrony serves as a proxy for experience sharing, stimulated by visual and linguistic cues [3; 14], cognitive empathy likely plays a critical role in attunement and interaction [24]. Given that, we hypothesize that mentees, eager to assimilate their mentors' experience, may express empathetic nonverbal cues like head-nodding [11].

The IS assessment method used does not assess facial expressions but does record these changes along with head and neck movements. A meta-analysis of 28 studies showed a relationship between empathy and facial mimicry, but the contribution of cognitive and emotional components appeared to be equal [13]. However, the question of the relationship between IS and mimicry remains open.

It should be noted that this study has a number of limitations. First and foremost, our results should be considered carefully due to the modest sample size. Secondly, using EQ, we ensured our ability to spot any participants on the autism spectrum but probably narrowed the spread of individual differences. The significant relationship with the averaged nonverbal value (all lags) may suggest limitations in our analysis method, potentially affecting our ability to fully assess dynamic attunement during reciprocal interaction. Furthermore, we focused on simultaneous synchrony, but it seems relevant to estimate the role of the leader and

the follower within the interaction. Considering future studies, it is important for mentoring research to assess empathy in mentees before and after mentorship to test the hypothesis of whether it develops within such interaction and to compare pairs with low or high empathy scores in both participants to close the gap in our knowledge about IS.

Conclusions

As a result of the analysis of the nonverbal synchrony of mentor-mentee dyads during formal and informal communication conditions, a significant contribution of the mentee's cognitive empathy to the averaged head movement synchrony was found. No other significant relationships were discovered. During communication, people tend to mirror each other's nonverbal signals. Cognitive empathy enhances the mentee's understanding of a mentor's perspective and expectations through nonverbal cues, particularly facial expressions and head movements being more prominent and imitable. Micro-movements of the head become significant, and synchronizing these movements aids in maintaining mutual understanding.

Our findings suggest that mentorship programs could benefit from training participants in cognitive empathy and nonverbal cue recognition, enhancing mentor-mentee interactions. Thus, a longitudinal experiment could be conducted to examine this idea in intervention form. Moreover, longitudinal studies can help fill a gap in knowledge about the dynamics of IS within relationship development. The findings also reflect that there is a relationship between empathy and nonverbal synchrony that may be considered when pairing members in mentoring programs, as previous research indicates that synchronized dyads are more successful in achieving joint outcomes [1; 22]. To test this idea experimentally, participants could be paired based on their level of empathy (high-high, low-low, high-low). Furthermore, future research using other methods and larger samples is needed. All in all, the measurement of IS at the physiological and neuronal level, facial expression analysis, and behavioral coding represent a great potential for research. But the finishing touch for any of the suggested study designs can be an added parameter of mentorship quality or mentoring program effectiveness.

Краткое изложение содержания статьи на русском языке

Введение

В последние десятилетия межличностная синхронизация (MC; interpersonal synchrony) стала значимой темой в зарубежных исследованиях межличностного взаимодействия, в то же время отечественных работ об этом явлении крайне мало [1]. MC представляет собой сонастройку различных параметров участников социального взаимодействия, проявляющуюся на психо-

физиологическом и поведенческом уровнях [1; 10]. Последний может быть представлен в виде синхронизации движений и называться невербальной синхронизацией (nonverbal synchrony, [7; 20]).

MC способствует укреплению межличностных связей, усиливает эмпатию, просоциальное поведение и кооперацию [22]. При этом MC может как усиливать ситуативную эмпатию (situational empathy, [23]), так и способствовать развитию эмпатии как устойчивой характеристики (trait-empathy, [6]), а развитые эмпатические навыки, в свою очередь, способствуют успешной сонастройке [25]. Эмпатию как личностную черту

можно разделить на два компонента: когнитивный (cognitive empathy), связанный с пониманием эмоций других людей, и аффективный, или эмоциональный (affective или emotional empathy), который позволяет переживать и разделять эти эмоции [6]. Было показано, что когнитивный компонент способствует успешной МС в диадах музыкантов [18], а музыкальная интервенция с задачами на синхронизацию развивает эмоциональную эмпатию у детей [21].

Одним из контекстов, в который также вносит вклад эмпатия, но который на данный момент мало изучен в поле МС, является наставничество (mentorship или mentoring, [8]). Наставнические отношения возникают при близком общении опытного участника (наставник; mentor) с менее опытным (наставляемый, mentee [8; 14]). В наставничестве могут сочетаться формальные и неформальные стороны отношений, что позволяет оценить вклад различных факторов в каждую из них. Эмпатия в таких отношениях позволяет достичь близости и доверия, способствующих развитию взаимоотношений и успешному социально-эмоциональному, когнитивному и личностному развитию наставляемого [8]. Опираясь на аффективные компоненты отношений и доверительную связь [14], она может служить «...функцией того, насколько хорошо наставник и наставляемый смогли интернализировать переживания друг друга, эмоционально понять, откуда пришел другой» [4, р. 11], что способствует созданию здоровой психологической атмосферы и обеспечивает эмоциональную связь [14]. Сонастроенные наставнические диады характеризуются взаимопониманием и участливостью, а также вниманием к верbalным и неверbalным сигналам друг друга [26]. Исходя из этого, можно предположить, что эмпатия служит основой для регуляции динамики наставничества, культивируемой через последовательное взаимодействие и сопровождающей МС. Исследования, посвященные МС на рабочем месте в целом и наставничеству в частности, — малочисленны [12]. Единственное исследование, проведенное на схожей выборке, не обнаружило значимой взаимосвязи между невербальной синхронизацией, альянсом и показателями результативности [9].

Цель данного исследования заключается в изучении вклада когнитивного и аффективного компонентов эмпатии в МС в диадах «наставник—наставляемый». Мы предполагаем, что наличие высокого уровня эмпатии хотя бы у одного из участников диады будет способствовать более высокому показателю МС на поведенческом уровне в виде синхронизации движений. Кроме этого, когнитивный, а не эмоциональный, компонент может более эффективно влиять на сонастройку во время рабочего взаимодействия.

Методы

Участниками исследования стали опытные кураторы и стажеры наставнической программы

Образовательного центра «Сириус». Цель программы заключается в помощи стажерам в адаптации к своим обязанностям, получении необходимых знаний и навыков через общение с опытными кураторами. Данная программа осуществляется в виде формального наставничества на рабочем месте с интенсивным ежедневным взаимодействием в течение месяца. Выборка для анализа составила 35 диад наставников и наставляемых в возрасте от 19 до 28 лет (52 женщины). Четверо наставников приняли участие в исследовании дважды с разными наставляемыми, и каждый такой случай рассматривался как уникальный для оценки МС.

Все участники подписали информированное согласие и получили в качестве вознаграждения подарочные карты номиналом 1500 рублей. В течение двух первых недель программы участники заполнили демографическую анкету и опросник, измеряющий уровень эмпатии. В последнюю неделю проводилась экспериментальная процедура, записываемая на видео. Первым экспериментальным условием было обсуждение сложных рабочих ситуаций, вторым — свободное общение на любую тему, кроме рабочих вопросов.

Для оценки уровня эмпатии использовался опросник «Уровень сопереживания» (The Empathy Quotient, EQ) [2], который был апробирован на русскоязычной выборке со схожими демографическими характеристиками [16]. Данный опросник включает три шкалы: Когнитивная эмпатия, Эмоциональная эмпатия и Социальные навыки. В данном исследовании рассматривались первые два компонента.

Для количественной оценки МС использовалось программное обеспечение Motion Energy Analysis (MEA [20]), которое позволяет оценить невербальную синхронизацию в заданных регионах интереса (regions of interest, ROIs). Для анализа использовались такие параметры, как временной лаг (lagSec) — 5 с., окно кросс-корреляции (winSec) — 30 с., а также шаг для перекрытия окон (incSec) — 10 с. В качестве показателей МС были выбраны следующие значения кросс-корреляции временных рядов изменения движений участников: zero lag (числовой вектор, содержащий значение кросс-корреляции без задержки для каждого окна), отражающий абсолютную сонастройку движений; all lags (числовой вектор, содержащий среднее значение по всем задержкам для каждого окна), представляющий как одномоментную, так и отсроченную МС. В качестве регионов интереса рассматривались голова и тело обоих участников, как наиболее популярные области для оценки невербальной синхронизации во время общения лицом к лицу [21]. Анализ невербальной синхронизации проводился с помощью пакета gMEA (ver. 1.2.2, [15]).

Результаты

В среднем, участники показали высокий уровень общей эмпатии ($24 \pm 8,54$ scores), причем у наставляемых он был несколько выше ($25 \pm 6,65$), чем у настав-

ников ($22 \pm 9,92$). Подобная тенденция наблюдалась и по отдельным шкалам опросника. Для проверки случайности совпадения движений путем перестановки временных рядов участников, которые не взаимодействовали друг с другом, но с сохранением их ролей, были созданы псеводиады. Показатели синхронизации в реальных диадах значимо отличались по сравнению с псеводиадами по параметру zero lag в регионе тела во время обсуждения ($p < 0,001$), а также параметру all lags в регионе головы во время свободного общения и в обоих регионах во время обсуждения ($ps < 0,05$). Для оценки вклада компонентов эмпатии в МС была использована ридж-регрессия (реализована в пакете Ridge [5]), позволяющая выявить взаимосвязи переменных при наличии коррелирующих между собой предикторов (шкал опросника). В качестве зависимых переменных в моделях выступали те параметры МС, для которых были выявлены значимые отличия от псеводиад. Результаты опросника по шкалам Когнитивной и Эмоциональной эмпатии включались в модели в качестве предикторов. Значимые взаимосвязи, выявленные данным методом, в дальнейшем были отдельно рассмотрены с применением простой линейной регрессии. Результаты показали, что только в условии свободного общения наблюдается значимая взаимосвязь когнитивной эмпатии наставляемого с показателем all lags в регионе интереса головы ($\beta_1 = 0,06$, $p < 0,05$, $R^2_{adj} = 0,10$).

Таким образом, когнитивный компонент эмпатии наставляемого вносит значимый вклад в МС движений головы в рамках свободного общения. Такие результаты согласуются с предыдущими исследованиями, в которых были получены разные результаты. Не было найдено значимой связи между эмпатией и нейрональной МС в дуэтах пианистов, но в одном из условий была обнаружена значимая отрицательная корреляция с невербальной синхронизацией [17]. А эмпатия женщин была связана с увеличением психофизиологической связи во время разговора [19]. Участники данного

исследования находились в более контролируемых условиях, что могло повлиять на степень проявления эмпатических навыков. Учитывая, что синхронизация служит косвенным показателем обмена опытом, подкрепляемого визуальными и лингвистическими сигналами [3; 15], когнитивная эмпатия, вероятно, играет важную роль в настройке и взаимодействии [24]. Наставляемые, имеющие более высокий уровень когнитивной эмпатии, могут быть предрасположены выражать эмпатию невербальными сигналами, например, кивком головы [11], который в рамках активного слушания служит сигналом понимания или согласия. Используемый метод оценки МС не оценивает выражение лица, но фиксирует эти изменения вместе с движениями головы и шеи. Метаанализ 28 исследований показал связь между эмпатией и мимикрией, но вклад когнитивного и эмоционального компонентов оказался равным [13], однако вопрос о связи между МС и мимикрией остается открытым.

Программы наставничества могут выиграть от развития у участников когнитивной эмпатии и способности распознавать невербальные сигналы. Для дальнейшей проверки этой гипотезы может быть проведено лонгитюдное исследование с интервенцией. Результаты также свидетельствуют о наличии взаимосвязи между эмпатией и МС, что может быть учтено при подборе наставнических пар и экспериментально проверено с помощью разделения участников на группы в зависимости от уровня эмпатии (высокий—высокий, низкий—низкий, высокий—низкий). Потенциал для исследований представляют измерение МС на физиологическом и межмозговом уровнях, анализ выражения лица и поведенческое кодирование. Лонгитюдные исследования также способны восполнить пробел в знаниях о динамике МС в процессе развития отношений. Однако завершающим штрихом для любого из предложенных исследований может стать дополнительный параметр качества наставничества или эффективности программы наставничества.

Ethics Statement. The study was approved by the Bioethical Committee of the Sirius University of Science and Technology (Extract from the protocol dated 15.04.2021).

Декларация об этике. Исследование было одобрено Комитетом по биоэтике Научно-технологического университета «Сириус» (выписка из протокола 15.04.2021).

References

1. Vakhrushev D.S., Zhukova M.A. Aktual'nyi vzglyad na mekhanizm diadnoi sinkhronizatsii [Current view on the dyadic synchrony mechanism]. *Sovremennaya zarubezhnaya psichologiya = Journal of Modern Foreign Psychology*, 2021. Vol. 10, no. 2, pp. 86–95. DOI:10.17759/jmfp.2021100209 (In Russ.).
2. Baron-Cohen S., Wheelwright S. The Empathy Quotient: An Investigation of Adults with Asperger Syndrome or High Functioning Autism, and Normal Sex Differences. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 2004. Vol. 2, no. 34, pp. 163–175. DOI:10.1023/b:jadd.0000022607.19833.00
3. Carmichael C.L., Mizrahi M. Connecting cues: The role of nonverbal cues in perceived responsiveness. *Current Opinion in Psychology*, 2023. Vol. 53, article ID 101663. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2023.101663>
4. Cruz J., Goff M.H., Marsh J.P. Building the mentoring relationship: Humanism and the importance of storytelling between mentor and mentee. *Mentoring & Tutoring: Partnership in Learning*, 2020. Vol. 2, no. 28, pp. 104–125. DOI:10.1080/13611267.2020.1749344

5. Cule E., Moritz S., Frankowski D. ridge: Ridge Regression with Automatic Selection of the Penalty Parameter. R package version 3.3, 2022. DOI: <https://CRAN.R-project.org/package=ridge>
6. Davis M.H. Empathy: A social psychological approach. London: Taylor and Francis Group, 2019. 272 p. DOI:10.4324/9780429493898
7. Dunbar N.E., Burgoon J.K., Fujiwara, K. Automated Methods to Examine Nonverbal Synchrony in Dyads. *Understanding Social Behavior in Dyadic and Small Group Interactions*, 2022. Pp. 204—217.
8. Eby L.T., Robertson M.M. The psychology of workplace mentoring relationships. *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior*, 2020. Vol. 7, no. 1, pp. 75—100. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev-orgpsych-012119-044924>
9. Erdös T., Ramseyer F.T. Change process in coaching: Interplay of nonverbal synchrony, working alliance, self-regulation, and goal attainment. *Frontiers in Psychology*, 2021. Vol. 12, article ID 580351. 23 p. DOI:10.3389/fpsyg.2021.580351
10. Atzil-Slonim D., Soma C.C., Zhang X., Paz A., Imel Z.E. Facilitating dyadic synchrony in psychotherapy sessions: Systematic review and meta-analysis. *Psychotherapy Research*, 2023. Vol. 33, no. 7, pp. 898—917. DOI: <https://doi.org/10.1080/10503307.2023.2191803>
11. Freiermuth M.R., Hamzah N.H. “I agree!” empathetic head-nodding and its role in cultural competences development. *Lingua*, 2023. Vol. 296, article ID 103629. 25 p. DOI:10.1016/j.lingua.2023.103629
12. Göritz A.S., Rennung M. Interpersonal synchrony increases social cohesion, reduces work-related stress and prevents sickdays: Alongitudinalfieldexperiment. *Gruppe. Interaktion. Organisation. Zeitschrift Für Angewandte Organisationspsychologie (GIO)*, 2019. Vol. 50, no. 1, pp. 83—94. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11612-019-00450-8>
13. Holland A.C., O’Connell G., Dziobek I. Facial mimicry, empathy, and emotion recognition: a meta-analysis of correlations. *Cognition and Emotion*, 2020. Vol. 1, no. 35, pp. 150—168. DOI:10.1080/02699931.2020.1815655
14. Ivey G.W., Dupré K.E. Workplace Mentorship: A Critical Review. *Journal of Career Development*, 2020. Vol. 3, no. 49, pp. 714—729. DOI:10.1177/0894845320957737
15. Kleinbub J.R., Ramseyer F.T. rMEA: An R package to assess nonverbal synchronization in motion energy analysis time-series. *Psychotherapy Research*, 2020. Vol. 6, no. 31, pp. 817—830. DOI:10.1080/10503307.2020.1844334
16. Kosonogov V. The psychometric properties of the Russian version of the Empathy Quotient. *Psychology in Russia: State of the Art*, 2014. Vol. 1, no. 7, pp. 96—104. DOI:10.11621/PIR.2014.0110
17. Washburn A., Román I., Huberth M., Gang N., Dauer T., Reid W., Nanou C., Wrigh M., Fujioka T. Musical Role Asymmetries in Piano Duet Performance Influence Alpha-Band Neural Oscillation and Behavioral Synchronization. *Frontiers in Neuroscience*, 2019. Vol. 13, article ID 1088. 18 p. DOI:10.3389/fnins.2019.01088
18. Novembre G., Mitsopoulos Z., Keller P.E. Empathic perspective taking promotes interpersonal coordination through music. *Scientific Reports*, 2019. Vol. 1, no. 9, article ID 12255. 12 p. DOI:10.1038/s41598-019-48556-9
19. Coutinho J., Oliveira-Silva P., Fernandes E., Gon alves O.F., Correia D., Mc-Govern K.P., Tschacher W. Psychophysiological synchrony during verbal interaction in romantic relationships. *Family Process*, 2019. Vol. 58, no. 3, pp. 716—733. DOI:10.1111/famp.12371
20. Ramseyer F.T. Motion energy analysis (MEA): A primer on the assessment of motion from video. *Journal of Counseling Psychology*, 2020. Vol. 4, no. 67, pp. 536—549. DOI:10.1037/cou0000407
21. Jospe K., Genzer S., Klein Selle N., Ong D., Zaki J., Perry A. The contribution of linguistic and visual cues to physiological synchrony and empathic accuracy. *Cortex*, 2020. Vol. 132, pp. 296—308. DOI: 10.1016/j.cortex.2020.09.001
22. Hu Y., Cheng X., Pan Y., Hu Y. The intrapersonal and interpersonal consequences of interpersonal synchrony. *Acta Psychologica*, 2022. Vol. 224, article ID 103513. 7 p. DOI:10.1016/j.actpsy.2022.103513
23. Zhou K., Aiello L.M., Scepanovic S., Quercia D., Konrath, S. The language of situational empathy. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 2021. Vol. 5 (CSCW1). pp. 1—19. DOI: <https://doi.org/10.1145/3449087>
24. van Dijke J., van Nistelrooij I., Bos P., Duyndam J. Towards a relational conceptualization of empathy. *Nursing Philosophy*, 2020. Vol. 21, no. 3, article ID e12297. DOI: <https://doi.org/10.1111/nup.12297>
25. Tzanaki P. The Positive Feedback Loop of Empathy and Interpersonal Synchronisation: Discussing a Theoretical Model and its Implications for Musical and Social Development. *Music & Science*, 2022. Vol. 5, pp. 1—16. DOI:10.1177/20592043221142715
26. Pryce J., Deane K.L., Barry J.E., Keller T.E. Understanding Youth Mentoring Relationships: Advancing the Field with Direct Observational Methods. *Adolescent Research Review*, 2020. Vol. 6, pp. 45—56. DOI:10.1007/s40894-019-00131-z

Литература

1. Вахрушев Д.С., Жукова М.А. Актуальный взгляд на механизм диадной синхронизации // Современная зарубежная психология. 2021. Том 10. № 2. С. 86—95. DOI:10.17759/jmfp.2021100209
2. Baron-Cohen S., Wheelwright S. The empathy quotient: An investigation of adults with asperger syndrome or high functioning autism, and normal sex differences // Journal of Autism and Developmental Disorders. 2004. Vol. 2. № 34. P. 163—175. DOI:10.1023/b:jadd.0000022607.19833.00

3. Carmichael C.L., Mizrahi M. Connecting cues: The role of nonverbal cues in perceived responsiveness // Current Opinion in Psychology. 2023. Vol. 53. Article ID 101663. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2023.101663>
4. Cruz J., Goff M.H., Marsh J.P. Building the mentoring relationship: Humanism and the importance of storytelling between mentor and mentee // Mentoring & Tutoring: Partnership in Learning. 2020. Vol. 2. № 28. P. 104—125. DOI:10.1080/13611267.2020.1749344
5. Cule E., Moritz S., Frankowski D. ridge: Ridge Regression with Automatic Selection of the Penalty Parameter // R package version 3.3. 2022. DOI: <https://CRAN.R-project.org/package=ridge>
6. Davis M.H. Empathy: A social psychological approach. London: Taylor and Francis Group, 2019. 272 p. DOI:10.4324/9780429493898
7. Dunbar N.E., Burgoon J.K., Fujiwara, K. Automated Methods to Examine Nonverbal Synchrony in Dyads // Understanding Social Behavior in Dyadic and Small Group Interactions. PLMR, 2022. P. 204—217.
8. Eby L.T., Robertson M.M. The psychology of workplace mentoring relationships // Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior. 2020. Vol. 7. № 1. P. 75—100. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev-orgpsych-012119-044924>
9. Erdős T., Ramseyer F.T. Change process in coaching: Interplay of nonverbal synchrony, working alliance, self-regulation, and goal attainment // Frontiers in Psychology. 2021. Vol. 12. Article ID 580351. 23 p. DOI:10.3389/fpsyg.2021.580351
10. Facilitating dyadic synchrony in psychotherapy sessions: Systematic review and meta-analysis / D. Atzil-Slonim, C.C. Soma, X. Zhang, A. Paz, Z.E. Imel // Psychotherapy Research. 2023. Vol. 33. № 7. P. 898—917. DOI: <https://doi.org/10.1080/10503307.2023.2191803>
11. Freiermuth M.R., Hamzah N.H. “I agree!” empathetic head-nodding and its role in cultural competences development // Lingua. 2023. Vol. 296. Article ID 103629. 25 p. DOI:10.1016/j.lingua.2023.103629
12. Göritz A.S., Rennung M. Interpersonal synchrony increases social cohesion, reduces work-related stress and prevents sickdays: A longitudinal field experiment // Gruppe. Interaktion. Organisation. Zeitschrift für Angewandte Organisationspsychologie (GIO). 2019. Vol. 50. № 1. P. 83—94. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11612-019-00450-8>
13. Holland A.C., O’Connell G., Dziobek I. Facial mimicry, empathy, and emotion recognition: a meta-analysis of correlations // Cognition and Emotion. 2020. Vol. 1. № 35. P. 150—168. DOI:10.1080/02699931.2020.1815655
14. Ivey G.W., Dupré K.E. Workplace Mentorship: A Critical Review // Journal of Career Development. 2020. Vol. 49. № 3. P. 714—729. DOI:10.1177/0894845320957737
15. Kleinbub J.R., Ramseyer F.T. rMEA: An R package to assess nonverbal synchronization in motion energy analysis time-series // Psychotherapy Research. 2020. Vol. 6 № 31. P. 817—830. DOI:10.1080/10503307.2020.1844334
16. Kosonogov V. The psychometric properties of the Russian version of the Empathy Quotient // Psychology in Russia: State of the Art. 2014. Vol. 1. № 7. P. 96—104. DOI:10.11621/PIR.2014.0110
17. Musical Role Asymmetries in Piano Duet Performance Influence Alpha-Band Neural Oscillation and Behavioral Synchronization / A. Washburn, I. Román, M. Huberth, N. Gang, T. Dauer, W. Reid, C. Nanou, M. Wrigh, T. Fujioka // Frontiers in Neuroscience. 2019. Vol. 13. Article ID 1088. 18 p. DOI:10.3389/fnins.2019.01088
18. Novembre G., Mitsopoulos Z., Keller P.E. Empathic perspective taking promotes interpersonal coordination through music // Scientific Reports. 2019. Vol. 9. № 1. Article ID 12255. 12 p. DOI:10.1038/s41598-019-48556-9
19. Psychophysiological synchrony during verbal interaction in romantic relationships / J. Coutinho, P. Oliveira-Silva, E. Fernandes, O.F. Gonçalves, D. Correia, K.P. Mc-Govern, W. Tschacher // Family Process. 2019. Vol. 3. № 58. P. 716—733. DOI:10.1111/famp.12371
20. Ramseyer F.T. Motion energy analysis (MEA): A primer on the assessment of motion from video // Journal of Counseling Psychology. 2020. Vol. 4. № 67. P. 536—549. DOI:10.1037/cou0000407
21. The contribution of linguistic and visual cues to physiological synchrony and empathic accuracy / K. Jospe, S. Genzer, N.K. Selle, D. Ong, J. Zaki, A. Perry // Cortex. 2020. Vol. 132. P. 296—308. DOI: 10.1016/j.cortex.2020.09.001
22. The intrapersonal and interpersonal consequences of interpersonal synchrony / Y. Hu, X. Cheng, Y. Pan, Y. Hu // Acta Psychologica. 2022. Vol. 224. Article ID 103513. 7 p. DOI:10.1016/j.actpsy.2022.103513
23. The language of situational empathy / K. Zhou, L.M. Aiello, S. Scepanovic, D. Quercia, S. Konrath // Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction. 2021. Vol. 5 (CSCW1). P. 1—19. DOI: <https://doi.org/10.1145/3449087>
24. Towards a relational conceptualization of empathy / J. van Dijke, I. van Nistelrooij, P. Bos, J. Duyndam // Nursing Philosophy. 2020. Vol. 21. № 3. Article ID e12297. DOI: <https://doi.org/10.1111/nup.12297>
25. Tzanaki P. The Positive Feedback Loop of Empathy and Interpersonal Synchronisation: Discussing a Theoretical Model and its Implications for Musical and Social Development // Music & Science. 2022. Vol. 5. P. 1—16. DOI:10.1177/20592043221142715
26. Understanding Youth Mentoring Relationships: Advancing the Field with Direct Observational Methods / J. Pryce, K.L. Deane, J.E. Barry, T.E. Keller // Adolescent Research Review. 2020. Vol. 6. P. 45—56. DOI:10.1007/s40894-019-00131-z

Information about the authors

Alena R. Vodneva, PhD Student, Junior Researcher, Sirius University of Science and Technology, Sirius, Krasnodar region, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0585-3603>, e-mail: vodneva.alena.ruslanovna@gmail.com

Galina V. Oreshina, PhD Student, Junior Researcher, Sirius University of Science and Technology, Sirius, Krasnodar region, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5955-6471>, e-mail: oreshinagalina.kosm@gmail.com

Tatiana A. Kustova, PhD Student, Junior Researcher, Sirius University of Science and Technology, Sirius, Krasnodar region, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8314-076X>, e-mail: kustowatanya@gmail.com

Irina O. Tkachenko, Junior Researcher, Sirius University of Science and Technology, Sirius, Krasnodar region, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0406-7400>, e-mail: tkachenko.io@talantiuspeh.ru

Margarita M. Tcepelevich, PhD Student, Junior Researcher, Sirius University of Science and Technology, Sirius, Krasnodar region, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0637-4532>, e-mail: riks00022@gmail.com

Elena L. Grigorenko, PhD (Psychology, Behavioral Genetics), Hugh Roy and Lillie Cranz Cullen Distinguished Professor of Psychology, University of Houston, Houston, TX, USA; Adjunct Senior Research Scientist, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia; Scientific Supervisor, Sirius University of Science and Technology, Sirius, Krasnodar region, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9646-4181>, e-mail: Elena.Grigorenko@times.uh.edu

Информация об авторах

Воднева Алена Руслановна, аспирант, младший научный сотрудник, Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет «Сириус»), пгт. Сириус, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0585-3603>, e-mail: vodneva.alena.ruslanovna@gmail.com

Орешина Галина Владимировна, аспирант, младший научный сотрудник, Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет «Сириус»), пгт. Сириус, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5955-6471>, e-mail: oreshinagalina.kosm@gmail.com

Кустова Татьяна Андреевна, аспирант, младший научный сотрудник, Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет «Сириус»), пгт. Сириус, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8314-076X>, e-mail: kustowatanya@gmail.com

Ткаченко Ирина Олеговна, младший научный сотрудник, Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет «Сириус»), пгт. Сириус, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0406-7400>, e-mail: tkachenko.io@talantiuspeh.ru

Цепелевич Маргарита Михайловна, аспирант, младший научный сотрудник, Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет «Сириус»), пгт. Сириус, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0637-4532>, e-mail: riks00022@gmail.com

Григоренко Елена Леонидовна, PhD (психология, поведенческая генетика), заслуженный профессор психологии Хью Рои и Лилли Кранц Каллен, Хьюстонский университет, Хьюстон, Техас, США; ведущий научный сотрудник научный, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), Москва, Российская Федерация; руководитель, Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет «Сириус»), пгт. Сириус, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9646-4181>, e-mail: Elena.Grigorenko@times.uh.edu

Получена 31.01.2024

Received 31.01.2024

Принята в печать 11.03.2024

Accepted 11.03.2024

ПСИХОЛОГИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПСИХОЛОГИЯ

EDUCATIONAL PSYCHOLOGY AND PEDAGOGICAL PSYCHOLOGY

Exploring the Relationship between Performance and Response Process Data in Digital Literacy Assessment

Irina O. Tkachenko

*National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia;
Sirius University of Science and Technology, Sirius, Krasnodar region, Russia*
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0406-7400>, e-mail: iotkachenko@edu.hse.ru

Ksenia V. Tarasova

National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3915-3165>, e-mail: ktarasova@hse.ru

Daria A. Gracheva

National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4646-7349>, e-mail: dgracheva@hse.ru

Measuring complex latent constructs is challenging because of their multi-dimensionality. In this context, computer-based assessments have gained popularity due to its ability to handle large diverse data. The aim of the study is to investigate the interrelationship between performance, time, and actions in computer-based digital literacy assessment. The study involved more than 400 8th-grade schoolchildren (approximately 14—15 years old) from secondary schools in Russia. A subset was obtained from indicators capturing the demonstration of analysis of data, information, and digital content, which is a component of the information literacy in the digital literacy framework. The data was used to create latent models in the structural equation modeling framework. Confirmatory one-factor model for the Performance factor showed a good fit to the data (CFI = 1; TLI = 1; RMSEA = 0). The model with dependencies among indicators demonstrated improved model fit ($\chi^2_{(18)} = 510,65$; $p = 0,05$) compared to the model without such dependencies. The results suggest that performance, time, and actions are interdependent. The findings underscore the need for a comprehensive approach to assessing digital literacy that accounts for these interdependencies, as well as investigating behavioral patterns of interaction with a large amount of information in the digital environment.

Keywords: computer-based assessment, digital literacy, evidence-centered design, structural equation modeling, confirmatory factor analysis, process data, response time, clicks.

Funding. This work is supported by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (Agreement No. 075-10-2021-093; Project COG-RND-2104).

For citation: Tkachenko I.O., Tarasova K.V., Gracheva D.A. Exploring the Relationship between Performance and Response Process Data in Digital Literacy Assessment [Electronic resource]. *Sovremennaya zarubezhnaya psichologiya* = Journal of Modern Foreign Psychology, 2024. Vol. 13, no. 1, pp. 58—68. DOI: <https://doi.org/10.17759/jmfp.2024130105> (In Russ.).

Исследование взаимосвязи данных о результате и процессе выполнения заданий при оценке цифровой грамотности

Ткаченко И.О.

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (ФГАОУ ВО «НИУ ВШЭ»),
г. Москва; Научно-технологический университет «Сириус» (АНО ВО «Университет “Сириус”»),
пгт. Сириус, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0406-7400>, e-mail: iotkachenko@edu.hse.ru

Тарасова К.В.

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (ФГАОУ ВО «НИУ ВШЭ»),
г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3915-3165>, e-mail: ktarasova@hse.ru

Грачева Д.А.

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (ФГАОУ ВО «НИУ ВШЭ»),
г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4646-7349>, e-mail: dgracheva@hse.ru

Измерение комплексных латентных конструктов является непростой задачей. В этом контексте цифровые инструменты оценивания становятся все более популярными благодаря их способности обрабатывать большие и разнообразные данные. Целью исследования является изучение взаимосвязи между результатами тестирования, продолжительностью времени ответа и количеством предпринятых действий во время оценивания уровня цифровой грамотности. Участниками исследования стали более 400 восьмиклассников из московских школ. Для анализа были отобраны данные, отражающие навыки анализа данных, информации и цифрового контента, что является частью информационной грамотности в теоретической рамке цифровой грамотности. Применение моделирования структурными уравнениями позволило построить латентные модели, включая однофакторную модель «Результат тестирования» с высокими показателями соответствия и трехфакторную модель, демонстрирующую взаимосвязь между изучаемыми переменными. Результаты подчеркивают значимость интеграции этих взаимосвязей в цифровые инструменты оценивания цифровой грамотности и анализ поведенческих стратегий при работе с информацией в цифровом пространстве.

Ключевые слова: цифровые инструменты оценивания, цифровая грамотность, метод доказательной аргументации, моделирование структурными уравнениями, конфирматорный факторный анализ, данные о процессе ответа, время ответа, клики.

Финансирование. Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (Соглашение № 075-10-2021-093, Проект COG-RND-2104).

Для цитаты: Ткаченко И.О., Тарасова К.В., Грачева Д.А. Исследование взаимосвязи данных о результате и процессе выполнения заданий при оценке цифровой грамотности [Электронный ресурс] // Современная зарубежная психология. 2024. Том 13. № 1. С. 58—68. DOI: <https://doi.org/10.17759/jmfp.2024130105>

Introduction

Accurate measuring of complex latent constructs presents a challenge due to its abstract and multifaceted nature. In this context, computer-based assessments (CBAs) have gained popularity due to its ability to handle large and diverse data [22]. CBAs leverage process data — from simple inputs, such as a button press, to complex patterns of actions — to analyze test-takers' activities that lead to specific outcomes [18]. These actions are typically captured in event log files as process data. Although there is no standardized method for selecting and generating this data, it provides new opportunities for researchers who work with data obtained by assessment tools with tasks in a digitally enriched environment.

Examining a test-taker's interaction with the elements of the test digital environment allows researchers to delve into the cognitive processes, emotions, motives, decision-making strategies, and problem-solving behaviors of test-takers, offering insights into their performance and construct understanding [21]. These processes are responsible for generating observed variations in test scores. Thus, Yamamoto and Lennon suggested applying process data such as time spent during CBAs to identify response patterns that reflect data fabrication [26]. Yu and colleagues investigated the utility and fairness of different test-takers' data sources for predicting college performance success [19]. They found that combining institutional data and process data (total number of clicks and total time) led to the most significant accuracy increase in predicting both

short-term and long-term test-takers' success. Teig and colleagues expanded the amount of process data used by the colleagues and identified three distinct exploration behaviors — strategic, emergent, and disengaged — that also varied in terms of item accuracy [17]. Moreover, process data can reveal patterns of response, such as speed-accuracy trade-offs [16], or suggest potential sources of measurement error, such as difficulties with certain types of items or response biases [2]. This information can be used to refine the scoring algorithms used to interpret test results and improve the accuracy and reliability of test scores [20; 27].

Unlike conventional information about the correctness of the answer, the study of response processes aims to capture the unique testing situation. Such possibilities provide a foundation for exploring broader aspects of digital literacy (DL) proficiency, a crucial component in today's digital age. DL is a complex latent construct that is defined as the ability to safely use digital technologies for searching, analyzing, creating, managing information, communication, and collaboration to solve problems in a digital environment to meet personal, educational, and professional needs [1]. DL may be reflected in behavior and reaction patterns that can take on a wide range of forms based on the diverse social practices that enable people to comprehend, communicate, and use information in digital contexts [9]. Researchers and global organizations in the field of education note the importance but challenge of its measurement [12; 13; 14; 15; 23]. To address response process validity challenges during measuring DL, the researchers use CBAs, where detailed process data may be gathered and reveal additional validity evidence [6]. For instance, Bartolom and colleagues found that the participants' response time and eye movement patterns varied significantly based on the scores they achieved during students' DL assessment using CBA [3]. In another study by Li and colleagues, the authors collected object-, time-, and click-related process data from students' interaction with the CBA tool and extracted feature variables related to DL in order to construct the measurement model [9]. However, to the best of our knowledge, none of the existing studies were focused at revealing the relationship between DL and process data collected during its assessment in the Russian sample. Thus, this study raises a research question: how performance induced by complex latent construct of DL correlates with invested time and the number of actions in the context of DL assessment?

Methods

Participants

The study involved 440 8th-grade schoolchildren (approximately 14–15 years old) from 15 secondary schools in Moscow, Russia. School staff made their own decisions about the number of test-takers, which resulted in a lack of additional descriptive characteristics for the sample. The

schoolchildren completed the test individually and online, using school computers and sitting in small isolated groups. The test sessions were overseen by specially trained administrators, ensuring standardized administration.

Instrument

The computer-based DL assessment tool was developed based on an evidence-centered design methodology [8] in a format of ten interlinked interactive scenario-based tasks. Such format offers more authenticity compared to classical test forms [25], because it replicates real-world situations that test-takers could face and creates a rich and immersive digital environment that captures behavior that matches the measured construct [24]. Such types of tasks help to resolve the internal motivation issue of performance and increase the reliability of the results obtained, which is especially important for tests with low stakes [4; 5; 11]. Throughout the development process, the equal coverage concept was adhered to, meaning that every task was designed to assess DL components in a way that would fairly cover every subcomponent included in the theoretical frame: information literacy, computational literacy, technical literacy, digital communication, digital security [1]. Thus, the assessment in the digital environment is based on observable actions of test-takers that reflect the construct of DL being measured.

The test follows a story where a test-taker and their virtual classmate create a digital project for a contest. Each task is a self-contained scenario with some units of activity for a test-taker, which provokes observed behavior and outcome. The narratives of the tasks cover every stage involved: from finding the contest using a simulated search engine to submitting the developed project on the contest's website in a specific format. During testing, each test-taker's performance trace is recorded in a log file.

Fig. 1 shows a fragment of the task, where a test-taker is instructed to choose a program that meets certain criteria. To do this, a test-taker needs to demonstrate the ability to analyze, interpret, and critically evaluate data, information, and digital content, considering available information about the authority, reliability, and credibility of the source (analysis of data, information, and digital content is a component of the information literacy in DL framework). Here, as a part of the broader program search task, a test-taker has to evaluate feedback from the users based on their reputation and credibility. After drawing a conclusion, a test-taker needs to reply to a virtual classmate in the messenger by sending the name of the chosen program selected from the drop-down list. The following process data is saved in a log file: 1) response time 2) and the number of clicks, including scrolling produced and clicks in the messenger field to select a response. Moreover, the polytomous score (0, 1, or 2) that reflects the test-taker's proficiency in evaluating the authority of the information source is assigned based on the chosen answer option (program) and is recorded in the same log file.

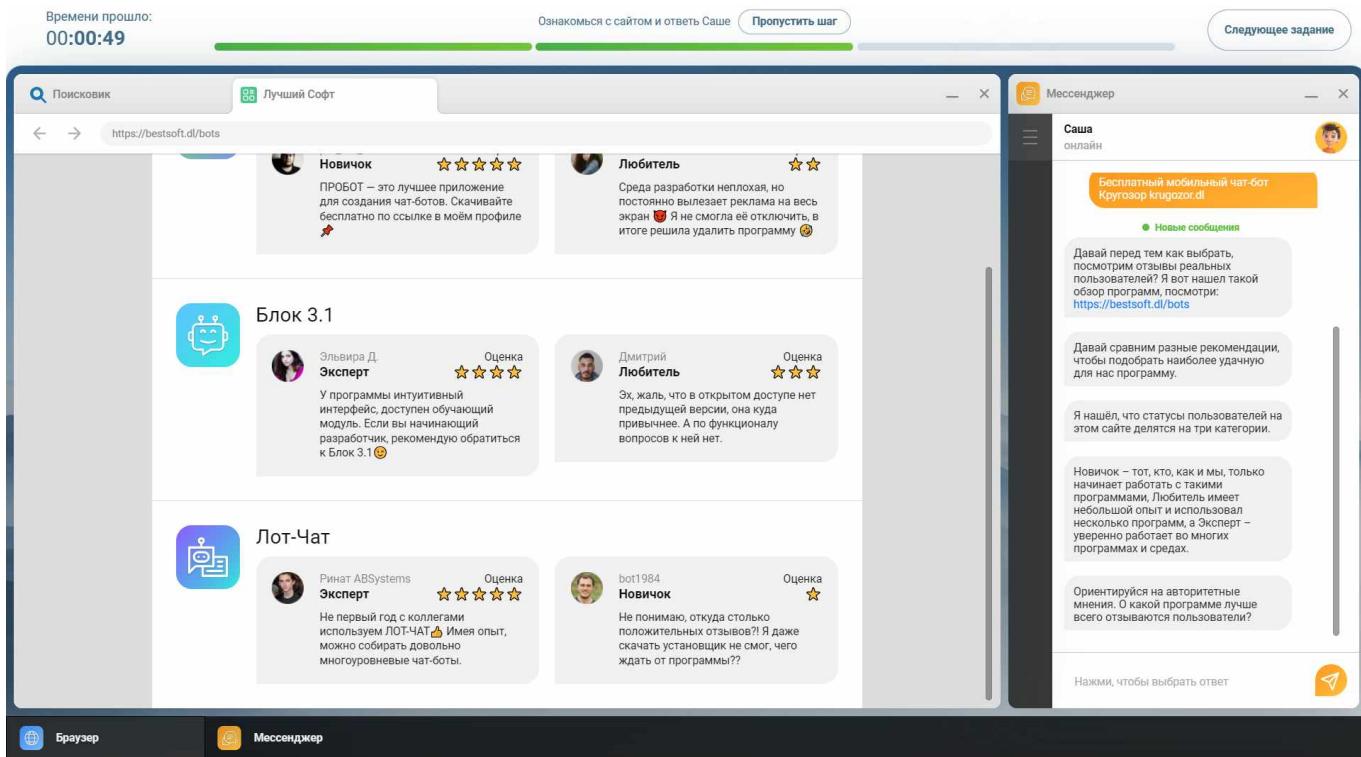


Fig. 1. Example of the unit of activity in DL assessment tool

Data Analysis Strategy

Analysis was conducted in R version 4.2.1 in package “lavaan”. During data preparation, all test-takers' profiles with zero values for the response time and the number of clicks were deleted, as well as profiles with missing values for the obtained scores. As a result, the sample consisted of 426 students.

To address the aim, we applied the model proposed by De Boeck and Scalise within the structural equation modeling framework [7]. For the purposes of this study, we decided to analyze data collected only from units of activity that call for the demonstration of cognitive skills linked to analysis of data, information, and digital content. For each unit of activity, we considered the following indicators: 1) the score that was obtained based on predefined evidence rules related to the digital literacy behavior, 2) the time spent from the moment the stem was presented till the moment the answer was sent, 3) and the total number of clicks made. The aggregated data from all the included into analysis units of activity was then categorized into three distinct factors: Performance, Time, and Action. The Performance factor includes scores obtained in the six units of activity; the Time factor includes the log-transformed numbers of seconds spent for completing each unit of activity; the Action factor includes log-transformed numbers of clicks taken by test-takers during each unit of activity. More parameters were added to the model to account for additional dependencies: residual covariances (correlations) for the Action indicators and the Performance indicators, direct effect of the Action indicators on the Time indicators, direct effect of the Performance indicators on the Time indicators. The diagram of the model is shown in Fig. 2.

The construction of the mentioned model was carried out in three distinct steps. Firstly, a separate confirmatory

factor analysis model was constructed for the Performance factor to ensure the internal structure of the scale. Secondly, the three-factor model without dependencies was specified. Lastly, additional dependencies described above were added to the model.

To estimate the models' parameters, the Robust Maximum Likelihood (MLR) estimator was used to account for the non-normality of the data [23]. The model fit was assessed according to the following goodness of fit indices: Comparative Fit Index (CFI) > 0,95; Tucker-Lewis Index (TLI) > 0,95; Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) < 0,06 [10].

Results

Confirmatory one-factor model for the Performance factor showed a good fit to the data (CFI = 1; TLI = 1; RMSEA = 0). Standardized factor loadings ranged from 0,196 to 0,595 and were significant ($p < 0,05$). Thereby, we can use it in the further analysis to investigate the relationship between the Performance, Time, and Action factors.

Then, the three-factor model without dependencies was estimated and showed a poor fit with the data (CFI = 0,548; TLI = 0,476; RMSEA = 0,096). Three-factor model with dependencies demonstrated improved model fit (CFI = 0,966; TLI = 0,954; RMSEA = 0,028). Model comparison using Scaled Chi-Squared Difference Test confirmed that the model with dependencies has significantly better fit ($\chi^2_{(18)} = 510,65$; $p < 0,05$). For the latter model, standardized loadings of all the Performance, Time, and Action indicators were significant ($p < 0,05$; Tab. 1).

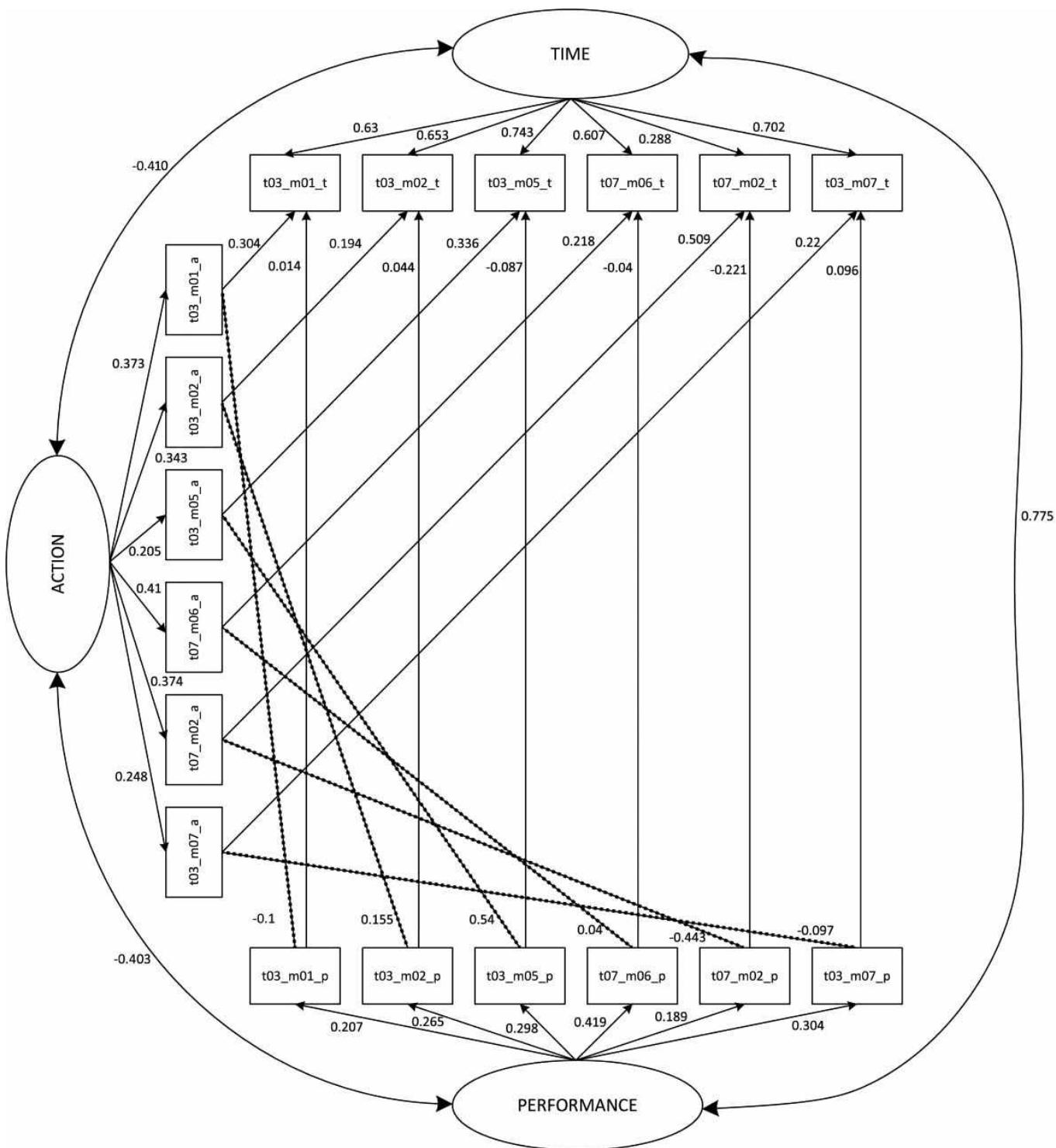


Fig. 2. Diagram for three-factor CFA model with additional dependencies

Note: each variable name follows the format *IndicatorName_Factor*. For example, the time spent on completing a unit of activity containing indicator t03_m02 is denoted as t03_m02_t. “→” — direct effect; “- - -” — correlated residuals.

Following the aim of the paper, we explore correlations between latent factors as well as patterns of additional dependencies (Tab. 2). Correlations between latent factors were as follows: for the Performance and Time factors: $r = 0,775$, $p < 0,05$; for the Performance and Action factors: $r = -0,403$, $p < 0,05$; for the Action and Time factors: $r = -0,410$, $p < 0,05$. Thus, higher performance requires more time and fewer actions. The Time factor is negatively related to the Action factor, which means that

students who performed more actions were faster in providing answers. However, the additional direct effects of the Action indicators on the Time indicators were positive ($p < 0,05$). These additional dependencies are not explained by latent factors and can, therefore, be observed because they belong to the same indicators (students' behavior within the unit of activity has similarities). All the other additional dependencies did not show a stable pattern and were only significant for certain indicators.

Table 1

Standardized factor loadings in the three-factor mode with dependencies

Indicator	Standardized factor loading
<i>the Performance factor</i>	
t03_m01_p	0,207*
t03_m02p	0,265*
t03_m05_p	0,298*
t03_m07_p	0,304*
t07_m06_p	0,419*
t07_m02_p	0,189*
<i>the Time factor</i>	
t03_m01_t	0,63*
t03_m02_t	0,653*
t03_m05_t	0,743*
t03_m07_t	0,702*
t07_m06_t	0,607*
t07_m02_t	0,288*
<i>the Action factor</i>	
t03_m01_a	0,373*
t03_m02_a	0,343*
t03_m05_a	0,205*
t03_m07_a	0,248*
t07_m06_a	0,41*
t07_m02_a	0,374*

Note: “*” — Standardized factor loading was found to be significant at $p < 0,05$.

Discussion

In this study, we examined the interrelationship between process data and performance on a digital assessment tool developed in the format of CBA. For a subset of indicators capturing proficiency in the analysis of data, information, and digital content, data for obtained score, time, and number of actions was collected and used to create latent models in the structural equation modeling framework. The initial one-factor model for the Performance factor showed a good fit to the data and optimal and statistically significant standardized factor loadings. The model containing three factors (Performance, Time, and Action) showed a poor fit to the data but improved significantly upon the inclusion of additional dependencies among behavior within the same indicators as was suggested by Boeck and Scalise [7]. This underscores the complexity of factors influencing accurate DL assessment.

Following the aim of the study, special attention should be paid to the correlations between performance and process data. The significant positive correlation between the Performance factor and the Time factor is in line with the previous studies [7]. This could imply that more time invested in processing leads to higher performance. However, this relationship might be attributed to the assessment instrument's nature in our case. The tasks include extensive information to analyze (in the form of websites). Showing proficiency in such conditions is supposed to be time-consuming. Moreover, the variability in dependencies shows certain

Table 2

Standardized effects for dependences in the three-factor model with dependencies

Indicator	Dependences	Standardized effect
t03_m01	t03_m01_p → t03_m01_t	0,014
	t03_m01_p ~ t03_m01_a	-0,1
	t03_m01_a → t03_m01_t	0,304*
t03_m02	t03_m02_p → t03_m02_t	0,044
	t03_m02_p ~ t03_m02_a	0,155*
	t03_m02_a → t03_m02_t	0,194*
t03_m05	t03_m05_p → t03_m05_t	-0,087*
	t03_m05_p ~ t03_m05_a	0,54
	t03_m05_a → t03_m05_t	0,336*
t03_m07	t03_m07_p → t03_m07_t	0,096*
	t03_m07_p ~ t03_m07_a	-0,097
	t03_m07_a → t03_m07_t	0,22*
t07_m06	t07_m06_p → t03_m06_t	-0,04
	t07_m06_p ~ t03_m06_a	0,04
	t07_m06_a → t03_m06_t	0,218*
t07_m02	t07_m02_p → t03_m02_t	-0,221*
	t07_m02_p ~ t03_m02_a	-0,443*
	t07_m02_a → t03_m02_t	0,509*

Note: “*” — Standardized factor loading was found to be significant at $p < 0,05$; “~” — residual correlation between the Performance and Action factors; “→” — direct effect (the Action indicators on the Time indicators, the Performance indicators on the Time indicators).

patterns only being significant for specific indicators that may reveal context dependency.

Conversely, the negative correlation between the Performance factor and the Action factor was observed. The digital environment in the assessment tool lacked obligatory interactive elements, such as the need for plenty of clicks. That potentially identifies a specific clicking pattern of individuals with low-ability. Such behavior may also reflect attempts to find additional information, hints; understanding of the digital environment functionality; or merely curiosity.

Another negative correlation between the Time factor and the Action factor implies that high levels of interaction with the digital environment do not necessarily lead to increased time spent. It may be explained by the diversity of the sample, including test-takers who prefer trial-and-error methods in situations when they are not sure about the correctness of the answer. However, these results raise questions about the interpretation drawn. The same result was observed with a different instrument measuring a distinct complex latent construct, leading us to believe that this is not related to the construct per se but rather to behavioral patterns in the digital environment [7]. It suggests the need for further exploration of behavioral strategies and latent profiles of test-takers. This also may shed light on how modern children interact with large volumes of information in digital environments, hinting that such behavior might be a characteristic of this cohort. In general, the finding that higher performance needs more time and fewer actions

enhances the understanding of DL assessment, implying that quicker response may not always be an indicator of efficacy, particularly if a lot of actions are taken.

Despite these insights, the study has limitations. The sample was restricted to 8th-grade students from Moscow, which may limit the generalizability of our findings. Moreover, due to the high level of anonymity of test-takers associated with a child sample recruited through private and public schools, it is impossible to check whether the findings are consistent in specific subsamples. Additionally, the instrument used has specific characteristics that do not universally apply to all DL assessment tools. Future research should aim to replicate these findings in diverse assessment settings and with varied age groups. Another limitation is that in the formed factors, the data used was not from all the units of activity. Moreover, adding finer-grained process data could reveal more about how test-takers manage and distribute their time and actions throughout the unit of activity. Further research might concentrate on breaking down time into different phases of answering or distinguishing click areas. Moreover, incorporating other process data,

such as duration and frequency of pauses or changes in the answer option, may reveal the complex interplay between them and the performance. Additionally, the data analysis was restricted to linear relationships among the factors. Exploring non-linear dynamics could offer a deeper understanding of the complexities involved in the assessment.

Conclusion

This research demonstrates that the obtained score, response time, number of clicks are interdependent, as evidenced by the confirmatory factor analysis outcomes. The findings underscore the need for a comprehensive approach to assessing DL that accounts for these interdependencies. The relationships identified can be used to refine the DL assessment tool tasks, and potentially considered in the development of other instruments for measuring complex latent constructs using CBA. Moreover, educational environments that provide real-time feedback may be designed not only to consider the correctness but also the efficiency of time spent and actions.

Краткое изложение содержания статьи на русском языке

Введение

Измерение комплексных латентных конструктов, таких как цифровая грамотность, является непростой задачей для исследователей. В этом контексте цифровые инструменты оценивания выглядят как многообещающее решение, поскольку предоставляют возможности для сбора и анализа обширных мультимодальных данных, собранных в процессе тестирования. Изучение взаимодействия test-тестируемых с цифровыми инструментами оценивания способствует более глубокому пониманию когнитивных процессов и стратегий, влияющих на получаемые результаты. Анализ затраченного времени и количества кликов для прохождения тестирования может указывать как на потенциальные несоответствия в данных [26], так и на скорость и точность ответов test-тестируемых [17]. Интеграция дополнительной информации о test-тестируемых, такой как пол, уровень дохода или среднегодовая оценка, с данными о взаимодействии с цифровыми инструментами оценки улучшает прогнозирование учебных достижений [16; 19]. Однако в России такой подход к анализу данных не применялся. Целью представленного исследования является анализ взаимосвязи между результатом тестирования, затраченным временем и объемом совершенных действий во время оценки цифровой грамотности школьников.

Методы

В исследовании приняли участие 440 учащихся 8-го класса (14–15 лет) из 15 московских школ.

Тестирование проводилось в форме индивидуального онлайн-теста на школьных компьютерах. Участники работали в малых группах под наблюдением сотрудников, прошедших специальное обучение. Используемый цифровой инструмент для оценки цифровой грамотности состоит из десяти интерактивных сценарных заданий, имитирующих ситуации из реальной жизни, что повышает мотивацию к выполнению. Каждое задание направлено на оценку конкретных аспектов цифровой грамотности. Для дальнейшего анализа были отобраны данные, отражающие навыки анализа данных, информации и цифрового контента, что является частью информационной грамотности в теоретической рамке цифровой грамотности.

Результаты

Для проведения статистического анализа были использованы программы R и RStudio и пакет «lavaan». На этапе предварительной обработки данных были исключены записи test-тестируемых, содержащие нулевые или отсутствующие значения по параметрам времени и количества кликов, а также отсутствующие значения полученного балла. Итоговый анализ проводился на основе данных 426 test-тестируемых. Была использована модель структурного уравнения (structural equation model), основанная на подходе П. Де Бока (P. De Boek) и К. Скалиса (K. Scalise) [7]. Она включает в себя три основных фактора: «Результат тестирования» (основан на шести политомических показателях правильности ответов), «Время» (логарифмически преобразованное время выполнения модулей) и «Действие» (логарифмически преобразованное количество кликов по модулям).

Дополнительно модель включала остаточные ковариации между факторами «Действие» и «Результат тестирования», а также прямое влияние факторов «Действие» на «Время» и «Результат тестирования» на «Время».

Сначала была построена однофакторная модель «Результат тестирования». После этого создана трехфакторная модель, для которой первоначально не предполагались взаимосвязи между факторами. Однако далее такие зависимости были добавлены. Для оценки параметров моделей использовался робастный алгоритм максимального правдоподобия (robust maximum likelihood estimation, MLR), что позволило учесть ненормальность распределения данных. Для оценки качества моделей использовались сравнительный индекс соответствия (comparative fit index, CFI) и индекс Текера-Льюиса (Tucker Lewis index, TLI).

Результаты анализа однофакторной модели «Результат тестирования» показали отличное соответствие с данными (CFI = 1, TLI = 1, RMSEA = 0), при этом факторные нагрузки варьировались от 0,196 до 0,595. Дальнейший анализ показал, что трехфакторная модель без учета взаимосвязей между факторами демонстрирует недостаточное соответствие данным (CFI = 0,548; TLI = 0,476; RMSEA = 0,096). При этом модель, включающая зависимости между факторами, показывает значительно лучшие результаты (CFI = 0,966; TLI = 0,954; RMSEA = 0,028). Сравнение соответствий двух последних моделей подтвердило статистически значимое улучшение в модели, учитывающей взаимосвязи ($\chi^2_{(18)} = 510,65$; $p < 0,05$). Факторные нагрузки модели, учитывающей взаимосвязи варьировались от 0,189 до 0,743 и были статистически значимыми ($p < 0,05$).

Выявлена значительная положительная корреляция между факторами «Результат тестирования» и «Время» ($r = 0,775$; $p < 0,05$). Подобные результаты могут быть связаны с особенностями самого инструмента, содержащего большое количество текста для анализа. Кроме того, обнаружены отрицательные корреляции между факторами «Результат тестирования» и «Действие» ($r = -0,403$, $p < 0,05$), а также между факторами «Время» и «Действие» ($r = -0,410$; $p < 0,05$), что приводит к интересной закономерности: увеличение числа кликов не способствует повышению результативности или увеличению времени, необходимого для выполнения задач. Напротив, большое количество кликов может отражать более хаотичное или менее целенаправленное взаимодействие с цифровыми ресурсами, что в итоге не приводит к повышению качества выполнения заданий.

Обсуждение результатов

Результаты подчеркивают важность баланса между качеством и количеством взаимодействий с цифровыми ресурсами в контексте оценки цифровой грамотности. Более высокие достижения коррелируют с умением эффективно распоряжаться временем и минимизировать количество ненужных действий, что может отражать более глубокое понимание проанализированной информации и лучшую стратегию решения задач. Результаты исследования позволяют отметить значимость интегрированного подхода к оценке цифровой грамотности, который учитывает не только точность ответов, но и эффективность использования времени и количества действий.

References

1. Avdeeva S., Tarasova K. Ob otsenke tsifrovoy gramotnosti: metodologiya, kontseptual'naya model' i instrument izmereniya [Digital Literacy Assessment: Methodology, Conceptual Model and Measurement Tool]. *Voprosy obrazovaniya = Educational Studies (Moscow)*, 2023, no. 2, pp. 8–32. DOI:10.17323/1814-9545-2023-2-8-32_(In Russ.).
2. Zhang S., Wang Z., Qi J., Liu J., Ying Z. Accurate assessment via process data. *Psychometrika*, 2023. Vol. 88, no. 1, pp. 76–97. DOI:10.1007/s11336-022-09880-8
3. Bartolomé, J., Garaizar, P., & Bastida, L. (2020, October). Validating item response processes in digital competence assessment through eye-tracking techniques. In *Eighth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality* (pp. 738–746). DOI:10.1145/3434780.3436641
4. Bergner Y., von Davier A.A. Process data in NAEP: Past, present, and future. *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, 2019. Vol. 44, no. 6, pp. 706–732. DOI:10.3102/1076998618784700
5. Hamari J., Shernoff D.J., Rowe E., Coller B., Asbell-Clarke J., Edwards T. Challenging games help students learn: An empirical study on engagement, flow and immersion in game-based learning. *Computers in human behavior*, 2016. Vol. 54, pp. 170–179. DOI:10.1016/j.chb.2015.07.045
6. Cui Y., Chen F., Lutsyk A., Leighton J.P., Cutumisu M. Data literacy assessments: A systematic literature review. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 2023. Vol. 30, no. 1, pp. 76–96. DOI:10.1080/0969594x.2023.2182737
7. De Boeck P., Scalise K. Collaborative problem solving: Processing actions, time, and performance. *Frontiers in psychology*, 2019. Vol. 10, article ID 1280, 9 p. DOI:10.3389/fpsyg.2019.01280
8. Mislevy R.J., Behrens J.T., Dicerbo K.E., Levy R. Design and discovery in educational assessment: Evidence-centered design, psychometrics, and educational data mining. *Journal of educational data mining*, 2012. Vol. 4, no. 1, pp. 11–48. DOI:10.5281/zenodo.3554641

9. Li J., Bai J., Zhu S., Yang H.H. Game-Based Assessment of Students' Digital Literacy Using Evidence-Centered Game Design. *Electronics*, 2024. Vol. 13(2), Article ID 385, 19 p. DOI:10.3390/electronics13020385
10. Hu L., Bentler P.M. Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural equation modeling: a multidisciplinary journal*, 1999. Vol. 6, no. 1, pp. 1–55. DOI:10.1080/10705519909540118
11. Nichols S.L., Dawson H.S. Assessment as a context for student engagement. In Christenson S.L., Reschly A.L., Wylie C. (eds.), *Handbook of research on student engagement*. Boston: Springer Science+Business Media, 2012, pp. 457–477. DOI:10.1007/978-1-4614-2018-7_22
12. Oliveri M.E., Mislevy R.J. Introduction to “Challenges and opportunities in the design of ‘next-generation assessments of 21st century skills’” special issue. *International Journal of Testing*, 2019. Vol. 19, no. 2, pp. 97–102. DOI:10.1080/15305058.2019.1608551
13. Peng D., Yu Z. A literature review of digital literacy over two decades. *Education Research International*, 2022. Vol. 2022, article ID 2533413, 8 p. DOI:10.1155/2022/2533413
14. OECD. Recommendation of the Council on Children in the Digital Environment [Electronic resource]. Paris: OECD, 2022. 14 p. URL: <https://legalinstruments.oecd.org/public/doc/272/272.en.pdf> (Accessed 26.02.2024).
15. Laanpere M., UNESCO, UNESCO Institute for Statistics. Recommendations on assessment tools for monitoring digital literacy within unesco's digital literacy global framework. Montreal: UNESCO Institute for Statistics, 2019. 23 p. DOI:10.15220/2019-56-en
16. Domingue B.W., Kanopka K., Stenhaug B. et al. Speed—Accuracy Trade-Off? Not So Fast: Marginal Changes in Speed Have Inconsistent Relationships with Accuracy in Real-World Settings. *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, 2022. Vol. 47, no. 5, pp. 576–602. DOI:10.3102/1076998621099906
17. Teig N., Scherer R., Kjærnsli M. Identifying patterns of students' performance on simulated inquiry tasks using PISA 2015 log-file data. *Journal of Research in Science Teaching*, 2020. Vol. 57, no. 9, pp. 1400–1429. DOI:10.1002/tea.21657
18. Heinonen J., Aro T., Ahonen T., Poikkeus A.-M. Test-taking behaviors in a neurocognitive assessment: Associations with school-age outcomes in a Finnish longitudinal follow-up. *Psychological assessment*, 2011. Vol. 23, no. 1, pp. 184–192. DOI:10.1037/a0021291
19. Yu R., Li Q., Fischer C., Doroudi S., Xu D. Towards Accurate and Fair Prediction of College Success: Evaluating Different Sources of Student Data [Electronic resource]. In Rafferty A.N., Whitehill J., Romero C., Cavalli-Sforza V. (eds.), *Proceedings of the 13th International Conference on Educational Data Mining, EDM 2020, Fully virtual conference (July 10–13, 2020)*. Montreal: International educational data mining society, 2020, pp. 292–301. URL: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED608066.pdf> (Accessed 26.02.2024).
20. Zumbo B.D., Hubley A.M. (eds.). Understanding and investigating response processes in validation research. Cham: Springer International Publishing, 2017. 383 p. DOI:10.1007/978-3-319-56129-5
21. Ercikan K., Pellegrino J.W. (eds.). Validation of score meaning for the next generation of assessments: The use of response processes. N.Y.; London: Taylor & Francis, 2017. 165 p.
22. Andrews-Todd J., Mislevy R.J., LaMar M., de Klerk S. Virtual performance-based assessments. In von Davier A.A., Mislevy R.J., Hao J. (eds.), *Computational Psychometrics: New Methodologies for a New Generation of Digital Learning and Assessment: With Examples in R and Python*. Berlin: Springer, 2021, pp. 45–60.
23. Vuorikari R., Stefano K., Yves P. DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens-With new examples of knowledge, skills and attitudes. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2022. 133 p. DOI:10.2760/115376
24. Wang J., Wang X. Structural equation modeling: Applications using Mplus. New Jersey: John Wiley & Sons, 2019. 536 p. DOI:10.1002/9781119422730
25. Wirth J. Computer-based tests: Alternatives for test and item design. In Hartig J., Klieme E., Leutner D. (eds.), *Assessment of competencies in educational contexts*. Göttingen: Hogrefe & Huber Publishers, 2008, pp. 235–252.
26. Yamamoto K., Lennon M.L. Understanding and detecting data fabrication in large-scale assessments. *Quality Assurance in Education*, 2018. Vol. 26, no. 2, pp. 196–212. DOI:10.1108/QAE-07-2017-0038
27. Zumbo B.D., Maddox B., Care N.M. Process and product in computer-based assessments: Clearing the ground for a holistic validity framework. *European Journal of Psychological Assessment*, 2023. Vol. 39, no. 4, pp. 252–262. DOI:10.1027/1015-5759/a000748

Литература

1. Аедеева С., Тарасова К. Об оценке цифровой грамотности: методология, концептуальная модель и инструмент измерения // Вопросы образования. 2023. № 2. С. 8–32. DOI:10.17323/1814-9545-2023-2-8-32
2. Accurate assessment via process data / S. Zhang, Z. Wang, J. Qi, J. Liu, Z. Ying // Psychometrika. 2023. Vol. 88. № 1. P. 76–97. DOI:10.1007/s11336-022-09880-8
3. Bartolomé J., Garaizar P., Bastida L. Validating item response processes in digital competence assessment through eye-tracking techniques // In Eighth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality. 2020. P. 738–746. DOI:10.1145/3434780.3436641

4. Bergner Y., von Davier A.A. Process data in NAEP: Past, present, and future // Journal of Educational and Behavioral Statistics. 2019. Vol. 44. № 6. P. 706–732. DOI:10.3102/1076998618784700
5. Challenging games help students learn: An empirical study on engagement, flow and immersion in game-based learning / J. Hamari, D.J. Shernoff, E. Rowe, B. Coller, J. Asbell-Clarke, T. Edwards // Computers in human behavior. 2016. Vol. 54. P. 170–179. DOI:10.1016/j.chb.2015.07.045
6. Data literacy assessments: A systematic literature review / Y. Cui, F. Chen, A. Lutsyk, J.P. Leighton, M. Cutumisu // Assessment in Education: Principles, Policy & Practice. 2023. Vol. 30. № 1. P. 76–96. DOI: 10.1080/0969594x.2023.2182737
7. De Boeck P., Scalise K. Collaborative problem solving: Processing actions, time, and performance // Frontiers in psychology. 2019. Vol. 10. Article ID 1280. 9 p. DOI:10.3389/fpsyg.2019.01280
8. Design and discovery in educational assessment: Evidence-centered design, psychometrics, and educational data mining / R.J. Mislevy, J.T. Behrens, K.E. Dicerbo, R. Levy // Journal of educational data mining. 2012. Vol. 4. № 1. P. 11–48. DOI:10.5281/zenodo.3554641
9. Game-Based Assessment of Students' Digital Literacy Using Evidence-Centered Game Design / J. Li, J. Bai, S. Zhu, H. H. Yang // Electronics. 2024. Vol. 13(2). Article ID 385. 19 p. DOI: 10.3390/electronics13020385
10. Hu L., Bentler P.M. Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives // Structural equation modeling: a multidisciplinary journal. 1999. Vol. 6. № 1. P. 1–55. DOI:10.1080/10705519909540118
11. Nichols S.L., Dawson H.S. Assessment as a context for student engagement // Handbook of research on student engagement / Eds. S.L. Christenson, A.L. Reschly, C. Wylie. Boston: Springer Science+Business Media, 2012. P. 457–477. DOI:10.1007/978-1-4614-2018-7_22
12. Oliveri M.E., Mislevy R.J. Introduction to “Challenges and opportunities in the design of ‘next-generation assessments of 21st century skills’” special issue // International Journal of Testing. 2019. Vol. 19. № 2. P. 97–102. DOI:10.1080/15305058.2019.1608551
13. Peng D., Yu Z. A literature review of digital literacy over two decades // Education Research International. 2022. Vol. 2022. Article ID 2533413. 8 p. DOI:10.1155/2022/2533413
14. Recommendation of the Council on Children in the Digital Environment [Электронный ресурс] / OECD. Paris: OECD, 2022. 14 p. URL: <https://legalinstruments.oecd.org/public/doc/272/272.en.pdf> (дата обращения: 26.02.2024).
15. Recommendations on assessment tools for monitoring digital literacy within unesco's digital literacy global framework / M. Laanpere, UNESCO, UNESCO Institute for Statistics. Montreal: UNESCO Institute for Statistics, 2019. 23 p. DOI:10.15220/2019-56-en
16. Speed—Accuracy Trade-Off? Not So Fast: Marginal Changes in Speed Have Inconsistent Relationships with Accuracy in Real-World Settings / B.W. Domingue, K. Kanopka, B. Stenhaug [et al.] // Journal of Educational and Behavioral Statistics. 2022. Vol. 47. № 5. P. 576–602. DOI:10.3102/10769986221099906
17. Teig N., Scherer R., Kjærnsli M. Identifying patterns of students' performance on simulated inquiry tasks using PISA 2015 log-file data // Journal of Research in Science Teaching. 2020. Vol. 57. № 9. P. 1400–1429. DOI:10.1002/tea.21657
18. Test-taking behaviors in a neurocognitive assessment: Associations with school-age outcomes in a Finnish longitudinal follow-up / J. Heinonen, T. Aro, T. Ahonen, A.-M. Poikkeus // Psychological assessment. 2011. Vol. 23. № 1. P. 184–192. DOI:10.1037/a0021291
19. Towards Accurate and Fair Prediction of College Success: Evaluating Different Sources of Student Data [Электронный ресурс] / R. Yu, Q. Li, C. Fischer, S. Doroudi, D. Xu // Proceedings of the 13th International Conference on Educational Data Mining, EDM 2020, Fully virtual conference (July 10–13, 2020) / Eds. A.N. Rafferty, J. Whitehill, C. Romero, V. Cavalli-Sforza. Montreal: International educational data mining society, 2020. P. 292–301. URL: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED608066.pdf> (дата обращения: 26.02.2024).
20. Understanding and investigating response processes in validation research / Eds. B.D. Zumbo, A.M. Hubley. Cham: Springer International Publishing, 2017. 383 p. DOI:10.1007/978-3-319-56129-5
21. Validation of score meaning for the next generation of assessments: The use of response processes / Eds. K. Ercikan, J.W. Pellegrino. N.Y.; London: Taylor & Francis, 2017. 165 p.
22. Virtual performance-based assessments / J. Andrews-Todd, R.J. Mislevy, M. LaMar, S. de Klerk // Computational Psychometrics: New Methodologies for a New Generation of Digital Learning and Assessment: With Examples in R and Python // Eds. A.A. von Davier, R.J. Mislevy, J. Hao. Berlin: Springer, 2021. P. 45–60.
23. Vuorikari R., Stefano K., Yves P. DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens-With new examples of knowledge, skills and attitudes. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2022. 133 p. DOI:10.2760/115376
24. Wang J., Wang X. Structural equation modeling: Applications using Mplus. New Jersey: John Wiley & Sons, 2019. 536 p. DOI:10.1002/9781119422730
25. Wirth J. Computer-based tests: Alternatives for test and item design // Assessment of competencies in educational contexts / Eds. J. Hartig, E. Klieme, D. Leutner. Göttingen: Hogrefe & Huber Publishers, 2008. P. 235–252.
26. Yamamoto K., Lennon M.L. Understanding and detecting data fabrication in large-scale assessments // Quality Assurance in Education. 2018. Vol. 26. № 2. P. 196–212. DOI:10.1108/QAE-07-2017-0038

27. Zumbo B.D., Maddox B., Care N.M. Process and product in computer-based assessments: Clearing the ground for a holistic validity framework // European Journal of Psychological Assessment. 2023. Vol. 39. № 4. P. 252—262. DOI: 10.1027/1015-5759/a000748

Information about the authors

Irina O. Tkachenko, Master student, National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia; Junior Researcher, Sirius University of Science and Technology, Sirius, Krasnodar region, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0406-7400>, e-mail: iotkachenko@edu.hse.ru

Ksenia V. Tarasova, PhD in Education, Director, Centre for Psychometrics and Measurement in Education, National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3915-3165>, e-mail: ktarasova@hse.ru

Daria A. Gracheva, Junior Research Fellow, Laboratory for New Construct Measurement and Test Design, Centre for Psychometrics and Measurement in Education, National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4646-7349>, e-mail: dgracheva@hse.ru

Информация об авторах

Ткаченко Ирина Олеговна, студент магистратуры, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (ФГАОУ ВО «НИУ ВШЭ»), Москва; младший научный сотрудник, Научный центр когнитивных исследований, Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет “Сириус”»), пгт. Сириус, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0406-7400>, e-mail: iotkachenko@edu.hse.ru

Тарасова Ксения Вадимовна, кандидат педагогических наук, директор Центра психометрики и измерений в образовании, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (ФГАОУ ВО «НИУ ВШЭ»), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3915-3165>, e-mail: ktarasova@hse.ru

Грачева Дарья Александровна, младший научный сотрудник лаборатории измерения новых конструктов и дизайна тестов Центра психометрики и измерений в образовании, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (ФГАОУ ВО «НИУ ВШЭ»), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4646-7349>, e-mail: dgracheva@hse.ru

Получена 31.01.2024

Received 31.01.2024

Принята в печать 11.03.2024

Accepted 11.03.2024

ПСИХОЛОГИЯ СПЕЦИАЛЬНОГО И ИНКЛЮЗИВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

PSYCHOLOGY OF SPECIAL AND INCLUSIVE EDUCATION

Особенности интеллектуального развития при расстройстве аутистического спектра (PAC)

Романова Р.С.

Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет “Сириус”»),
пгт. Сириус, Российская Федерация

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4498-3059>, e-mail: romanova.rs@talantiuspeh.ru

Таланцева О.И.

Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет “Сириус”»),
пгт. Сириус, Российская Федерация

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7555-1216>, e-mail: talantseva.oi@talantiuspeh.ru

Статья представляет собой обзор современных представлений об особенностях интеллектуального развития детей и взрослых с расстройством аутистического спектра (PAC). Обзор исследований указывает на широкую гетерогенность уровней интеллектуального развития при PAC (от выраженной интеллектуальной недостаточности до одаренности), а также демонстрирует отсутствие специфических когнитивных и интеллектуальных профилей. На первый план выходит оценка «сильных» и «слабых» сторон в отдельных когнитивных способностях и/или субтестах методик. При этом совместная встречааемость PAC и интеллектуальных нарушений выше, чем в общей популяции (от 33% до 70% в приведенных в статье исследованиях), что указывает на коморбидность данных состояний. Данные показатели варьируются в зависимости от методологических особенностей исследований, в особенности от типа используемых данных (административные, медицинские, образовательные и т. д.) и инструментов оценки интеллектуальных способностей. Так, тесты Вексслера способны занижать результаты оценки у детей и взрослых с PAC из-за большого количества вербальных инструкций, представляющих трудности для людей с выраженными коммуникативными трудностями. Наиболее подходящими методиками являются комплексные невербальные тесты интеллекта (например, Leiter-3 или UNIT-2). Оценка уровня интеллектуальных способностей у людей с PAC в России осложнена существующим дефицитом методов, устранение, которого является важной задачей, стоящей перед исследователями.

Ключевые слова: аутизм, расстройство аутистического спектра, PAC, интеллектуальные нарушения, интеллект, IQ.

Финансирование. Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (Соглашение № 075-10-2021-093; Проект COG-RND-2105).

Для цитаты: Романова Р.С., Таланцева О.И. Особенности интеллектуального развития при расстройстве аутистического спектра [Электронный ресурс] // Современная зарубежная психология. 2024. Том 13. № 1. С. 69—77. DOI: <https://doi.org/10.17759/jmfp.2024130106>

Intellectual Development in Autism Spectrum Disorder

Raisa S. Romanova

Sirius University of Science and Technology, Sirius, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4498-3059>, e-mail: romanova.rs@talantiuspeh.ru

Oksana I. Talantseva

Sirius University of Science and Technology, Sirius, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7555-1216>, e-mail: talantseva.oi@talantiuspeh.ru

The article presents an overview of the current understanding of the intellectual development of children and adults with autism spectrum disorder (ASD). A review of research indicates a wide heterogeneity in the levels of intellectual development in autism (from severe intellectual disability to giftedness) and demonstrates a lack of specific cognitive and intellectual profiles. The assessment of “strengths” and “weaknesses” of individual cognitive abilities and/or subtests of the measures comes to the fore. At the same time, the incidence of ASD and intellectual disability is higher than in the general population (33% to 70% in the studies reported in this article), indicating that these conditions are comorbid. These rates vary according to the methodological design of the studies, especially the type of data used (administrative, medical, educational, etc.) and the instruments used to assess intellectual ability. For example, Wechsler tests may underestimate scores in children and adults with ASD because of the large number of verbal instructions that are difficult for people with severe communication difficulties. Comprehensive nonverbal intelligence tests (e.g., Leiter-3 or UNIT-2) are the most appropriate methods. Assessing the level of intellectual ability in people with autism spectrum disorders in Russia is complicated by the existing deficit of methods, the elimination of which is an important task that researchers face.

Keywords: autism, autism spectrum disorder, ASD, intellectual disability, intelligence, IQ.

Funding. This work is supported by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (Agreement 075-10-2021-093, Project COG-RND-2105).

For citation: Romanova R.S., Talantseva O.I. Intellectual Development in Autism Spectrum Disorder *Sovremennaya zarubezhnaya psichologiya* = Journal of Modern Foreign Psychology, 2024. Vol. 13, no. 1, pp. 69—77. DOI: <https://doi.org/10.17759/jmfp.2024130106> (In Russ.).

Введение

Расстройство аутистического спектра (ПАС) — нарушение нейроразвития. Характерными чертами ПАС являются снижение или явные сложности в процессе социального взаимодействия, а также наличие повторяющихся поведенческих паттернов и/или интересов, проявления которых впервые обнаруживаются еще в раннем возрасте (до трех лет) [11; 22].

Сложность диагностики ПАС заключается в выраженной гетерогенности ключевых проявлений нарушения, интеллектуального и языкового развития, а также в высокой коморбидности с другими нарушениями развития и психиатрическими расстройствами [3; 4]. Помимо того, что для современных диагностических классификаций (DSM-5, МКБ-11) оценка интеллекта необходима для уточнения диагноза, она также важна для определения уровня необходимой поддержки и разработки соответствующей индивидуальной программы вмешательств.

Задачами настоящего обзора является описание современных актуальных представлений об особенностях

интеллектуального развития и функционирования при ПАС, коморбидности ПАС и интеллектуальной недостаточности, а также сложностей, связанных с диагностикой интеллекта при ПАС и выбором соответствующих психодиагностических инструментов.

Профили интеллектуального развития при ПАС

Интерес к изучению неравномерности интеллектуальных способностей при ПАС, а также к наличию стойких закономерностей в когнитивных и интеллектуальных профилях существует достаточно давно. Традиционным считается специфический профиль, в котором наблюдаются значительно более низкие показатели вербального IQ (VIQ), в сравнении с невербальным (NVIQ) [30]. Проявлениями такого расхождения являются более высокие результаты при решении зрительно-пространственных задач (т. е. конструирование из блоков, пазлы), считающихся «сильной» стороной ПАС, в сравнении с задачами, направленными на оценку общих знаний, словарного запаса, вербальных размышлений, понимания социальных ситуаций и т. д., рассматриваемых как «слабая» сторона ПАС (что связано как с характерными для ПАС социально-

коммуникативными трудностями, так и часто сопутствующими нарушениями языка и речи). Данный профиль даже предлагался в качестве фенотипа при аутизме и возможного критерия для дифференциальной диагностики. Однако в последующих исследованиях наблюдались противоречивые результаты, демонстрирующие соответствие как профилю NVIQ > VIQ [14; 37; 38; 40], так и противоположному — VIQ > NVIQ [13; 19; 34; 36]. Подобные разногласия и отсутствие последовательности в полученных результатах исследований скорее всего связаны с размерами выборок, половым распределением и возрастом участников, а также с изменениями в диагностических критериях аутизма (в частности, отказ от деления на подтипы и включение синдрома Аспергера в более широкую диагностическую категорию — РАС), что указывает на возможную широкую гетерогенность когнитивных и интеллектуальных профилей при РАС.

Исследований, ставивших перед собой цель определения взаимосвязи пола и когнитивных профилей, практически не проводилось, однако имеющиеся отдельные данные указывают на наличие серьезных когнитивных нарушений среди обследуемых женского пола с РАС, более выраженных в NVIQ [7]. Однако это может быть объяснено тем, что девушки и женщины с РАС без выраженных нарушений интеллектуального развития чаще не получают диагноза, либо получают неверный диагноз, что является также одной из гипотез, объясняющих диспропорцию в половом распределении РАС [27].

Еще одним фактором, влияющим на демонстрируемый профиль, является возраст. Было обнаружено, что расхождения между показателями VIQ и NVIQ становятся меньше с увеличением возраста, что может быть объяснено улучшением в развитии речи с течением времени, и это было продемонстрировано в том числе в лонгитюдных исследованиях [9; 19; 25]. Наконец, была обнаружена связь между расхождениями VIQ и NVIQ в профиле и степенью выраженности симптоматики аутизма, в частности нарушений социального взаимодействия [6; 31]. Так, в исследовании 2014 года, в котором приняли участие 1954 ребенка с РАС в возрасте от 4 до 17 лет, больше чем в половине случаев (58,8%) не было выявлено значительных различий между вербальным и невербальным интеллектом, а профиль NIQ > VIQ наблюдался в группе мальчиков младшего возраста с выраженным нарушениями социального-коммуникативного взаимодействия [38]. В более свежем исследовании Пригге и коллег (2021) проводились оценка и сравнение интеллектуального функционирования людей с РАС на различных возрастных этапах (от 3 до 39 лет). В раннем возрасте были отмечены низкие показатели общего IQ и VIQ, которые увеличивались по мере взросления более высокими темпами, чем в группе типично развивающихся сверстников, а расхождения между NVIQ и VIQ, отмеченные у детей с РАС в возрасте до 10 лет, уменьшались, чего не было отмечено в группе типично развивающихся сверстников [24].

Улучшение IQ наблюдается у большого количества людей с РАС (около 40%) и может достигать как минимум одного стандартного отклонения [15]. В исследовании Мансона и коллег (2008), в котором приняла участие большая выборка детей с РАС (N = 456) в возрасте от 24 до 66 месяцев, было выделено четыре различных профиля интеллектуального функционирования: сниженные показатели NVIQ и еще более низкие показатели VIQ (1), низкие показатели VIQ и показатели NVIQ в среднем на 40 пунктов выше (2), сопоставимо легкие и умеренные нарушения в VIQ и NVIQ (3), сопоставимо средние показатели в VIQ и NVIQ (4). Каких-либо существенных различий между профилями по половому признаку респондентов выявлено не было, однако была обнаружена связь с возрастом участников: дети второй группы были в среднем на год младше детей из других групп [15]. Таким образом, можно сделать вывод о том, что профиль NVIQ > VIQ не является единственным возможным, а скорее отражает типичный, но не единственный, путь интеллектуального развития детей с РАС.

Более подробный анализ профилей интеллектуальных способностей при РАС подразумевает необходимость сосредоточиться на более конкретных сильных и слабых сторонах, не ограничиваясь широкими категориями VIQ и NVIQ. В исследовании 2015 года сообщается, что у 62,5% людей с РАС наблюдались так называемые «островки» способностей или изолированные навыки (память, зрительно-пространственные навыки, чтение, рисование, вычислительные способности, музыкальные навыки), которые могли превосходить общий уровень способностей обследуемого, при этом оставаясь в рамках нормы, либо превышая ее [35]. Помимо этого, люди с РАС демонстрируют отдельные слабые стороны в ряде когнитивных областей: трудности с переключением внимания [26], отсутствие гибкости мышления [18], нарушения в модели психического (theory of mind), проявляющиеся в сложностях понимания и учета точки зрения другого человека [4], нарушения имплицитного обучения [28]. В исследовании 2015 года у большинства участников были обнаружены отдельные единичные сложности, в то время как только у 32% были зафиксированы сложности в более чем одной области, что было связано с более выраженной тяжестью симптоматики РАС [16].

В исследовании, в котором были детально изучены когнитивные профили людей с РАС на основе результатов 104 участников с применением WISC-IV (Wechsler Intelligence Scale for Children-Fourth Edition, Wechsler, 2003), было обнаружено, что только у одного участника был выявлен «типичный» профиль, у 14 участников не было выявлено ни сильных, ни слабых сторон, в то время как 73% участников демонстрировали уникальные профили «пиков» и «спадов» по 10 субтестам методики. Исследователи пришли к выводу, что средние групповые показатели неприменимы к отдельным людям, а ключевой характеристикой РАС можно считать непредсказуемую когнитивную гетерогенность

[32]. Все эти особенности способны искажать общие результаты тестирований, что делает подробный анализ профилей более значимым, чем получение итогового значения IQ.

Коморбидность РАС и интеллектуальных нарушений

Нарушения интеллектуального развития — группа состояний различной этиологии, характерными чертами которых являются снижение интеллектуального функционирования или коэффициента интеллекта более чем на два стандартных отклонения ($IQ \leq 70$) (при использовании стандартизованных инструментов оценки) и нарушения адаптивного поведения, проявляющихся еще в детском возрасте [11; 22]. Частота совместной встречаемости РАС и нарушений интеллектуального развития выше, чем в общей популяции, но при этом важно отметить, что показатели интеллектуального развития у людей с РАС широко варьируются: от значительно сниженных, соответствующих показателям интеллектуальной недостаточности разной степени выраженности, до повышенных, соответствующих критериям одаренности. Таким образом, нарушения интеллектуального развития не являются фенотипическим проявлением аутизма, а лишь возможным коморбидным состоянием.

В обзорной статье эпидемиологических исследований, проведенных в период 1966–2003 гг., средний показатель частоты совместной встречаемости РАС и нарушений интеллектуального развития был оценен в 70% [17], в то время как в данных, регулярно публикуемых Центрами по контролю и профилактике заболеваний США (CDC), в 2020 г. было заявлено, что коморбидность РАС и нарушений интеллектуального развития — 33%. Также отмечены различия в половом распределении коморбидности РАС и нарушений интеллектуального развития — 40% среди девочек и 32% среди мальчиков [39].

Точная оценка коморбидности интеллектуальных нарушений и РАС до конца неясна и существенно варьируется в различных исследованиях, что может быть объяснено методологическими особенностями исследований, а именно источником анализируемых данных (административные, образовательные или медицинские записи, отчеты родителей). В лонгитюдном исследовании 2021 года, в котором были проанализированы данные 31220 людей с РАС, было продемонстрировано, что в исследованиях с более строгими методологическими подходами показатели интеллекта в границах нормы или выше среднего ($IQ \geq 86$) встречаются чаще (в диапазоне от 42,8% до 59,1% случаев), чем в исследованиях, опирающихся исключительно на медицинские или образовательные данные [23]. Еще одной причиной неоднородности данных при оценке интеллектуального развития людей с РАС может быть выбор психодиагностических инструментов оценки [14].

Методики и инструменты оценки интеллекта при РАС

Оценка интеллектуального развития при РАС имеет важное значение: в двух самых популярных классификаторах психиатрических расстройств (DSM-5 и МКБ-11) для постановки диагноза требуется указать наличие/отсутствие и степень выраженности интеллектуальных нарушений. Помимо этого, уровень интеллектуального развития является важным предиктором исхода и необходим для определения степени необходимой поддержки на всем жизненном маршруте и подбора методов вмешательств для людей с РАС [3]. Однако очевидно, что основные симптомы аутизма могут существенно затруднять проведение стандартизованных методов, ставя под сомнение надежность и валидность полученных результатов. Помимо этого, следует отметить тот факт, что методы оценки интеллекта не являются взаимозаменяемыми, так как могут быть основаны на различных теориях интеллекта, отличаться по своей направленности и применяться для разного уровня развития речевых способностей. В области диагностики интеллекта не существует методов, соответствующих «золотому стандарту» (т. е. эталонных, наиболее специфичных методов). Клиницистам и исследователям крайне важно принимать во внимание преимущества и недостатки используемых методик в каждом конкретном случае, поскольку когнитивный профиль и итоговый уровень интеллектуального развития у людей с РАС могут отличаться в зависимости от применяемых методов оценки значительно сильнее, чем у типично развивающихся сверстников [37].

Наиболее часто используемыми методиками оценки интеллектуальных способностей являются тесты Векслера. Одной из причин их широкой популярности является возможность рассматривать отдельные индексы (например, вербального понимания, перцептивного мышления, рабочей памяти, скорости обработки информации в WISC-IV), которые позволяют исследовать индивидуальные профили. Однако имеющиеся данные указывают на возможную недооценку способностей людей с РАС при использовании тестов Векслера [5; 14]. Существенным недостатком применения тестов Векслера с детьми и взрослыми с РАС является предъявление вербальных инструкций в процессе тестирования, что при часто выраженных коммуникативных нарушениях у людей с РАС способно искажать полученные результаты в сторону снижения. Еще один существенный момент, касающийся применения данных тестов в России, связан с тем, что они являются адаптацией первых версий оригинальных методик (в случае WISC — версии 1949 года). Учитывая высокую культурную специфичность, характерную для тестов Векслера и отсутствие их стандартизированности на отечественной выборке, использование стандартизованных баллов при их анализе представляется невалидным. Также не стоит забывать про эффект Флинна (статистический феномен, выражавшийся в постепенном повышении показателей коэффициента интеллекта (IQ) в популяции с течением времени), пред-

усматривающий необходимость регулярных пересмотров полученных ранее возрастных норм [1].

DSM-5 рекомендует применение комплексных психометрических методик оценки интеллекта, поскольку тесты, оценивающие отдельные компоненты структуры интеллекта (например, Прогрессивные Матрицы Равена, Raven Progressive Matrices, Raven, 1981), имеют тенденцию выдавать ненадежные результаты [20], в то время как комплексные невербальные тесты интеллекта, например, Международная шкала продуктивности Leiter-3 (Leiter International Performance Scale — Third Edition, Leiter-3, Roid & Miller, 2013) или UNIT-2 (Universal Nonverbal Intelligence Test 2, Bracken & McCallum, 2016), являются хорошей альтернативой, поскольку не требуют вербального предъявления инструкций, а также вербального ответа от обследуемого, при этом предоставляя надежные результаты оценки когнитивных функций в различных областях (невербальные интеллектуальные способности, память, внимание) [12]. Среди комплексных невербальных методик русскоязычная адаптированная версия имеется только у Leiter-3 [29]. Данная методика разработана для детей, подростков и взрослых в возрасте от 3 лет 0 месяцев и до 75+ лет, являясь, таким образом, универсальным стандартизированным инструментом для широкой возрастной группы. С помощью данной методики возможно оценить общий невербальный IQ, невербальную память и скорость обработки информации. Актуальная третья версия методики была разработана специально для оценки уровня интеллектуальных способностей при РАС, с учетом различных когнитивных теорий [21].

Ряд методик предполагает возможности аккомодации проведения под особенности конкретной клинической группы. В случае РАС, примерами аккомодаций могут служить различные приемы, направленные на возможность скомпенсировать свойственные РАС социально-коммуникативные трудности, склонность к повышенным интересам и повторяющемуся поведению, а также проявлениям сенсорной гипо- и гиперчувствительности [2; 10]. Таким образом, специалист, проводящий обследование человека с РАС, должен иметь достаточные представления о ключевых проявлениях РАС и об их способности влиять не только на результаты, но и на саму процедуру проведения диагностики. Распространенной практикой является привлечение специалистов или родителей, с целью получить дополнительную информацию о возможных способах мотивировать, привлечь и удержать внимание обследуемого, сенсорных триггерах (таких, например, как яркий свет или шум из открытого окна), способах контролировать нежелательное поведение. Важную роль также играет подготовка к проведению тестирования, для чего возможно предварительно использовать методы, такие как социальные истории или визуальное расписание [29]. При этом важно учитывать, что подобного рода аккомодации не должны нарушать стандартизированную процедуру обследования, прописанную в руководстве к соответствующей методике, и в случае существенных отклонений от протокола (например, если перефрази-

руются инструкции к заданиям, уменьшается количество вариантов ответов, используются дополнительные подсказки и т. д.) происходит модификация методики под конкретный случай, что делает невозможным применение стандартных баллов.

Заключение

Проведенный в статье обзор литературы указывает на широкую гетерогенность уровней интеллекта при РАС, от выраженной интеллектуальной недостаточности до одаренности. В исследованиях последнего времени была продемонстрирована широкая вариативность интеллектуальных профилей при РАС, отходящая от традиционного представления о специфическом расхождении между вербальным и невербальным интеллектом. Для РАС характерен не столько какой-либо специфический профиль, сколько значительная вариативность между показателями различных субтестов и/или отдельных когнитивных способностей. Это, в свою очередь, обуславливает то, что при диагностике интеллекта ориентация на общий показатель может не отражать объективную картину и приводить к ошибочной диагностике интеллектуальной недостаточности. Соответственно, в случае РАС важно полагаться не на анализ общего IQ, а анализ индивидуального профиля, а в ходе клинической дифференциальной диагностики — опираться на множество источников информации (помимо стандартизованных методик) об интеллектуальном и адаптивном функционировании обследуемого.

Несмотря на то, что тесты Векслера являются наиболее популярными и широко используемыми методиками диагностики интеллекта, к настоящему моменту не существует методов золотого стандарта в его оценке. Соответственно, в каждом конкретном случае необходим индивидуальный подбор методик на основании возраста, уровня речевого, языкового и социально-коммуникативного развития обследуемого, имеющегося у специалиста времени на диагностику и многих других факторов. При этом методики, включающие задания, которые требуют достаточного уровня развития вербальных навыков, способны существенно занижать итоговые результаты при РАС. Стоит отметить также, что в России вопрос о выборе психодиагностических методов осложнен их дефицитом. В частности, применяемые в России версии тестов Векслера являются устаревшими и соответственно не могут использоваться для количественной оценки и интерпретации стандартных баллов. Учитывая все это, единственной доступной альтернативой для диагностики интеллекта в России является методика Leiter-3. Одним из направлений будущих исследований может послужить адаптация и/или подготовка более широкого перечня методик по оценке интеллектуальных способностей для устранения существующего дефицита и создания возможности для специалистов выбора методик для конкретных целей и случаев.

Литература

1. Базыльчик С.В. Пригодность русифицированных версий детского теста Векслера (WISC) для диагностики умственной отсталости [Электронный ресурс] // Психиатрия, психотерапия и клиническая психология. 2016. Том 24. № 2. С. 156—164. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26140287> (дата обращения: 19.03.2024).
2. Ребенок с аутизмом на психологическом диагностическом тестировании [Электронный ресурс] / Под ред. А. Портновой, Н. Устиновой, Л. Кисельниковой. М.: Ассоциация психиатров и психологов за научно обоснованную практику, 2020. 26 с. URL: <http://docs.autism.help/pdf/doctor05/doctor05.pdf> (дата обращения: 19.03.2024).
3. A comparison of measures for assessing the level and nature of intelligence in verbal children and adults with autism spectrum disorder / K.E. Bodner, D.L. Williams, C.R. Engelhardt, N.J. Minshew // Research in Autism Spectrum Disorders. 2014. Vol. 8. № 11. P. 1434—1442. DOI:10.1016/j.rasd.2014.07.015
4. Baron-Cohen S. Theory of mind in normal development and autism [Электронный ресурс] // Prisme. 2001. Vol. 34. P. 174—183. URL: https://www.researchgate.net/publication/238603356_Theory_of_Mind_in_normal_development_and_autism (дата обращения: 19.03.2024).
5. Brief report: Autism spectrum disorder diagnostic persistence in a 10-year longitudinal study / S. Orm, P.N. Andersen, I.N. Fossum, M.G. Øie, E.W. Skogli // Research in Autism Spectrum Disorders. 2022. Vol. 97. Article ID 102007. 6 p. DOI:10.1016/j.rasd.2022.102007
6. Brief report: IQ split predicts social symptoms and communication abilities in high-functioning children with autism spectrum disorders / D.O. Black, G.L. Wallace, J.L. Sokoloff, L. Kenworthy // Journal of autism and developmental disorders. 2009. Vol. 39. P. 1613—1619. DOI:10.1007/s10803-009-0795-3
7. Brief report: Relationship between non-verbal IQ and gender in autism / R. Banach, A. Thompson, P. Szatmari, J. Goldberg, L. Tuff, L. Zwaigenbaum, W. Mahoney // Journal of autism and developmental disorders. 2009. Vol. 39. P. 188—193. DOI:10.1007/s10803-008-0612-4
8. Coexisting disorders and problems in preschool children with autism spectrum disorders / H.L. Carlsson, F. Norrelgen, L. Kjellmer, J. Westerlund, C. Gillberg, E. Fernald // The Scientific World Journal. 2013. Article ID 213979. 7 p. DOI:10.1155/2013/213979
9. Cognitive and language skills in adults with autism: a 40-year follow-up / P. Howlin, S. Savage, P. Moss, A. Tempier, M. Rutter // Journal of Child Psychology and Psychiatry. 2014. Vol. 55. № 1. P. 49—58. DOI:10.1111/jcpp.12115
10. Conducting research with minimally verbal participants with autism spectrum disorder / H. Tager-Flusberg, D.P. Skwerer, R.M. Joseph, B. Brukilacchio, J. Decker, B. Eggleston, S. Meyer, A. Yoder // Autism. 2017. Vol. 21. № 7. P. 852—861. DOI:10.1177/1362361316654605
11. Diagnostic and statistical manual of mental disorders / The American Psychiatric Association. Washington: The American Psychiatric Association, 2013. 1142 p. DOI:10.1176/appi.books.9780890425596
12. Differences in verbal and nonverbal IQ test scores in children with autism spectrum disorder / S.N. Grondhuis, L. Lecavalier, L.E. Arnold, B.L. Handend, L. Scahill, C.J. McDougle, M.G. Aman // Research in Autism Spectrum Disorders. 2018. Vol. 49. P. 47—55. DOI:10.1016/j.rasd.2018.02.001
13. Do individuals with high functioning autism have the IQ profile associated with nonverbal learning disability? / D.L. Williams, G. Goldstein, N. Kojkowski, N.J. Minshew // Research in Autism Spectrum Disorders. 2008. Vol. 2. № 2. P. 353—361. DOI:10.1016/j.rasd.2007.08.005
14. Does WISC-IV underestimate the intelligence of autistic children? / A.M. Nader, V. Courchesne, M. Dawson, I. Soulières // Journal of autism and developmental disorders. 2016. Vol. 46. P. 1582—1589. DOI:10.1007/s10803-014-2270-z
15. Evidence for latent classes of IQ in young children with autism spectrum disorder / J. Munson, G. Dawson, L. Sterling [et al.] // American Journal on Mental Retardation. 2008. Vol. 113. № 6. P. 439—452. DOI:10.1352/2008.113:439-452
16. Exploring the cognitive features in children with autism spectrum disorder, their cotwins, and typically developing children within a population-based sample / V.E.A. Brunsdon, E. Colvert, C. Ames [et al.] // Journal of Child Psychology and Psychiatry. 2015. Vol. 56. № 8. P. 893—902. DOI:10.1111/jcpp.12362
17. Fombonne E. Epidemiology of autistic disorder and other pervasive developmental disorders [Электронный ресурс] // Journal of clinical psychiatry. 2005. Vol. 66. № 10. P. 3—8. URL: <https://www.psychiatrist.com/jcp/epidemiology-autistic-disorder-pervasive-developmental/> (дата обращения: 19.03.2024).
18. Geurts H.M., Corbett B., Solomon M. The paradox of cognitive flexibility in autism // Trends in cognitive sciences. 2009. Vol. 13. № 2. P. 74—82. DOI:10.1016/j.tics.2008.11.006
19. Ghaziuddin M., Mountain-Kimchi K. Defining the intellectual profile of Asperger syndrome: Comparison with high-functioning autism // Journal of autism and developmental disorders. 2004. Vol. 34. № 3. P. 279—284. DOI:10.1023/b:jadd.0000029550.19098.77
20. Gignac G.E. Raven's is not a pure measure of general intelligence: Implications for g factor theory and the brief measurement of g // Intelligence. 2015. Vol. 52. P. 71—79. DOI:10.1016/j.intell.2015.07.006
21. Handbook of nonverbal assessment / Ed. R.S. McCallum. New York: Springer, 2003. 320p. DOI:10.1007/978-1-4615-0153-4
22. ICD-11. International Classification of Diseases 11th Revis [Электронный ресурс] / World Health Organization. URL: <https://icd.who.int> (дата обращения: 19.03.2024).

23. IQ in autism spectrum disorder: a population-based birth cohort study / M.Z. Katusic, S.M. Myers, A.L. Weaver, R.G. Voigt // Pediatrics. 2021. Vol. 148. № 6. Article ID e2020049899. 9 p. DOI:10.1542/peds.2020-049899
24. IQ trajectories in autistic children through preadolescence / M. Solomon, A.C. Cho, A.M. Iosif, B. Heath, A. Srivastav, C. Wu Nordahl, E. Ferrer, D. Amaral // JCPP Advances. 2023. Vol. 3. № 1. Article ID e12127. 10 p. DOI:10.1002/jcv2.12127
25. Joseph R.M., Tager-Flusberg H., Lord C. Cognitive profiles and socialcommunicative functioning in children with autism spectrum disorder // Journal of Child Psychology and Psychiatry. 2002. Vol. 43. № 6. P. 807–821. DOI:10.1111/1469-7610.00092
26. Keehn B., Müller R.A., Townsend J. Atypical attentional networks and the emergence of autism // Neuroscience & Biobehavioral Reviews. 2013. Vol. 37. № 2. P. 164–183. DOI:10.1016/j.neubiorev.2012.11.014
27. Kirkovski M., Enticott P.G., Fitzgerald P.B. A review of the role of female gender in autism spectrum disorders // Journal of autism and developmental disorders. 2013. Vol. 43. P. 2584–2603. DOI:10.1007/s10803-013-1811-1
28. Klinger L.G., Klinger M.R., Pohlig R.L. Implicit learning impairments in autism spectrum disorders [Электронный ресурс] // New developments in autism: The future is today / Eds. J.M. Pérez, P.M. Gonzlez, M. Llorente Com, C. Nieto. London—Philadelphia: Jessica Kingsley Publishers, 2007. P. 76—103. URL: https://books.google.co.ug/books?id=yLw6NIBQICgC&printsec=frontcover&source=gbs_vpt_read#v=onepage&q&f=false (дата обращения: 19.03.2024).
29. Leiter-3 — международные шкалы продуктивности [Электронный ресурс] // Giunti Psychometrics / Giunti Psychometrics Rus. Москва, 2022. URL: <https://giuntipsy.ru/product/leiter-3-mezhdunarodnye-shkaly-produktivnosti> (дата обращения: 19.03.2024).
30. Lincoln A., Hanzel E., Quirmbach L. Assessing intellectual abilities of children and adolescents with autism and related disorders // The Clinical Assessment of Children and Adolescents / Eds. S.R. Smith, L. Handler. New York: Routledge, 2014. P. 527—544. DOI:10.4324/9781315831473
31. Longitudinal stability of intellectual functioning in autism spectrum disorder: From age 3 through mid-adulthood / M.B.D. Prigge, E.D. Bigler, N. Lange [et al.] // Journal of autism and developmental disorders. 2021. Vol. 52. P. 4490—4504. DOI:10.1007/s10803-021-05227-x
32. Mandy W., Murin M., Skuse D. The cognitive profile in autism spectrum disorders // Autism spectrum disorders: Phenotypes, Mechanisms and Treatments. Vol. 180 / Eds. M. Leboyer, P. Chaste. Basel: Karger Publishers, 2015. P. 34—45. DOI:10.1159/000363565
33. Matson J.L., Shoemaker M. Intellectual disability and its relationship to autism spectrum disorders // Research in Developmental Disabilities. 2009. Vol. 30. № 6. P. 1107—1114. DOI:10.1016/j.ridd.2009.06.003
34. Mayes S.D., Calhoun S.L. Ability profiles in children with autism: Influence of age and IQ // Autism. 2003. Vol. 7. № 1. P. 65—80. DOI:10.1177/1362361303007001006
35. Meilleur A.A.S., Jelenic P., Mottron L. Prevalence of clinically and empirically defined talents and strengths in autism // Journal of autism and developmental disorders. 2015. Vol. 45. P. 1354—1367. DOI:10.1007/s10803-014-2296-2
36. Minshew N.J., Turner C.A., Goldstein G. The application of short forms of the Wechsler intelligence scales in adults and children with high functioning autism // Journal of autism and developmental disorders. 2005. Vol. 35. P. 45—52. DOI:10.1007/s10803-004-1030-x
37. Nader A.M., Jelenic P., Soulières I. Discrepancy between WISC-III and WISC-IV cognitive profile in autism spectrum: what does it reveal about autistic cognition? // PloS ONE. 2015. Vol. 10. № 12. Article ID e0144645. 16 p. DOI:10.1371/journal.pone.0144645
38. Nonverbal and verbal cognitive discrepancy profiles in autism spectrum disorders: Influence of age and gender / K. Ankenman, J. Elgin, K. Sullivan, L. Vincent, R. Bernier // American Journal on Intellectual and Developmental Disabilities. 2014. Vol. 119. № 1. P. 84—99. DOI:10.1352/1944-7558-119.1.84
39. Prevalence of autism spectrum disorder among children aged 8 years—autism and developmental disabilities monitoring network, 11 sites, United States, 2016 / M.J. Maenner, K.A. Shaw, J. Baio [et al.] // Morbidity and Mortality Weekly Report Surveillance summaries. 2020. Vol. 69. № 4. Article ID 503. 12 p. DOI:10.15585/mmwr.ss6904a1
40. The intellectual profile of children with autism spectrum disorders may be underestimated: A comparison between two different batteries in an Italian sample / D. Giofrè, S. Provazza, D. Angioneb, A. Cinic, C. Menazzad, F. Oppic, C. Cornoldib // Research in Developmental Disabilities. 2019. Vol. 90. P. 72—79. DOI:10.1016/j.ridd.2019.04.009

References

1. Bazylchik S.V. Prigodnost' rusifitsirovannykh versii detskogo testa Vekslera (WISC) dlya diagnostiki umstvennoi otstalosti [Applicability of russian version of the children's test Wechsler (WISC) for the diagnosis of mental retardation] [Electronic resource]. *Psichhiatriya, psikhoterapiya i klinicheskaya psikhologiya = Psychiatry psychotherapy and clinical psychology*, 2016. Vol. 24, no. 2, pp. 156—164. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26140287> (Accessed 19.03.2024). (In Russ.).
2. Portnovoi A., Ustinovoi N., Kisel'nikovoi L. (eds.), Rebenok s autizmom na psikhologicheskem diagnosticheskem testirovaniyu [A child with autism on psychological diagnostic testing] [Electronic resource]. Moscow: Assotsiatsiya psichiatrov i psikhologov za nauchno obosnovannuyu praktiku, 2020. 26 p. URL: <http://docs.autism.help/pdf/doctor05/doctor05.pdf> (Accessed 19.03.2024). (In Russ.).

3. Bodner K.E., Williams D.L., Engelhardt C.R., Minshew N.J. A comparison of measures for assessing the level and nature of intelligence in verbal children and adults with autism spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 2014. Vol. 8, no. 11, pp. 1434–1442. DOI:10.1016/j.rasd.2014.07.015
4. Baron-Cohen S. Theory of mind in normal development and autism [Electronic resource]. *Prisme*, 2001. Vol. 34, pp. 174–183. URL: https://www.researchgate.net/publication/238603356_Theory_of_Mind_in_normal_development_and_autism (Accessed 19.03.2024).
5. Orm S., Andersen P.N., Fossum I.N., Øie M.G., Skogli E.W. Brief report: Autism spectrum disorder diagnostic persistence in a 10-year longitudinal study. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 2022. Vol. 97, article ID 102007. 6 p. DOI:10.1016/j.rasd.2022.102007
6. Black D.O., Wallace G.L., Sokoloff J.L., Kenworthy L. Brief report: IQ split predicts social symptoms and communication abilities in high-functioning children with autism spectrum disorders. *Journal of autism and developmental disorders*, 2009. Vol. 39, pp. 1613–1619. DOI:10.1007/s10803-009-0795-3
7. Banach R., Thompson A., Szatmari P., Goldberg J., Tuff L., Zwaigenbaum L., Mahoney W. Brief report: Relationship between non-verbal IQ and gender in autism. *Journal of autism and developmental disorders*, 2009. Vol. 39, pp. 188–193. DOI:10.1007/s10803-008-0612-4
8. Carlsson H.L., Norrelgen F., Kjellmer L., Westerlund J., Gillberg C., Fernell E. Coexisting disorders and problems in preschool children with autism spectrum disorders. *The Scientific World Journal*, 2013. Article ID 213979. 7 p. DOI:10.1155/2013/213979
9. Howlin P., Savage S., Moss P., Tempier A., Rutter M. Cognitive and language skills in adults with autism: a 40-year follow-up. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 2014. Vol. 55, no. 1, pp. 49–58. DOI:10.1111/jcpp.12115
10. Tager-Flusberg H., Skwerer D.P., Joseph R.M., Brukilacchio B., Decker J., Eggleston B., Meyer S., Yoder A. Conducting research with minimally verbal participants with autism spectrum disorder. *Autism*, 2017. Vol. 21, no. 7, pp. 852–861. DOI:10.1177/1362361316654605
11. The American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders. Washington: The American Psychiatric Association, 2013. 1142 p. DOI:10.1176/appi.books.9780890425596
12. Grondhuis S.N., Lecavalier L., Arnold L.E., Handend B.L., Scahill L., McDougle C.J., Aman M.G. Differences in verbal and nonverbal IQ test scores in children with autism spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 2018. Vol. 49, pp. 47–55. DOI:10.1016/j.rasd.2018.02.001
13. Williams D.L., Goldstein G., Kojkowski N., Minshew N.J. Do individuals with high functioning autism have the IQ profile associated with nonverbal learning disability? *Research in Autism Spectrum Disorders*, 2008. Vol. 2, no. 2, pp. 353–361. DOI:10.1016/j.rasd.2007.08.005
14. Nader A.M., Courchesne V., Dawson M., Soulires I. Does WISC-IV underestimate the intelligence of autistic children? *Journal of autism and developmental disorders*, 2016. Vol. 46, pp. 1582–1589. DOI:10.1007/s10803-014-2270-z
15. Munson J., Dawson G., Sterling L. et al. Evidence for latent classes of IQ in young children with autism spectrum disorder. *American Journal on Mental Retardation*, 2008. Vol. 113, no. 6, pp. 439–452. DOI:10.1352/2008.113:439-452
16. Brunsdon V.E.A., Colvert E., Ames C. et al. Exploring the cognitive features in children with autism spectrum disorder, their co-twins, and typically developing children within a population-based sample. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 2015. Vol. 56, no. 8, pp. 893–902. DOI:10.1111/jcpp.12362
17. Fombonne E. Epidemiology of autistic disorder and other pervasive developmental disorders [Electronic resource]. *Journal of clinical psychiatry*, 2005. Vol. 66, no. 10, pp. 3–8. URL: <https://www.psychiatrist.com/jcp/epidemiology-autistic-disorder-pervasive-developmental/> (Accessed 19.03.2024).
18. Geurts H.M., Corbett B., Solomon M. The paradox of cognitive flexibility in autism. *Trends in cognitive sciences*, 2009. Vol. 13, no. 2, pp. 74–82. DOI:10.1016/j.tics.2008.11.006
19. Ghaziuddin M., Mountain-Kimchi K. Defining the intellectual profile of Asperger syndrome: Comparison with high-functioning autism. *Journal of autism and developmental disorders*, 2004. Vol. 34, no. 3, pp. 279–284. DOI:10.1023/b:jadd.0000029550.19098.77
20. Gignac G.E. Raven's is not a pure measure of general intelligence: Implications for g factor theory and the brief measurement of g. *Intelligence*, 2015. Vol. 52, pp. 71–79. DOI:10.1016/j.intell.2015.07.006
21. McCallum R.S. (ed.). *Handbook of nonverbal assessment*. New York: Springer, 2003. 320 p. DOI:10.1007/978-1-4615-0153-4
22. World Health Organization. ICD-11. International Classification of Diseases 11th Revision [Electronic resource]. URL: <https://icd.who.int> (Accessed 19.03.2024).
23. Katusic M.Z., Myers S.M., Weaver A.L., Voigt R.G. IQ in autism spectrum disorder: a population-based birth cohort study. *Pediatrics*, 2021. Vol. 148, no. 6, article ID e2020049899. 9 p. DOI:10.1542/peds.2020-049899
24. Solomon M., Cho A.C., Iosif A.M., Heath B., Srivastav A., Wu Nordahl C., Ferrer E., Amaral D. IQ trajectories in autistic children through preadolescence. *JCPP Advances*, 2023. Vol. 3, no. 1, article ID e12127. 10 p. DOI:10.1002/jcv2.12127
25. Joseph R.M., Tager-Flusberg H., Lord C. Cognitive profiles and socialcommunicative functioning in children with autism spectrum disorder. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 2002. Vol. 43, no. 6, pp. 807–821. DOI:10.1111/1469-7610.00092

26. Keehn B., Müller R.A., Townsend J. Atypical attentional networks and the emergence of autism. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 2013. Vol. 37, no. 2, pp. 164–183. DOI:10.1016/j.neubiorev.2012.11.014
27. Kirkovski M., Enticott P.G., Fitzgerald P.B. A review of the role of female gender in autism spectrum disorders. *Journal of autism and developmental disorders*, 2013. Vol. 43, pp. 2584–2603. DOI:10.1007/s10803-013-1811-1
28. Klinger L.G., Klinger M.R., Pohlig R.L. Implicit learning impairments in autism spectrum disorders [Electronic resource]. In Pérez J.M., González P.M., Llorente Com M., Nieto C. (eds.), *New developments in autism: The future is today*. London—Philadelphia: Jessica Kingsley Publishers, 2007, pp. 76–103. URL: https://books.google.co.ug/books?id=yLw6NIBQICgC&printsec=frontcover&source=gbs_vpt_read#v=onepage&q&f=false (Accessed 19.03.2024).
29. Giunti Psychometrics. Leiter-3 — mezhunarodnye shkaly produktivnosti [Leiter-3 — international productivity cabinets] [Electronic resource]. Giunti Psychometrics Rus. Moscow, 2022. URL: <https://giuntipsy.ru/product/leiter-3-mezhdunarodnye-shkaly-produktivnosti> (Accessed 19.03.2024). (In Russ.).
30. Lincoln A., Hanzel E., Quirmbach L. Assessing intellectual abilities of children and adolescents with autism and related disorders. In Smith S.R., Handler L. (eds.), *The Clinical Assessment of Children and Adolescents*. New York: Routledge, 2014, pp. 527–544. DOI:10.4324/9781315831473
31. Prigge M.B.D., Bigler E.D., Lange N. et al. Longitudinal stability of intellectual functioning in autism spectrum disorder: From age 3 through mid-adulthood. *Journal of autism and developmental disorders*, 2021. Vol. 52, pp. 4490–4504. DOI:10.1007/s10803-021-05227-x
32. Mandy W., Murin M., Skuse D. The cognitive profile in autism spectrum disorders. In Leboyer M., Chaste P. (eds.), *Autism spectrum disorders: Phenotypes, Mechanisms and Treatments*. Basel: Karger Publishers, 2015. Vol. 180, pp. 34–45. DOI:10.1159/000363565
33. Matson J.L., Shoemaker M. Intellectual disability and its relationship to autism spectrum disorders. *Research in Developmental Disabilities*, 2009. Vol. 30, no. 6, pp. 1107–1114. DOI:10.1016/j.ridd.2009.06.003
34. Mayes S.D., Calhoun S.L. Ability profiles in children with autism: Influence of age and IQ. *Autism*, 2003. Vol. 7, no. 1, pp. 65–80. DOI:10.1177/1362361303007001006
35. Meilleur A.A.S., Jelenic P., Mottron L. Prevalence of clinically and empirically defined talents and strengths in autism. *Journal of autism and developmental disorders*, 2015. Vol. 45, pp. 1354–1367. DOI:10.1007/s10803-014-2296-2
36. Minshew N.J., Turner C.A., Goldstein G. The application of short forms of the Wechsler intelligence scales in adults and children with high functioning autism. *Journal of autism and developmental disorders*, 2005. Vol. 35, pp. 45–52. DOI:10.1007/s10803-004-1030-x
37. Nader A.M., Jelenic P., Soulières I. Discrepancy between WISC-III and WISC-IV cognitive profile in autism spectrum: what does it reveal about autistic cognition? *PloS One*, 2015. Vol. 10, no. 12, article ID e0144645. 16p. DOI:10.1371/journal.pone.0144645
38. Ankenman K., Elgin J., Sullivan K., Vincent L., Bernier R. Nonverbal and verbal cognitive discrepancy profiles in autism spectrum disorders: Influence of age and gender. *American Journal on Intellectual and Developmental Disabilities*, 2014. Vol. 119, no. 1, pp. 84–99. DOI:10.1352/1944-7558-119.1.84
39. Maenner M.J., Shaw K.A., Baio J. et al. Prevalence of autism spectrum disorder among children aged 8 years—autism and developmental disabilities monitoring network, 11 sites, United States, 2016. *Morbidity and Mortality Weekly Report Surveillance summaries*, 2020. Vol. 69, no. 4, article ID 503. 12 p. DOI:10.15585/mmwr.ss6904a1
40. Giofrè D., Provazza S., Angione D., Cinic A., Menazzad C., Oppic F., Cornoldib C. The intellectual profile of children with autism spectrum disorders may be underestimated: A comparison between two different batteries in an Italian sample. *Research in Developmental Disabilities*, 2019. Vol. 90, pp. 72–79. DOI:10.1016/j.ridd.2019.04.009

Информация об авторах

Романова Раиса Сергеевна, младший научный сотрудник Научного центра когнитивных исследований, Научно-технологический университет «Сириус» (АНО ВО «Университет «Сириус»), пгт. Сириус, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4498-3059>, e-mail: romanova.rs@talantiuspeh.ru

Таланцева Оксана Игоревна, старший специалист Научного центра когнитивных исследований, Научно-технологический университет «Сириус» (АНО ВО «Университет «Сириус»), пгт. Сириус, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7555-1216>, e-mail: talantseva.oi@talantiuspeh.ru

Information about the authors

Raisa S. Romanova, Junior Researcher, Scientific Center for Cognitive Research, Sirius University of Science and Technology, Sirius, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4498-3059>, e-mail: romanova.rs@talantiuspeh.ru

Oksana I. Talantseva, Research Associate, Scientific Center for Cognitive Research, Sirius University of Science and Technology, Sirius, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7555-1216>, e-mail: talantseva.oi@talantiuspeh.ru

НЕЙРОНАУКИ И КОГНИТИВНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

NEUROSCIENCES AND COGNITIVE STUDIES

Experimental Design and Behavioral Testing Protocol for the Evaluation of Cognitive Abilities and Social Behavior in Mice Following Early Life Stress

Galina V. Khafizova

The University of Houston (UH), Houston, TX, USA

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4427-5116>, e-mail: galina.khafizova@times.uh.edu

Oxana Yu. Naumova

The University of Houston (UH), Houston, TX, USA; Vavilov Institute of General Genetics (VIGG), Moscow, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0889-526X>, e-mail: oksana.yu.naumova@gmail.com

Andrew L. Lopez III

The University of Houston (UH), Houston, TX, USA

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1101-7241>, e-mail: alopezii@central.uh.edu

Elena L. Grigorenko

The University of Houston (UH), Houston, TX, USA; Moscow State University of Psychology and Education (MSUPE), Moscow, Russia; Sirius University of Science and Technology, Federal territory “Sirius”, Sirius, Krasnodar region, Russia

ORCID: 0000-0001-9646-4181, e-mail: Elena.Grigorenko@times.uh.edu

This manuscript presents a protocol designed for the comprehensive investigation of early life stress (ELS) outcomes and a feasibility study conducted with this protocol. ELS alters normal development by interfering at various levels: hormonal changes, brain cellular architecture, epigenome, and chromosomal structural elements. The protocol combines classic behavioral tests with advanced molecular techniques to obtain comprehensive data and thus uncover the underlying mechanisms of ELS. In this protocol, the main source of stress is maternal separation. Briefly, a group of C57Bl/6 mice undergoes maternal separation; then, mice perform the radial maze test and the resident-intruder test. As a control, another group of mice stays undisturbed and performs the same behavioral tests in the same timeframe. After the behavioral tests, biosamples are collected, including urine for corticosterone measurements, peripheral blood, hippocampus, amygdala, and prefrontal cortex tissues for DNA isolation and its downstream analyses (DNA methylation profiling and telomere length measuring), and whole brains for immunohistochemistry analysis of the glucocorticoid receptor density. This protocol was successfully tested as a feasibility study for a large-scale investigation that addresses potential flaws to establish a robust methodology. This paper reports on a comprehensive approach to examining multiple aspects of development that interrogates a holistic analysis of multilayer and multidimensional data and may contribute valuable insights for both animal and human studies.

Keywords: early life stress, working memory, animal models, HPA axis.

Funding. This research was supported by the award from the Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development (NICHD) to the University of Houston and the Texas Center for Learning Disabilities (P50HD052117, PI: Jack Fletcher).

Acknowledgements. The authors are grateful to Drs. Olga Burenkova (Mason Laboratory, Department of Integrative Biology, University of Guelph), Fatin Atrooz, and Samina Salim (College of Pharmacy, University of Houston) for their assistance in designing, preparing, and executing the described experiments, and Aidan Nichols, Noelle Nguyen, Harini Kanamarlapudi, and Wu Wen-Wen (undergraduate students, University of Houston) for their assistance in performing the maternal separation procedure.

For citation: Khafizova G.V., Naumova O.Y., Lopez A.L. III, Grigorenko E.L. Experimental Design and Behavioral Testing Protocol for the Evaluation of Cognitive Abilities and Social Behavior in Mice Following Early Life Stress [Electronic resource]. *Sovremennaya zarubezhnaya psichologiya* = Journal of Modern Foreign Psychology, 2024. Vol. 13, no. 1, pp. 78—91. DOI: <https://doi.org/10.17759/jmfp.2024130107> (In Russ.).

Разработка и реализация протокола поведенческого эксперимента для оценки когнитивных способностей и социального поведения мышей после стресса в раннем возрасте

Хафизова Г.В.

Хьюстонский Университет, Хьюстон, штат Техас, США

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4427-5116>, e-mail: galina.khafizova@times.uh.edu

Наумова О.Ю.

Хьюстонский Университет, Хьюстон, штат Техас, США; Институт общей генетики имени Н.И. Вавилова
Российской академии наук (ИОГен РАН), г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0889-526X>, e-mail: oksana.yu.naumova@gmail.com

Лопез Э.П.

Хьюстонский Университет, Хьюстон, штат Техас, США

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1101-7241>, e-mail: alopezji@central.uh.edu

Григоренко Е.Л.

Факультет психологии, Хьюстонский Университет, Хьюстон, штат Техас, США;
Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ),
г. Москва, Российская Федерация;

Научно-технологический университет «Сириус», ФТ «Сириус», пгт. Сириус, Российская Федерация
ORCID: 0000-0001-9646-4181, e-mail: Elena.Grigorenko@times.uh.edu

В данной методической статье описан разработанный нами экспериментальный протокол для комплексного изучения последствий раннего постнатального стресса (РПС), а также результаты его апробации на малой выборке животных. Механизмы влияния РПС на организм проявляются на различных уровнях: гормональном, геномном и на уровне клеточной архитектуры мозга. Протокол сочетает в себе материнскую депривацию как модель РПС, классические поведенческие тесты и современные молекулярные методы, что позволяет получить многомерные данные, необходимые для изучения механизмов РПС. Вкратце, одна группа мышат C57Bl/6 подвергается депривации с 3-го по 14-й день жизни; через две недели проводятся тесты для оценки рабочей памяти (лабиринт) и социального взаимодействия («резидент-интрудер») с акцентом на уровень агрессии. Контрольная группа мышей, без РПС, выполняет те же поведенческие тесты в те же сроки. По завершению тестов осуществляется сбор биообразцов: моча для измерения уровня кортикостерона; периферическая кровь, ткани гиппокампа, амигдалы и префронтальной коры для анализа профилей метилирования ДНК и длин теломер; зафиксированный в воске мозг для иммуногистохимического анализа плотности глюкокортикоидных рецепторов. Протокол был успешно апробирован. В главе «Обсуждения» подробно описаны возникшие проблемы и предложены пути их решения для оптимизации протокола. Разработанный протокол позволяет применять комплексный подход к изучению различных последствий РПС посредством анализа многомерных данных, а также получить результаты, которые могут быть транслированы на человеческую популяцию.

Ключевые слова: стресс в раннем возрасте, рабочая память, животные модели, Гипоталамо-гипофизарно-адренокортикальная система.

Финансирование. Это исследование было поддержано грантом, выданным Национальным институтом детского здоровья и развития человека Юнис Кеннеди Шрайвер (NICHD) Хьюстонскому университету и Техасскому центру для Изучения Расстройств Обучения (P50HD052117, PI: Джек Флетчер).

Благодарности. Авторы признательны Ольге Буренковой (Лаборатория Мейсона, кафедра интегративной биологии, Университет Гуэлф), Фатин Аттооз и Самине Салим (Фармацевтический колледж Хьюстонского университета) за помощь в подготовке и проведении описанных экспериментов, а также Эйдану Николосу, Ноэль Нгуен, Харини Канамарлапуди и Ву Вен-Вэнь (студентам Хьюстонского университета) за помощь в проведении эксперимента материнской депривации.

Для цитаты: Разработка и реализация протокола поведенческого эксперимента для оценки когнитивных способностей и социального поведения мышей после стресса в раннем возрасте [Электронный ресурс] / Г.В. Хафизова, О.Ю. Наумова, Э.Л. Лопез III, Е.Л. Григоренко // Современная зарубежная психология. 2024. Том 13. № 1. С. 78—91. DOI: <https://doi.org/10.17759/jmfp.2024130107>

Introduction

Early life stress (ELS) events have the potential to adversely impact future life outcomes in regard to health and social well-being. Whereas evidence exists that there is a connection between ELS and later developmental outcomes, the mechanisms underlying them remain unrevealed. Studying ELS in the human population is complicated due to ethical reasons and the challenge of conducting research with human subjects. Therefore, it is important to develop studies that interrogate this connection in animal models to derive biological mechanisms that can be translated to the human population. There are numerous and diverse negative ELS effects that impact later development in mice that have been shown previously, such as deficits in working memory [5], telomere shortening [16; 21], alterations in the structure and functioning of certain brain regions, including those related to the hypothalamic-pituitary-adrenal (HPA) axis—a major neuroendocrine system that controls reactions to stress and regulates many body processes [18; 30], hyperactivation of the HPA axis in response to acute stress [17], and alterations in DNA methylation of a neuron-specific glucocorticoid receptor (GR) gene Nr3c1 [20; 21], among others. GR, binding glucocorticoids (cortisol in humans and corticosterone in mice), is the primary mediator of feedback regulation in the HPA axis. These effects have also been registered in humans but only at the level of associations.

This study pursues several aims. First, it aims to create a new combination of behavioral tests and a wide range of biological markers that will allow for a comprehensive analysis and an enhanced understanding of the ELS outcomes at different levels (psychological, physiological, and genomic). All tests and biosample collections in this study are designed so that the results can be subsequently connected to the relevant human studies. Second, this study aims to improve our experimental design and establish a robust protocol by conducting a feasibility study before launching a larger-scale investigation. Such a step is important since all model studies involve animal sacrifice, and it is the investigator's responsibility to reduce the number of animals used in research. Executing a feasibility evaluation of the protocol allows researchers to identify potential flaws, enabling timely adjustments and the more efficient utilization of animals. We believe that implementing this protocol on a full-sized cohort of animals will empower our search for mechanisms that are behind adverse outcomes of ELS at the level of epigenetics, physiology, cellular architecture of the brain, and structural elements of chromosomes, in addition to the behavioral outcomes. Thus, in this feasibility study, we model the causal effects of ELS exposure on multi-faceted aspects of mouse development to shed light on similar mechanisms of exposure to adverse childhood experiences in humans.

Materials and Methods

Animals

Animal housing was provided by the Animal Care Operations (ACO) department at the University of Houston

(UH) in accordance with national laws and requirements for the care and use of animal subjects. All procedures performed with animals during this study are approved by the UH IACUC protocol PROTO20210004.

Laboratory-inbred C57Bl/6 mice (*Mus musculus*) were used as the main subjects in this study. Pregnant nulliparous females were purchased from The Jackson Laboratory (Headquarters Bar Harbor, Maine, U.S.). Animals were delivered at the facility on GD15 (gestational day) and gave birth on GD19.5 according to established timelines [31]. Litter sizes were approximately 4—5 pups, which is slightly less than an average size of 6.6 pups per nest for this strain [12]. In total, we collected 14 pups from three females.

Laboratory-inbred CD-1 mice (*Mus musculus*) were used as residents in the social defeat paradigm. Animals were purchased from Charles River Laboratories (Wilmington, Massachusetts, U.S.), and the strain was supported by breeding in the ACO department at the University of Houston. Only males were used in this experiment.

Upon arrival, female pregnant C57Bl/6 mice were housed individually in a male-free colony room. Mice were kept individually in standard polypropylene ventilated cages (IVC) (Optimice®) with a solid floor, under controlled temperature (21°C) and humidity (27%) with 12/12 h light-dark cycle (lights on at 7 am). Animals had access to bedding and nesting material; water and food (standard rodent chow) were provided *ad libitum*. Pregnant dams were checked daily, and the day of parturition was designated as postnatal day (PND) zero, PND0. It can be challenging to determine the exact day of birth if cages are not checked every other hour; for example, one may miss the birth of the litter if it is only checked once in the morning. It is more suitable to check mice several times a day to accurately stage mouse pups. Additionally, to clearly distinguish between PND0 and PND1, the following indicators were used: to label pups as PND0, we observed the presence of blood and placental fragments on the bedding and whether pups were scattered throughout the cage. To label pups as PND1, we assessed if pups had already been retrieved to the nest and that the bedding was free from blood and placental fragments. After delivery, one of the dams was assigned to the control group, and two dams were assigned to the MS group.

Maternal separation

The MS is a commonly used model of ELS. For this experiment, the MS procedure was designed based on an established protocol [10], with the difference being the time at which it was performed. Although various periods of the day can be used for separation, morning hours might be preferable in rodents due to circadian fluctuations in stress hormones and associated basal levels of anxiety and stress. MS itself causes stress, especially a long one, so it is recommended to perform it in the morning hours when the basal level of stress is lowest in mice [7; 10]. For this procedure, two adjoining rooms were used to avoid additional stress on the animals from being transported through the hall and encountering visual, olfactory, and auditory stimuli. Only

investigators involved in this experiment and technical staff were allowed to enter both rooms, trying to keep the number of visits to a minimum.

Starting at PND3 to PND14, MS litters were separated from randomized dams for three hours per day, starting at 9:00 am and ending at 12:00 pm. First, dams were removed from the home cage and placed in a novel ‘temporary’ cage (regular IVC) with fresh bedding and nesting material, food, and water. Then, the ‘temporary’ cage was taken to the adjoining room to exclude olfactory or ultrasound vocalization exchanges between dams and their pups. After dams were taken, pups were individually placed in novel polypropylene boxes with fresh bedding separated from their littermates. Boxes were placed on a heating pad maintained at 37°C. Photos of pups were taken daily with the flash turned off. These visual materials were used to quantify animal general development based on such milestones as eye-opening and hair growth [6]. After three hours, pups were placed back in their home cages without disturbing the nest. To complete the procedure, dams were returned to their home cages. During the whole separation period (PND3—PND14), the same ‘temporary’ cages were used. In the control group, pups were left undisturbed with their dams until weaning at PND21, with the exception of routine cage cleaning. Cages were cleaned once in two weeks, and for MS families, nesting material was changed at PND2, PND9, and PND16. At PND21, all pups were weaned and housed in groups of 3—5 per cage. At PND28, pups received ear tags. Starting from PND31 to PND36, pups were weighed daily; starting from PND34, all mice were food-restricted to 70% of the daily ratio.

Behavioral assessments

The MS protocol was followed by the radial maze test and social defeat (SD) test to study the working memory and self-regulation of the stressed as compared to unstressed animals. Although the mouse model of SD includes a physical confrontation component, its psychological component has some similarities with receiving social evaluative threats from the Trier Social Stress Test performed in humans [26]. The eight-arm radial maze was used to evaluate working memory, and the SD paradigm was used to assess the stress reactivity. Behavioral tests were performed from least invasive (the maze) to most invasive (SD), separated by 6—7 days to allow the animals to recover. All tests were videotaped for subsequent behavioral scoring using ANY-maze camera and software (Stoelting Co, USA). Behavioral testing was conducted starting at 9:00 am and ending at 12:00 pm. All animals were taken to the testing room one hour before the beginning of testing and allowed to recover after transportation. A soundproof, ventilated cabinet with daylighting (Med Associates Inc, USA) was installed in the room to isolate waiting animals from the test subjects and to minimize the auditory and visual stimulation they received. Blood and brain collection was performed on the same day as the SD paradigm (PND46 and PND47, four mice each day).

Radial arm maze test

A working memory test was performed using the eight-arm radial maze protocol [14] with modifications. First, the habituation phase took place for one day instead of two, and second, there were no learning days. A one-day habituation phase is considered sufficient time for rodents to become familiar with the new apparatus and save time [18; 27]. Learning days were eliminated as the original paradigm used by Stanojevic et al. (ref) was applied to studying long-term memory, and, therefore, animals needed to be trained; this training was needed for our experiment, as we studied working memory.

The apparatus consists of eight identical arms (5 cm width, 35 cm length, 9 cm height) extending radially from an octagonal platform (Stoelting Co, USA). A camera was placed right above the apparatus to record the experiment. The test was performed in two phases: a habituation phase on Day 1 (PND38), which consisted of one exploratory trial that lasted ten minutes to prepare animals for the maze where the food pellets were placed at the end and entrance of all eight arms. The main phase at PND39 consisted of one trial that lasted five minutes, where one food pellet was placed at the end of an arm (once selected at random); the arm and the location of the pellet were fixed for all mice. In each main phase, the mouse was placed on the central platform and allowed to move freely. An arm entry was counted when all four animal paws crossed the entrance of the arm. Re-entry in a previously visited baited arm is considered a working memory error. After the completion of each test, the apparatus was cleaned with 70% Ethanol.

Social defeat paradigm

A resident-intruder test was performed according to a previously developed protocol [7] with the difference that, in our study, the procedure was carried out once, without repetition, since we aimed to create acute stress. C57Bl/6 mice at PND46 and PND47, weighing 16—21 g, served as experimental subjects. CD-1 male mice, which are distinctly larger than experimental subjects, served as residents. Residents were housed singularly. C57BL/6 mice were introduced into the home cage of an unfamiliar CD-1 male mouse for a 10-minute interaction. Each CD-1 male was subsequently used two times with two different C57Bl/6 mice before being replaced by the next resident. Each CD-1 mouse performed only two times a day. After the interaction, the mouse was returned to its home cage.

Urine collecting for corticosterone measurement

Before interacting with the CD-1 mouse, each C57Bl/6 mouse was placed in a novel transparent polypropylene box without bedding material for 10 minutes. This was enough time for a mouse to urinate. Urine was collected into a 1.5ml tube. The same was done after the interaction. The box was cleaned between sample collections. All samples were placed on ice right after being collected and then placed for long storage.

Blood collecting for methylation profiling

Blood was collected using intracardiac puncture as a terminal procedure. The mouse was anesthetized using an

isoflurane vaporizer (SomnoSuite, Kent Scientific) and placed on its back. After opening the chest, a 22-gauge needle was inserted slightly to the left at the base of the sternum, directed toward the animal's head and parallel to the table. Blood was collected in 2ml tubes with Ethylene Diamine Tetra Acetic acid (EDTA) to prevent blood samples from clotting.

Brain sectioning for methylation profiling and telomere length analysis

Mice were decapitated using scissors right after blood collection. The skull was opened, and the brain was quickly removed and placed in a cooled Stainless-Steel Coronal Brain Matrix (Kent Scientific). The Matrix was placed on a cold metal block to maintain a low temperature. All instruments were also cooled before the procedure. The brain was rapidly washed in cold 1X RNase-free Phosphate-Buffered Saline, PBS (Hygia Reagents, San Diego, USA), and three sections were cut out. Based on the map designed by Heffner et al. [13], we took sections 7—8 for the hippocampus, 5—6 for the amygdala, and 2—3 for the prefrontal cortex. The hippocampus and amygdala tissues were cut from the corresponding sections; for the prefrontal cortex, the whole section was taken. All brain tissues were rapidly collected in 1.5ml tubes, immediately placed on ice, and then stored at -80°C until subsequent processing. Brains from 4 mice were sectioned.

Brain dissection for immunohistochemistry (IHC)

After blood collection, transcardiac perfusion was performed according to the protocol designed by Wu and colleagues [29]. We followed this protocol starting from the “Transcardiac perfusion with saline” without any modifications, so, therefore, we refrain from describing the procedure in detail here. After brain samples were fixed in 4% PFA, they were dehydrated by being placed in 70% Ethanol for 30 min, then placed in 90% Ethanol for 30 min, and finally placed in 100% Ethanol for 1 hour. After dehydration in alcohol, brain samples were placed in an Xylene Substitute (Sigma-Aldrich) for 90 min and then placed in melted paraffin for 4 hours. Finally, samples were infused with melted wax and left to dry. Brains from 4 mice were processed for subsequent IHC analysis.

Results

In this feasibility study, we designed and executed a protocol for the evaluation of cognitive abilities, specifically working memory, and social behavior, specifically social interaction, in mice following ELS due to repeated maternal separation (Figure 1).

The entire protocol took 49 days from delivery to sacrifice. Fourteen pups from three families entered the protocol. On PND5, one pup was lost due to maternal cannibalism. Female rodents are known to eat their litter

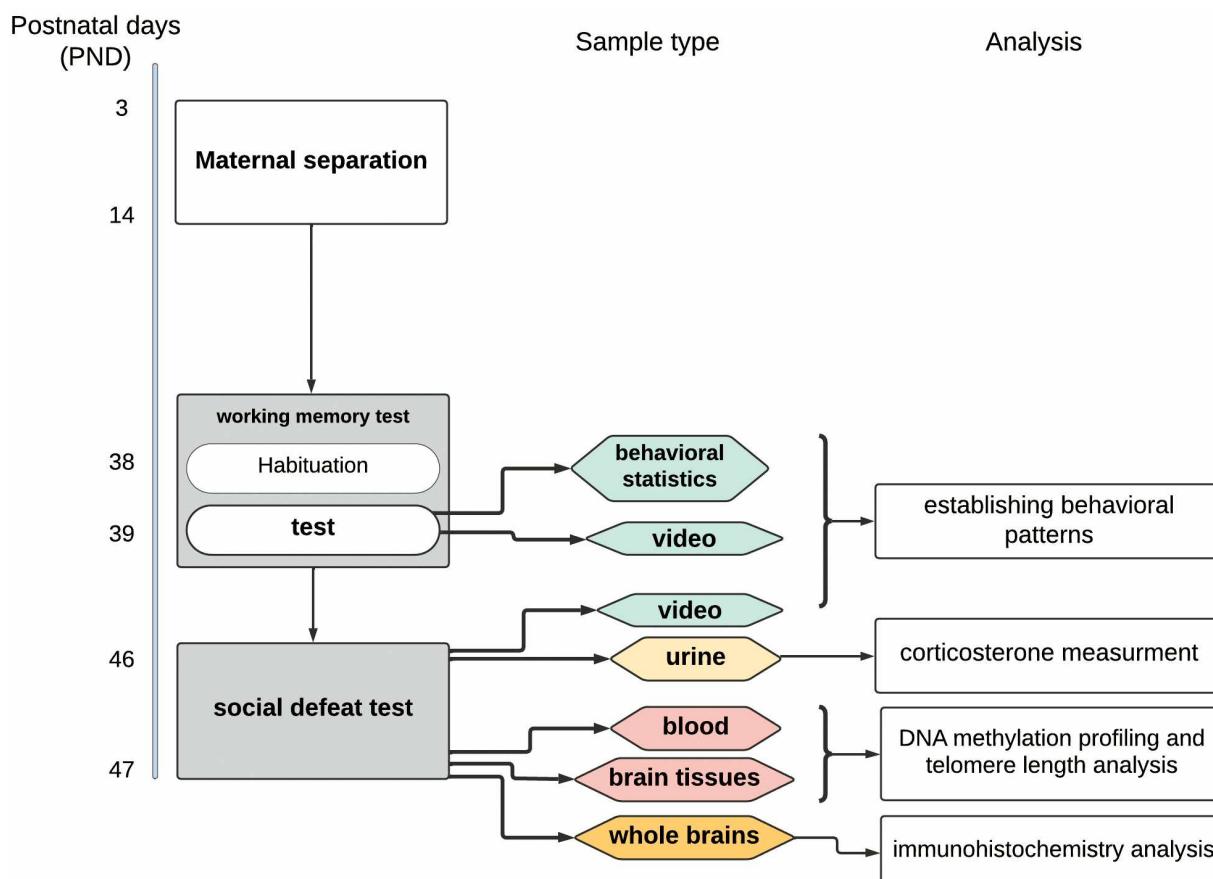


Fig. 1. Workflow diagram

due to various reasons [2]. On PND20, one pup died in the MS1 nest and was removed from the cage. Pups in both MS nests developed slower than normal, according to the Jackson laboratory's visual materials on typical development (see <https://oacu.oir.nih.gov/system/files/media/file/2021-02/jaxpupsposter.pdf>). For example, eyes were supposed to open on PND11-12, but in our experimental group, it occurred on PND20. Unfortunately, during the separation stage of the experiment, we could not compare pups in the MS nests with pups in the control nest since the litter had to remain undisturbed until PND21. Visual analysis performed on the day of weaning (PND21) showed that pups in the control nest were more active and larger in size compared to pups in both MS nests. On PND27, four more pups died, one from the MS2 nest and three from the MS1 nest; thus, the whole litter from the MS1 nest was lost. For the C57BL/6 strain, 76.6% is the average survival rate before weaning in the absence of stress [27], while our average rate for both groups is 53.3%. The mortality rate we encountered was unexpectedly high. Perhaps this can be explained by the prenatal stress experienced by the mother during extended transportation from the vendor to our ACO facility. In the Discussion, we propose several options for solving transportation problems.

Due to the losses incurred, at the beginning of the behavioral experiments, the MS group consisted of three males and the control group consisted of 4 females and one male. Pups in both groups were underweight according to the weight data provided by the Jackson Laboratory (Table 1). The radial maze sessions were performed with eight animals. Mice in both groups re-entered the baited arm during the main trial, which means they conducted a memory error. However, a larger number of animals in both groups is needed to carry out adequately powered statistical analyses.

Using ANY-maze software allowed us to obtain a wide range of data, such as the number of entries in each arm, the duration of the visits, and various behavior reactions such as freezing, immobilization, and escape attempts. Thus, in addition to assessing working memory, complex behavioral patterns may be analyzed based on the data obtained from this test. Despite the small sample size, a variety of individual behavior patterns were noted. For example, some mice actively explored the maze, while others were not eager to engage in any explorations. And there was one animal that

regularly tried to escape by jumping out. The SD test was performed with four animals: one male and one female were randomly selected from the control, and two males were selected from the MS group. Although there were single acts of aggression (biting) demonstrated by resident CD-1 mice, all C57BL/6 animals showed no signs of subordination. After the defeat, typical behavior includes sideways or upright submissive postures, withdrawal, fleeing, lying on the back, or freezing [3]. We recorded chasing, olfactory contacts, and single bites in experimental animals when the resident demonstrated high-quality aggressive bouts (defined as repetitive attacks [1]). The social defeat paradigm is a well-established behavioral test, yet its implementation is challenging. To successfully conduct the SD paradigm, many specific details must be taken into account. Importantly, in this feasibility study, we observed details presented in the Discussion that need to be considered in the main study.

The SD test was followed by urine collection. Urine samples will be used for corticosterone measurement using the enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) method. After the SD test mice were sacrificed, the blood and brain specimens were collected. Blood samples were frozen; they will be used for DNA extraction. Brains were distributed into 2 sets for different types of analysis: the first set included 4 whole brains (2 from MS mice and 2 from the control group) and was allocated for IHC analysis. The second set also included 4 brains (1 from MS and 3 from control mice) and was assigned for DNA extraction. DNA from both blood and brain will be used, first for telomere length analysis using the PCR method and second — for epigenotyping, so we will get methylation patterns for subsequent analysis. A full analytical plan for different types of data is shown in Figure 2.

We did not experience data loss in this study, but this may be due to the small number of animals. In larger studies, data loss could occur due to various reasons in each of the tests, taking into account the number of different types of data collected (i.e., behavioral, hormonal, (epi)genetic, and neurobiological).

Discussion

In this study, we designed and evaluated the feasibility of an experimental protocol that combines classic tests to

Weight gain dynamics. Average weight \pm standard deviation is shown, with values for the single male excluded in the control group. Values for the “Jackson Lab” columns were taken from the vendor’s website (<https://www.jax.org/jax-mice-and-services/strain-data-sheet-pages/body-weight-chart-000664>)

PND	Females (grams; \pm st.dev)		Males (grams; \pm st.dev)	
	Control nest	Jackson Lab	MS nest	Jackson Lab
31	12.5 \pm 1.29	14.7 \pm 1.8	11.7 \pm 3.5	16.5 \pm 2.6
35	13.5 \pm 2.1	17.8 \pm 1.1	13.3 \pm 2.5	20.7 \pm 1.8
47	17 \pm 0.58	18.75 \pm 0.95	17.7 \pm 2.1	22.75 \pm 1.65

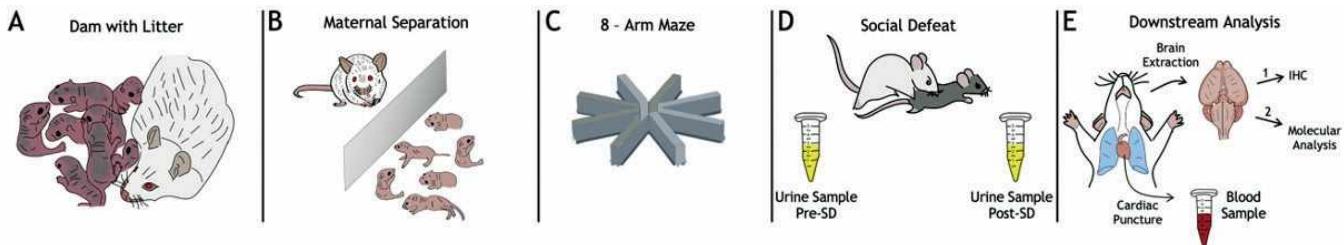


Fig. 2. The experiment roadmap. A) Dam with litter. At this stage, the number of pups in a litter is evaluated; litters with less than 3 pups are excluded from the protocol; B) During the MS, developmental milestones (eyes opening, ear positioning, and hair growth) are tracked; C) In radial maze test the number of re-entries in the baited arm for each animal is counted; D) In SD test the number and duration of attacks is noted, as well as specific submissive poses. Urine samples are collected and processed for the enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) to measure the amount of corticosterone in a sample; the ELISA is performed according to the protocol described in [4]; E) Blood sample is collected using cardiac puncture for subsequent DNA extraction followed by telomere length analysis using a quantitative real-time PCR (the protocol is described in [16]), and epigenotyping via genome-wide DNA methylation array. Prior to the brain tissue collection, the MS and control animals are randomly assigned to two groups for 2 different downstream analyses of the target brain regions — amygdala, hippocampus, and prefrontal cortex: (1) immunohistochemical analysis (see Methods, [29]) of GR density according to the manual described in [14], and (2) DNA extraction followed by the telomere length measurement and DNA methylation profiling using the above molecular genetic techniques

study the behavioral outcomes of ELS with modern methods of molecular analysis to reveal possible mechanisms underlying these outcomes at different levels: hormonal changes, DNA methylation patterns, cellular architecture of the brain, and structural elements of chromosomes. While most research in this area focuses on specific targeted changes that occur because of ELS, we propose a protocol for a comprehensive analysis combining multiple tests and biomaterials that potentially respond to MS. The utilization of a combination of tests, previously used individually or in other frameworks, can lead to new insights. While all elements of this protocol have been used in previous publications [7; 10; 14], we believe that this particular combination of tests is unique and, therefore, valuable.

In our study, mice repeatedly visited the baited arm in the maze test, which indicates deficits in working memory and self-regulation. Working memory is known to share an overlapping neural circuit with the HPA response to psychological stress [33], and ELS is one of the reasons for alterations in HPA functioning. In search of the molecular signatures of these alterations, we are planning to study methylation profiles of genes involved in the HPA development and functioning. For that purpose, we will use DNA extracted from the blood and brain samples of MS and non-MS mice. One of the target genes is *Nr3c1*, which codes the GR receptor that binds corticosterone. We plan to study not only the *Nr3c1* methylation pattern but also the GR receptor's density in brain structures related to HPA. If a reduced density is observed, it could explain the persistence of corticosterone levels in response to acute stress, which was shown for rodents after ELS [23]. Corticosterone levels will be evaluated as well using the urine samples collected after the SD test.

One of the aims of this study was to determine potential flaws in the designed paradigm and its implementation and perform the needed troubleshooting. We have encountered several difficulties that we believe are worth discussing so that they can be successfully resolved. First, we noticed a slightly reduced body weight and survival rate of pups in both the MS and control groups. Reduced birth weight has been shown to

be one of the outcomes of prenatal stress during the second half of pregnancy in rodents [19]. While the maternal HPA axis response to stress is significantly attenuated during the second half of pregnancy [19], the stress in later gestation stages in mice still could have led to undesirable consequences. In our case, all three pregnant dams were transported from the vendor to the ACO facility at 13—15 gestation days, which is almost the end of pregnancy (it usually lasts 19.5 days) for the C57BL/6 strain. The vendor experienced an unexpected technical delivery delay that might have caused extra stress for the dams. Although such technical problems cannot be avoided entirely, we would suggest ordering dams at 8—9 days of gestation, approximately in the middle of pregnancy, and requesting that mice are not transported on weekends or holidays to avoid additional travel time. Maintaining a mice colony in the local ACO facility may also be a solution to this problem. Reduced birth weight could also explain the increased mortality of the pups across all nests. Perhaps in the future, it would be worth excluding from the protocol the pregnant dams that experienced problematic delivery. However, if such mortality is observed during the experiment and it is not related to housing conditions, then little can be done. Switching to a less susceptible mouse strain may be an option.

The second difficulty concerns the social defeat paradigm that we performed. As recommended [1], larger CD-1 resident mice were selected in comparison to intruder C57BL/6 mice. However, the size dominance was not sufficient to challenge the experimental mice. In the future, we plan to introduce several additions to the current version of the protocol. First, we will preliminarily select CD-1 mice with consistent levels of aggressive behavior and of a much older age than C57BL/6 mice [1]. Next, an additional variation of the SD test designed for female mice will be introduced to our study. The classical version of the SD paradigm includes only males, as they tend to demonstrate aggressive behavior, but our aim is to acquire data on the ELS-driven social behavior changes for both males and females. Today, several modifications have been developed

for the SD protocol, as the need to include females in rodent social stress models is growing. Instead of an adult CD-1 male, a retired breeder adult male can be used as a resident for encountering a female intruder. A retired male is less likely to perform mating behavior and more likely to attack a female [7]. Lactating females could also be used as residents [22; 25; 32], as well as females housed with castrated males [11].

Third, in our initial experimental design, we selected urine collection over peripheral blood, as both bioliquids have been successfully used for corticosterone measurement [4; 9], and urinary and serum corticosterone levels have been shown to correlate [28]. In our future experiments, urine collection will be used as a less invasive procedure that permits repeated sampling without causing extra stress. Moreover, during this feasibility study, a baseline for corticosterone was not measured, which will be carried out in a full-fledged study.

Of note is that this study does not present the statistical analysis of the data. This is due to the following: (1) there was a small number of animals in each group (3 and 5 mice) and (2) these groups were not sex-balanced. These limitations will be resolved in a study with a larger number of animals, which will also allow us to connect the data more adequately with human studies involving participants of both sexes. For the full-fledged study, a between-group comparison of animals with and without MS will be performed in terms of their learning, social behavior, and biological markers, taking the sexes into account [15].

Yet, the successful execution of this feasibility study demonstrates that this protocol can be transferred to a larger-scale project while maintaining the timeline. The

feasibility study took 49 days from delivery to sacrifice. According to our estimates, an optimal workflow includes 4 litters (up to 24 pups) simultaneously, so scaling for larger studies may unfold as follows:

1. While the first set of 4 litters undergoes MS, an order for 4 pregnant dams should be placed so they are delivered near the end of MS.
2. When the first set is weaned and left to grow (for approximately 2 weeks), the second set of 4 litters is ready for MS.
3. When the second set of litters is weaned and left to grow, the first set can perform behavioral experiments. Thus, the researchers have two weeks to conduct the maze test and the SD test and to sacrifice animals. Having completed this first round, they can engage the second set of mice. As a result, nine weeks are needed to process approximately 50 mice. This number can be increased if there are multiple rooms for MS, behavior rooms, and enough personnel.

Conclusion

To date, numerous animal protocols have been developed to study the consequences of ELS (primarily, MS), most of which focus on specific outcomes, such as changes in DNA methylation profile [20; 24] or brain anatomy [8]. We believe that the proposed integrated approach combining a broad range of behavioral and molecular tests has a greater, compared to fragmented protocols, potential to uncover mechanisms underlying the effects of ELS and can significantly improve our understanding of the connection between ELS and later developmental outcomes.

Краткое изложение содержания статьи на русском языке

Введение

Стресс, пережитый в раннем постнатальном периоде жизни (ранний постнатальный стресс, РПС), оказывает негативное влияние на последующее развитие организма, что отражается на когнитивных способностях (например, нарушение рабочей памяти [5]) и на социальном поведении (например, снижение коммуникативности и проявления антисоциального поведения). Биологические эффекты РПС проявляются в морфофункциональных нарушениях в ряде отделов головного мозга, таких как амигдала, гиппокампус и префронтальная кора [18; 30], геномных пертурбациях, таких как изменение эпигенетического профиля [20; 24] и сокращение длины теломер [16; 21], и в гормональных изменениях, таких как увеличение уровня кортикостерона в плазме крови в ответ на стресс [17]. Несмотря на обилие данных об отдельных эффектах РПС на последующее развитие организма, механизмы, лежащие в основе этих эффектов, на сегодняшний день остаются малоизученными.

Изучение последствий раннего негативного опыта на развитие организма в человеческой популяции затруднено из-за этических причин и сложности проведения исследований с участием людей. Поэтому важно разрабатывать релевантные животные модели для выявления биологических механизмов, которые могут быть перенесены на человеческую популяцию.

Разработка протокола такого исследования, которое включает поведенческие тесты и набор биомаркеров, изучение которых позволит получить результаты, адекватно транслируемые на человеческую популяцию, и является одной из целей данного исследования. Вторая цель состоит в том, чтобы объединить различные тесты и биологические маркеры в единый набор параметров, комплексный анализ которых позволит прийти к более глубокому пониманию системных эффектов РПС и их когнитивных и поведенческих последствий. В данной методической статье в деталях описаны разработанный нами экспериментальный протокол, а также результаты его реализации на пробном запуске с малой выборкой животных. В разделе с результатами перечислены сложности, возникшие по ходу реализации протокола, а в разделе «Обсуждения» приведены возможные способы решения данных сложностей.

Материалы и Методы

В качестве модельных животных данного эксперимента послужили мыши инбредной линии C57Bl/6. В основу протокола заложена часто используемая модель РПС — длительная (трехчасовая) депривация потомства от матери, которая проводилась с третьего по четырнадцатый день жизни мышат [10]. В эксперименте участвовали две группы мышат — первая группа переживала депривацию, вторую группу мышат не тревожили за исключением рутинной чистки клетки, которую проводили раз в две недели. Далее подросшие мышата (возрастом 5,5 недель) из обеих групп участвовали в teste для оценки качества их рабочей памяти с использованием традиционного восьмилучевого лабиринта и пищевых приманок [14]. Спустя шесть дней проводили тест «резидент-интрудер» для оценки социального взаимодействия (с акцентом на уровень агрессии) с самцами мышей инбредной линии CD-1 [7]. До и после данного теста проводили сбор мочи. Проведение всех поведенческих тестов фиксировали на видео. По окончании тестов проводили забой мышей с использованием 4% изофлюрана и производили сбор биоматериалов — образцов крови и головного мозга. У половины животных мозг нарезали на секторы, вырезая гиппокамп, амигдалу и префронтальную кору с последующим выделением геномной ДНК из перечисленных отделов мозга. У второй половины животных мозг промывали

фосфатным буфером и затем — раствором параформальдегида для фиксации тканей и последующей подготовки к проведению иммуногистохимического анализа. На основе данных материалов предполагается изучение широкого спектра биологических показателей: уровня кортикостеронов в моче, плотности глюкокортикоидных рецепторов в тканях головного мозга, измерение длины теломер и определение полногеномных профилей метилирования ДНК в клетках периферической крови и трех отделов головного мозга: гиппокампа, амигдалы и префронтальной коры. Объединение широкого спектра поведенческих и молекулярных тестов позволяет провести комплексный анализ эффектов раннего стресса, проявляющихся на различных уровнях в организме.

Все процедуры, выполненные с животными в ходе данного исследования, одобрены протоколом IACUC PROTO202100004.

Результаты

Разработанный нами протокол позволяет оценить когнитивные способности, в частности рабочую память, и социальное поведение, в частности уровень агрессии, у мышей после РПС (рис. 1).

Весь протокол занял 49 дней от рождения до забоя. В протокол вступили 14 мышат, однако на

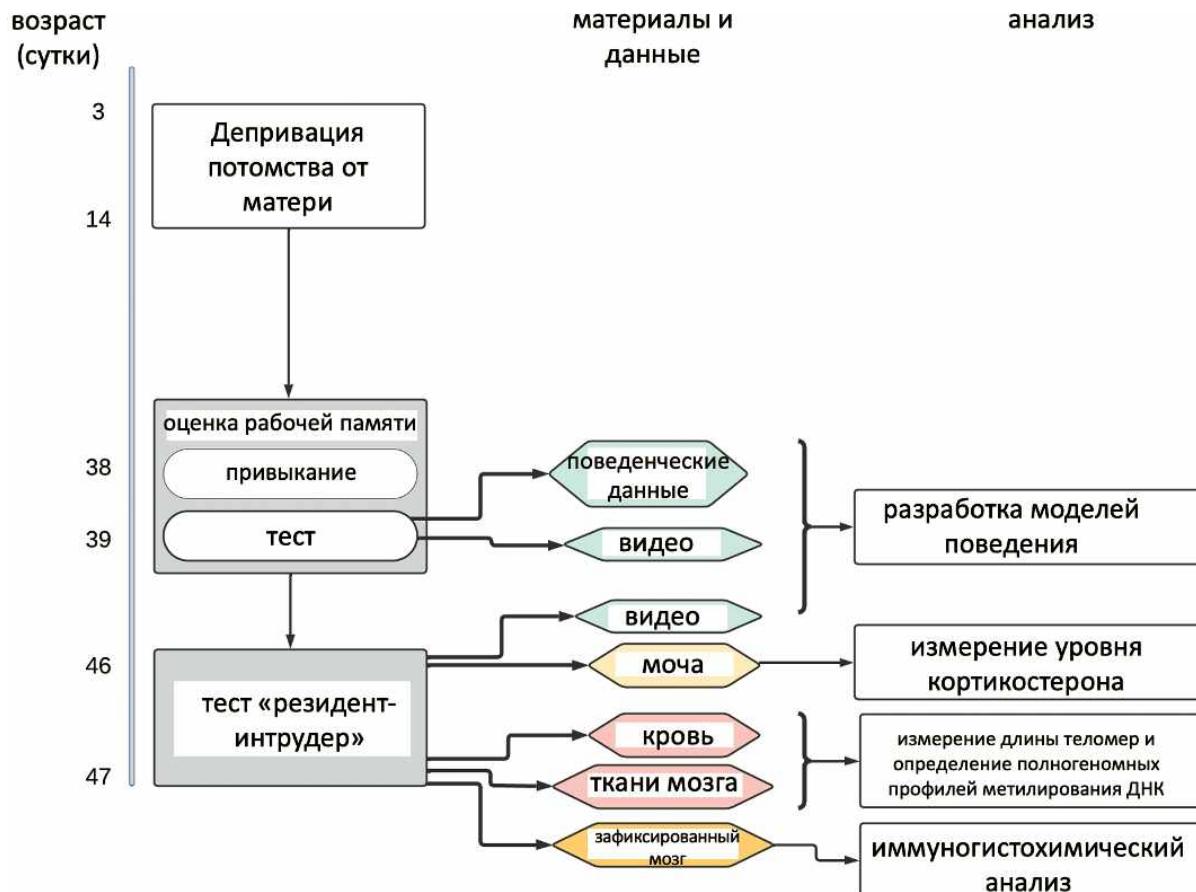


Рис. 1. Схема эксперимента

пятый день один детеныш погиб вследствие материнского каннибализма. Точную причину гибели установить было невозможно; известно, что каннибализм у самок грызунов проявляется по различным поводам, в том числе на фоне стресса [2]. Далее погибло еще 5 детенышей, таким образом, в последующих этапах эксперимента участвовали 8 мышей. Для линии C57BL/6 средний показатель выживаемости к 21-му дню жизни при отсутствии стресса составляет 76,6% [27], тогда как наш средний показатель для обеих групп составил 53,3% (33,3% — для стрессированных мышей; 100% — для не стрессированных). Мышата в обеих группах отставали по скорости набора массы тела в соответствии с данными, предоставленными Лабораторией Джексона (<https://www.jax.org/jax-mice-and-services/strain-data-sheet-pages/body-weight-chart-000664>). Кроме того, согласно визуальным материалам лаборатории Джексона (см. <https://oasci.oir.nih.gov/system/files/media/file/2021-02/jaxrupsposter.pdf>), мышата в обеих группах развивались с отставанием от нормы. Например, они должны были открыть глаза на одиннадцатый-двенадцатый день жизни, однако в обеих группах это произошло только на двадцатый день. При этом осмотр, проведенный в 21-й день, показал, что детеныши, которых не беспокоили в первые две недели жизни, были более активными и крупными по сравнению с детенышами, пережившими депривацию от матери.

В ходе эксперимента с использованием восьмилучевого лабиринта мыши из обеих групп допускали ошибки, повторно посещая рукава, содержащие приманку, что говорит о нарушениях функций рабочей памяти. Однако следует учесть, что эксперимент проводился на малом числе животных, поэтому для построения выводов необходимо повторение эксперимента с адекватной выборкой. В ходе прохождения мышью лабиринта на видео фиксировали различные поведенческие реакции, такие как замирание, иммобилизация и попытки побега. Таким образом, полученные в этом тесте данные позволяют не только оценивать рабочую память, но и анализировать сложные модели поведения.

В проведенном teste «резидент-интрудер» мыши C57BL/6 не проявляли признаков подчинения, при этом со стороны мышей CD-1 были отмечены единичные акты агрессии (укусы). К нормальным признакам подчинения относят принятие покорной позы, уход-бегство, принятие позы лежа на спине или замирание, в то время как агрессию определяют по повторяющимся атакам [1; 3]. В ходе эксперимента мы зафиксировали преследование, обонятельные контакты и одиночные укусы, а также повторяющиеся атаки.

Проведение пробного запуска протокола позволило выявить его слабые места, которые будут учтены при дальнейшей подготовке к эксперименту. Подробное описание решения возникших проблем приведено в следующей главе.

Обсуждение

Нами был разработан экспериментальный протокол, который сочетает в себе классические поведенческие тесты с современными методами молекулярного анализа и служит для выявления возможных механизмов, лежащих в основе последствий РПС. В ходе реализации данного протокола возник ряд трудностей, которые, как мы считаем, стоит обсудить, чтобы их можно было успешно разрешить в дальнейшей работе.

Во-первых, мы заметили отставание в наборе массы тела и пониженную выживаемость мышат. Снижение массы тела при рождении является одним из последствий пренатального стресса во второй половине беременности у грызунов [19], что также могло стать причиной снижения выживаемости. В нашем случае у поставщика возникла неожиданная техническая задержка поставки, которая могла вызвать дополнительный стресс у беременных самок. Понимая невозможность гарантированно избежать подобных технических проблем, мы предлагаем заказывать самок на 8—9-м дне беременности и так, чтобы транспортировка не приходилась на выходные или праздничные дни, чтобы избежать дополнительного времени в пути. Решением этой проблемы также может быть поддержание колонии мышей в местном виварии. Второй недостаток касается теста «резидент-интрудер». Согласно рекомендации [1], мыши-резиденты CD-1 значительно превосходили по размеру мышей-интрудеров C57BL/6. Однако этого параметра оказалось недостаточно для проявления агрессии, в связи с чем мы планируем модифицировать текущую версию протокола. Во-первых, добавить предварительный отбор мышей CD-1, превосходящих по возрасту мышей C57BL/6, и демонстрирующих стабильно агрессивное поведение [1]. Во-вторых, добавить вариант теста для самок. Классическая версия теста «резидент-интрудер» включает только самцов, однако для полноценной трансляции наших результатов на человеческую популяцию нам хотелось бы получить данные об изменениях социального поведения, вызванных РПС, для представителей обоих полов. Так, согласно литературе, для проведения теста «резидент-интрудер» с участием самки можно использовать возрастного самца, который с меньшей вероятностью будет демонстрировать половое поведение и с большей вероятностью нападет на самку [7]. В качестве резидентов также могут использоваться кормящие самки [22; 25; 32] или самки, которых содержат с кастрированными самцами [11]. Для измерения уровня кортикостерона до и после проведения теста на агрессию были собраны образцы мочи. Обычно для подобного анализа используют периферическую кровь или мочу [4; 9] и показано, что уровни кортикостерона в моче и сыворотке крови коррелируют [28]. Наш выбор определяется тем, что сбор мочи является неинвазивной процедурой и позволяет проводить многократный забор проб, не вызывая у мышей дополнительного стресса.

Выводы

На сегодняшний день разработано множество протоколов для изучения последствий РПС, большинство из которых являются узкопрофильными, т. е. они нацелены на изучение конкретного неблагоприятного исхода, например изменения в профиле метилирования ДНК [20; 24] или развитие морфофункциональных нарушений мозга [8]. Мы считаем, что предложенный

нами интегрированный подход имеет гораздо больший потенциал для комплексного изучения механизмов, лежащих в основе различных эффектов РПС, поскольку он позволяет выстроить сети взаимосвязей процессов, происходящих на разных уровнях в организме. Таким образом, применение разработанного нами протокола поможет нам приблизиться к пониманию особенностей развития организма, пережившего стресс на начальном этапе жизни.

References

1. Golden S.A., Covington III H.E., Berton O., Russo S.J. A standardized protocol for repeated social defeat stress in mice. *Nature Protocols*, 2011. Vol. 6, no. 8, pp. 1183—1191. DOI:10.1038/nprot.2011.361
2. Brajon S., Morello G.M., Capas-Peneda S., Hultgren J., Gilbert C., Olsson A. All the Pups We Cannot See: Cannibalism Masks Perinatal Death in Laboratory Mouse Breeding but Infanticide Is Rare. *Animals*, 2021. Vol. 11, no. 8, article ID 2327. 18 p. DOI:10.3390/ani11082327
3. Murra D., Hilde K.L., Fitzpatrick A., Maras P.M., Watson S.J., Akil H. Characterizing the behavioral and neuroendocrine features of susceptibility and resilience to social stress. *Neurobiology of Stress*, 2022. Vol. 17, article ID 100437. 11 p. DOI:10.1016/j.ynstr.2022.100437
4. Kim S., Foong D., Cooper M.S., Seibel M.J., Zhou H. Comparison of blood sampling methods for plasma corticosterone measurements in mice associated with minimal stress-related artefacts. *Steroids*, 2018. Vol. 135, pp. 69—72. DOI:10.1016/j.steroids.2018.03.004
5. Rocha M., Wang D., Avila-Quintero V., Bloch M.H., Kaffman A. Deficits in hippocampal-dependent memory across different rodent models of early life stress: systematic review and meta-analysis. *Translational Psychiatry*, 2021. Vol. 11, no. 1, article ID 231. 12 p. DOI:10.1038/s41398-021-01352-4
6. MacDowell C.J., Briones B.A., Lenzi M.J., Gustison M.L., Buschman T.J. Differences in the expression of cortex-wide neural dynamics are related to behavioral phenotype. *Current Biology*, 2024. Vol. 34, pp. 1—8. DOI:10.1016/j.cub.2024.02.004
7. Razzoli M., Carboni L., Andreoli M., Ballottari A., Arban R. Different susceptibility to social defeat stress of BalbC and C57BL6/J mice. *Behavioural Brain Research*, 2011. Vol. 216, no. 1, pp. 100—108. DOI:10.1016/j.bbr.2010.07.014
8. Hisey E.E., Fritsch E.L., Newman E.L., Ressler K.J., Kangas B.D., Carlezon Jr. W.A. Early life stress in male mice blunts responsiveness in a translationally-relevant reward task. *Neuropsychopharmacology*, 2023. Vol. 48, pp. 1752—1759. DOI:10.1038/s41386-023-01610-7
9. Touma C., Sachser N., Möstl E., Palme R. Effects of sex and time of day on metabolism and excretion of corticosterone in urine and feces of mice. *General and Comparative Endocrinology*, 2003. Vol. 130, no. 3, pp. 267—278. DOI:10.1016/S0016-6480(02)00620-2
10. van Heerden J.H., Russell V., Korff A., Stein D.J., Illing N. Evaluating the behavioural consequences of early maternal separation in adult C57BL/6 mice; the importance of time. *Behavioural Brain Research*, 2010. Vol. 207, no. 2, pp. 332—342. DOI:10.1016/j.bbr.2009.10.015
11. Newman E.L., Covington III H.E., Suh J., Bicakci M.B., Ressler K.J., DeBold J.F., Miczek K.A. Fighting Females: Neural and Behavioral Consequences of Social Defeat Stress in Female Mice. *Biological Psychiatry*, 2019. Vol. 86, no. 9, pp. 657—668. DOI:10.1016/j.biopsych.2019.05.005
12. Fox R.R., Witham B.A., Neleski L.A. Handbook on Genetically Standardized JAX Mice. 5th ed. Bar Harbor: Jackson Laboratory, 1997. 143 p.
13. Heffner T.G., Hartman J.A., Seiden L.S. A rapid method for the regional dissection of the rat brain. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 1980. Vol. 13, no. 3, pp. 453—456. DOI:10.1016/0091-3057(80)90254-3
14. Stanojevic J., Dragic M., Stevanovic I., Ilic T., Stojanovic I., Zeljkovic M., Ninkovic M. Intermittent theta burst stimulation ameliorates cognitive impairment and hippocampal gliosis in the Streptozotocin-induced model of Alzheimer's disease. *Behavioural Brain Research*, 2022. Vol. 433, article ID 113984. 15 p. DOI:10.1016/j.bbr.2022.113984
15. Krauth J. The interpretation of significance tests for independent and dependent samples. *Journal of Neuroscience Methods*, 1983. Vol. 9, no. 4, pp. 269—281. DOI:10.1016/0165-0270(83)90058-4
16. Sarıbal D., Aydin A.K., Kılıç M.A., Shakil F., Balkaya M. Maternal neglect results in reduced telomerase activity and increased oxidative load in rats. *Stress*, 2021. Vol. 24, no. 3, pp. 348—352. DOI:10.1080/10253890.2020.1777973
17. Wang H., van Leeuwen J.M.C., de Voogd L.D., Verkes R.-J., Rozendaal B., Fernández G., Hermans E.J. Mild early-life stress exaggerates the impact of acute stress on corticolimbic resting-state functional connectivity. *European Journal of Neuroscience*, 2022. Vol. 55, no. 9—10. pp. 2122—2141. DOI:10.1111/ejn.15538
18. Kotlinska J.H., Grochecki P., Michalak A., Pankowska A., Kochalska K., Suder P., Ner-Kluza J., Matosiuk D., Marszalek-Grabska M. Neonatal Maternal Separation Induces Sexual Dimorphism in Brain Development: The Influence

- on Amino Acid Levels and Cognitive Disorders. *Biomolecules*, 2023. Vol. 13. no. 10, article ID 1449. 17 p. DOI:10.3390/biom13101449
19. Possamai-Della T., Cararo J.H., Aguiar-Geraldo J.M., Peper-Nascimento J., Zugno A.I., Fries G.R., Quevedo J., Valvassori S.S. Prenatal Stress Induces Long-Term Behavioral Sex-Dependent Changes in Rats Offspring: the Role of the HPA Axis and Epigenetics. *Molecular Neurobiology*, 2023. Vol. 60, pp. 513—533. DOI:10.1007/s12035-023-03348-1
20. Rahman M.F., McGowan P.O. Cell-type-specific epigenetic effects of early life stress on the brain. *Translational Psychiatry*, 2022. Vol. 12, article ID 326. 10 p. DOI:10.1038/s41398-022-02076-9
21. Rentscher K.E., Carroll J.E., Mitchell C. Psychosocial Stressors and Telomere Length: A Current Review of the Science. *Annual Review of Public Health*, 2020. Vol. 41, pp. 223—245. DOI:10.1146/annurev-publhealth-040119-094239
22. Holly E.N., Shimamoto A., DeBold J.F., Miczek K.A. Sex differences in behavioral and neural cross-sensitization and escalated cocaine taking as a result of episodic social defeat stress in rats. *Psychopharmacology*, 2012. Vol. 224, pp. 179—188. DOI:10.1007/s00213-012-2846-2
23. Bonapersona V., Damsteegt R., Adams M.L., van Weert L.T.C.M., Meijer O.C., Joëls M., Sarabdjitsingh R.A. Sex-Dependent Modulation of Acute Stress Reactivity After Early Life Stress in Mice: Relevance of Mineralocorticoid Receptor Expression. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 2019. Vol. 13, article ID 181. 15 p. DOI:10.3389/fnbeh.2019.00181
24. Smith K.E., Pollak S.D. Early life stress and development: potential mechanisms for adverse outcomes. *Journal Neurodevelopmental Disorder*, 2020. Vol. 12, article ID 34. 15 p. DOI:10.1186/s11689-020-09337-y
25. Jacobson-Pick S., Audet M.-C., McQuaid R.J., Kalvapalle R., Anisman H. Social Agonistic Distress in Male and Female Mice: Changes of Behavior and Brain Monoamine Functioning in Relation to Acute and Chronic Challenges. *PLoS One*, 2013. Vol. 8, no. 4, article ID e60133. 17 p. DOI:10.1371/journal.pone.0060133
26. Stengel A., Wang L., Taché Y. Stress-related alterations of acyl and desacyl ghrelin circulating levels: Mechanisms and functional implications. *Peptides*, 2011. Vol. 32, no. 11, pp. 2208—2217. DOI:10.1016/j.peptides.2011.07.002
27. Whitaker J., Moy S.S., Saville B.R., Godfrey V., Nielsen J., Bellinger D., Bradfield J. The effect of cage size on reproductive performance and behavior of C57BL/6 mice. *Lab Animal*, 2007. Vol. 36, no. 10, pp. 32—39. DOI:10.1038/labani1107-32
28. Thorpe J.B., Rajabi N., deCatanzaro D. Circadian Rhythm and Response to an Acute Stressor of Urinary Corticosterone, Testosterone, and Creatinine in Adult Male Mice. *Hormone and Metabolic Research*, 2012. Vol. 44, no. 06, pp. 429—435. DOI:10.1055/s-0032-1306307
29. Wu J., Cai Y., Wu X., Ying Y., Tai Y., He M. Transcardiac Perfusion of the Mouse for Brain Tissue Dissection and Fixation. *Bio Protocol*, 2021. Vol. 11, no. 5, article ID e3988. 11 p. DOI:10.21769/BioProtoc.3988
30. Trask S., Kuczajda M.T., Ferrara N.C. The lifetime impact of stress on fear regulation and cortical function. *Neuropharmacology*, 2023. Vol. 224, article ID 109367. 11 p. DOI:10.1016/j.neuropharm.2022.109367
31. Hasegawa A., Mochida K., Nakamura A., Miyagasaki R., Ohtsuka M., Hatakeyama M., Ogura A. Use of anti-inhibin monoclonal antibody for increasing the litter size of mouse strains and its application to in vivo-genome editing technology. *Biology of Reproduction*, 2022. Vol. 107, no. 2, pp. 605—618. DOI:10.1093/biolre/ioac068
32. Ródenas-González F., Arenas M.C., Blanco-Gandía M.C., Manzanedo C., Rodríguez-Arias M. Vicarious Social Defeat Increases Conditioned Rewarding Effects of Cocaine and Ethanol Intake in Female Mice. *Biomedicines*, 2023. Vol. 11, no. 2, article ID 502. 22 p. DOI:10.3390/biomedicines11020502
33. Lin L., Wu J., Yuan Y., Sun X., Zhang L. Working Memory Predicts Hypothalamus-Pituitary-Adrenal Axis Response to Psychosocial Stress in Males. *Frontiers in Psychiatry*, 2020. Vol. 11, article ID 142. 9 p. DOI:10.3389/fpsyg.2020.00142

Литература

1. A standardized protocol for repeated social defeat stress in mice / S.A. Golden, H.E. Covington III, O. Berton, S.J. Russo // *Nature Protocols*. 2011. Vol. 6. № 8. P. 1183—1191. DOI:10.1038/nprot.2011.361
2. All the Pups We Cannot See: Cannibalism Masks Perinatal Death in Laboratory Mouse Breeding but Infanticide Is Rare / S. Brajon, G.M. Morello, S. Capas-Peneda, J. Hultgren, C. Gilbert, A. Olsson // *Animals*. 2021. Vol. 11. № 8. Article ID 2327. 18 p. DOI:10.3390/ani11082327
3. Characterizing the behavioral and neuroendocrine features of susceptibility and resilience to social stress / D. Murra, K.L. Hilde, A. Fitzpatrick, P.M. Maras, S.J. Watson, H. Akil // *Neurobiology of Stress*. 2022. Vol. 17. Article ID 100437. 11 p. DOI:10.1016/j.ynstr.2022.100437
4. Comparison of blood sampling methods for plasma corticosterone measurements in mice associated with minimal stress-related artefacts / S. Kim, D. Foong, M.S. Cooper, M.J. Seibel, H. Zhou // *Steroids*. 2018. Vol. 135. P. 69—72. DOI:10.1016/j.steroids.2018.03.004
5. Deficits in hippocampal-dependent memory across different rodent models of early life stress: systematic review and meta-analysis / M. Rocha, D. Wang, V. Avila-Quintero, M.H. Bloch, A. Kaffman // *Translational Psychiatry*. 2021. Vol. 11. № 1. Article ID 231. 12 p. DOI:10.1038/s41398-021-01352-4
6. Differences in the expression of cortex-wide neural dynamics are related to behavioral phenotype / C.J MacDowell, B.A Briones, M.J Lenzi, M.L Gustison, T.J Buschman // *Current Biology*. 2024. Vol. 34. P. 1—8. DOI:10.1016/j.cub.2024.02.004

7. Different susceptibility to social defeat stress of BalbC and C57BL6/J mice / M. Razzoli, L. Carboni, M. Andreoli, A. Ballottari, R. Arban // Behavioural Brain Research. 2011. Vol. 216. № 1. P. 100—108. DOI:10.1016/j.bbr.2010.07.014
8. Early life stress in male mice blunts responsiveness in a translationally-relevant reward task / E.E. Hisey, E.L. Fritsch, E.L. Newman, K.J. Ressler, B.D. Kangas, W.A. Carlezon Jr. // Neuropsychopharmacology. 2023. Vol. 48. P. 1752—1759. DOI:10.1038/s41386-023-01610-7
9. Effects of sex and time of day on metabolism and excretion of corticosterone in urine and feces of mice / C. Touma, N. Sachser, E. Möstl, R. Palme // General and Comparative Endocrinology. 2003. Vol. 130. № 3. P. 267—278. DOI:10.1016/S0016-6480(02)00620-2
10. Evaluating the behavioural consequences of early maternal separation in adult C57BL/6 mice; the importance of time / J.H. van Heerden, V. Russell, A. Korff, D.J. Stein, N. Illing // Behavioural Brain Research. 2010. Vol. 207. № 2. P. 332—342. DOI:10.1016/j.bbr.2009.10.015
11. Fighting Females: Neural and Behavioral Consequences of Social Defeat Stress in Female Mice / E.L. Newman, H.E. Covington III, J. Suh, M.B. Bicakci, K.J. Ressler, J.F. DeBold, K.A. Miczek // Biological psychiatry. 2019. Vol. 86. № 9. P. 657—668. DOI:10.1016/j.biopsych.2019.05.005
12. Fox R.R., Witham B.A., Neleski L.A. Handbook on Genetically Standardized JAX Mice. 5th ed. Bar Harbor: Jackson Laboratory, 1997. 143 p.
13. Heffner T.G., Hartman J.A., Seiden L.S. A rapid method for the regional dissection of the rat brain // Pharmacology Biochemistry and Behavior. 1980. Vol. 13. № 3. P. 453—456. DOI:10.1016/0091-3057(80)90254-3
14. Intermittent theta burst stimulation ameliorates cognitive impairment and hippocampal gliosis in the Streptozotocin-induced model of Alzheimer's disease / J. Stanojevic, M. Dragic, I. Stevanovic, T. Ilic, I. Stojanovic, M. Zeljkovic, M. Ninkovic // Behavioural Brain Research. 2022. Vol. 433. Article ID 113984. 15 p. DOI:10.1016/j.bbr.2022.113984
15. Krauth J. The interpretation of significance tests for independent and dependent samples // Journal of Neuroscience Methods. 1983. Vol. 9. № 4. P. 269—281. DOI:10.1016/0165-0270(83)90058-4
16. Maternal neglect results in reduced telomerase activity and increased oxidative load in rats / D. Saribal, A.K. Aydin, M.A. Kılıç, F. Shakil, M. Balkaya // Stress. 2021. Vol. 24. № 3. P. 348—352. DOI:10.1080/10253890.2020.1777973
17. Mild early-life stress exaggerates the impact of acute stress on corticolimbic resting-state functional connectivity / H. Wang, J.M.C. van Leeuwen, L.D. de Voogd, R.-J. Verkes, B. Roozendaal, G. Fernández, E.J. Hermans // European Journal of Neuroscience. 2022. Vol. 55. № 9—10. P. 2122—2141. DOI:10.1111/ejn.15538
18. Neonatal Maternal Separation Induces Sexual Dimorphism in Brain Development: The Influence on Amino Acid Levels and Cognitive Disorders / J.H. Kotlinska, P. Grochecki, A. Michalak, A. Pankowska, K. Kochalska, P. Suder, J. Nerkluza, D. Matosiuk, M. Marszalek-Grabska // Biomolecules. 2023. Vol. 13. № 10. Article ID 1449. 17 p. DOI:10.3390/biom13101449
19. Prenatal Stress Induces Long-Term Behavioral Sex-Dependent Changes in Rats Offspring: the Role of the HPA Axis and Epigenetics / T. Possamai-Della, J.H. Cararo, J.M. Aguiar-Geraldo, J. Peper-Nascimento, A.I. Zugno, G.R. Fries, J. Quevedo, S.S. Valvassori // Molecular Neurobiology. 2023. Vol. 60. P. 513—533. DOI:10.1007/s12035-023-03348-1
20. Rahman M.F., McGowan P.O. Cell-type-specific epigenetic effects of early life stress on the brain // Translational Psychiatry. 2022. Vol. 12. Article ID 326. 10 p. DOI:10.1038/s41398-022-02076-9
21. Rentscher K.E., Carroll J.E., Mitchell C. Psychosocial Stressors and Telomere Length: A Current Review of the Science // Annual Review of Public Health. 2020. Vol. 41. P. 223—245. DOI:10.1146/annurev-publhealth-040119-094239
22. Sex differences in behavioral and neural cross-sensitization and escalated cocaine taking as a result of episodic social defeat stress in rats / E.N. Holly, A. Shimamoto, J.F. DeBold, K.A. Miczek // Psychopharmacology. 2012. Vol. 224. P. 179—188. DOI:10.1007/s00213-012-2846-2
23. Sex-Dependent Modulation of Acute Stress Reactivity After Early Life Stress in Mice: Relevance of Mineralocorticoid Receptor Expression / V. Bonapersona, R. Damsteegt, M.L. Adams, L.T.C.M. van Weert, O.C. Meijer, M. Joëls, R.A. Sarabdjitsingh // Frontiers in Behavioral Neuroscience. 2019. Vol. 13. Article ID 181. 15p. DOI:10.3389/fnbeh.2019.00181
24. Smith K.E., Pollak S.D. Early life stress and development: potential mechanisms for adverse outcomes // Journal of Neurodevelopmental Disorders. 2020. Vol. 12. Article ID 34. 15 p. DOI:10.1186/s11689-020-09337-y
25. Social Agonistic Distress in Male and Female Mice: Changes of Behavior and Brain Monoamine Functioning in Relation to Acute and Chronic Challenges / S. Jacobson-Pick, M.-C. Audet, R.J. McQuaid, R. Kalvapalle, H. Anisman // PLoS One. 2013. Vol. 8. № 4. Article ID e60133. 17 p. DOI:10.1371/journal.pone.0060133
26. Stengel A., Wang L., Tach Y. Stress-related alterations of acyl and desacyl ghrelin circulating levels: Mechanisms and functional implications // Peptides. 2011. Vol. 32. № 11. P. 2208—2217. DOI:10.1016/j.peptides.2011.07.002
27. The effect of cage size on reproductive performance and behavior of C57BL/6 mice / J. Whitaker, S.S. Moy, B.R. Saville, V. Godfrey, J. Nielsen, D. Bellinger, J. Bradfield // Lab Animal. 2007. Vol. 36. № 10. P. 32—39. DOI:10.1038/labani1107-32
28. Thorpe J.B., Rajabi N., deCatanzaro D. Circadian Rhythm and Response to an Acute Stressor of Urinary Corticosterone, Testosterone, and Creatinine in Adult Male Mice // Hormone and Metabolic Research. 2012. Vol. 44. № 06. P. 429—435. DOI:10.1055/s-0032-1306307

29. Transcardiac Perfusion of the Mouse for Brain Tissue Dissection and Fixation / J. Wu, Y. Cai, X. Wu, Y. Ying, Y. Tai, M. He // Bio Protocol. 2021. Vol. 11. № 5. Article ID e3988. 11 p. DOI:10.21769/BioProtoc.3988
30. Trask S., Kuczajda M.T., Ferrara N.C. The lifetime impact of stress on fear regulation and cortical function // Neuropharmacology. 2023. Vol. 224. Article ID 109367. 11 p. DOI:10.1016/j.neuropharm.2022.109367
31. Use of anti-inhibin monoclonal antibody for increasing the litter size of mouse strains and its application to in vivo-genome editing technology / A. Hasegawa, K. Mochida, A. Nakamura, R. Miyagasaki, M. Ohtsuka, M. Hatakeyama, A. Ogura // Biology of Reproduction. 2022. Vol. 107. № 2. P. 605—618. DOI:10.1093/biolre/ioac068
32. Vicarious Social Defeat Increases Conditioned Rewarding Effects of Cocaine and Ethanol Intake in Female Mice / F. Ródenas-González, M.C. Arenas, M.C. Blanco-Gandía, C. Manzanedo, M. Rodríguez-Arias // Biomedicines. 2023. Vol. 11. № 2. Article ID 502. 22 p. DOI:10.3390/biomedicines11020502
33. Working Memory Predicts Hypothalamus-Pituitary-Adrenal Axis Response to Psychosocial Stress in Males / L. Lin, J. Wu, Y. Yuan, X. Sun, L. Zhang // Frontiers in Psychiatry. 2020. Vol. 11. Article ID 142. 9 p. DOI:10.3389/fpsyg.2020.00142

Information about the authors

Galina V. Khafizova, PhD in Biology, Postdoctoral Fellow, The GENES:IS laboratory, Department of Psychology, The University of Houston (UH), Houston, TX, USA, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4427-5116>, e-mail: galina.khafizova@times.uh.edu

Оксана Ю. Наумова, PhD in Biology, Associate professor, The GENES:IS laboratory, Department of Psychology, The University of Houston (UH), Houston, TX, USA; Senior researcher, Human genetics laboratory, Vavilov Institute of General Genetics (VIGG), Moscow, Russia, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0889-526X>, e-mail: oksana.yu.naumova@gmail.com

Andrew L. Lopez III, PhD, Postdoctoral Fellow, Biomedical Optics Laboratory, Department of Biomedical Engineering, The University of Houston (UH), Houston, TX, USA, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1101-7241>, e-mail: alopezii@central.uh.edu

Elena L. Grigorenko, PhD (Psychology, Behavioral Genetics), Hugh Roy and Lillie Cranz Cullen Distinguished Professor of Psychology, The GENES:IS laboratory, Department of Psychology, The University of Houston (UH), Houston, TX, USA; Adjunct Senior Research Scientist, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia; Scientific Supervisor, Sirius University of Science and Technology, Sirius, Krasnodar region, Russia, ORCID: 0000-0001-9646-4181, e-mail: Elena.Grigorenko@times.uh.edu

Информация об авторах

Хафизова Галина Васильевна, кандидат биологических наук, постдок, лаборатория GENES:IS, факультет психологии, Хьюстонский Университет, Хьюстон, штат Техас, США, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4427-5116>, e-mail: galina.khafizova@times.uh.edu

Наумова Оксана Юрьевна, кандидат биологических наук, доцент, лаборатория GENES:IS, кафедра психологии, Хьюстонский Университет, Хьюстон, штат Техас, США; старший научный сотрудник лаборатории генетики человека, Институт общей генетики имени Н.И. Вавилова Российской академии наук (ИОГен РАН), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0889-526X>, e-mail: oksana.yu.naumova@gmail.com

Лопез Эндрю Л. III, кандидат наук, постдок, лаборатория биомедицинской оптики, факультет биомедицинской инженерии, Хьюстонский Университет, Хьюстон, штат Техас, США, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1101-7241>, e-mail: alopezii@central.uh.edu

Григоренко Елена Леонидовна, PhD (психология, поведенческая генетика), заслуженный профессор психологии Хью Рои и Лилли Кранц Каллен, лаборатория GENES:IS, факультет психологии, Хьюстонский Университет, Хьюстон, штат Техас, США; ведущий научный сотрудник, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), Москва, Российская Федерация; профессор и и.о. директора Научного центра когнитивных исследований, Научно-технологический университет «Сириус», ФТ «Сириус», пгт. Сириус, Российская Федерация, ORCID: 0000-0001-9646-4181, e-mail: Elena.Grigorenko@times.uh.edu

Получена 31.01.2024

Received 31.01.2024

Принята в печать 11.03.2024

Accepted 11.03.2024

Функция временного отклика — новый метод исследования нейрофизиологических механизмов восприятия речи в экологически валидных условиях

Рогачев А.О.

Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет “Сириус”»),
пгт. Сириус, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7645-4354>, e-mail: aorogachev@gmail.com

Сысоева О.В.

Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет “Сириус”»),
пгт. Сириус, Российская Федерация;
Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН (ФГБУН ИВНДиНФ РАН),
г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4005-9512>, e-mail: olga.v.sysoeva@gmail.com

Функция временного отклика — новый метод, который позволяет исследовать мозговые механизмы восприятия естественной, натуралистической речи. В отличие от других методов изучения мозговой активности (например, вызванных потенциалов), функция временного отклика не требует предъявления большого количества однотипных стимулов для получения устойчивого мозгового ответа — в экспериментальных парадигмах могут использоваться записи обычной нарративной речи длительностью от 10 минут, что повышает их экологическую валидность. С помощью функции временного отклика можно изучать мозговые механизмы онлайн-обработки различных компонентов естественной речи: акустического (физические свойства аудиосигнала, такие как огибающая и спектrogramма), фонологического (отдельные фонемы и их сочетания), лексического (контекстуальные характеристики отдельных слов) и семантического (смысловое значение слов), а также взаимодействие между механизмами обработки этих компонентов. В статье приводится история появления метода, обосновываются его преимущества в сравнении с другими методами и показаны ограничения, математическая основа, особенности выделения компонентов естественной речи, а также дается краткий обзор основных исследований с применением данного метода.

Ключевые слова: функция временного отклика (ФВО), ЭЭГ, речь, мозговые механизмы, натуралистические стимулы, экологическая валидность.

Финансирование. Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (Соглашение № 075-10-2021-093; Проект COG-RND-2262).

Для цитаты: Рогачев А.О., Сысоева О.В. Функция временного отклика — новый метод исследования нейрофизиологических механизмов восприятия речи в экологически валидных условиях [Электронный ресурс] // Современная зарубежная психология. 2024. Том 13. № 1. С. 92—100. DOI: <https://doi.org/10.17759/jmfp.2024130108>

The Temporal Response Function — a New Method for Investigating Neurophysiological Mechanisms of Speech Perception under Ecologically Valid Conditions

Anton O. Rogachev

Sirius University of Science and Technology, Sirius, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7645-4354>, e-mail: aorogachev@gmail.com

Olga V. Sysoeva

Sirius University of Science and Technology, Sirius, Russia

Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology of RAS, Moscow, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4005-9512>, e-mail: olga.v.sysoeva@gmail.com

The temporal response function is a new method that allows to investigate the brain mechanisms of perception of natural, naturalistic speech stimuli. In contrast to other methods for studying brain activity (e.g., evoked potentials), the temporal response function does not require the presentation of a large number of uniform stimuli to produce a robust brain response — recordings of narrative speech lasting 10 minutes or more can be used in experi-

mental paradigms, increasing their ecological validity. The temporal response function can be used to study brain mechanisms of online processing of different components of natural speech: acoustic (physical properties of the audio signal such as envelope and spectrogram), phonological (individual phonemes and their combinations), lexical (contextual characteristics of individual words) and semantic (semantic meaning of words), as well as the interaction between these components processing mechanisms. The article presents the history of the method, its advantages in comparison with other methods and limitations, mathematical basis, features of natural speech components extraction, and a brief review of the main studies using this method.

Keywords: temporal response function (TRF), EEG, speech, brain mechanisms, naturalistic stimuli, ecological validity.

Funding. This work is supported by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (Agreement No. 075-10-2021-093; Project COG-RND-2262).

For citation: Rogachev A.O., Syssoeva O.V. The Temporal Response Function — a New Method for Investigating Neurophysiological Mechanisms of Speech Perception under Ecologically Valid Conditions [Electronic resource]. *Sovremennaya zarubezhnaya psichologiya = Journal of Modern Foreign Psychology*, 2024. Vol. 13, no. 1, pp. 92—100. DOI: <https://doi.org/10.17759/jmp.2024130108> (In Russ.).

Введение

Актуальной задачей фундаментальной и практической психофизиологии является изучение нейрофизиологических процессов, лежащих в основе речи. К настоящему времени при помощи различных методов нейровизуализации накоплено большое количество данных о мозговых механизмах речи. Однако остаются дискуссионными вопросы о локализации этих механизмов, об их функционировании в норме и патологии и развитии в онтогенезе [4].

Одним из наиболее популярных способов изучения мозговых механизмов речи является электроэнцефалография (ЭЭГ) — метод неинвазивной регистрации электрической активности мозга. Несмотря на преимущества метода ЭЭГ (высокое временное разрешение данных, относительная простота и невысокая стоимость использования), у него есть ряд ограничений. Часто в исследованиях с использованием ЭЭГ производится регистрация вызванных потенциалов (ВП) — усредненных ответов мозга на определенные категории стимулов. Метод ВП заключается в многократном предъявлении стимула и последующем усреднении эпох записи ЭЭГ, связанных с этим стимулом. В полученных ВП выделяют компоненты — относительно устойчивые паттерны сигнала, отражающие этапы сенсорной и когнитивной обработки стимула [28].

Для получения устойчивого вызванного ответа мозга необходим особый дизайн эксперимента: стимулы должны быть уравнены по множеству параметров (например, по длительности, громкости, длине, смыслу) и предъявляться изолированно друг от друга (отдельные слова на экране или аудиально через фиксированные временные интервалы). Наконец, необходимо многократное предъявление стимулов (как минимум несколько десятков раз), что может привести к их запоминанию или привыканию к ним и повлиять на результаты. В совокупности, перечисленные требования накладывают значительные ограничения на дизайн исследования и на возможности интерпрета-

ции результатов. Так, обзоры выявляют противоречия в данных исследований речевых процессов при помощи метода ВП и ставят вопросы о корректности связывания компонентов ВП с этапами обработки речевой информации [26; 31].

Кроме того, в обозначенных экспериментальных условиях возникает проблема низкой экологической валидности — отношения между объектами реального мира и их репрезентациями в экспериментах [30]. Речевой стимульный материал в лабораторных исследованиях с применением ВП зачастую не похож на обычную, естественную речь, что затрудняет получение данных о функционировании мозга в условиях реальной жизни. Решением указанных методических проблем может выступать использование натуралистических стимульных материалов, набирающих популярность в последние годы [13], а также применение новых подходов к анализу мозговой активности в процессе восприятия речи.

Одним из подходов, позволяющих рассматривать активность мозга при восприятии естественной речи, является изучение нейронного отслеживания (neural tracking) — феномена синхронизации между стимулом и мозговой активностью [8]. История этого подхода берет начало в инженерных методах идентификации систем, определяющих внутреннее устройство системы через анализ связи ее входных и выходных параметров. В контексте исследований мозга, по входным (стимул) и выходным (мозговая активность) параметрам определяются те преобразования (сенсорная и когнитивная обработка), которые совершаются нервной системой при восприятии стимула [27]. В рамках данного подхода большую популярность имеет функция временного отклика (temporal response function, TRF, ФВО) — метод математического анализа активности мозга при восприятии продолжительного натуралистического стимула [27]. Метод ФВО разрабатывался для анализа данных электрической активности мозга при восприятии натуралистических стимулов — аудиозаписей естественной речи (сказок и рассказов,

подкастов и т. д.) — и позволяет изучать механизмы обработки различных компонентов стимулов: акустических, лексических и семантических [24].

Таким образом, цель данной статьи — рассмотреть методические основы ФВО и возможности применения этого метода для многоуровневого анализа мозговой активности при восприятии речи, а также представить обзор основных исследований с использованием метода. Актуальность настоящего обзора заключается в том, что информация о методе ФВО и исследования с его применением не представлены на русском языке.

Методические основы функции временного отклика

Задача вычисления ФВО заключается в определении того, как входные параметры системы связаны с ее выходными параметрами. В контексте исследований речи — это определение связи между изменениями характеристик слухового стимула (например, огибающей аудиозаписи, содержащей речь) и соответствующими изменениями нейрофизиологического сигнала (например, ЭЭГ) [8]. Математически, эти параметры представимы в виде временных рядов: $s(t)$ является стимульной характеристикой в момент времени t , а $r(t, n)$ — нейрофизиологический ответ, также зарегистрированный в момент времени t по каналу n .

Существуют два вида ФВО: модели прогнозирования (или прямая модель ФВО, forward model), а также декодирующие модели (или реверсивная модель ФВО, backward model).

Математическая основа прямой модели ФВО

Вычисление прямой модели ФВО заключается в решении уравнения

$$s(t) * w(t, n) = r(t, n) \quad (1)$$

где $*$ — оператор линейной свертки, а $w(t, n)$ — функция временного отклика, сопоставляющая изменения характеристик стимула в момент времени t с одновременными или отложенными изменениями нейрофизиологического сигнала по каждому из каналов [27]. Иначе говоря, прямая модель ФВО описывает изменения, происходящие в мозговой активности (например, полученные с помощью ЭЭГ, магнитоэнцефалографии или неинвазивной стимуляции), возникающие в ответ на изменения в характеристиках стимула.

Вычисление ФВО, аналогично вычислению ВП, производится в заданном временном окне от точки τ_{min} до τ_{max} — например, от -200 до 600 мс. В отличие от ВП, под текущим ответом (0 мс) понимается не момент предъявления стимула, а непосредственное влияние текущих изменений характеристик стимула на текущие изменения нейрофизиологического сигнала. Значение прямой модели ФВО в точке -200 мс будет показывать, отражаются ли изменения сигнала в текущий момент в мозговой активности, предшествующей этому изменению. Это возможно, например, если стимул был пред-

сказуемым и ожидаемым, но обычно этот период берут для формирования референтных значений подобно тому, как это делается для классического ВП. Значение в точке 600 мс соответственно отражает влияние изменений стимула на мозговой ответ через 600 мс после произошедших изменений, и так далее [27].

Для вычисления прямой модели ФВО в заданном временном окне временной ряд стимула $s(t)$ преобразуется в матрицу временных задержек S . Количество строк в этой матрице будет совпадать с длительностью стимула, умноженной на его частоту дискретизации, а количество столбцов — с шириной заданного окна. Элементы матрицы будут представлять собой значения характеристики стимула в каждой временной точке, сдвинутые относительно друг друга в рамках временного окна. Таким образом, уравнение 1 можно выразить в матричном виде:

$$Sw = R \quad (2)$$

Для нахождения ФВО часто используется метод обратной корреляции [27], который заключается в решении уравнения

$$w = (S^T S)^{-1} S^T R \quad (3)$$

Итоговая матрица w , или функция временного отклика, будет демонстрировать зависимость изменений нейрофизиологического сигнала от изменений характеристики стимула [25]. Важно отметить, что ФВО вычисляется путем поэлементной (leave-one-out) кросс-валидации: набор данных разделяется на обучающую и тестовую части (обычно в соотношении 4 к 1). Тестовая часть набора данных используется для проверки эффективности модели и ее способности предсказывать сигнал ЭЭГ. Для этого путем линейной свертки осуществляется решение уравнения 2, из чего получается нейрофизиологический сигнал в ответ на заранее известный стимул. Затем рассчитывается коэффициент корреляции между известным сигналом и сигналом, предсказанным моделью. Полученное значение — коэффициент прогнозирования — является основной метрикой эффективности прямой модели ФВО и показывает то, насколько хорошо модель может предсказывать нейрофизиологический ответ. Содержательно коэффициент прогнозирования отражает степень нейронного отслеживания данного компонента стимула [17; 27].

Математическая основа реверсивной модели ФВО

Прямая модель ФВО позволяет предсказывать нейрофизиологический ответ на заранее известные изменения характеристик стимула. Однако ФВО может использоваться также и для декодирования стимула из нейрофизиологического сигнала. Для этого в уравнении 3 можно заменить стимульную матрицу временных задержек на аналогичную матрицу, содержащую нейрофизиологические данные:

$$w = (R^T R)^{-1} R^T S \quad (4)$$

Остальные этапы аналогичны описанным выше для прямой модели. Матрица w (реверсивная модель ФВО) отражает вес каждого канала регистрации сигнала в реконструкции характеристики стимула [27].

Пример дизайна эксперимента по исследованию естественной речи и подготовка стимульных материалов

Большим преимуществом использования ФВО является довольно простой дизайн экспериментов. Поскольку ФВО учитывает различные компоненты стимулов (акустический, фонетический, лексический и семантический), возможно использовать аудиозаписи, которые максимально приближены к естественной речи, например, аудиосказки или подкасты. Зачастую для контроля внимания участников исследования к задаче прослушивания речевого стимула добавляют поведенческую задачу: ответить на вопросы на понимание прослушанного, повторять определенные предложения спустя заданное время и т. д. [17].

Содержание аудиостимула должно соответствовать целям исследования и особенностям изучаемой группы людей. Часто важно, чтобы аудиостимулы были сбалансированы по фонематическим и лингвистическим характеристикам — иначе говоря, репрезентировали естественную речь: имели ту же пропорцию фонем в словах, что и в обычной речи, не были слишком сложными для восприятия и т. д. Предпочтительно, чтобы в аудиозаписи отсутствовали длительные (более 300 мс) промежутки тишины между словами или предложениями; их удаление из записей возможно на этапе подготовки аудиосигнала. Громкость всех стимулов должна находиться на оптимальном для восприятия уровне (обычно это 60—70 дБ). Резкие перепады громкости могут помешать эффективной работе алгоритма ФВО, поэтому важно, чтобы аудиозаписи были записаны спокойным голосом, с равномерной интонацией на протяжении всей записи [17]. Длительности стимульного материала порядка 10—20 минут обычно хватает для получения устойчивых моделей ФВО [17]. Однако часто в исследовании требуется сопоставление моделей, полученных в разных условиях, поэтому длительность эксперимента обычно гораздо больше.

Выделение компонентов стимулов

В продолжительном, натуралистическом аудиостимуле можно выделить несколько компонентов: акустический, фонетический, лексический и семантический.

Акустический компонент отражает изменения интенсивности (громкости) аудиосигнала во времени, величины и экстремумы этих изменений. Часто в исследованиях используют огибающую аудиосигнала (отфильтрованную в определенном диапазоне частот или широкополосную). Исследования демонстрируют, что уровень нейронного отслеживания огибающей коррелирует с пониманием речи, а особенности отслеживания огибающей в различных частотных диапазонах может выступать маркером речевых нарушений [2].

Огибающая аудиосигнала, как и сам аудиосигнал, является непрерывной и поэтому может использоваться в реверсивных моделях ФВО с целью ее декодирования из ЭЭГ [27]. Фонетический, лексический и семантический компоненты дискретны, так как связаны с

возникновением внутри стимула отдельных речевых единиц — например, фонем и слов. Для их использования требуется предварительная разметка стимула с выделением временной точки начала каждого слова или фонемы. Затем в векторе стимула (см. уравнение 1) на этой точке размещается определенное значение, которое будет отражать фонетические, лексические или семантические особенности данной единицы речи. Остальные значения в векторе должны равняться нулю. Далее этот вектор подается в ФВО.

Самым простым таким значением является любое ненулевое значение, одинаковое для каждой фонемы или каждого слова — такая характеристика стимула позволит изучить нейронное отслеживание начала фонемы или слова (что аналогично ВП на начало фонемы или слова). Однако преимуществом ФВО является возможность отдельно разметить разные фонемы или их классы (например, гласные и согласные) или слова (по их морфологическим свойствам, частям речи и т. д.) и таким образом сопоставить мозговую активность при восприятии разных классов слов и фонем.

В исследованиях широко используются и другие лингвистические характеристики [22]. Например, на точку начала каждого слова можно поместить значение частотности его употребления — абсолютное (в корпусе языка) или относительное (в данном тексте) [20]. Возможно использование и семантических значений: семантических расстояний, сходств или несходств между словами в предложении [12].

Таким образом, из одного натуралистического стимула — 10—20-минутной аудиозаписи речи — возможно извлечение различных компонентов, связанных как с его физической «формой», так и с лексическим и смысловым содержанием.

Основные исследования нейронного отслеживания речи с использованием функции временного отклика

Исследования акустических компонентов речи

В первых исследованиях нейронного отслеживания речи предпринимались попытки реконструировать акустическую информацию из записей ЭЭГ при помощи реверсивной модели ФВО. Работы демонстрируют высокую способность моделей к реконструкции, как огибающей речевых стимулов [6; 9; 32], так и спектрограммы сигнала [23]; точность реконструкции стимулов достигала 90%, что говорит о высокой эффективности метода.

Дальнейшие исследования показали, что уровень нейронного отслеживания огибающей речевого сигнала связан с пониманием прослушанной речи. Так, в экспериментах, в которых варьировалось соотношение «сигнал—шум» в стимуле, было установлено, что со снижением этого соотношения (т. е. с ухудшением разборчивости речи) снижались как нейронное отслежи-

вание и понимание прослушанного, так и выраженность компонентов ФВО [5; 9; 19].

Также проводилось сравнение слухового ответа ствола мозга на простые высокочастотные стимулы (щелчки) и на естественную речь (из мультифильма). Показано, что формы стволовых ответов на оба вида стимулов не отличаются друг от друга, что дает возможность оценивать стволовую активность в экологически валидных условиях [18].

В исследовании Калашниковой с соавторами изучались мозговые механизмы восприятия речи взрослых людей, обращенной к семимесячным младенцам (*infant-directed speech*). Авторы продемонстрировали, что нейронное отслеживание акустических компонентов такой речи статистически значимо выше, чем отслеживание «обычной» взрослой речи. Результаты показывают различия в активности фронтальных областей коры, связанные с восприятием младенцами речи от значимых взрослых [15].

Исследования фонетических компонентов речи

Значительное количество исследований также посвящено изучению нейронного отслеживания фонем в естественной речи. Показано, что разные категории гласных фонем (взрывные, фрикативные и назальные) различным образом закодированы в ЭЭГ и отличаются латентностями раннего пика ФВО [16].

Нейронное отслеживание фонетического компонента естественной речи статистически значимо снижено у детей с дислексией по сравнению с их нормотипичными сверстниками; эффект выражен в правом полушарии, которое связывают с фонологическим декодированием речи [2]. Однако этот эффект не был выявлен на выборке взрослых с дислексией [14].

Также продемонстрированы различия фонетических репрезентаций у изучающих иностранные языки: у носителей китайского языка с высоким уровнем владения английским его фонетические репрезентации не отличались от носителей английского языка, но наблюдалась более выраженная реакция на фонетические контрасты английского языка. Результаты дополняют данные о лингвистических репрезентациях второго языка в мозге [21].

Исследования лексических и семантических компонентов речи

На уровне предложений в исследованиях широко используются лексические характеристики речи. Эти характеристики могут учитывать или не учитывать контекст слова — связь его параметров (частоты, неожиданности, семантического сходства) с другими словами в тексте. Контекстуальные модели (в основном с использованием *n*-грамм) дают возможность изучить реакции мозга на вероятность появления данного слова в его контексте. Например, часто используется параметр лексической неожиданности (*lexical surprisal*), отражающий то, в какой степени текущее слово ожидаемо относительно нескольких предыдущих слов. На

основе этого параметра могут быть вычислены и другие — например, лексическая энтропия слова [20; 33]. Модели без контекста, напротив, оперируют абсолютными параметрами слов — например, частотой данного слова в корпусе текстов языка [20]. Такие модели, в отличие от контекстуальных, позволяют оценить обработку мозгом общих лексических ожиданий, не привязанных к контексту речевого стимула.

Исследования данных компонентов речи отражают, во-первых, мозговые механизмы, вовлекаемые в обработку различных лексических характеристик естественной речи, а во-вторых — связь нейронного отслеживания этих характеристик с возрастом, уровнем владения языком и психометрическими вербальными показателями [20; 22; 29; 33].

Особенный интерес представляют исследования семантического компонента речи. Исследование Бродрика и соавторов [12] демонстрирует методический подход к вычислению семантического несходства между словами в естественной речи. Авторы используют модель word2vec [11], которая формирует «семантические» контекстные представления слов на основе анализа больших корпусов текстов. Для каждого из слов в речевом стимуле извлекают «семантический» вектор этого слова в word2vec, затем вычисляют коэффициент корреляции вектора данного слова со средним значением векторов предыдущих слов в предложении и вычитают полученный коэффициент из единицы. Алгоритм повторяют для каждого слова в тексте. Получаемые значения отражают семантическое несходство (*semantic dissimilarity*) между словами в речевом стимуле. ФВО на семантическое несходство показывает эффект, похожий на семантический эффект N400 в вызванных потенциалах (негативная волна на латенции около 400 мс, выраженная в теменных отведениях).

Дальнейшие исследования показывают, что более высокое нейронное отслеживание семантического сходства между словами улучшает отслеживание акустических характеристик речи [3], что нарушается при дислексии [14]. Семантические эффекты в ФВО связаны и с речевыми способностями, измеренными при помощи психометрических методов: например, со словарным запасом и вербальной беглостью [10].

Обзор результатов исследований показывает их сходство с «лексическими» вызванными потенциалами (например, с эффектами N400, P600 и т. д.), полученными в экологически валидных экспериментальных условиях.

Многофакторные модели ФВО

Функция временного отклика имеет ограничения, связанные с анализом лексических и семантических компонентов естественной речи. Онлайн-обработка мозгом этих компонентов производится параллельно, они сильно скоррелированы друг с другом, и точная временная локализация момента опознания слова может быть сильно затруднена [1]. Кроме того, акустический компонент речи, который также отслеживается

головным мозгом, может оказывать влияние на отслеживание лингвистических компонентов. С целью контроля взаимовлияния компонентов естественной речи друг на друга вычисляются многофакторные модели ФВО, учитывающие сразу несколько компонентов. Затем из многофакторной модели можно вычесть одноФакторную, описывающую «ненужный» компонент речи — например, акустический при исследовании нейронного отслеживания лексических и семантических характеристик речи [20]. Получаемая разностная модель позволяет проконтролировать эффекты параллельной обработки различных компонентов речи.

Заключение

Нейронное отслеживание — новый подход в сенсорной и когнитивной психофизиологии, позволяющий изучать активность мозга при восприятии натуралистических стимулов. Это повышает экологическую валидность исследований, что необходимо для понимания механизмов функционирования мозга в естественных условиях и генерализации получаемых результатов. Текущие исследования нейронного отслеживания естественной речи с применением функции временного отклика содержательно во многом повторяют предыдущие нейролингвистические исследования: в них рассматривается мозговая активность при восприятии слов, фонем, отдельных слов и предложений, а также моделируются «лексические» и «семантические» эффекты ВП. Однако эти исследования используют

иный математический подход к анализу данных — не усреднение, а анализ продолжительной активности мозга. Помимо повышения экологической валидности, преимуществом подхода является возможность выделения в одном и том же стимульном материале разноуровневых компонентов: акустических, фонетических, лексических и семантических. В рамках одного эксперимента, на одном наборе данных, возможно изучить взаимодействие между низко- и высокоуровневыми речевыми процессами. Вместе с тем рассмотрение лексических и семантических компонентов речи вызывает методические сложности: при восприятии речи они обрабатываются мозгом одновременно параллельно. В литературе представлены подходы для контроля взаимовлияния компонентов речи, однако требуется дальнейшее расширение и углубление этих подходов.

Количество исследований с применением функции временного отклика возрастает с каждым годом, они затрагивают широкий круг вопросов нейролингвистики. Перспективы этих исследований заключаются в расширении и углублении подходов к анализу лексических и семантических компонентов речи — разработке новых методов оценки этих компонентов и методических приемов по изучению взаимодействия между этими компонентами в ходе восприятия естественной речи. Важной задачей является и применение метода функции временного отклика в клинической практике и трансляционной медицине [7]: изучение особенностей нейронного отслеживания у людей с различными неврологическими и психиатрическими заболеваниями, на животных моделях, а также в онтогенезе.

Литература

1. Alday P.M. M/EEG analysis of naturalistic stories: a review from speech to language processing // Language, cognition and neuroscience. 2019. Vol. 34. № 4. P. 457—473. DOI:10.1080/23273798.2018.1546882
2. Atypical cortical entrainment to speech in the right hemisphere underpins phonemic deficits in dyslexia / G.M. Di Liberto, V. Peter, M. Kalashnikova, U. Goswami, D. Burnham, E.C. Lalor // NeuroImage. 2018. Vol. 175. P. 70—79. DOI:10.1016/j.neuroimage.2018.03.072
3. Broderick M.P., Anderson A.J., Lalor E.C. Semantic Context Enhances the Early Auditory Encoding of Natural Speech // Journal of Neuroscience. 2019. Vol. 39. № 38. P. 7564—7575. DOI:10.1523/JNEUROSCI.0584-19.2019
4. Castles A., Rastle K., Nation K. Ending the Reading Wars: Reading Acquisition From Novice to Expert // Psychological Science in the Public Interest. 2018. Vol. 19. № 1. P. 5—51. DOI:10.1177/1529100618772271
5. Crosse M.J., Liberto G.M.D., Lalor E.C. Eye Can Hear Clearly Now: Inverse Effectiveness in Natural Audiovisual Speech Processing Relies on Long-Term Crossmodal Temporal Integration // Journal of Neuroscience. 2016. Vol. 36. № 38. P. 9888—9895. DOI:10.1523/JNEUROSCI.1396-16.2016
6. Decoding the attended speech stream with multi-channel EEG: implications for online, daily-life applications / B. Mirkovic, S. Debener, M. Jaeger, M. De Vos // Journal of Neural Engineering. 2015. Vol. 12. № 4. Article ID 046007. 9 p. DOI:10.1088/1741-2560/12/4/046007
7. Di Liberto G.M., Hjortkjaer J., Mesgarani N. Editorial: Neural Tracking: Closing the Gap Between Neurophysiology and Translational Medicine // Frontiers in Neuroscience. 2022. Vol. 16. Article ID 872600. 4 p. DOI:10.3389/fnins.2022.872600
8. Ding N., Simon J. Cortical entrainment to continuous speech: functional roles and interpretations // Frontiers in Human Neuroscience. 2014. Vol. 8. Article ID 311. 7 p. DOI:10.3389/fnhum.2014.00311
9. Ding N., Simon J.Z. Adaptive Temporal Encoding Leads to a Background-Insensitive Cortical Representation of Speech // Journal of Neuroscience. 2013. Vol. 33. № 13. P. 5728—5735. DOI:10.1523/JNEUROSCI.5297-12.2013
10. Dissociable electrophysiological measures of natural language processing reveal differences in speech comprehension strategy in healthy ageing / M.P. Broderick, G.M. Di Liberto, A.J. Anderson, A. Rofes, E.C. Lalor // Scientific Reports. 2021. Vol. 11. № 1. Article ID 4963. 12 p. DOI:10.1038/s41598-021-84597-9

11. Distributed Representations of Words and Phrases and their Compositionality / T. Mikolov, I. Sutskever, K. Chen, G.S. Corrado, J. Dean // Advances in Neural Information Processing Systems: 27th Annual Conference on Neural Information Processing Systems 2013: Held 5-10 December 2013, Lake Tahoe, Nevada, USA / C.J. Burges, L. Bottou, M. Welling, Z. Ghahramani, K.Q. Weinberger. New York: Curran Associates Inc. Proceedings.com, 2013. Vol. 26. 9 p. DOI:10.48550/arXiv.1310.4546
12. Electrophysiological Correlates of Semantic Dissimilarity Reflect the Comprehension of Natural, Narrative Speech / M.P. Broderick, A.J. Anderson, G.M. Di Liberto, M.J. Crosse, E.C. Lalor // Current Biology. 2018. Vol. 28. № 5. P. 803—809. DOI:10.1016/j.cub.2018.01.080
13. Hamilton L.S., Huth A.G. The revolution will not be controlled: natural stimuli in speech neuroscience // Language, Cognition and Neuroscience. 2020. Vol. 35. № 5. P. 573—582. DOI:10.1080/23273798.2018.1499946
14. Increased top-down semantic processing in natural speech linked to better reading in dyslexia / A. Klimovich-Gray, G. Di Liberto, L. Amoruso, A. Barrena, E. Agirre, N. Molinaro // NeuroImage. 2023. Vol. 273. Article ID 120072. 11 p. DOI:10.1016/j.neuroimage.2023.120072
15. Infant-directed speech facilitates seven-month-old infants' cortical tracking of speech / M. Kalashnikova, V. Peter, G.M. Di Liberto, E.C. Lalor, D. Burnham // Scientific Reports. 2018. Vol. 8. Article ID 13745. 8 p. DOI:10.1038/s41598-018-32150-6
16. Khalighinejad B., da Silva G.C., Mesgarani N. Dynamic Encoding of Acoustic Features in Neural Responses to Continuous Speech // Journal of Neuroscience. 2017. Vol. 37. № 8. P. 2176—2185. DOI:10.1523/JNEUROSCI.2383-16.2017
17. Linear Modeling of Neurophysiological Responses to Speech and Other Continuous Stimuli: Methodological Considerations for Applied Research / M.J. Crosse, N.J. Zuk, G.M. Di Liberto, A.R. Nidiffer, S. Molholm, E.C. Lalor // Frontiers in Neuroscience. 2021. Vol. 15. Article ID 705621. 25 p. DOI:10.3389/fnins.2021.705621
18. Maddox R.K., Lee A.K.C. Auditory Brainstem Responses to Continuous Natural Speech in Human Listeners // ENeuro. 2018. Vol. 5. № 1. Article ID e0441-17.2018. 13 p. DOI:10.1523/ENEURO.0441-17.2018
19. More than words: Neurophysiological correlates of semantic dissimilarity depend on comprehension of the speech narrative / M.P. Broderick, N.J. Zuk, A.J. Anderson, E.C. Lalor // European Journal of Neuroscience. 2022. Vol. 56. № 8. P. 5201—5214. DOI:10.1111/ejn.15805
20. Neural Markers of Speech Comprehension: Measuring EEG Tracking of Linguistic Speech Representations, Controlling the Speech Acoustics / M. Gillis, J. Vanthornhout, J.Z. Simon, T. Francart, C. Brodbeck // Journal of Neuroscience. 2021. Vol. 41. № 50. P. 10316—10329. DOI:10.1523/JNEUROSCI.0812-21.2021
21. Neural representation of linguistic feature hierarchy reflects second-language proficiency / G.M. Di Liberto, J. Nie, J. Yeaton, B. Khalighinejad, S.A. Shamma, N. Mesgarani // NeuroImage. 2021. Vol. 227. Article ID 117586. 13 p. DOI:10.1016/j.neuroimage.2020.117586
22. Parallel processing in speech perception with local and global representations of linguistic context / C. Brodbeck, S. Bhattachari, A.A.C. Heredia, P. Resnik, J.Z. Simon, E. Lau // eLife. 2022. Vol. 11. Article ID e72056. 28 p. DOI:10.7554/eLife.72056
23. Reconstructing Speech from Human Auditory Cortex / B.N. Pasley, S.V. David, N. Mesgarani, A. Flinker, S.A. Shamma, N.E. Crone, R.T. Knight, E.F. Chang // PLOS Biology. 2012. Vol. 10. № 1. Article ID e1001251. 13 p. DOI:10.1371/journal.pbio.1001251
24. Resolving Precise Temporal Processing Properties of the Auditory System Using Continuous Stimuli / E.C. Lalor, A.J. Power, R.B. Reilly, J.J. Foxe // Journal of Neurophysiology. 2009. Vol. 102. № 1. P. 349—359. DOI:10.1152/jn.90896.2008
25. Sassenhagen J. How to analyse electrophysiological responses to naturalistic language with time-resolved multiple regression // Language, Cognition and Neuroscience. 2019. Vol. 34. № 4. P. 474—490. DOI:10.1080/23273798.2018.1502458
26. Seyednozadi Z., Pishghadam R., Pishghadam M. Functional Role of the N400 and P600 in Language-Related ERP Studies with Respect to Semantic Anomalies: An Overview // Archives of Neuropsychiatry. 2021. Vol. 58. № 3. P. 249—252. DOI:10.29399/npa.27422
27. The Multivariate Temporal Response Function (mTRF) Toolbox: A MATLAB Toolbox for Relating Neural Signals to Continuous Stimuli / M.J. Crosse, G.M. Di Liberto, A. Bednar, E.C. Lalor // Frontiers in Human Neuroscience. 2016. Vol. 10. Article ID 604. 14 p. DOI:10.3389/fnhum.2016.00604
28. The Oxford Handbook of Event-Related Potential Components / Eds. S.J. Luck, E.S. Kappenman. Oxford: Oxford University Press, 2011. 664 p. DOI:10.1093/oxfordhb/9780195374148.001.0001
29. Top-down information shapes lexical processing when listening to continuous speech / L. Gwilliams, A. Marantz, D. Poeppel, J.R. King // Language, Cognition and Neuroscience. 2023. P. 1—14. DOI:10.1080/23273798.2023.2171072
30. Toward an explicit technology of ecological validity / T.A. Fahmie, N.M. Rodriguez, K.C. Luczynski, J.A. Rahaman, B.M. Charles, A.N. Zangrillo // Journal of Applied Behavior Analysis. 2023. Vol. 56. № 2. P. 302—322. DOI:10.1002/jaba.972
31. Van Petten C., Luka B.J. Prediction during language comprehension: Benefits, costs, and ERP components: Predictive information processing in the brain: Principles, neural mechanisms and models // International Journal of Psychophysiology. 2012. Vol. 83. № 2. P. 176—190. DOI:10.1016/j.ijpsycho.2011.09.015

32. Verschueren E., Vanthornhout J., Francart T. The Effect of Stimulus Choice on an EEG-Based Objective Measure of Speech Intelligibility // Ear and Hearing. 2020. Vol. 41. № 6. P. 1586–1597. DOI:10.1097/AUD.0000000000000875
33. Weissbart H., Reichenbach J., Kandylaki K. Cortical tracking of surprisal during continuous speech comprehension // Journal of Cognitive Neuroscience. 2020. Vol. 32. № 1. P. 155–166. DOI:10.1162/jocn_a_01467

References

1. Alday P.M. M/EEG analysis of naturalistic stories: a review from speech to language processing. *Language, cognition and neuroscience*, 2019. Vol. 34, no. 4, pp. 457–473. DOI:10.1080/23273798.2018.1546882
2. Di Liberto G.M., Peter V., Kalashnikova M., Goswami U., Burnham D., Lalor E.C. Atypical cortical entrainment to speech in the right hemisphere underpins phonemic deficits in dyslexia. *NeuroImage*, 2018. Vol. 175, pp. 70–79. DOI:10.1016/j.neuroimage.2018.03.072
3. Broderick M.P., Anderson A.J., Lalor E.C. Semantic Context Enhances the Early Auditory Encoding of Natural Speech. *Journal of Neuroscience*, 2019. Vol. 39, no. 38, pp. 7564–7575. DOI:10.1523/JNEUROSCI.0584-19.2019
4. Castles A., Rastle K., Nation K. Ending the Reading Wars: Reading Acquisition From Novice to Expert. *Psychological Science in the Public Interest*, 2018. Vol. 19, no. 1, pp. 5–51. DOI:10.1177/1529100618772271
5. Crosse M.J., Liberto G.M.D., Lalor E.C. Eye Can Hear Clearly Now: Inverse Effectiveness in Natural Audiovisual Speech Processing Relies on Long-Term Crossmodal Temporal Integration. *Journal of Neuroscience*, 2016. Vol. 36, no. 38, pp. 9888–9895. DOI:10.1523/JNEUROSCI.1396-16.2016
6. Mirkovic B., Debener S., Jaeger M., De Vos M. Decoding the attended speech stream with multi-channel EEG: implications for online, daily-life applications. *Journal of Neural Engineering*, 2015. Vol. 12, no. 4, article ID 046007. 9 p. DOI:10.1088/1741-2560/12/4/046007
7. Di Liberto G.M., Hjortkær J., Mesgarani N. Editorial: Neural Tracking: Closing the Gap Between Neurophysiology and Translational Medicine. *Frontiers in Neuroscience*, 2022. Vol. 16, article ID 872600. 4 p. DOI:10.3389/fnins.2022.872600
8. Ding N., Simon J. Cortical entrainment to continuous speech: functional roles and interpretations. *Frontiers in Human Neuroscience*, 2014. Vol. 8, article ID 311. 7 p. DOI:10.3389/fnhum.2014.00311
9. Ding N., Simon J.Z. Adaptive Temporal Encoding Leads to a Background-Insensitive Cortical Representation of Speech. *Journal of Neuroscience*, 2013. Vol. 33, no. 13, pp. 5728–5735. DOI:10.1523/JNEUROSCI.5297-12.2013
10. Broderick M.P., Di Liberto G.M., Anderson A.J., Rofes A., Lalor E.C. Dissociable electrophysiological measures of natural language processing reveal differences in speech comprehension strategy in healthy ageing. *Scientific Reports*, 2021. Vol. 11, no. 1, article ID 4963. 12 p. DOI:10.1038/s41598-021-84597-9
11. Mikolov T., Sutskever I., Chen K., Corrado G.S., Dean J. Distributed Representations of Words and Phrases and their Compositionality. In Burges C.J., Bottou L., Welling M., Ghahramani Z., Weinberger K.Q. (eds.), *Advances in Neural Information Processing Systems: 27th Annual Conference on Neural Information Processing Systems 2013: Held 5–10 December 2013, Lake Tahoe, Nevada, USA*. New York: Curran Associates Inc. Proceedings.com, 2013. Vol. 26. 9 p. DOI:10.48550/arXiv.1310.4546
12. Broderick M.P., Anderson A.J., Di Liberto G.M., Crosse M.J., Lalor E.C. Electrophysiological Correlates of Semantic Dissimilarity Reflect the Comprehension of Natural, Narrative Speech. *Current Biology*, 2018. Vol. 28, no. 5, pp. 803–809. DOI:10.1016/j.cub.2018.01.080
13. Hamilton L.S., Huth A.G. The revolution will not be controlled: natural stimuli in speech neuroscience. *Language, Cognition and Neuroscience*, 2020. Vol. 35, no. 5, pp. 573–582. DOI:10.1080/23273798.2018.1499946
14. Klimovich-Gray A., Di Liberto G., Amoruso L., Barrena A., Agirre E., Molinaro N. Increased top-down semantic processing in natural speech linked to better reading in dyslexia. *NeuroImage*, 2023. Vol. 273, article ID 120072. 11 p. DOI:10.1016/j.neuroimage.2023.120072
15. Kalashnikova M., Peter V., Di Liberto G.M., Lalor E.C., Burnham D. Infant-directed speech facilitates seven-month-old infants' cortical tracking of speech. *Scientific Reports*, 2018. Vol. 8, article ID 13745. 8 p. DOI:10.1038/s41598-018-32150-6
16. Khalighinejad B., da Silva G.C., Mesgarani N. Dynamic Encoding of Acoustic Features in Neural Responses to Continuous Speech. *Journal of Neuroscience*, 2017. Vol. 37, no. 8, pp. 2176–2185. DOI:10.1523/JNEUROSCI.2383-16.2017
17. Crosse M.J., Zuk N.J., Di Liberto G.M., Nidiffer A.R., Molholm S., Lalor E.C. Linear Modeling of Neurophysiological Responses to Speech and Other Continuous Stimuli: Methodological Considerations for Applied Research. *Frontiers in Neuroscience*, 2021. Vol. 15, article ID 705621. 25 p. DOI:10.3389/fnins.2021.705621
18. Maddox R.K., Lee A.K.C. Auditory Brainstem Responses to Continuous Natural Speech in Human Listeners. *eNeuro*, 2018. Vol. 5, no. 1, article ID e0441-17.2018, 13 p. DOI:10.1523/ENEURO.0441-17.2018
19. Broderick M.P., Zuk N.J., Anderson A.J., Lalor E.C. More than words: Neurophysiological correlates of semantic dissimilarity depend on comprehension of the speech narrative. *European Journal of Neuroscience*, 2022. Vol. 56, no. 8, pp. 5201–5214. DOI:10.1111/ejn.15805
20. Gillis M., Vanthornhout J., Simon J.Z., Francart T., Brodbeck C. Neural Markers of Speech Comprehension: Measuring EEG Tracking of Linguistic Speech Representations, Controlling the Speech Acoustics. *Journal of Neuroscience*, 2021. Vol. 41, no. 50, pp. 10316–10329. DOI:10.1523/JNEUROSCI.0812-21.2021

21. Di Liberto G.M., Nie J., Yeaton J., Khalighinejad B., Shamma S.A., Mesgarani N. Neural representation of linguistic feature hierarchy reflects second-language proficiency. *NeuroImage*, 2021. Vol. 227, article ID 117586. 13 p. DOI:10.1016/j.neuroimage.2020.117586
22. Brodbeck C., Bhattacharjee S., Heredia A.A.C., Resnik P., Simon J.Z., Lau E. Parallel processing in speech perception with local and global representations of linguistic context. *eLife*, 2022. Vol. 11, article ID e72056. 28 p. DOI:10.7554/eLife.72056
23. Pasley B.N., David S.V., Mesgarani N., Flinker A., Shamma S.A., Crone N.E., Knight R.T., Chang E.F. Reconstructing Speech from Human Auditory Cortex. *PLOS Biology*, 2012. Vol. 10, no. 1, article ID e1001251. 13 p. DOI:10.1371/journal.pbio.1001251
24. Lalor E.C., Power A.J., Reilly R.B., Foxe J.J. Resolving Precise Temporal Processing Properties of the Auditory System Using Continuous Stimuli. *Journal of Neurophysiology*, 2009. Vol. 102, no. 1, pp. 349–359. DOI:10.1152/jn.90896.2008
25. Sassenhagen J. How to analyse electrophysiological responses to naturalistic language with time-resolved multiple regression. *Language, Cognition and Neuroscience*, 2019. Vol. 34, no. 4, pp. 474–490. DOI:10.1080/23273798.2018.1502458
26. Seyednozadi Z., Pishghadam R., Pishghadam M. Functional Role of the N400 and P600 in Language-Related ERP Studies with Respect to Semantic Anomalies: An Overview. *Archives of Neuropsychiatry*, 2021. Vol. 58, no. 3, pp. 249–252. DOI:10.29399/npa.27422
27. Crosse M.J., Di Liberto G.M., Bednar A., Lalor E.C. The Multivariate Temporal Response Function (mTRF) Toolbox: A MATLAB Toolbox for Relating Neural Signals to Continuous Stimuli. *Frontiers in Human Neuroscience*, 2016. Vol. 10, article ID 604. 14 p. DOI:10.3389/fnhum.2016.00604
28. Luck S.J., Kappenman E.S. (eds.), *The Oxford Handbook of Event-Related Potential Components*. Oxford: Oxford University Press, 2011. 664 p. DOI:10.1093/oxfordhb/9780195374148.001.0001
29. Gwilliams L., Marantz A., Poeppel D., King J.R. Top-down information shapes lexical processing when listening to continuous speech. *Language, Cognition and Neuroscience*, 2023, pp. 1–14. DOI:10.1080/23273798.2023.2171072
30. Fahmie T.A., Rodriguez N.M., Luczynski K.C., Rahaman J.A., Charles B.M., Zangrillo A.N. Toward an explicit technology of ecological validity. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 2023. Vol. 56, no. 2, pp. 302–322. DOI:10.1002/jaba.972
31. Van Petten C., Luka B.J. Prediction during language comprehension: Benefits, costs, and ERP components: Predictive information processing in the brain: Principles, neural mechanisms and models. *International Journal of Psychophysiology*, 2012. Vol. 83, no. 2, pp. 176–190. DOI:10.1016/j.ijpsycho.2011.09.015
32. Verschueren E., Vanthornhout J., Francart T. The Effect of Stimulus Choice on an EEG-Based Objective Measure of Speech Intelligibility. *Ear and Hearing*, 2020. Vol. 41, no. 6, pp. 1586–1597. DOI:10.1097/AUD.0000000000000875
33. Weissbart H., Reichenbach J., Kandylaki K. Cortical tracking of surprisal during continuous speech comprehension. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 2020. Vol. 32, no. 1, pp. 155–166. DOI:10.1162/jocn_a_01467

Информация об авторах

Рогачев Антон Олегович, аспирант, младший научный сотрудник, Научный центр когнитивных исследований, Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет «Сириус»»), пгт. Сириус, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7645-4354>, e-mail: aorogachev@gmail.com

Сысоева Ольга Владимировна, кандидат психологических наук, заведующий лабораторией, Научный центр когнитивных исследований, Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет «Сириус»»), пгт. Сириус, Российская Федерация; ведущий научный сотрудник лаборатории высшей нервной деятельности человека, Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН (ФГБУН ИВНДиНФ РАН), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4005-9512>, e-mail: olga.v.syssoeva@gmail.com

Information about the authors

Anton O. Rogachev, PhD Student, junior researcher, Scientific Center for Cognitive Research, Sirius University of Science and Technology, Sirius, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7645-4354>, e-mail: aorogachev@gmail.com

Olga V. Syssoeva, PhD in Psychology, Head of the Laboratory, Scientific Center for Cognitive Research, Sirius University of Science and Technology, Sirius, Russia; Leading Researcher of the Laboratory of Human Higher Nervous Activity, Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4005-9512>, e-mail: olga.v.syssoeva@gmail.com

Получена 31.01.2024

Принята в печать 11.03.2024

Received 31.01.2024

Accepted 11.03.2024

Современные теоретико-методологические подходы к изучению когнитивных аспектов спортивного мастерства: анализ зарубежных исследований

Цепелевич М.М.

Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет “Сириус”»),
пгт. Сириус, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0637-4532>, e-mail: riks00022@gmail.com

Большаков В.В.

Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет “Сириус”»),
пгт. Сириус, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-9711-8811>, e-mail: bolshakov.vv@talantiuspeh.ru

В статье рассмотрены современные теоретико-методологические подходы к изучению когнитивных аспектов спортивного мастерства на основе анализа зарубежных исследований. Предложена классификация подходов в зависимости от типа задач, рассматриваемого феномена и объяснения причин когнитивных различий между квалифицированными спортсменами и контрольной группой. Выделены экспертный, когнитивный подходы и подход экологической динамики. Экспертный подход рассматривает перцептивно-когнитивные способности, измеряемые при помощи специфических спортивных тестов, стимулы которых основаны на фотографиях и видеозаписях реальных ситуаций. При этом подчеркивается значимость специфических знаний и опыта для спортивных достижений. Когнитивный подход дает представление о базовых когнитивных механизмах спортивного мастерства на основе использования лабораторных когнитивных парадигм. Подход экологической динамики опирается на концепцию единства восприятия и действия и рассматривает деятельность спортсменов в реалистичных условиях, оценивая эффективность восприятия возможностей, предоставляемых средой, и эффективность двигательных ответов. Для каждого подхода описаны теоретические основы, ключевые результаты и используемые парадигмы; обсуждаются преимущества и ограничения, приводятся критерии, которыми можно руководствоваться при разработке концепции научного исследования и выборе методик спортивного тестирования.

Ключевые слова: спорт, спортивное мастерство, психология спорта, когнитивные функции, психология экспертов, экологический подход в психологии.

Финансирование. Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (Соглашение № 075-10-2021-093; Проект ISR-RND-2252).

Для цитаты: Цепелевич М.М., Большаков В.В. Современные теоретико-методологические подходы к изучению когнитивных аспектов спортивного мастерства: анализ зарубежных исследований [Электронный ресурс] // Современная зарубежная психология. 2024. Том 13. № 1. С. 101–108. DOI: <https://doi.org/10.17759/jmfp.2024130109>

Contemporary Theoretical and Methodological Approaches to Investigating the Cognitive Aspects of Sports Performance: An Analysis of Foreign Research

Margarita M. Tcepelevich

Sirius University of Science and Technology, Sirius, Krasnodar region, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0637-4532>, e-mail: riks00022@gmail.com

Viktor V. Bolshakov

Sirius University of Science and Technology, Sirius, Krasnodar region, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-9711-8811>, e-mail: bolshakov.vv@talantiuspeh.ru

The article examines foreign modern theoretical and methodological approaches to the study of cognitive aspects of sports performance. A classification of approaches is presented, based on the type of tasks, the phenomenon under consideration, and the explanation of the cognitive differences between athletes and the control group. Expert performance approach, cognitive component skill approach, and ecological dynamic approach are discussed, including their theoretical foundations, key results, and employed paradigms. The expert performance approach assesses per-

ceptual-cognitive abilities utilizing context-specific stimuli derived from photographs or videos of sporting scenarios. This approach underscores the significance of domain-specific knowledge and practical experience in achieving a high level of proficiency in sports. The cognitive component skill approach delves into the fundamental cognitive mechanisms underpinning sporting expertise by employing cognitive paradigms in laboratory settings. The ecological dynamics perspective posits that a crucial cognitive skill for athletes is the ability to perceive affordances, defined as opportunities for action determined by environmental constraints, and to effectively translate perceived affordances into motor execution. The article discusses the advantages and limitations of each approach and provides criteria to guide the development of research concepts and sports testing methods.

Keywords: sport, sports performance, sport psychology, cognitive functions, expert performance, ecological psychology.

Funding. Supported by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, (Agreement 075-10-2021-093, Project ISR-RND-2252).

For citation: Tcepelevich M.M., Bolshakov V.V. Contemporary Theoretical and Methodological Approaches to Investigating the Cognitive Aspects of Sports Performance: An Analysis of Foreign Research [Electronic resource]. *Sovremennaya zarubezhnaya psichologiya = Journal of Modern Foreign Psychology*, 2024. Vol. 13, no. 1, pp. 101–108. DOI: <https://doi.org/10.17759/jmfp.2024130109> (In Russ.).

Введение

Современный спорт представляет собой высоко конкурентную среду, деятельность в которой требует предельного вовлечения физических и психологических ресурсов. В таких условиях принятие быстрого и точного решения может быть решающим фактором для достижения высокого результата [3; 10; 17]. За последние годы накоплено значительное количество данных, подчеркивающих значимость когнитивного аспекта в достижении спортивного мастерства. Исследования показывают, что квалифицированные спортсмены превосходят новичков и любителей по обнаружению, запоминанию и воспроизведению специфической спортивной информации, предвосхищению событий, скорости и точности реакции на специфические стимулы [15; 20]. Для квалифицированных спортсменов также характерны более высокие показатели когнитивных функций, измеренных при помощи стандартизованных лабораторных тестов, оценивающих внимание, скорость обработки информации [2; 12; 17] и исполнительные функции [17; 20]. По сравнению с контрольной группой, спортсмены высокого уровня лучше определяют возможности для действия, предоставляемые противником, и более эффективно реализуют их в реальных тренировочных и соревновательных ситуациях [3].

Рассматривая когнитивную составляющую спортивного мастерства, разные исследовательские группы зачастую исходят из разных теоретических представлений, используя отличающиеся друг от друга методы исследования и процедуры измерения интересующих параметров. В связи с этим для корректной интерпретации и практического использования эмпирических данных требуется четкое понимание основных теоретических положений и задаваемых ими методологических особенностей. Систематизация накопленных знаний через характеристику исследо-

вательских подходов представляется актуальной, поскольку создает ориентиры, которыми читатель сможет руководствоваться при разработке концепции научного исследования и выборе методик спортивного тестирования. Раскрытие содержания и преимуществ отдельных подходов будет способствовать более широкому внедрению научных результатов в прикладное спортивное тестирование, а выделение существующих ограничений позволит направить поиск путей их преодоления. Целью настоящей работы является описание современных теоретико-методологических подходов к изучению когнитивных аспектов индивидуального спортивного мастерства на основе анализа зарубежных исследований. Следует отметить, что когнитивные функции и способности имеют особенно важное значение для представителей игровых видов спорта и единоборств, где ключевую роль играет непрерывное взаимодействие с динамичной средой, поэтому рассматриваемые исследования в первую очередь обращены к спортсменам этих видов спорта [2; 12; 15; 20; 21].

Изучение когнитивных аспектов спортивного мастерства сосредоточено в рамках трех основных подходов: экспертурного (англ. expert performance approach), когнитивного (англ. cognitive component skill approach) и экологической динамики (англ. ecological dynamic approach). Данная классификация не является обще принятой, но предлагается в качестве наиболее универсальной, и основывается на принципиальных различиях подходов в рассматриваемом феномене, типе используемых парадигм и объяснении причин когнитивных различий между квалифицированными спортсменами и контрольной группой [3; 6; 20]. Обобщение данных через перечисленные характеристики представлено впервые и позволяет составить наиболее полное представление о состоянии вопроса когнитивных исследований в спорте. Основные характеристики каждого подхода будут подробно рассмотрены в соответствующих разделах.

Экспертный подход

Традиции изучения спортивного мастерства берут начало с классической работы А. де Гроот, который, работая с шахматистами, показал, что квалифицированные игроки распознают удачные ходы значительно быстрее участников контрольной группы, а способность к запоминанию позиций прямо пропорциональна уровню мастерства [7]. Идея о том, что эксперты точнее воспроизводят специфические ментальные репрезентации (мысленные образы) благодаря большему объему предметных знаний, легла в основу теории экспертизы К.А. Эрикссона и Дж. Смита [7]. Впоследствии положения авторов теории, дополненные специфической для спорта методологией, сформировали экспертный подход к изучению когнитивных аспектов спортивного мастерства [15].

Предметом рассмотрения в рамках экспертного подхода являются перцептивно-когнитивные способности — «...способности идентифицировать и воспринимать информацию окружающей среды для ее дальнейшей интеграции с существующими знаниями, выбора и реализации наиболее выгодного ответа» [цит. по: 15]. При этом подчеркивается роль специфических для вида спорта знаний и опыта, которые сохраняются в памяти в виде ментальных репрезентаций. Высокие объем, степень дифференцированности и скорость доступа к ментальным репрезентациям отличают квалифицированных спортсменов от контрольной группы [7; 24].

Для оценки перцептивно-когнитивных способностей используются специфические спортивные задачи (парадигмы) на основе фотографий и видеозаписей реальных спортивных ситуаций [18] или их моделей, созданных в виртуальной реальности [11]. Большинство подобных задач выполняется на компьютере или в шлеме виртуальной реальности и предполагает ответ путем нажатия на клавиши мыши, клавиатуры или кнопки контроллера [11]. Участникам, как правило, необходимо запомнить, воспроизвести или распознать специфическую информацию, предугадать событие, выбрать вариант действия; при этом фиксируется скорость и точность ответов [15]. Наиболее часто в исследованиях используют парадигмы окклюзии [20], оценивающие способность к предвосхищению событий в условиях ограниченности пространственной информации (предсказание теннисного удара по видео, где закрыта ракетка) или временной информации (предсказание траектории полета мяча по видео, в котором отсутствуют некоторые кадры) [18]. Другой значимой группой задач являются задачи на принятие решений, предлагающие выбор или генерацию способа действия в заданной ситуации (определение наилучшего варианта действия игрока на видео после просмотра записи игрового эпизода [5]). В отдельную категорию можно выделить парадигмы зрительного поиска, пространственно-гого слежения, воспроизведения последовательностей, сложной зрительно-моторной реакции, основанные на аналогичных лабораторных задачах, но реализуемые с

использованием специфических стимулов, появление и перемещение которых основано на реальных событиях и траекториях спортивных ситуаций [15].

Количественный синтез результатов исследований, использовавших перечисленные парадигмы, показал, что квалифицированные спортсмены имеют значимо более высокую точность ($r_{pb} = 0,31$; $p < 0,001$) и скорость ответов ($r_{pb} = 0,35$; $p < 0,001$) по сравнению с контрольной группой [13]. Использование айтрекинга в процессе выполнения задач продемонстрировало, что у квалифицированных спортсменов наблюдается меньшее число фиксаций ($r_{pb} = 0,26$; $p < 0,001$) при их большей продолжительности ($r_{pb} = 0,23$; $p < 0,001$), а также более продолжительное время между последней фиксацией на цели и началом двигательного ответа, отражающее обработку информации и планирование ($r_{pb} = 0,62$; $p < 0,001$) [15].

Можно заключить, что исследования в рамках экспертного подхода выявили высокую точность разделения квалифицированных спортсменов и контрольной группы по восприятию, запоминанию и обработке специфической спортивной информации [15; 20]. Однако оценка перцептивно-когнитивных способностей в рамках данного подхода имеет ряд недостатков. Ключевым из них является отсутствие специфического двигательного ответа. Поскольку восприятие сигнала может быть в значительной степени связано с набором ответных двигательных действий, разрушение этой связи снижает информативность результатов задачи [6; 15]. Кроме того, при использовании специфических спортивных парадигм крайне сложно определить вклад отдельных когнитивных функций в итоговый результат, поскольку они неотделимы от декларативных и процедурных знаний спортсмена [6]. Это затрудняет практическое использование полученной информации, так как не позволяет дать четких рекомендаций относительно того, на какую из двух составляющих следует обратить внимание в процессе подготовки. С точки зрения обобщения научных данных, парадигмы, разрабатываемые индивидуально для каждого исследования, затрудняют сравнение полученных результатов между видами спорта и спортивными контекстами [2].

Когнитивный подход

Когнитивный подход сосредоточен на изучении роли когнитивных функций в достижении спортивного мастерства [17; 20]. Под когнитивными функциями (память, внимание, исполнительные функции и др.) понимаются наиболее сложные функции мозга, лежащие в основе любых целенаправленных действий, позволяющие познавать окружающую среду и взаимодействовать с ней [20; 25]. В первоначальной концепции когнитивный подход был призван оценить, в какой степени развитие физических качеств и двигательных навыков спортсмена отражается на когнитив-

ных функциях, измеренных неспецифическими парадигмами [2]. Полученные результаты, указывающие на превосходство квалифицированных спортсменов по ряду измеренных параметров, привели некоторых авторов к заключению о том, что именно когнитивные функции имеют решающее значение для достижения высокого уровня мастерства [10]. Несмотря на то, что спортивная деятельность во многом связана с вовлечением когнитивных функций, было бы преувеличением заключить, что они являются основой экспертизы спортсменов. Поэтому в большинстве работ в рамках когнитивного подхода авторы избегают прямых указаний на причины различий между квалифицированными спортсменами и контрольной группой [2; 17; 20].

Для оценки когнитивных функций спортсменов используются стандартизированные лабораторные когнитивные парадигмы, также широко применяемые вне спортивных исследований. М. Восс (M. Voss) и соавторы [2] в метаанализе 2010 года выделили три вида парадигм для оценки: скорости обработки информации, ориентировочного внимания на сигналы и других аспектов внимания (в первую очередь, пространственного). Результаты данной работы показали, что квалифицированные спортсмены превосходят новичков и любителей по скорости обработки информации ($Hedges' g = 0,67$; $p < 0,05$) и пространственно-ориентированному вниманию ($Hedges' g = 0,53$; $p < 0,05$), но не по ориентировочному вниманию на сигналы ($Hedges' g = 0,17$; $p > 0,05$). Авторы подчеркнули необходимость в исследовании высокоуровневых когнитивных функций (исполнительные функции, планирование и др.) [2]. К 2019 году число работ, посвященных таким функциям, оказалось достаточным для выполнения количественного синтеза результатов, в ходе которого было выделено четыре типа парадигм [17]. Помимо парадигм оценки зрительно-пространственных и других когнитивных функций (скорость обработки информации, принятие решений, краткосрочная память, мысленное вращение, антиципация, концентрация внимания) были рассмотрены базовые исполнительные функции (рабочая память, когнитивная гибкость, тормозной контроль) и высокоуровневые исполнительные функции (рассуждение, решение проблем, планирование) [17]. Результаты показали значимую взаимосвязь между уровнем спортивного мастерства и результатами когнитивных задач ($r = 0,22$; $p < 0,05$) независимо от их типа. А. Кален (A. Kalén) и соавторы также установили превосходство квалифицированных спортсменов над контрольной группой по совокупным результатам оценки базовых и высокоуровневых когнитивных функций ($Hedges' g = 0,59$; $p < 0,05$) [20].

Таким образом, в рамках когнитивного подхода было продемонстрировано, что когнитивные функции (особенно высокоуровневые) отличают квалифицированных спортсменов от контрольной группы. При этом значимость когнитивных функций для спортивного результата показана без учета предметных знаний спор-

тсмена. С одной стороны, это является преимуществом данного подхода, поскольку позволяет оценить конкретный когнитивный компонент мастерства [2]. С другой — оставляет открытым вопрос о том, каким образом выявленные различия проявляются при решении реальных спортивных задач [7]. Нерешенной остается проблема практического применения классических когнитивных задач, поскольку возможность переноса эффекта когнитивных тренировок на спортивный результат видится маловероятной [21]. Несмотря на это, с теоретической точки зрения когнитивный подход имеет важное преимущество — высокая степень стандартизации когнитивных парадигм позволяет сравнивать между собой группы спортсменов разных видов спорта и амплуа, а также сопоставлять результаты, полученные в отдельных исследованиях [1]. Это способствует выявлению эффектов занятий отдельными видами спорта, что в дальнейшем может быть использовано при разработке разного рода интервенций.

Подход экологической динамики

Подход экологической динамики стремится к рассмотрению когнитивных аспектов спортивного мастерства в естественных (экологически валидных) условиях без вмешательства экспериментатора [3; 6]. В значительной степени подход основан на концепции Дж. Гибсона, предполагающей, что взаимодействие с окружающей средой опосредовано восприятием и реализацией аффордансов. Аффордансы — это возможности для действия, обусловленные способностями организма и внешними ограничениями [6; 8]. Например, летящий в сторону ворот мяч воспринимается вратарем через возможность его поймать, причем возможность ловли (аффорданс) зависит от потенциальной высоты прыжка вратаря, скорости и направления полета мяча и т. п. Подход экологической динамики подчеркивает, что динамичная среда создает возможности для действий, эффективное восприятие и реализация которых отличают квалифицированных спортсменов от контрольной группы. Причем реализация напрямую зависит от двигательных способностей [3; 6; 8].

Для оценки спортивного мастерства в рамках данного подхода используются экологически валидные парадигмы и анализ реальной тренировочной и соревновательной деятельности [3]. При разработке парадигм исследователи стремятся создать условия, максимально приближенные к реальным с точки зрения контекста и двигательных ответов, включая их вариативность [3; 6; 8]. Примером могут служить игровые ситуации, в которых участники действуют в соответствии с инструкцией или правилами вида спорта (игра в футбол командами по три игрока [4]). Современные технологии позволяют расширить возможности спортивного тестирования путем моделирования среды в виртуальной реальности и создания условий для взаимодействия с этой средой через специфические двигательные действия (хоккеист,

отбивающий шайбы в виртуальной реальности [23]. При обработке результатов задач и изучении поведения спортсмена в экологически валидных условиях широко используются технологии видеоанализа, позволяющие получать информативные статистические данные (точность передач, расстояние между игроками во время передач и др.) [16]. Методической особенностью задач является наличие ограничений, определяемых средой или возможностями организма [3; 6]. В ранних работах влияние внешних ограничений на деятельность использовалось для доказательства единства восприятия и действия. Позднее изучение роли ограничений приобрело самостоятельное значение [13]. Например, было показано, что на решение выполнить удар по мячу так, чтобы мяч прошел между двумя футболистами, влияют внешние ограничения: расстояние между футболистами и то, в какой роли они находятся по отношению к выполняющему удар (сокомандники или противники) [14].

Эффективное восприятие возможностей для действия является важным фактором достижения спортивного мастерства. Видеоанализ полуфинальных и финальных матчей двух турниров на первенство Европы (среди юношей до 17 лет и до 19 лет) показал, что в момент перед выполнением паса более взрослые футболисты чаще «сканируют поле» ($n_{\text{моментов}} = 1686$, $\chi^2_{(1)} = 5,31$; $p < 0,05$), причем этот показатель значимо взаимосвязан с точностью передач ($\chi^2_{(1)} = 8,0$; $p < 0,01$) и зависит от положения игрока на поле ($t_{(144)} = 3,55$; $p < 0,001$) и давления со стороны соперников ($\chi^2_{(3)} = 67,00$; $p < 0,001$) [16]. Квалифицированные волейболисты демонстрируют превосходство над спортсменами других видов в точности различения звука удара по мячу при подаче, что может лежать в основе способности к предвосхищению полета мяча [22].

Экологический подход подчеркивает важность двигательного компонента деятельности. Было установлено, что выбор позиции для реализации свободного удара отличается ($p < 0,01$; $\eta^2_p = 0,53$) при выполнении задачи на компьютере и в реалистичных условиях футбольного поля, где спортсмен дает ответ, нанося удар по мячу [19]. Высококвалифицированные гандболисты превосходят любителей ($\chi^2_{(1)} = 20,40$; $p < 0,001$) в точности принятия решений при выполнении задачи, требующей специфического двигательного ответа в игровой ситуации [9].

В систематическом обзоре 2021 года авторы, рассмотрев шесть работ о связи двигательных способностей и экспертизы, заключили, что квалифицированные спортсмены, в отличие от контрольной группы, при принятии решения исходят из текущего уровня физической и технической подготовленности [3]. Следует отметить, что данное утверждение требует дальнейшей верификации в рамках экспериментальных работ.

На сегодняшний день число исследований в рамках подхода экологической динамики не позволяет количественно обобщить имеющиеся данные. Однако в метаанализе 2021 года был рассчитан размер эффекта

для подгруппы исследований с использованием реальной или симулированной спортивной среды и специфического двигательного ответа [20]. Результаты продемонстрировали, что в задачах такого типа квалифицированные спортсмены превосходят контрольную группу (Hedges' $g = 1,10$; CI [0,69, 1,50]).

Обобщая изложенные выше результаты, можно заключить, что квалифицированные спортсмены эффективнее определяют предоставляемые средой возможности для действия и эффективнее реализуют эти возможности, основываясь на способностях организма. Для верификации представленных заключений необходимо больше исследований в рамках подхода экологической динамики. Теоретические положения подхода открывают широкую перспективу для изучения природы экспертизы в спорте, рассматривая деятельность в непрерывном взаимодействии со средой. При этом на сегодняшний день существуют методологические ограничения, препятствующие широкому распространению идей экологического подхода. Поскольку оцениваемыми параметрами являются двигательные ответы или параметры восприятия, на основе полученных данных крайне сложно сделать заключение о когнитивных механизмах, лежащих в основе выявленных взаимосвязей. Помимо этого, существует высокая техническая сложность при задании и расчете внешних ограничений, что осложняется еще и необходимостью учета большого количества факторов, на которых основывается деятельность спортсмена.

Заключение

Изучение когнитивного аспекта спортивного мастерства ведется в рамках трех основных подходов: экспериментального, когнитивного и подхода экологической динамики. Результаты, полученные при использовании каждого из подходов, значительно расширили представление о природе экспертизы в спорте, а особенности методологии легли в основу прикладного спортивного тестирования. Каждый из подходов имеет ряд преимуществ и ограничений, которые необходимо учитывать при разработке концепции научного исследования и выборе средств измерения.

Экспертный подход раскрывает особенности распознавания, восприятия, хранения и обработки специфической спортивной информации, используя задачи на основе фотографий или видеозаписей спортивных ситуаций. При этом подчеркивается роль специфических для видов спорта знаний и опыта, но не учитывается связь восприятия и действия. Когнитивный подход дает представление о базовых когнитивных механизмах спортивного мастерства на основе оценок классических когнитивных парадигм, однако имеет ограничение с точки зрения практического использования результатов. Подход экологической динамики рассматривает деятельность спортсменов в реалистичных условиях, но сосредоточен преи-

мущественно на измерениях двигательных ответов и лишь косвенно раскрывает когнитивные механизмы спортивной деятельности.

При выборе направления исследования или спортивного теста важно исходить из того, что является предметом интереса: основанные на специальных знаниях и опыте перцептивно-когнитивные способности, базовые когнитивные функции или восприятие и реализация возможностей для действия. Существующие подходы к изучению когнитивных аспектов спортивного мастерства предлагают как методологическую базу для оценки интересующих параметров, так и теоретическую основу для интерпретации полученных результатов. Перспективным представляется сопря-

женное использование достижений нескольких подходов. Например, измеренные при помощи классических парадигм показатели когнитивных функций могут быть учтены как ограничение при восприятии аффордансов в экологически валидной задаче. Кроме того, можно ожидать, что развитие технологий виртуальной реальности, компьютерного зрения, портативных психофизиологических устройств позволит преодолеть многие ограничения при создании реалистичных высоко контролируемых условий с возможностью регистрации объективных показателей работы мозга спортсмена, тем самым способствуя появлению новых научных знаний и разработке парадигм спортивного тестиования.

Литература

1. 360°-multiple object tracking in team sport athletes: Reliability and relationship to visuospatial cognitive functions / P. Ehmann, A. Beavan, J. Spielmann, L. Ruf, J. Mayer, S. Rohrmann, C. Nu, C. Englert // Psychology of Sport and Exercise. 2021. Vol. 55. Article ID 101952. 8 p. DOI:10.1016/j.psychsport.2021.101952
2. Are expert athletes 'expert' in the cognitive laboratory? A meta-analytic review of cognition and sport expertise / M.W. Voss, A.F. Kramer, C. Basak, R.S. Prakash, B. Roberts // Applied Cognitive Psychology. 2010. Vol. 24. № 6. P. 812–826. DOI:10.1002/acp.1588
3. Ashford M., Abraham A., Poolton J. Understanding a Player's Decision-Making Process in Team Sports: A Systematic Review of Empirical Evidence // Sports. 2021. Vol. 9. № 5. Article ID 65. 28 p. DOI:10.3390/sports9050065.
4. Comparison of soccer players' tactical behaviour in small-sided games according to match status / T. Badari, G. Machado, F. Moniz, A. Fontes, I. Teoldo da Costa // Journal of Physical Education and Sport. 2021. Vol. 21. P. 12–20. DOI:10.7752/jpes.2021.01002
5. Decision making under virtual environment triggers more aggressive tactical solutions / D. Murakawa, S. Yamagata, Y. Takai, S. Ikudome, H. Nakamoto // Journal of Digital Life. 2023. Vol. 3. Article ID 9. 11 p. DOI:10.51015/jdl.2023.3.9
6. Ecological cognition: expert decision-making behaviour in sport / D. Arajo, R. Hristovski, L. Seifert, J. Carvalho, K. Davids // International Review of Sport and Exercise Psychology. 2019. Vol. 12. № 1. P. 1–25. DOI:10.1080/1750984X.2017.1349826
7. Ericsson K.A., Smith J. Prospects and limits of the empirical study of expertise: An introduction // Toward a general theory of expertise: Prospects and limits / Eds. K.A. Ericsson, J. Smith. New York, NY: Cambridge University Press, 1991. P. 1–38.
8. Gibson J.J. The ecological approach to visual perception. Houghton: Mifflin and Company, 1979. 332 p.
9. Hinz M., Lehmann N., Musculus L. Elite Players Invest Additional Time for Making Better Embodied Choices // Frontiers in Psychology. 2022. Vol. 13. Article ID 873474. 12 p. DOI:10.3389/fpsyg.2022.873474
10. Level of play and coach-rated game intelligence are related to performance on design fluency in elite soccer players / T. Vestberg, R. Jafari, R. Almeida, L. Maurex, M. Ingvar, P. Petrovic // Scientific Reports. 2020. Vol. 10. № 1. Article ID 9852. 10 p. DOI:10.1038/s41598-020-66180-w
11. Multiple Players Tracking in Virtual Reality: Influence of Soccer Specific Trajectories and Relationship With Gaze Activity / A. Vu, A. Sorel, A. Limballe, B. Bideau, R. Kulpa // Frontiers in Psychology. 2022. Vol. 13. Article ID 901438. 14 p. DOI:10.3389/fpsyg.2022.901438
12. Perceiving and Acting Upon Spaces in a VR Rugby Task: Expertise Effects in Affordance Detection and Task Achievement / V. Correia, D. Araújo, A. Cummins, C.M. Craig // Journal of Sport and Exercise Psychology. 2012. Vol. 34. № 3. P. 305–321. DOI:10.1123/jsep.34.3.305
13. Perception of Affordances in Female Volleyball Players: Serving Short versus Serving to the Sideline / D.G. de Arruda, F. Barp, G. Felisberto, C. Tkak, J.B. Wagman, T.A. Stoffregen // Research Quarterly for Exercise and Sport. 2023. P. 1–8. DOI:10.1080/02701367.2023.2279989
14. Perception of higher-order affordances for kicking in soccer / A.T. Peker, V. Böge, G.S. Bailey, J.B. Wagman, T.A. Stoffregen // Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance. 2023. Vol. 49. № 5. P. 623–634. DOI:10.1037/xhp0001108
15. Perceptual-Cognitive Expertise in Sport: A Meta-Analysis / D. Mann, A. Williams, P. Ward, C. Janelle // Journal of Sport & Exercise Psychology. 2007. Vol. 29. № 4. P. 457–478. DOI:10.1123/jsep.29.4.457
16. Scanning activity in elite youth football players / K.M. Aksum, M. Pokolm, C.T. Bjørndal, R. Rein, D. Memmert, G. Jordet // Journal of Sports Sciences. 2021. Vol. 39. № 21. P. 2401–2410. DOI:10.1080/02640414.2021.1935115

17. Scharfen H.-E., Memmert D. Measurement of cognitive functions in experts and elite athletes: A meta-analytic review // *Applied Cognitive Psychology*. 2019. Vol. 33. № 5. P. 843–860. DOI:10.1002/acp.3526
18. Tang M.-Y., Yang C.-M., Jwo H.J.-L. Expert perceptual behavior under the spatiotemporal visual constraints in table tennis // *The Asian Journal of Kinesiology*. 2021. Vol. 23. № 3. P. 3–10. DOI:10.15758/ajk.2021.23.3.3
19. The effects of perception-action coupling on perceptual decision-making in a self-paced far aiming task / G. Paterson, J. Kamp, E. Bressan, G. Savelsbergh // *International journal of sport psychology*. 2013. Vol.44. P. 179–196. DOI:10.7352/IJSP2013.44.179
20. The role of domain-specific and domain-general cognitive functions and skills in sports performance: A meta-analysis / A. Kalén, E. Bisagno, L. Musculus, M. Raab, A. Pérez-Ferreirós, A.M. Williams, D. Araújo, M. Lindwall, A. Ivarsson // *Psychological Bulletin*. 2021. Vol. 147. № 12. P. 1290–1308. DOI:10.1037/bul0000355
21. Vater C., Gray R., Holcombe A.O. A critical systematic review of the Neurotracker perceptual-cognitive training tool // *Psychonomic Bulletin & Review*. 2021. Vol. 28. № 5. P. 1458–1483. DOI:10.3758/s13423-021-01892-2
22. Volleyball serves impact sound intensity and frequency spectrum affect the predictions of the future ball's landing point according to the level of auditory-motor experience / I. Camponogara, M. Murgia, G. D'Orso, F. Sors // *International Journal of Sport and Exercise Psychology*. 2024. Vol. 22. № 2. P. 467–480. DOI:10.1080/1612197X.2023.2284318
23. What Differences Exist in Professional Ice Hockey Performance Using Virtual Reality (VR) Technology between Professional Hockey Players and Freestyle Wrestlers? (a Pilot Study) / I. Polikanova, A. Yakushina, S. Leonov, A. Kruchinina, V. Chertopolokhov, L. Liutsko // *Sports*. 2022. Vol. 10. № 8. Article ID 116. 16 p. DOI:10.3390/sports10080116
24. Williams A.M., Jackson R. Anticipation in sport: Fifty years on, what have we learned and what research still needs to be undertaken? // *Psychology of Sport and Exercise*. 2019. Vol. 42. P. 16–24. DOI:10.1016/j.psychsport.2018.11.014
25. Zhang J. Cognitive Functions of the Brain: Perception, Attention and Memory // *ArXiv*. 2019. 33 p. Preprint arXiv:1907.02863. DOI:10.48550/arXiv.1907.02863

References

1. Ehmann P., Beavan A., Spielmann J., Ruf L., Mayer J., Rohrmann S., Nuß C., Englert C. 360°-multiple object tracking in team sport athletes: Reliability and relationship to visuospatial cognitive functions. *Psychology of Sport and Exercise*, 2021. Vol. 55, article ID 101952. 8 p. DOI:10.1016/j.psychsport.2021.101952
2. Voss M.W., Kramer A.F., Basak C., Prakash R.S., Roberts B. Are expert athletes 'expert' in the cognitive laboratory? A meta-analytic review of cognition and sport expertise. *Applied Cognitive Psychology*, 2010. Vol. 24, no. 6, pp. 812–826. DOI:10.1002/acp.1588
3. Ashford M., Abraham A., Poolton J. Understanding a Player's Decision-Making Process in Team Sports: A Systematic Review of Empirical Evidence. *Sports*, 2021. Vol. 9, no. 5, article ID 65. 28 p. DOI:10.3390/sports9050065
4. Badari T., Machado G., Moniz F., Fontes A., Teoldo da Costa I. Comparison of soccer players' tactical behaviour in small-sided games according to match status. *Journal of Physical Education and Sport*, 2021. Vol. 21, pp. 12–20. DOI:10.7752/jpes.2021.01002
5. Murakawa D., Yamagata S., Takai Y., Ikudome S., Nakamoto H. Decision making under virtual environment triggers more aggressive tactical solutions. *Journal of Digital Life*, 2023. Vol. 3, article ID 9. 11 p. DOI:10.51015/jdl.2023.3.9
6. Araújo D., Hristovski R., Seifert L., Carvalho J., Davids K. Ecological cognition: expert decision-making behaviour in sport. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 2019. Vol. 12, no. 1, pp. 1–25. DOI:10.1080/1750984X.2017.1349826
7. Ericsson K.A., Smith J. Prospects and limits of the empirical study of expertise: An introduction. In Ericsson K.A., Smith J. (eds.). *Toward a general theory of expertise: Prospects and limits*. New York, NY: Cambridge University Press, 1991, pp. 1–38.
8. Gibson J.J. The ecological approach to visual perception. Houghton: Mifflin and Company, 1979. 332 p.
9. Hinz M., Lehmann N., Musculus L. Elite Players Invest Additional Time for Making Better Embodied Choices. *Frontiers in Psychology*. 2022. Vol. 13, article ID 873474. 12 p. DOI:10.3389/fpsyg.2022.873474
10. Vestberg T., Jafari R., Almeida R., Maurex L., Ingvar M., Petrovic P. Level of play and coach-rated game intelligence are related to performance on design fluency in elite soccer players. *Scientific Reports*, 2020. Vol. 10, no. 1, article ID 9852. 10 p. DOI:10.1038/s41598-020-66180-w
11. Vu A., Sorel A., Limballe A., Bideau B., Kulpa R. Multiple Players Tracking in Virtual Reality: Influence of Soccer Specific Trajectories and Relationship With Gaze Activity. *Frontiers in Psychology*, 2022. Vol. 13, article ID 901438. 14 p. DOI:10.3389/fpsyg.2022.901438
12. Correia V., Araújo D., Cummins A., Craig C.M. Perceiving and Acting Upon Spaces in a VR Rugby Task: Expertise Effects in Affordance Detection and Task Achievement. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 2012. Vol. 34, no. 3, pp. 305–321. DOI:10.1123/jsep.34.3.305
13. de Arruda D.G., Barp F., Felisberto G., Tkak C., Wagman J.B., Stoffregen T.A. Perception of Affordances in Female Volleyball Players: Serving Short versus Serving to the Sideline. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 2023, pp. 1–8. DOI:10.1080/02701367.2023.2279989

14. Peker A.T., Böge V., Bailey G.S., Wagman J.B., Stoffregen T.A. Perception of higher-order affordances for kicking in soccer. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 2023. Vol. 49, no. 5, pp. 623–634. DOI:10.1037/xhp0001108
15. Mann D., Williams A., Ward P., Janelle C. Perceptual-Cognitive Expertise in Sport: A Meta-Analysis. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 2007. Vol. 29, no. 4, pp. 457–478. DOI:10.1123/jsep.29.4.457
16. Aksum K.M., Pokolm M., Bjørndal C.T., Rein R., Memmert D., Jordet G. Scanning activity in elite youth football players. *Journal of Sports Sciences*, 2021. Vol. 39, no. 21, pp. 2401–2410. DOI:10.1080/02640414.2021.1935115
17. Scharfen H.-E., Memmert D. Measurement of cognitive functions in experts and elite athletes: A meta-analytic review. *Applied Cognitive Psychology*, 2019. Vol. 33, no. 5, pp. 843–860. DOI:10.1002/acp.3526
18. Tang M.-Y., Yang C.-M., Jwo H.J.-L. Expert perceptual behavior under the spatiotemporal visual constraints in table tennis. *The Asian Journal of Kinesiology*, 2021. Vol. 23, no. 3, pp. 3–10. DOI:10.15758/ajk.2021.23.3.3
19. Paterson G., Kamp J., Bressan E., Savelsbergh G. The effects of perception-action coupling on perceptual decision-making in a self-paced far aiming task. *International journal of sport psychology*, 2013. Vol. 44, pp. 179–196. DOI:10.7352/IJSP2013.44.179
20. Kalén A., Bisagno E., Musculus L., Raab M., Pérez-Ferreirós A., Williams A.M., Araújo D., Lindwall M., Ivarsson A. The role of domain-specific and domain-general cognitive functions and skills in sports performance: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 2021. Vol. 147, no. 12, pp. 1290–1308. DOI:10.1037/bul0000355
21. Vater C., Gray R., Holcombe A.O. A critical systematic review of the Neurotracker perceptual-cognitive training tool. *Psychonomic Bulletin & Review*, 2021. Vol. 28, no. 5, pp. 1458–1483. DOI:10.3758/s13423-021-01892-2
22. Camponogara I., Murgia M., D'Orso G., Sors F. Volleyball serves impact sound intensity and frequency spectrum affect the predictions of the future ball's landing point according to the level of auditory-motor experience. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 2024. Vol. 22, no. 2, pp. 467–480. DOI:10.1080/1612197X.2023.2284318
23. Polikanova I., Yakushina A., Leonov S., Kruchinina A., Chertopolokhov V., Liutsko L. What Differences Exist in Professional Ice Hockey Performance Using Virtual Reality (VR) Technology between Professional Hockey Players and Freestyle Wrestlers? (a Pilot Study). *Sports*, 2022. Vol. 10, no. 8, article ID 116. 16 p. DOI:10.3390/sports10080116
24. Williams A.M., Jackson R. Anticipation in sport: Fifty years on, what have we learned and what research still needs to be undertaken? *Psychology of Sport and Exercise*, 2019. Vol. 42, pp. 16–24. DOI:10.1016/j.psychsport.2018.11.014
25. Zhang J. Cognitive Functions of the Brain: Perception, Attention and Memory. *ArXiv*. 2019. 33 p. Preprint arXiv:1907.02863. DOI:10.48550/arXiv.1907.02863

Информация об авторах

Цепелевич Маргарита Михайловна, младший научный сотрудник, аспирант, Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет «Сириус»), пгт. Сириус, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0637-4532>, e-mail: riks00022@gmail.com

Большаков Виктор Викторович, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник, Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет «Сириус»), пгт. Сириус, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-9711-8811>, e-mail: bolshakov.vv@talantiuspeh.ru

Information about the authors

Margarita M. Tcepelevich, Junior Researcher, PhD student, Sirius University of Science and Technology, Sirius, Krasnodar region, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0637-4532>, e-mail: tsepelevich.mm@talantiuspeh.ru

Viktor V. Bolshakov, Candidate of Science in Physics and Mathematics, Senior Researcher, Sirius University of Science and Technology, Sirius, Krasnodar region, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-9711-8811>, e-mail: bolshakov.vv@talantiuspeh.ru

Получена 31.01.2024

Принята в печать 11.03.2024

Received 31.01.2024

Accepted 11.03.2024

Вне тематики номера
Outside of the theme rooms

ОБЩАЯ ПСИХОЛОГИЯ
GENERAL PSYCHOLOGY

Интервенция Лучшего Возможного Я: роль инструкций и новые форматы проведения

Февзиеva A.A.

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (ФГАОУ ВО «НИУ ВШЭ»),
г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-6812-5301>, e-mail: afevzieva@hse.ru

Интервенция Лучшего Возможного Я обращает человека к возможному будущему, в котором все цели и стремления успешно воплотились в жизнь в наилучшем виде. Она варьирует свой формат от только размышления, написания и визуализации до любой комбинации трех этапов. Однако многочисленные изменения, вносимые авторами в изначальную инструкцию интервенции, ставят под сомнение возможность считать все вариации единым инструментом, а не множеством техник, основанных на феномене Лучшего Возможного Я. Цель данной работы заключается в критическом анализе эмпирических исследований на предмет эффективности интервенции во всех вариациях. Недавние исследования демонстрируют эффективность воздействия интервенции на мотивацию, самоэффективность и настойчивость в выполнении сложной задачи. Положительное влияние на уровень оптимизма и позитивного аффекта подтверждены результатами многочисленных исследований, и в последние годы прослеживается тенденция к расширению исследовательского поля. На теоретическом уровне предстоит восполнить пробелы в исследовании эффективности интервенции с учетом индивидуальных особенностей: личностных характеристик, профессионального статуса и принадлежности к определенной культуре. Также, учитывая частую практику сужения интервенции Лучшего Возможного Я до отдельной сферы жизни, следует обратить более пристальное внимание на разнообразие и специфику данных тенденций, чтобы успешно адаптировать ее под требуемую задачу и расширить возможности практического применения интервенции, обладающей многообещающим потенциалом.

Ключевые слова: позитивная психология, интервенция, Я-концепция, Возможное Я, Лучшее Возможное Я, благополучие.

Финансирование. Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда №23-78-10174.

Для цитаты: Февзиеva A.A. Интервенция Лучшего Возможного Я: роль инструкций и новые форматы проведения [Электронный ресурс] // Современная зарубежная психология. 2024. Том 13. № 1. С. 109–117. DOI:<https://doi.org/10.17759/jmfp.2024130110>

The Best Possible Self Intervention: the Diversity of Formats and the Equality of Effectiveness

Anife A. Fevzieva

HSE University, Moscow, Russia

ORCID: 0009-0003-6812-5301, e-mail: afevzieva@hse.ru

The Best Possible Self intervention includes thinking about one's Best Possible Self and turns a person to a possible future in which all goals and desires have been successfully achieved in the best possible way. The format varies from just thinking, writing and visualization to any combination of three stages. However, the numerous changes made by the authors to the initial intervention instructions call into question the possibility of considering all variations as a single tool, rather than a multitude of techniques based on the phenomenon of the Best Possible Self. The purpose of this article is to critically analyze empirical studies on the effectiveness of intervention in all variations. The latest studies demonstrate the effectiveness of intervention on motivation, self-efficacy, assessment of one's competence, and perseverance in performing

CC BY-NC

a difficult task, but these indicators are rarely addressed, and the results are preliminary. The positive effect on optimism and positive affect have been confirmed by the results of many studies, and in recent years there has been a tendency to expand the research field. Within the framework, it is necessary to fill the existing gaps in the study of the effectiveness of intervention, taking into account individual characteristics, i.e. personality traits, professional status and cultural aspects. Given the frequent practice of clarifying the Best Possible Self to a certain sphere of life or social role, it is necessary to pay closer attention to the diversity and specificity of these trends in order to successfully adapt it to the required task and expand the possibilities of practical application of an intervention with promising potential.

Keywords: positive psychology, interventions, Self-concept, Possible Self, Best Possible Self, well-being.

Funding. The reported study was funded by Russian Science Foundation (RSF), project number 23-78-10174.

For citation: Fevzieva A.A. The Best Possible Self Intervention: the Diversity of Formats and the Equality of Effectiveness [Electronic resource]. *Sovremennaya zarubezhnaya psichologiya = Journal of Modern Foreign Psychology*, 2024. Vol. 13, no. 1, pp. 109–117. DOI: <https://doi.org/10.17759/jmfp.2024130110> (In Russ.).

Введение

М. Эпштейн рассматривает «возможное» как особую модальность мышления гуманитарных и социальных наук. В ее рамках потенциальность психической жизни объемнее ее актуализации, и мышление занимает уникальную позицию, в которой одновременно с выбором одной существует также открытость другим, не выбранным, но возможным, которые, в свою очередь, «...определяют смысл ... стояние здесь и сейчас» [2, с. 17]. Д.А. Леонтьев также указывает на новые ориентиры в понимании личности в психологии, на необходимость обращения к «возможному» и его противопоставления «действительному» для преодоления образовавшегося тупика [1]. Одним из конструктов, открывающих для психологии личности новый горизонт эмпирических исследований, является конструкт Возможного Я.

Возможное Я как часть Я-концепции придает определенную когнитивную форму стремлениям и связанным с ними аффектам, ценностям, смыслам и включает переживание себя в качестве активного субъекта [19]. Лучшее Возможное Я рассматривается как «высокоуровневая жизненная цель» [16, с. 800], способствующая повышению саморегуляции и мотивации через более ясное осознание человеком своих мотивов и целей и ощущение уверенности в своих способностях реализовать желаемое.

Предложенная Л. Кинг [16] интервенция записи своих Лучших Возможных Я обращает человека к возможному будущему, в котором все его цели и желания успешно воплотились в жизнь. Испытуемые сообщают о высокой мотивации в выполнении данной интервенции и возникающих в процессе интересных идей и положительных эмоций. Обладающие широкой доказательной базой, интервенции Лучшего Возможного Я могут воздействовать на повышение благополучия, вовлеченности и мотивации, упорства в выполнении сложной задачи и оценку личностью собственной компетентности.

Интервенция Лучшего Возможного Я набирает популярность, и посвященный ей объем литературы растет с каждым годом. Последний литературный обзор, посвященный данной интервенции, был выпущен в 2020 году [13], и актуальность настоящей статьи

обусловлена необходимостью проанализировать проведенные с тех пор новые исследования и продолжить серию существующих критических обзоров.

Исследовательская проблема заключается в том, что формат интервенции — инструкции, элементы, продолжительность воздействия — претерпевали изменения, и к настоящему моменту невозможно однозначно сказать, все ли вариации одинаково эффективны и можно ли отнести все разнообразие интервенции Лучшего Возможного Я к версии Л. Кинг или их следует считать новыми интервенциями, посвященными тому же феномену.

Таким образом, цель настоящего исследования включает в себя:

- 1) анализ новых эмпирических исследований эффективности интервенции Лучшего Возможного Я и сравнение их результатов;
- 2) выявление тенденций и различий в реализации формата интервенции;
- 3) предложение направлений для будущих исследований.

Стратегия отбора источников

Для поиска статей, соответствующих цели исследования, были предприняты следующие шаги.

1. Поиск уже существующих метаанализов и литературных обзоров в электронных базах данных ResearchGate и Web of Science по следующим запросам: «the best possible self», «best possible selves», «the best possible self intervention», «possible self», «possible selves». Было обнаружено четыре систематических литературных обзора, посвященных интервенции Лучшего Возможного Я и ее эффективности. Последний был выпущен в 2020 году [13].

2. С помощью той же стратегии был проведен поиск статей с применением фильтра по году выпуска статьи, чтобы включить только исследования, опубликованные в 2020 году и позже и не освещенные в предыдущих работах. Было обнаружено 8 статей и 2 диссертации, включающие экспериментальный план и интервенцию Лучшего Возможного Я.

3. Изучался список литературы найденных статей для поиска похожих исследований. Таким образом, было обнаружено еще 3 статьи.

В результате был составлен список из 11 статей и двух диссертаций, написанных на английском языке, которые соответствуют следующим критериям:

- описывают новые исследования, не освещенные в последнем опубликованном литературном обзоре, посвященном интервенции Лучшего Возможного Я [13];
- применяют экспериментальный или квази-экспериментальный дизайн;
- измеряют хотя бы один параметр благополучия;
- привлекают выборку без учтенных показателей депрессии, нейротизма или тревожности и без установленных психических заболеваний;
- используют интервенцию Лучшего Возможного Я с допущением изменения инструкции, формы и/или продолжительности интервенции, но со ссылкой на оригинальное исследование Л. Кинг [16].

Основная часть

Инструкция и ее модификации

Более чем за 20 лет существования интервенция Лучшего Возможного Я претерпела ряд изменений. В оригинальном исследовании Л. Кинг инструкция состояла из пары предложений и включала задание «представить себя в будущем, в котором все произошло наилучшим образом и все приложенные усилия и упорная работа привели к желаемым результатам» [16, р. 801]. Интервенция включала только письменное выполнение задания, которое длилось 20 минут.

В 2010 году М. Питерс с коллегами [17] значительно расширили упражнение, добавив к нему новые элементы и сделав инструкцию более подробной. Перед написанием испытуемым давалась 1 минута для размышления о своем Лучшем Возможном Я, затем в течение 15 минут они фиксировали полученный образ на бумаге и, наконец, в течение 5 минут визуализировали полученное Лучшее Возможное Я максимально детально и реалистично.

Все дальнейшие исследования опираются на две описанные инструкции. Важной деталью является тот факт, что, даже ссылаясь на определенную статью, исследователи почти всегда адаптировали и меняли интервенцию как в небольших деталях, например, делая инструкцию более подробной [14; 24; 26], так и в более значимых масштабах, добавляя новые условия [5; 6; 8; 20; 22] или полностью переписывая инструкцию [7; 10; 25].

Распространенным нововведением стало уточнение областей жизни, в рамках которых люди должны были представлять свои Лучшие Возможные Я. Например, Е. Алтинтас с коллегами [8] в рамках изучения академической мотивации включили только Лучшее Академическое Возможное Я. В ряде лонгитюдных

исследований каждая последующая инструкция включала новую сферу жизни, но сама интервенция и инструкция к ней не менялись. Таким способом вовлеченность испытуемых в выполнение инструкций поддерживалась на достаточно высоком уровне. К самым часто упоминаемым в исследованиях сферам жизни относятся отношения, хобби и личные интересы, семья, друзья, физическое и психическое здоровье, карьера.

Более значительным вмешательством является адаптация интервенции для клинической выборки. Б. Гибсон и коллеги адаптировали ее формат на основе проведенного качественного исследования, и интервенция применялась исключительно для людей, болеющих диабетом [10]. В последующем исследовании они расширили выборку, не уточняя наличие заболевания и посвятив ее теме здоровья в целом, и в таком виде ее можно использовать не только для клинической выборки [25]. Изменения были также произведены для того, чтобы достичь более эмпатичного отношения к испытуемым, постепенного погружения в задание посредством множества оговорок. Был добавлен следующий фрагмент: «Возможно, для начала вам будет проще написать о вещах, которые более достижимы, например, инвестировать в шагомер... Однако, если вы хотите поставить перед собой высокие цели и написать о пробеге полумарафона, это тоже нормально!» [10, р. 335].

Таким образом, большинство исследователей, хотя и ссылаются на Л. Кинг, используют интервенцию Лучшего Возможного Я, далекую от оригинальной.

Элемент визуализации в интервенции

Наиболее частым и прочно закрепившимся изменением стала практика визуализации, предложенная М. Питерс и коллегами. Неоспоримым преимуществом визуализации является легкость в использовании и внедрении в повседневную жизнь, и проведенные исследования подтверждают ее самодостаточность в эффективном воздействии на оптимизм, позитивный и негативный аффект и эмоциональный окрас ожиданий от будущего. Несмотря на схожесть общей структуры интервенции, включающей описание Лучшего Возможного Я и его последующую визуализацию, формат интервенции претерпевал иные изменения, в числе которых вариации временных рамок, продолжительности воздействия и сокращение, а порой и полный отказ от письменной части.

В исследовании С. Холмс и Х. Маккаррен [14] единичное воздействие интервенции способствовало увеличению позитивных ожиданий будущего и проявлению упорства в выполнении сложной задачи. Авторы предполагают, что причиной является оптимизм и более уверенный взгляд на конечный успех, сформированные в результате применения интервенции, однако дополнительная проверка оптимизма в качестве медиаторной переменной проведена не была. Такой же формат способствовал повышению позитивных аффектов, менее болезненному восприятию стимулов в сравнении с кон-

трольной группой и успешному избеганию страха, связанному с этой болью, но влияния на негативные аффекты не было обнаружено [12].

Для проверки эффективности различных форматов Дж. Босели и коллеги [26] сравнивали влияние единичного применения интервенции в трех вариациях: только визуализация; только письменный формат; письменный формат и визуализация вместе. Все три условия успешно повлияли на возрастание позитивного аффекта и оптимизма и на снижение уровня негативного аффекта и пессимистичных ожиданий от будущего. Результат сравнения эффективности отличающихся форматов интервенции показал равную эффективность во влиянии на все измеряемые переменные. Более того, только 5 минут визуализации Лучшего Возможного Я достаточно, чтобы повлиять на оптимизм и аффекты, однако совместное использование и письменного, и визуального формата не усиливает эффект. В случае сравнения негативных аффектов в экспериментальных группах напрямую с контрольной статистически значимых различий обнаружено не было.

В исследовании Е. Алтингас и коллег [8] также использовалась только визуализация без письменного фиксирования Лучшего Возможного Я, однако испытуемые посвящали визуализации только 2 минуты. Авторы указали, что Академическое Лучшее Возможное Я — более точный образ, нежели Лучшее Возможное Я, и для него будет достаточным более короткий промежуток времени. Помимо успешного влияния на уровень позитивного аффекта и отсутствия различий в уровне негативного аффекта изучалось влияние на ситуационную академическую мотивацию и академическую приверженность, включающую энтузиазм, настойчивость в выполнении задач, способность справляться с позитивными и негативными аспектами академической жизни и индекс самодетерминации. Все перечисленные показатели были выше в группе, выполнявшей интервенцию Лучшего Возможного Я.

Описанные выше исследования демонстрируют отсутствие значимого влияния интервенции на снижение уровня негативного аффекта, хотя она успешно влияла на рост позитивного аффекта. В литературном обзоре А. Каррилло и коллег [9] фигурировали схожие результаты, и представленные примеры подтверждают данную тенденцию. В качестве возможного объяснения можно обратиться к изначальной цели позитивной психологии: повышение благополучия и положительных переживаний, которые не обязательно сопровождаются снижением негативных переживаний. По этой причине многие исследования, включающие интервенцию Лучшего Возможного Я, не измеряют негативный аффект или негативные ожидания, а сосредотачиваются только на позитивных аспектах.

В исследовании А. Каррилло и коллег [4] внимание было обращено на сравнение не формата интервенции, а временной перспективы представляемого Лучшего Я: Лучшее Возможное Я, Лучшее Прошлое Я и Лучшее Настоящее Я. Для сравнения эффективности

их визуализации испытуемых разделили на три группы, и в течение семи дней им предлагалось ежедневно выполнять интервенцию. Все условия повлияли на повышение позитивных аффектов, удовлетворенности жизнью, счастья, самоэффективности, оптимизма и снизили уровень негативных аффектов, но различий между условиями не обнаружилось. Более того, контрольная группа, описывающая свою деятельность за последние сутки, также продемонстрировала повышение удовлетворенности жизнью и счастья.

В развитие темы сравнения Лучших Я С. Дек и коллеги [15] провели исследование, также сравнивающее различные представляемые образы. Три экспериментальные группы включали следующие условия: интервенция Лучшего Физически Активного Возможного Я, включающая размышления о данном образе («когда вы думаете о себе, регулярно упражняющемся, какие образы приходят вам в голову?»); практика воображения, включающая визуализацию конкретных образов, связанных с физической активностью («представьте, что вы гуляете в своем любимом месте»); и, наконец, их совместное использование: сначала испытуемые размышляют о Лучшем Возможном Я, затем визуализируют его. Ни одна практика не показала результата влияния на саморегуляцию или самоэффективность, ни сразу после первой сессии, ни 4 недели спустя. Но важнее то, что, несмотря на различия в инструкции и общем виде, последнее условие соответствует описанному выше формату интервенции Лучшего Возможного Я.

В инструкции М. Питерса и коллег также присутствовало подобное *размышление* о Лучшем Возможном Я, которое было описано в статье С. Дек и коллег [15] как интервенция Лучшего Возможного Я. Оно не считается визуализацией, поскольку не включает подробное и реалистичное построение визуального образа. Данный пример вновь подводит нас к вопросу о возможности называть все вышеописанные практики примером интервенции Лучшего Возможного Я, описанной Л. Кинг, а не иными практиками.

Интервенция без визуализации

Практика визуализации, хотя и приобрела популярность, используется в исследованиях далеко не всегда, но результат интервенции без данного элемента демонстрирует столь же эффективное воздействие.

Л. Диркес [5] помимо интервенции Лучшего Возможного Я использовал вторую интервенцию, включающую Лучшее Прошлое Я: данный образ уже не является Возможным Я, поскольку обращает испытуемого к случившемуся прошлому, а не к возможному. Совместное применение двух интервенций повлияло на возрастание уровня благополучия, которое сохранилось спустя четыре недели после окончания воздействия. Но испытуемые, выполнившие только интервенцию Лучшего Возможного Я, демонстрировали такой же результат. Отдельное условие выполнения только интервенции Лучшего Прошлого Я не было включено в процедуру исследования. Учитывая резуль-

таты А. Каррилло и коллег [4], можно сделать вывод, что применение интервенции Лучшего Возможного Я совместно или отдельно от интервенции Лучшего Прошлого или Настоящего Я не улучшает и не ухудшает ее эффективность; так же, как и отсутствие иных элементов интервенции — визуализации или описания — не улучшает ее эффективность.

Другими примерами адаптации интервенции для изучения конкретизированного и специфичного образа являются изучение Лучшего Возможного Я Учителя и Лучшего Возможного Я в Интеграции Технологий. В первом исследовании трехнедельное воздействие интервенцией не оказало влияния на психологическое благополучие и незначительно увеличило уровень психологического благополучия, в отличие от результатов контрольной группы, в которой его рост был статистически значимым [22]. Для дополнительной проверки было проведено второе исследование, но стандартный формат, включающий описание Лучшего Возможного Я как целостного образа, был также включен: отношение учителей к интеграции технологий в учебный процесс действительно возросло, однако это изменение вновь не отличалось от контрольной группы [6].

В обоих исследованиях в качестве задания для контрольной группы использовалась предложенная М. Питерсом и коллегами практика описания Типичного Дня испытуемого, но его измененная версия: помимо Типичного Дня они также просили описать Типичный Выходной, который может ассоциироваться с отдыхом и положительными эмоциями. Одним из подтверждений предположения о связи задания с позитивными ассоциациями выступает тот факт, что испытуемые в контрольной группе писали больший объем ответа, нежели испытуемые, выполнявшие интервенции Лучшего Возможного Я трех форматов.

На данный момент почти все исследования интервенции Лучшего Возможного Я используют практику описания некоторого промежутка времени — типичного дня [6; 12; 14; 22] или недавнего промежутка времени [4; 5]. Порой используется описание отвлеченного предмета [8; 23; 26]. Подобный прецедент требует более пристального внимания к формулировке и реализации условий контрольной группы для соблюдения принципа нейтрального воздействия.

Р. Дженнингс и коллеги [23] для поднятия мотивации и сосредоточения на рабочем поведении предлагали интервенцию Лучшего Возможного Я Лидера. Посредством повышения уровня позитивных аффектов ежедневное выполнение интервенции подталкивало сотрудников размышлять о возможности стать более хорошими лидерами, что влияло на их стремление помогать коллегам и анализировать траектории развития компании. Также она усиливала их восприятие себя как имеющих необходимые характеристики для соответствия роли лидера.

Эффективность иного измененного формата была протестирована в исследовании С. Дуан и коллег [7] в течение семи недель. После письменного этапа описа-

ния Лучшего Возможного Я был добавлен элемент описания целей и шагов, которые помогли бы достичь желаемого образа, а к инструкции добавили описание благоприятного воздействия интервенции. Учитывая традицию расплывчатого описания целей исследования или его сокрытия, данный подход вызывает интерес. Однако предпринятых шагов оказалось недостаточно, и результат показал небольшое улучшение удовлетворенности жизнью и значительное снижение уровня позитивных аффектов. Исследование проводилось во время пандемии ковида и, возможно, является примером несостоятельности интервенции в ситуациях высокой неопределенности.

В других исследованиях, которые также делятся несколько недель, испытуемым дается инструкция выполнять интервенцию как можно чаще на протяжении всего времени эксперимента и не указывается точное желательное количество [10; 25]. Испытуемые не указывали точную частоту выполнения интервенции, но писали, что она вызывает у них чувство счастья, вовлеченности и гордости за себя. В течение исследования они демонстрировали большую активность в вопросах ухода за своим здоровьем, а эмоциональный фактор, измеряемый частотой позитивных и негативных аффектов, выступал в качестве медиаторной переменной [25]. На основании рефлексивного тематического анализа авторы пришли к выводу, что интервенция повышает уровень самодетерминации: среди часто описываемых элементов Лучшего Возможного Я фигурируют важность контроля (автономия), чувство стремления к цели и важности ее достижения (компетенция) и социальное благополучие (отношения). О влиянии интервенции на индекс самодетерминации упоминали и Э. Алтинтас и коллеги [8].

Многие интервенции и методики современной психологии подвергаются критике за их эффективность в рамках индивидуалистской западной культуры, в которой они и создаются. Поскольку индивидуалистская культура высоко ценит личный успех, самосовершенствование и стремление к счастью, представление своего Лучшего Возможного Я, преуспевающего во всех желаемых целях, вполне может способствовать большему счастью ее представителей, нежели в случае коллективистской культуры, менее сосредоточенной на индивидуальном развитии.

Исследование С. Мирхади и Х. Кампман [21] является редким примером, в котором, во-первых, использовалась оригинальная инструкция Л. Кинг, а во-вторых, изучались кросс-культурные различия в эффективности единичного воздействия интервенции. У представителей индивидуалистской культуры интервенция эффективно воздействовала на повышение оптимизма и уровня позитивного аффекта и снижение уровня негативного аффекта и пессимизма, а для представителей коллективистской культуры — на пессимизм, позитивный аффект и удовлетворенность жизнью. Одного воздействия достаточно, чтобы продемонстрировать различия в воздействии, которое ока-

зыкает интервенция, несмотря на ее общую эффективность в повышении уровня благополучия вне зависимости от культуры.

В ином исследовании, затрагивающем кросс-культурный аспект, единственного воздействия также было достаточно для повышения уровня удовлетворенности жизнью у представителей индивидуалистской культуры, но не у представителей коллективистской культуры [3].

Выводы

За редким исключением, интервенции позитивной психологии имеют схожий формат: размышление (вспомнить три хорошие вещи, которые произошли за день или за которые вы благодарны; смакование), письменное фиксирование (записывать обозначенные ранее три хорошие вещи или причины быть благодарными), редко — предпринятие реальных действий (проанализировать и выявить свои слабые и сильные стороны, затем внедрять их применение в повседневной жизни). Так и интервенция Лучшего Возможного Я варьирует свой формат от только размышления, написания и визуализации до любой комбинации этих трех этапов. Они демонстрируют свою эффективность при самостоятельном использовании, не усиливая эффект при совместном применении.

Исследования последних лет подтверждают результаты, описанные в обзорах А. Каррилло и коллег [9] и Дж. Хикерен и М. Ид [13]: наиболее изученным является воздействие интервенции на оптимизм и уровень позитивного аффекта, которое, за редкими исключениями, подтверждает ее эффективность. Воздействие на негативный аффект не демонстрирует значимого результата, и следует обратить больше внимания на неоднократно подтверждавшуюся в исследованиях тенденцию и изучить стоящие за этим причины. Помимо них исследователи обращаются к иным показателям, таким как мотивация, самоэффективность, компетентность, настойчивость и ко многим другим, но обращаются так редко, что пока еще рано делать однозначные выводы.

Сравнение различных форматов подтверждает уже высказанное предположение об их равной эффективности, но выносить окончательный вердикт и здесь рано. Во-первых, примеры воздействия на частные сферы жизни, такие как здоровье или профессиональный статус, редки и требуют дальнейшего изучения. Также все чаще используется формат дистанционного онлайн-выполнения интервенции, к которому авторы

исследования подключают более современные методы разработки специального приложения и внедрение запрограммированного онлайн-помощника [5]. Наконец, личностные характеристики человека, его принадлежность к определенным группам или культурам также могут влиять на эффективность интервенции или направленность ее воздействия, и их стоит учитывать при разработке будущих исследований и при интерпретации получаемых результатов, в том числе результатов литературных обзоров.

Прошлые литературные обзоры, посвященные описываемой интервенции, являются систематическими и включают анализ ее эффективности в воздействии на различные переменные, обычно включающие благополучие и оптимизм. Они не анализировали интервенцию с точки зрения ее сути: можно ли считать все существующие форматы примерами одной интервенции, созданной Л. Кинг? Возможно, с течением времени и растущим вниманием к феномену Возможного Я их многообразие стало закономерным развитием области «возможного» в психологии, которое проявляется в виде создания новых интервенций, которые объединяют Лучшее Возможное Я как объект воздействия?

Множество исследований адаптируют интервенцию Лучшего Возможного Я для определенных целей или для узконаправленной выборки. Тенденция имеет смысл, поскольку учет специфики позволяет воздействовать на компоненты Я-концепции, связанные с определенными Возможными Я, которые уже есть у человека, и точнее анализировать полученные результаты, что подтверждало свою состоятельность в прошлых исследованиях [11; 18]. В их основе всегда лежит один механизм: представление возможного будущего, в котором все цели и желания реализовались наилучшим образом, в котором человек стал своим Лучшим Возможным Я. Как именно он его представляет, в каком формате или в какой сфере жизни, по всей видимости, не имеет значения.

Учитывая легкость внедрения подобной практики в ежедневную жизнь, ее доказанную эффективность, а также то, в какой степени она понятна и приятна испытуемым, интервенция Лучшего Возможного Я обладает многообещающим потенциалом. На теоретическом уровне предстоит восполнить имеющиеся на данный момент пробелы в изучении влияния интервенции. В рамках практического применения следует обратить более пристальное внимание на разнообразие и специфику запросов — от повышения уровня положительных переживаний до помощи в развитии в новой сфере или адаптации к новым условиям жизни.

Литература

1. Леонтьев Д.А. Новые ориентиры понимания личности в психологии: от необходимого к возможному // Вопросы психологии. 2011. № 1. С. 3–27.
2. Эштейн М.Н. Философия возможного. Санкт-Петербург: Алетейя, 2001. 334 р.

3. *Boehm J.K., Lyubomirsky S., Sheldon K.M.* A longitudinal experimental study comparing the effectiveness of happiness-enhancing strategies in Anglo Americans and Asian Americans // *Cognition & Emotion*. 2011. Vol. 5. № 7. P. 1263–1272. DOI:10.1080/02699931.2010.541227
4. *Carrillo A., Etchemendy E., Baños R.M.* My best self in the past, present or future: results of two randomized controlled trials // *Journal of Happiness Studies*. 2021. Vol. 22. № 2. P. 955–980. DOI:10.1007/s10902-020-00259-z
5. *Dierkes L.* The Best Possible Self Intervention: the mediating effect of engagement with technology between the BPS future and past intervention and well-being: thesis dis. ... master of science. Enschede, 2021. 34 p.
6. *Duan S., Exter M., Newby T.* Effect of best possible self writing activities on preservice teachers' attitudes towards technology integration // *TechTrends*. 2022. Vol. 66. № 4. P. 654–665. DOI:10.1007/s11528-022-00696-y
7. *Duan S., Watson S., Newby T.* Novice instructional designers' attitudes towards the best possible self activity and the correlation with personality and subjective well-being // *TechTrends*. 2022. Vol. 66. P. 240–253. DOI:10.1007/s11528-021-00653-1
8. Effect of best possible self intervention on situational motivation and commitment in academic context / E. Altintas, Y. Karaca, A. Moustafa, M. El Haj // *Learning and Motivation*. 2020. Vol. 69. Article ID 101599. 7 p. DOI:10.1016/j.lmot.2019.101599
9. Effects of the best possible self intervention: A systematic review and meta-analysis / A. Carrillo, M. Rubio-Aparicio, G. Molinari, A. Enrique, J. Sanchez-Meca, R.M. Banos // *PLoS ONE*. 2019. Vol. 14. № 9. Article ID e0222386. 23 p. DOI:10.1371/journal.pone.0222386
10. Efficacy of the Best Possible Self protocol in diabetes self-management: A mixed-methods approach / B. Gibson, K.F. Umeh, L. Newson, I. Davies // *Journal of Health Psychology*. 2021. Vol. 26. № 3. P. 332–344. DOI:10.1177/1359105318814148
11. *Fetterolf J.C., Eagly A.H.* Do young women expect gender equality in their future lives? An answer from a possible selves experiment // *Sex Roles*. 2011. Vol. 65. P. 83–93. DOI:10.1007/s11199-011-9981-9
12. *Gatzounis R., Meulders A.* Pain and avoidance: The potential benefits of imagining your best possible self // *Behaviour Research and Therapy*. 2022. Vol. 153. Article ID 104080. 9 p. DOI:10.1016/j.brat.2022.104080
13. *Heekerens J.B., Eid M.* Inducing positive affect and positive future expectations using the best-possible-self intervention: A systematic review and meta-analysis // *The Journal of Positive Psychology*. 2021. Vol. 16. № 3. P. 322–347. DOI:10.1080/17439760.2020.1716052
14. *Holmes S.G., McCaren H.M.* Writing about one's best possible self to influence task persistence [Электронный ресурс] // *Modern Psychological Studies*. 2020. Vol. 25. № 2. Article ID 3. 14 p. URL: <https://scholar.utc.edu/mps/vol25/iss2/3/> (дата обращения: 06.03.2024).
15. How Best to Imagine: Comparing the Effectiveness of Physical Activity Imagery, Possible Self and Combined Interventions on Physical Activity and Related Outcomes / S. Deck, B. Semenchuk, C. Hall, L. Duncan, S. Kullman, S. Strachan // *Imagination, Cognition and Personality*. 2023. Vol. 42. № 3. P. 244–262. DOI:10.1177/02762366221107883
16. *King L.A.* The health benefits of writing about life goals // *Personality and social psychology bulletin*. 2001. Vol. 27. № 7. P. 798–807. DOI:10.1177/0146167201277003
17. Manipulating optimism: Can imagining a best possible self be used to increase positive future expectancies? / M.L. Peters, I.K. Flink, K. Boersma, S.J. Linton // *The Journal of Positive Psychology*. 2010. Vol. 5. № 3. P. 204–211. DOI:10.1080/17439761003790963
18. *Manzi C., Vignoles V.L., Regalia C.* Accommodating a new identity: Possible selves, identity change and well-being across two life-transitions // *European Journal of Social Psychology*. 2010. Vol. 40. № 6. P. 970–984. DOI:10.1002/ejsp.669
19. *Markus H., Nurius P.* Possible selves // *American psychologist*. 1986. Vol. 41. № 9. P. 954–969. DOI:10.1037/0003-066X.41.9.954
20. *Meevissen Y.M.C., Peters M.L., Alberts H.J.E.M.* Become more optimistic by imagining a best possible self: Effects of a two week intervention // *Journal of behavior therapy and experimental psychiatry*. 2011. Vol. 42. № 3. P. 371–378. DOI:10.1016/j.jbtep.2011.02.012
21. *Mirhadi S.* The Best Possible Self: Do Cultural Dimensions Effect Subjective Wellbeing?: dis. ... Ph. D. London, 2020. 50 p.
22. No impact? Long-term effects of applying the best possible self intervention in a real-world undergraduate classroom setting / S. Duan, M. Exter, T. Newby, B. Fa // *International Journal of Community Well-Being*. 2021. Vol. 4. P. 581–601. DOI:10.1007/s42413-021-00120-y
23. Reflecting on one's best possible self as a leader: Implications for professional employees at work / R.E. Jennings, K. Lanaj, J. Koopman, G. McNamara // *Personnel Psychology*. 2022. Vol. 75. № 1. P. 69–90. DOI:10.1111/peps.12447
24. *Sheldon K.M., Lyubomirsky S.* How to increase and sustain positive emotion: The effects of expressing gratitude and visualizing best possible selves // *The journal of positive psychology*. 2006. Vol. 1. № 2. P. 73–82. DOI:10.1080/17439760500510676

25. The best possible self-intervention as a viable public health tool for the prevention of type 2 diabetes: A reflexive thematic analysis of public experience and engagement / B. Gibson, K. Umeh, I. Davies, L. Newson // *Health Expectations*. 2021. Vol. 24. № 5. P. 1713–1724. DOI:10.1111/hex.13311

26. The effectiveness and equivalence of different versions of a brief online Best Possible Self (BPS) manipulation to temporary increase optimism and affect / J.J. Boselie, L.M. Vancleef, S. van Hooren, M.L. Peters // *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*. 2023. Vol. 79. Article ID 101837. 6 p. DOI:10.1016/j.jbtep.2023.101837

References

1. Leont'ev D.A. Novye orientiry ponimaniya lichnosti v psikhologii: ot neobkhodimogo k vozmozhnomu [New guidelines for understanding personality in psychology: from the necessary to the possible]. *Voprosy psichologii [Questions of psychology]*, 2011. Vol. 1, pp. 3–27. (In Russ.)
2. Epshteyn M.N. Filosofiya vozmozhnogo [Philosophy of the possible]. St. Petersburg: Aleteiya, 2001. 334 p. (In Russ.).
3. Boehm J.K., Lyubomirsky S., Sheldon K.M. A longitudinal experimental study comparing the effectiveness of happiness-enhancing strategies in Anglo Americans and Asian Americans. *Cognition & Emotion*, 2011. Vol. 25, no. 7, pp. 1263–1272. DOI:10.1080/02699931.2010.541227
4. Carrillo A., Etchemendy E., Baños R.M. My best self in the past, present or future: results of two randomized controlled trials. *Journal of Happiness Studies*, 2021. Vol. 22, no. 2, pp. 955–980. DOI:10.1007/s10902-020-00259-z
5. Dierkes L. The Best Possible Self Intervention: the mediating effect of engagement with technology between the BPS future and past intervention and well-being: thesis dis. ... master of science. Enschede, 2021. 34 p.
6. Duan S., Exter M., Newby T. Effect of best possible self writing activities on preservice teachers' attitudes towards technology integration. *TechTrends*, 2022. Vol. 66, no. 4, pp. 654–665. DOI:10.1007/s11528-022-00696-y
7. Duan S., Watson S., Newby T. Novice instructional designers' attitudes towards the best possible self activity and the correlation with personality and subjective well-being. *TechTrends*, 2022. Vol. 66, pp. 240–253. DOI:10.1007/s11528-021-00653-1
8. Altintas E., Karaca Y., Moustafa A., El Haj M. Effect of best possible self intervention on situational motivation and commitment in academic context. *Learning and Motivation*, 2020. Vol. 69, article ID 101599. 7 p. DOI:10.1016/j.lmot.2019.101599
9. Carrillo A., Rubio-Aparicio M., Molinari G., Enrique A., Sanchez-Meca J., Banos R.M. Effects of the best possible self intervention: A systematic review and meta-analysis. *PloS one*, 2019. Vol. 14, no. 9, article ID e0222386. 23 p. DOI:10.1371/journal.pone.0222386
10. Gibson B., Umeh K.F., Newson L., Davies I. Efficacy of the Best Possible Self protocol in diabetes self-management: A mixed-methods approach. *Journal of Health Psychology*, 2021. Vol. 26, no. 3, pp. 332–344. DOI:10.1177/1359105318814148
11. Fetterolf J.C., Eagly A.H. Do young women expect gender equality in their future lives? An answer from a possible selves experiment. *Sex Roles*, 2011. Vol. 65, pp. 83–93. DOI:10.1007/s11199-011-9981-9
12. Gatzounis R., Meulders A. Pain and avoidance: The potential benefits of imagining your best possible self. *Behaviour Research and Therapy*, 2022. Vol. 153, article ID 104080. 9 p. DOI:10.1016/j.brat.2022.104080
13. Heekerens J.B., Eid M. Inducing positive affect and positive future expectations using the best-possible-self intervention: A systematic review and meta-analysis. *The Journal of Positive Psychology*, 2021. Vol. 16, no. 3, pp. 322–347. DOI:10.1080/17439760.2020.1716052
14. Holmes S.G., McCarren H.M. Writing about one's best possible self to influence task persistence [Electronic resource]. *Modern Psychological Studies*, 2020. Vol. 25, no. 2, article ID 3. 14 p. URL: <https://scholar.utm.edu/mps/vol25/iss2/3/> (Accessed 06.03.2024).
15. Deck S., Semenchuk B., Hall C., Duncan L., Kullman S., Strachan S. How Best to Imagine: Comparing the Effectiveness of Physical Activity Imagery, Possible Self and Combined Interventions on Physical Activity and Related Outcomes. *Imagination, Cognition and Personality*, 2023. Vol. 42, no. 3, pp. 244–262. DOI:10.1177/02762366221107883
16. King L.A. The health benefits of writing about life goals. *Personality and social psychology bulletin*, 2001. Vol. 27, no. 7, pp. 798–807. DOI:10.1177/0146167201277003
17. Peters M.L., Flink I.K., Boersma K., Linton S.J. Manipulating optimism: Can imagining a best possible self be used to increase positive future expectancies? *The Journal of Positive Psychology*, 2010. Vol. 5, no. 3, pp. 204–211. DOI:10.1080/17439761003790963
18. Manzi C., Vignoles V.L., Regalia C. Accommodating a new identity: Possible selves, identity change and well-being across two life-transitions. *European Journal of Social Psychology*, 2010. Vol. 40, no. 6, pp. 970–984. DOI:10.1002/ejsp.669
19. Markus H., Nurius P. Possible selves. *American psychologist*, 1986. Vol. 41, no. 9, pp. 954–969. DOI:10.1037/0003-066X.41.9.954
20. Meevissen Y.M.C., Peters M.L., Alberts H.J.E.M. Become more optimistic by imagining a best possible self: Effects of a two week intervention. *Journal of behavior therapy and experimental psychiatry*, 2011. Vol. 42, no. 3, pp. 371–378. DOI:10.1016/j.jbtep.2011.02.012

21. Mirhadi S. The Best Possible Self: Do Cultural Dimensions Effect Subjective Wellbeing?: dis. ... ph. d. London, 2020. 50 p.
22. Duan S., Exter M., Newby T., Fa B. No impact? Long-term effects of applying the best possible self intervention in a real-world undergraduate classroom setting. *International Journal of Community Well-Being*, 2021. Vol. 4, pp. 581–601. DOI:10.1007/s42413-021-00120-y
23. Jennings R.E., Lanaj K., Koopman J., McNamara G. Reflecting on one's best possible self as a leader: Implications for professional employees at work. *Personnel Psychology*, 2022. Vol. 75, no. 1, pp. 69–90. DOI:10.1111/peps.12447
24. Sheldon K.M., Lyubomirsky S. How to increase and sustain positive emotion: The effects of expressing gratitude and visualizing best possible selves. *The journal of positive psychology*, 2006. Vol. 1, no. 2, pp. 73–82. DOI:10.1080/17439760500510676
25. Gibson B., Umeh K., Davies I., Newson L. The best possible self-intervention as a viable public health tool for the prevention of type 2 diabetes: A reflexive thematic analysis of public experience and engagement. *Health Expectations*, 2021. Vol. 24, no. 5, pp. 1713–1724. DOI:10.1111/hex.13311
26. Boselie J.J., Vancleef L.M., van Hooren S., Peters M.L. The effectiveness and equivalence of different versions of a brief online Best Possible Self (BPS) manipulation to temporary increase optimism and affect. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 2023. Vol. 79, article ID 101837. 6 p. DOI:10.1016/j.jbtep.2023.101837

Информация об авторах

Февзиеva Анифе Алимовна, стажер-исследователь департамента психологии факультета социальных наук, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (ФГАОУ ВО «НИУ ВШЭ»), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-6812-5301>, e-mail: afevzieva@hse.ru

Information about the authors

Anife A. Fevzieva, Research Assistant, School of Psychology, Faculty of Social Sciences, HSE University, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-6812-5301>, e-mail: afevzieva@hse.ru

Получена 03.10.2023

Received 03.10.2023

Принята в печать 01.03.2024

Accepted 01.03.2024

Способы действия с объектом как часть его репрезентации

Ануфриева А.А.

*Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (ФГАОУ ВО «НИУ ВШЭ»),
г. Москва, Российская Федерация*
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8541-0815>, e-mail: aanufrieva@hse.ru

Горбунова Е.С.

*Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (ФГАОУ ВО «НИУ ВШЭ»),
г. Москва, Российская Федерация*
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3646-2605>, e-mail: gorbunovaes@gmail.com

Цель. Репрезентация является мультисенсорной моделью объекта, который может быть представлен либо не представлен в непосредственном опыте восприятия. В связи с этим возникает вопрос о возможности включения в репрезентацию информации о способе действия с объектом (моторные программы). Целью данной работы является анализ имеющихся теоретических представлений и эмпирических исследований тезиса о включении моторного знания в репрезентацию объекта и влияние этого знания на другие когнитивные процессы. **Методы.** В рамках работы рассматриваются такие теоретические подходы, как теория двойной зрительной системы, модель укорененной репрезентации, а также подходы, основанные на манипуляции и на намерении. В частности, анализируется эффект совместимости, который заключается в снижении времени реакции в случае совпадения выполняемой моторной программы и воспринимаемого объекта. **Результаты.** Эффект совместимости может быть обнаружен в задачах наименования, категоризации и зрительного поиска. Рассматриваются условия возникновения эффекта совместимости в зрительном поиске. Выводы. Предполагается существование двух альтернативных объяснений эффекта совместимости в зрительном поиске — за счет разрешения конфликта в рабочей памяти или за счет подавления аффордансов от окружающих целевой стимул объектов.

Ключевые слова: аффорданс, функциональное знание, манипулятивное знание, репрезентация, категоризация, эффект совместимости, зрительный поиск.

Финансирование. Работа выполнена при поддержке гранта РНФ № 20-78-10055-П.

Для цитаты: Ануфриева А.А., Горбунова Е.С. Способы действия с объектом как часть его репрезентации [Электронный ресурс] // Современная зарубежная психология. 2024. Том 13. № 1. С. 118–127. DOI: <https://doi.org/10.17759/jmfp.2024130111>

Ways of Acting with an Object as Part of its Representation

Anastasia A. Anufrieva

National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8541-0815>, e-mail: aanufrieva@hse.ru

Elena S. Gorbunova

National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3646-2605>, e-mail: gorbunovaes@gmail.com

Goal. A representation is a multisensory model of an object that may or may not be represented in direct perceptual experience. In this regard, the question arises about the possibility of including in the representation information about the way of action with an object (motor programs). The purpose of this work is to analyze the existing theoretical concepts and empirical studies of the thesis about the inclusion of motor knowledge in the representation of an object and the influence of this knowledge on other cognitive processes. **Methods.** The work examines such theoretical approaches as the theory of the dual visual system, the model of embedded representation, as well as approaches based on manipulation and intention. In particular, the effect of compatibility is analyzed, which consists in reaction time reduction in the case of a congruence of the executed motor program and the perceived object. **Results.** The compatibility effect can be found in naming, categorization, and visual search tasks. The conditions for the occurrence of the compatibility effect in visual search are considered. Conclusions. It is assumed that there are

two alternative explanations for the compatibility effect in the visual search — the conflict resolution in working memory or the inhibition of affordances hypothesis.

Keywords: affordance, functional knowledge, manipulation knowledge, representation, categorization, compatibility effect, visual search.

Funding. The study was supported by the RSF grant № 20-78-10055-P.

For citation: Anufrieva A.A., Gorbunova E.S. Ways of Acting with an Object as Part of its Representation [Electronic resource]. *Sovremennaya zarubezhnaya psichologiya = Journal of Modern Foreign Psychology*, 2024. Vol. 13, no. 1, pp. 118–127. DOI: <https://doi.org/10.17759/jmfp.2024130111> (In Russ.).

Введение

Одним из центральных вопросов для когнитивной психологии является понятие репрезентации. «Репрезентация», или «ментальная репрезентация», включает в себя широкий класс явлений от образов восприятия и представления объекта физического мира до убеждений и желаний [22]. В более общем виде ментальной репрезентацией можно назвать возможность представлять объекты (физические объекты, события, сцены, места), которые могут быть даны или не даны в непосредственном опыте восприятия [27]. Репрезентация объекта является основой для его идентификации и категоризации [18]. Под идентификацией объекта при этом понимается способность опознать ранее увиденный объект как знакомый [18], а под категоризацией — способность группировать объекты для эффективного хранения и оперирования информацией [17]. Данные процессы можно назвать входными — в результате идентификации и категоризации становится возможным планирование и реализация действия по отношению к объекту, зрительный поиск, рассуждения и другие более высокоуровневые процессы.

В рамках ранних моделей когнитивных процессов репрезентация представлялась как амодальный образ [22]. Однако в настоящее время идея модальной независимости репрезентации сохраняется только в отношении абстрактных понятий (например, любовь, справедливость, дружба и пр.). В случае же конкретных понятий или объектов физического мира (например, чашка, яблоко, молния, облако и пр.) декларируется по крайней мере зрительный (визуальный) и пространственный характер репрезентации [23]. Более того, все чаще говорят о мультисенсорной/мультимодальной природе репрезентации объекта [23]. Подчеркивается, что этот мультимодальный опыт взаимодействия с объектом хранится в нашей семантической памяти [25]. Исходя из идеи о мультимодальном характере репрезентации и представлении о хранении в памяти опыта взаимодействия с объектом возникает вопрос, содержит ли репрезентация объекта информацию о способах действия с ним [25]. Настоящая работа посвящена анализу литературы с целью прояснения возможности включения знания о способах действия с объектом в его репрезентацию, влияние этого знания на другие когнитивные процессы, а также условия возникновения этого влияния.

Знание о способах действия с объектом как часть его репрезентации

Согласно теории двойной зрительной системы (Dual visual systems, DVS) Милнера и Гудейла, постулируется разделение двух информационных потоков в зрительном восприятии: центрального и дорсального путей [28]. Центральный путь известен как путь «Что?» и ориентирован на объект, в то время как дорсальный путь носит название «Где?» и участвует в анализе пространственной информации. Иногда дорсальный путь также называется «Как?», что отражает его ориентацию на способ действия с объектом [13]. При анализе взаимодействия двух зрительных путей часто говорится о направляющем влиянии центрального потока на дорсальный: сначала происходит идентификация объекта, а затем эта информация способствует запуску процесса действия по отношению к нему [21]. Поскольку идентификация объекта осуществляется на основе знания о нем (репрезентации), можно предположить, что характер взаимодействия двух путей может косвенно говорить в пользу представления о хранении информации о способах действия в его репрезентации. Так, согласно современной модели укорененной репрезентации (GRAPES — Grounding representations in action, perception, and emotion systems), информация об объекте включает в себя не только его перцептивные характеристики (цвет, форма, текстура и др.), но и знание о том, как с ним можно взаимодействовать [25]. Эта информация хранится в нисходящих проводящих путях от первичных сенсорных областей и восходящих путях к моторной коре.

Знание о способе действия с объектом может быть разделено на два типа: функциональное и манипулятивное. Функциональное знание («what for») определяется как знание о способах действия со знакомыми объектами (контекст, связь с другими объектами и цель), в то время как манипулятивное знание («how») — это сенсомоторная информация о способах манипулирования объектами [33]. Считается, что оба вида знаний участвуют в построении репрезентации действия, которая, в свою очередь, является основой моторной программы, реализуемой в отношении объекта. Однако существует представление о том, что именно функциональное знание хранится в долговременной памяти, а значит, только оно может рассматриваться как часть репрезентации объекта [32; 35].

Существует ряд эмпирических исследований, использующих методы нейровизуализации, результаты которых подтверждают идею хранения информации о способах действия с объектом в его репрезентации. Так, при предъявлении изображений объектов, которые могут быть взяты руками (яблоко, палка), или их наименований происходит активация сенсомоторной коры [10]. В случае же предъявления объектов, с которыми невозможно взаимодействовать руками (например, молния и гром), или их названий активируются зрительные и слуховые области соответственно. Аналогично просмотр изображений инструментов вызывает активность не только вентрального пути, но и задней средней височной извилины и интрапариетальной борозды, которые связаны с движением и манипулированием объектами [5; 12; 24]. Подобные эффекты находятся при восприятии предложений, содержащих глаголы [15; 31]. Таким образом, непосредственное восприятие объекта может вызывать активацию областей, ответственных за реализацию действия. Однако Осиорак [33] указывает на проблему намерения (the intension issue) — действительно ли наблюдение за объектом автоматически активирует знание о способах действия с объектом или же требуется намерение взаимодействовать с объектом для подобной активации? Это представляется одной из центральных точек противостояния между manipulation-based approach (подход, основанный на манипулировании) и reasoning-based approach (подход, основанный на рассуждениях). Последний выступает за принципиальную необходимость намерения действовать с объектом для запуска планирования и реализации моторных программ, так как в нелабораторных условиях действия всегда выполняются с некоторой целью. В связи с этим Борджи [9] подчеркивает, что, хотя восприятие объектов или их наименований вызывает автоматическую активацию моторной информации, цель взаимодействовать с объектом оказывает влияние на построение действий с ним. Например, взятие трубки звонящего телефона может быть запущено автоматически, но вот использование телефона для совершения звонка является результатом целенаправленного, а не автоматического действия.

Таким образом, несмотря на то, что знание о способах действия с объектом, по-видимому, включено в его репрезентацию, как минимум два вопроса остаются открытыми. Во-первых, активируется ли знание о способах действия с объектом при его пассивном восприятии, т. е. автоматически. Во-вторых, какой именно тип знания (манипулятивный или функциональный) хранится в репрезентации объекта. Возможным путем разработки упомянутых вопросов может являться комбинация нейрофизиологических и поведенческих методик. Помимо этого, исходя из допущения о включении знания о способах действия с объектом в его репрезентацию, возникает вопрос о влиянии этого знания на протекание когнитивных процессов, в частности — идентификации и категоризации объекта.

Данный вопрос получил наибольшее внимание со стороны исследователей и представлен широким классом поведенческих экспериментов.

Влияние знания о способах действия с объектом на другие когнитивные процессы

В рамках исследований влияния знания о способах действия на другие когнитивные процессы наиболее часто изучается эффект совместимости. В качестве стимулов используются изображения объектов либо слова, обозначающие эти объекты. Испытуемому необходимо совершать движения, в то время как ему предъявляются стимулы, которые могут быть согласованы (конгруэнтны) или не согласованы (не конгруэнтны) с выполняемым движением. Задача испытуемого назвать объект (задача лейбирования, наименования) или отнести его к одной из категорий (задача категоризации). Эффектом совместимости называют ситуацию ускорения или повышения точности когнитивной обработки (например, наименования или категоризации) в условии совпадения (конгруэнтности) моторного действия и объекта или его функциональной части по сравнению с условием несовпадения [6; 28; 30]. Так, скорость наименования изображенного картофеля будет быстрее в случае выполнения испытуемым захватывающего движения (подобно сжатию руки в кулак), по сравнению с выполнением защищающего движения (сведение только указательного и большого пальцев).

Например, в работе Такера и Эллиса [38] использовалась задача категоризации, где участники относили стимулы к одной из двух категорий (природные или искусственно созданные). Во время выполнения испытуемые держали в руках специальный инструмент, имитируя либо точный (взятие мелких объектов), либо силовой захват (взятие крупных объектов). Результаты показали ускорение ответа в случае совместимости движения и размера объекта. Борджи [6] также проводила исследования эффекта совместимости в задаче категоризации объекта. В двух экспериментах испытуемые выполняли задачу категоризации. Но в первом эксперименте они были приведены изображением движения, а во втором — выполняли его сами. В результате, в первом исследовании не было обнаружено эффекта совместимости, в то время как во втором он был получен, если выполнялось движение для мелких объектов и был предъявлен объект соответствующего размера, то скорость его категоризации была быстрее в сравнении с не соответствующим движением объектом. Авторы интерпретируют эти данные как то, что запуск моторной программы повышает «чувствительность» к праймингу, в результате возникает моторный резонанс, что улучшает идентификацию объекта [6]. Наблюдаемый в данных исследованиях эффект называется эффектом размера, который относится к категории эффектов совместимости [16; 20; 37]. Тем не

менее, согласно недавнему исследованию Ни и коллег [32] эффект совместимости в задаче наименования возникает в случае выполнения испытуемыми функционального, а не манипулятивного действия по отношению к объекту. Это свидетельствует в пользу того, что именно функциональное знание является неотъемлемой частью репрезентации объекта. Также стоит отметить, что в случае задачи стимула словом наблюдается эффект размера, но не эффект совместимости [20]. Более того, возникает торможение ответа в случае восприятия стимула из категории природных объектов, но ускорение на стимулы из категории искусственно созданных [20].

Стоит отметить, что функциональное взаимодействие с объектом требует достаточной степени дифференцированности движения. В связи с этим в своем исследовании Баб и Мейссон [11] варьировали различные параметры положения и движения руки (использование левой или правой руки, вертикальная или горизонтальная ориентации ладони, позиции рук). Перед наименованием объекта испытуемые повторяли положение руки, представленное на фотографии. Было обнаружено, что в случае совпадения типа движения и положения ладони с объектом называние происходит быстрее. Позже, в исследовании Мойс [29], было выявлено, что если изображенный объект соответствовал действию только по одному из этих двух параметров (правая—левая рука, вертикальная—горизонтальная ориентация), то скорость опознания объекта снижалась по сравнению с тем, когда объект соответствовал действию по обоим параметрам или ни по одному из них. Согласно представлениям Мойса, Баба и Мейсона [11; 29], в случае несоответствия репрезентации движения и репрезентации объекта в рабочей памяти затрачивается время на разрешение конфликта, за счет чего и происходит увеличение времени называния изображения.

Однако в недавнем метаанализе [7] воспроизведимость эффекта совместимости ставится под сомнение, а также предполагается объяснение данного эффекта пространственными характеристиками задачи. Так, расположение объекта и руки может играть большую роль, чем знание о способе действия. Подобное объяснение подразумевает, что эффект совместимости является частным примером эффекта Саймона, который заключается в снижении скорости или точности ответа в случае несовпадения расположения стимула (например, изображения или звука) и ответа (например, кнопки на экране или клавиатуре) [34]. Примечательно то, что упомянутый метаанализ сфокусирован на рассмотрении эффекта совместимости в методической парадигме с двумя вариантами ответа (two-choice paradigm). Данная парадигма предполагает, что испытуемый отчитывается относительно расположения, категории или состояния стимула, используя две клавиши для выбора ответа (например, представлен перевернутый объект или нет). Используется как стандартное положение рук, так и «перекрещенное».

Например, в исследовании Котова и Носова [4] испытуемые из экспериментальной группы после задания на формирование перцептивной категории (типичности представителя) должны были отчитываться о цвете ручки сковородки. Ответ давался указательными пальцами левой и правой руки с помощью нажатия на клавиши, которые кодировали цвет. Варьировалось положение ручки — совместимость с клавишей ответа. Был обнаружен эффект совместимости, как для экспериментальной, так и для контрольной группы, но не было обнаружено влияния перцептивной категории на эффект совместимости. Поскольку рассматриваемая парадигма не предполагает активации конкретной моторной программы посредством имитации движения, альтернативное объяснение через пространственные характеристики не может быть применено к ранее рассмотренным примерам задач на наименование и категоризацию [6; 11; 29; 32; 38].

Некоторые исследования используют в качестве методики для прояснения эффекта совместимости задачи, отличные от наименования или категоризации. Например, Ямани и коллеги [40] использовали парадигму асимметрии зрительного поиска, в которой испытуемые давали ответ о присутствии или отсутствии объекта. В исследованиях асимметрии зрительного поиска испытуемому необходимо выполнить зрительный поиск стимула А среди стимулов В (например, перевернутого среди неперевернутых) и поиск стимула В среди стимулов А (например, неперевернутого среди перевернутых); при этом основной результат, как правило, заключается в том, что показатели поиска стимула А среди стимулов В отличаются от поиска стимула В среди стимулов А [39]. В исследовании Ямани и коллег в качестве стимулов были использованы чашки с ручками, а ответ давался указательными пальцами. Согласно результатам, скорость ответа оказывается выше в случае совпадения направления ручки целевого объекта и руки испытуемого. Как полагают авторы, это говорит о том, что расположение функциональной части объекта по отношению к руке вызывает автоматический моторный ответ.

Другим примером исследования эффекта совместимости в задаче зрительного поиска является серия исследований Ануфриевой и Горбуновой [1; 2; 3]. В первом эксперименте была использована методика зрительного поиска в парадигме пропусков при продолжении поиска (ПППП). Эффект ПППП представляет собой снижение успешности нахождения второго целевого стимула после нахождения первого целевого стимула [14]. Испытуемым необходимо было выполнять захватывающее или защищающее движение неведущей рукой одновременно с выполнением поиска целевого объекта. Ответ давался с помощью мыши, управляемой ведущей рукой. Целевые объекты задавались в начале пробы посредством слов и могли быть конгруэнтными, не конгруэнтными или частично конгруэнтными выполняемому движению. Последний случай предполагал, что в начале пробы предъявлялось

два слова (два целевых стимула), одно из которых было конгруэнтно движению, а второе — нет. Было обнаружено отсутствие эффекта совместимости в данных условиях, что противоречит результатам, полученным на основе других методик, которые были рассмотрены ранее [6; 11; 29; 32; 38]. Во втором исследовании была использована та же парадигма зрительного поиска, те же стимулы и условия [3]. Дополнительно были про-контролированы дистракторы (если целевой стимул конгруэнтен движению, то его окружали не конгруэнтные движению объекты, и наоборот), а также были дифференцированы движения (ориентация ладони относительно стола) по аналогии с исследованием Баба и Мейсона [11]. В результате был получен эффект совместимости, однако не для всех типов движений. Так, для защищающего движения ладонью вниз или в случае, когда ладонь повернута ребром, наблюдалось ускорение ответа и повышение точности в конгруэнтном условии, что соответствует определению эффекта совместимости. Однако для захватывающего движения (когда ладонь повернута ребром и вниз) не было получено какого-либо преимущества в скорости или точности ответов в случае конгруэнтности движения целевому стимулу. В третьем исследовании была использована классическая парадигма зрительного поиска (отчет о наличии или отсутствии целевого стимула) с контролем дистракторов и дифференциацией движения. Испытуемым необходимо было сообщать о наличии или отсутствии целевого стимула с помощью нажатия неведущей рукой на соответствующую кнопку на клавиатуре. Ведущей рукой испытуемые выполняли движения, аналогичные используемым во втором эксперименте. Был получен классический эффект совместимости — в случае конгруэнтности движения и целевого стимула время реакции было меньше. Таким образом, предполагается, что для зрительного поиска, как и для методик наименования и категоризации, важным критерием возникновения эффекта совместимости является достаточная степень дифференциации движений. Однако в связи со спецификой задачи зрительного поиска, а именно наличием других объектов в зрительном поле, становится необходимым контроль дистракторов. Это согласуется с гипотезой подавления (inhibition hypothesis) [19], которая предполагает, что информация об аффордансах от окружающих целевой стимул объектов может препятствовать восприятию целевого стимула в случае совпадения их моторных программ. Например, совпадение ориентации ручек объектов замедляет ответ в задаче пространственной локализации цели [8]. Более того, наблюдается большая степень интерференции во фланговой задаче (flanker task), если представлены реальные стимулы, по сравнению с их изображениями [36]. В рамках данной задачи, целевой стимул окружен дистракторами, которые либо соответствуют реакции на него (конгруэнтное условие), либо предполагают иной ответ (не конгруэнтное условие). Так, предполагается, что аффордансы реальных объектов воспринимаются

быстрее и проще за счет наличия признаков глубины и удаленности.

Таким образом, для изучения влияния знания о способе действия с объектом используются различные методики, результаты применения которых приводят к возникновению ряда различных объяснений эффекта совместимости. Так, в рамках методической парадигмы с двумя вариантами ответа, где нет имитации движения, основными объяснениями являются роль пространственных характеристик либо автоматизация восприятия аффордансов. В случае задач на наименование и категоризацию с имитацией движения основным механизмом возникновения эффекта совместимости является разрешение конфликта репрезентаций. В задачах зрительного поиска помимо механизмов разрешения конфликта особую роль может играть подавление аффордансов от окружающих целевой стимул объектов. Перспективы исследований эффекта совместимости могут включать в себя проведение анализа методологии каждого из направлений. В результате такой работы может быть выявлен перечень условий возникновения эффекта. Помимо этого, представляется важным проведение критических экспериментов внутри методологических парадигм, что также позволило бы прояснить механизмы возникновения феномена. Суммируя все вышесказанное, можно сделать вывод о том, что знание о способе действия с объектом может оказывать влияние на идентификацию и категоризацию, а также на решение перцептивных задач, таких как зрительный поиск. Однако для возникновения эффекта совместимости, по-видимому, необходим ряд контролируемых условий.

Условия возникновения эффекта совместимости

Исследования Такера и Эллиса, Борджи, Баба, Мейсона, Мойса, Ни и коллег [6; 11; 29; 32; 38] очерчивают условия возникновения эффекта совместимости в задаче наименования и категоризации. Так, по-видимому, только выполнение движения непосредственно испытуемым (перед или во время выполнения основной задачи) является необходимым условием для возникновения эффекта совместимости. В свою очередь, как показывают исследования Баба, Мейсона и Мойса [11; 29], при дифференциации выполняемого движения создается наиболее четкая его репрезентация. Поскольку выполнение действия формирует его репрезентацию, а репрезентация объекта содержит информацию о способе действия с объектом, то в рабочей памяти может происходить сравнение двух репрезентаций и разрешение конфликта в случае несовпадения.

Исследование Ни и коллег показывает [32], что эффект совместимости возникает только в случае использования искусственных объектов, т. е. тех, что имеют функциональную часть и связаны с функциональным знанием. Это согласуется с идеей о диффе-

ренцированности движения, так как именно такое действие необходимо по отношению к инструменту и его функциональной части. Однако стоит отметить, что родственный эффекту совместимости эффект размера получен на примере невысокодифференцированных движений. Характеристика движения относительно размера и формы объекта больше напоминает манипулятивное действие, которое призвано обеспечить взятие объекта, а не его использование по назначению. Пример исследований эффекта совместимости в задаче зрительного поиска также показывает, что эффект может быть получен не только с использованием инструментов, но и по отношению к другим объектам реального мира. Так, во всех итерациях исследований Ануфриевой и Горбуновой использовались в том числе природные объекты (овощи, цветы). Также, помимо дифференциации движения, необходим контроль окружающих целевой стимул объектов.

Таким образом, можно сказать, что для возникновения влияния знания о способах действия с объектом на другие когнитивные процессы необходимо, в первую очередь, формирование репрезентации действия. Это возможно в случае непосредственного выполнения человеком этого действия. Более того, репрезентация действия должна быть максимально детализирована посредством дифференциации движения, как минимум относительно плоскости и используемой руки. Вероятно, это связано с тем, что репрезентация движения должна быть сопоставлена с непосредственноенным изображением стимула в задачах наименования и категоризации. В случае же задачи зрительного поиска необходимо сопоставление репрезентации движения с шаблоном внимания, который обычно формируется посредством вербальных стимулов. В рабочей памяти происходит сравнение репрезентации действия и репрезентации объекта, где последняя как раз и содержит информацию о способе действия с объектом. Так, в случае совпадения не происходит конфликта, что ускоряет идентификацию или категоризацию объекта.

Отдельным вопросом является механизм влияния знания о способе действия на эффективность зрительного поиска: является ли ключевым фактором дифференциация и однозначность репрезентации действий в РП (разрешение конфликта) или контроль окружающих целевой стимул объектов для эффективного подавления сигналов об их аффордансах (гипотеза подавления). Согласно представлениям Максфела и Зелински [26], зрительный поиск может быть разделен

на два этапа. Под первым этапом понимается время непосредственного нахождения целевого стимула, т. е. от начала пробы до фиксации (гайденс). В свою очередь, второй этап представляет собой время от фиксации на целевом стимуле до нажатия на клавишу (верификация). Рассуждая в терминах модели двух стадий зрительного поиска можно сформулировать следующий вопрос: становится ли шаблон внимания более отчетливым за счет формировании репрезентации действия соответствующей репрезентации объекта, что дает преимущество на этапе гайденса посредством более эффективного подавления аффордансов окружающих объектов; или же преимущество наступает на стадии верификации за счет наличия или отсутствия конфликта между репрезентацией объекта и действия? Данный вопрос может лежать в основу дальнейших эмпирических исследований в области изучения эффекта совместимости в перцептивных задачах

Заключение

Таким образом, в результате анализа литературы по вопросу включения знания о способах действия в репрезентацию объекта и его влияния на другие когнитивные процессы можно сделать следующие выводы. Во-первых, знание о способах действия с объектом может быть активировано автоматически при восприятии объекта или их наименований, что согласуется с идеей подхода, основанного на манипуляции (manipulated-based). Однако существует проблема формирования намерения действовать с объектом, в частности для формирования репрезентации действия с ним (reasoning-based). Тем не менее, эмпирические данные, свидетельствующие о влиянии знания о способах действия (эффект совместимости) на идентификацию, категоризацию и зрительный поиск, получены на примере задач, где у испытуемых не формировалось намерение действовать и такой возможности не было. Во-вторых, существует вопрос о том, какой именно тип знания, функциональное или манипулятивное, связан с возникновением эффекта совместимости. И наконец, существует представление, что механизмы возникновения эффекта совместимости в задачах подобных идентификации или категоризации отличаются от механизмов эффекта в зрительном поиске. Исследования в данной области могут прояснить механизмы формирования репрезентации и ее роли в когнитивных процессах.

Литература

1. Ануфриева А.А., Горбунова Е.Р. Аффордансы как часть процесса идентификации объекта в зрительном поиске // Российский психологический журнал. 2022. Том 19. № 2. С. 188–200. DOI:10.21702/grj.2022.2.14
2. Ануфриева А.А., Горбунова Е.С. Роль активации моторных программ в зрительном поиске [Электронный ресурс] / Под ред. И.Ю. Владимирова, С.Ю. Коровкина // Материалы Всероссийской научной конференции памяти Дж.С. Брунера «Психология познания»: Ярославль, 16–17 декабря 2022 г. Ярославль: Филигрань, 2023. С. 21–25. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50741579> (дата обращения: 04.04.2024).

3. Ануфриева А.А., Сапронов Ф.А., Горбунова Е.С. Эффект совместимости в задаче зрительного поиска [Электронный ресурс] / Под ред. И.Ю. Владимира, С.Ю. Коровкина // Материалы Всероссийской научной конференции памяти Дж.С. Брунера «Психология познания»: Ярославль, 01–03 декабря 2023 года. Ярославль: Филигрань, 2024. С. 27–30. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=62489998> (дата обращения: 04.04.2024).
4. Котов А.А., Носов А.В. Аффордансы и категории: одинаков ли эффект совместимости по отношению к объектам с разным категориальным статусом? [Электронный ресурс] // Российский журнал когнитивной науки. 2017. Том 4. № 2–3. С. 39–48. URL: <https://publications.hse.ru/pubs/share/direct/215667559.pdf> (дата обращения: 04.04.2024).
5. Action-related properties shape object representations in the ventral stream / B.Z. Mahon, S.C. Milleville, G.A.L. Negri, R.I. Rumia, A. Caramazza, A. Martin // Neuron. 2007. Vol. 55. № 3. P. 507–520. DOI:10.1016/j.neuron.2007.07.011
6. Are visual stimuli sufficient to evoke motor information?: Studies with hand primes / A.M. Borghi, C. Bonfiglioli, L. Lugli, P. Ricciardelli, S. Rubichi, R. Nicoletti // Neuroscience Letters. 2007. Vol. 411. № 1. P. 17–21. DOI:10.1016/j.neulet.2006.10.003
7. Azaad S., Laham S.M., Shields P. A meta-analysis of the object-based compatibility effect // Cognition. 2019. Vol. 190. P. 105–127. DOI:10.1016/j.cognition.2019.04.028
8. Bamford L.E., Klassen N.R., Karl J.M. Faster recognition of graspable targets defined by orientation in a visual search task // Experimental Brain Research. 2020. Vol. 238. № 4. P. 905–916. DOI:10.1007/s00221-020-05769-z
9. Borghi A.M. Object concepts and action // Grounding cognition: The role of perception and action in memory, language, and thinking / Eds. D. Pecher, R.A. Zwaan. N.Y.: Published by Cambridge University Press, 2005. P. 8–34.
10. Brain activation during conceptual processing of action and sound verbs / M. Popp, N.M. Trumpp, E.J. Sim, M. Kiefer // Advances in Cognitive Psychology. 2019. Vol. 15. № 4. P. 236–255. DOI:10.5709/acp-0272-4
11. Bub D.N., Masson M.E.J., Lin T. Features of planned hand actions influence identification of graspable objects // Psychological Science. 2013. Vol. 24. № 7. P. 1269–1276. DOI:10.1177/0956797612472909
12. Chen Q., Garcea F.E., Mahon B.Z. The representation of object-directed action and function knowledge in the human brain // Cerebral Cortex. 2016. Vol. 26. № 4. P. 1609–1618. DOI:10.1093/cercor/bhu328
13. Creem S.H., Proffitt D.R. Defining the cortical visual systems: “what”, “where”, and “how” // Acta psychologica. 2001. Vol. 107. № 1–3. P. 43–68. DOI:10.1016/S0001-6918(01)00021-X
14. From “satisfaction of search” to “subsequent search misses”: a review of multiple-target search errors across radiology and cognitive science / S.H. Adamo, B.J. Gereke, S. Shomstein, J. Schmidt // Cognitive Research: Principles and Implications. 2021. Vol. 6. Article ID 59. 19 p. DOI:10.1186/s41235-021-00318-w
15. Greco A. Spatial and Motor Aspects in the “Action-Sentence Compatibility Effect” // Frontiers in Psychology. 2021. Vol. 12. Article ID 647899. 16 p. DOI:10.3389/fpsyg.2021.647899
16. Haddad L., Wamain Y., Kalénine S. Stimulus—response compatibility effects during object semantic categorisation: Evocation of grasp affordances or abstract coding of object size? // Quarterly Journal of Experimental Psychology. 2023. Vol. 77. № 1. P. 29–41. DOI:10.1177/17470218231161310
17. Handbook of Categorization in Cognitive Science / Eds. H. Cohen, C. Lefebvre. Amsterdam: Elsevier Science, 2005. 1136 p.
18. Hayward W.G. Whatever happened to object-centered representations? // Perception. 2012. Vol. 41. № 9. P. 1153–1162. DOI:10.1068/p7338
19. How affordances associated with a distractor object affect compatibility effects: A study with the computational model TRoPICALS / D. Caligiore, A. Borghi, D. Parisi, R. Ellis, A. Cangelosi, G. Baldassarre // Psychological Research. 2013. Vol. 77. P. 7–19. DOI:10.1007/s00426-012-0424-1
20. How do you hold your mouse? Tracking the compatibility effect between hand posture and stimulus size / A. Flumini, L. Barca, A.M. Borghi, G. Pezzulo // Psychological research. 2015. Vol. 79. P. 928–938. DOI:10.1007/s00426-014-0622-0
21. Kozuch B. Conscious vision guides motor action—rarely // Philosophical Psychology. 2023. Vol. 36. № 3. P. 443–476. DOI:10.1080/09515089.2022.2044461
22. Kriegel U. Two notions of mental representation / U. Kriegel // Current controversies in philosophy of mind. New York: Routledge, 2013. P. 161–179. DOI:10.4324/9780203116623
23. Lacey S., Sathian K. Representation of object form in vision and touch [Электронный ресурс] // The neural bases of multisensory processes / Eds. M.M. Murray, M.T. Wallace. Boca Raton: CRC Press/Taylor & Francis, 2012. P. 179–190. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK92850/> (дата обращения: 04.04.2024).
24. Mahon B.Z., Hickok G. Arguments about the nature of concepts: Symbols, embodiment, and beyond // Psychonomic bulletin & review. 2016. Vol. 23. P. 941–958. DOI:10.3758/s13423-016-1045-2
25. Martin A. GRAPES-Grounding representations in action, perception, and emotion systems: How object properties and categories are represented in the human brain // Psychonomic bulletin & review. 2016. Vol. 23. P. 979–990. DOI:10.3758/s13423-015-0842-3
26. Maxfield J.T., Zelinsky G.J. Searching through the hierarchy: How level of target categorization affects visual search // Visual cognition. 2012. Vol. 20. № 10. P. 1153–1163. DOI:10.1080/13506285.2012.735718

27. McKellar P. *Imagination and thinking: A psychological analysis*. New York: Basic Books, 1957. 248 p.
28. Milner A.D., Goodale M.A. Visual pathways to perception and action // *Progress in brain research*. 1993. Vol. 95. P. 317–337. DOI:10.1016/S0079-6123(08)60379-9
29. Moise N. *Getting a Handle on Meaning: Planned Hand Actions' Influence on the Identification of Handled Objects*: a thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of science in the Department of Psychology [Электронный ресурс]. Victoria, 2022. 38 p. URL: <http://hdl.handle.net/1828/14285> (дата обращения: 04.04.2024).
30. Moretti S., Greco A. Assessing with the head: a motor compatibility effect. *MOCO '18: Proceedings of the 5th International Conference on Movement and Computing*: Genoa, June 28–30, 2018. New York: Association for Computing Machinery, 2018. Article ID 35. 4 p. DOI:10.1145/3212721.3212853
31. Motor Compatibility Effect on the Comprehension of Complex Manual Action Sentences in L2: An ERP Study / A. Zang, H. Wang, H. Guo, Y. Wang // *Chinese Journal of Applied Linguistics*. 2022. Vol. 45. № 2. P. 176–193. DOI:10.1515/cjal-2022-0202
32. Ni L., Liu Y., Yu W. The dominant role of functional action representation in object recognition // *Experimental brain research*. 2019. Vol. 237. P. 363–375. DOI:10.1007/s00221-018-5426-9
33. Osiurak F., Rossetti Y., Badets A. What is an affordance? 40 years later // *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 2017. Vol. 77. P. 403–417. DOI:10.1016/j.neubiorev.2017.04.014
34. Practice effects vs. transfer effects in the Simon task / S. D'Ascenzo, L. Lugli, R. Nicoletti, C. Umilt // *Psychological Research*. 2020. Vol. 85. P. 1955–1969. DOI:10.1007/s00426-020-01386-1
35. Sensory and semantic activations evoked by action attributes of manipulable objects: Evidence from ERPs / C.-L. Lee, H. Huang, K.D. Federmeier, L.J. Buxbaum // *NeuroImage*. 2018. Vol. 167. P. 331–341. DOI:10.1016/j.jneuroimage.2017.11.045
36. Sztybel P., Gmez M.A., Snow J.C. Graspable objects grab attention more than images do — even when no motor response is required // *Journal of Vision*. 2019. Vol. 19. № 10. Article ID 221. DOI:10.1167/19.10.221
37. The visual size of graspable objects is needed to induce the potentiation of grasping behaviors even with verbal stimuli / M.H. Harrak, L. Heurley, N. Morgado, R. Mennella, V. Dru // *Psychological Research*. 2022. Vol. 86. № 7. P. 2067–2082. DOI:10.1007/s00426-021-01635-x
38. Tucker M., Ellis R. The potentiation of grasp types during visual object categorization // *Visual cognition*. 2001. Vol. 8. № 6. P. 769–800. DOI:10.1080/13506280042000144
39. Wolfe J.M. Asymmetries in visual search: An introduction // *Perception & psychophysics*. 2001. Vol. 63. P. 381–389. DOI:10.3758/BF03194406
40. Yamani Y., Ariga A., Yamada Y. Object affordances potentiate responses but do not guide attentional prioritization // *Frontiers in integrative neuroscience*. 2016. Vol. 9. Article ID 74. 6 p. DOI:10.3389/fnint.2015.00074

References

1. Anufrieva A.A., Gorbunova E.S. Affordansy kak chast' protsessa identifikatsii ob'ekta v zritel'nom poiske [Affordances as part of the process of object identification in visual search]. *Rossiiskii psichologicheskii zhurnal = Russian psychological journal*, 2022. Vol. 19, no. 2, pp. 188–200. DOI:10.21702/rpj.2022.2.14 (In Russ.).
2. Anufrieva A.A., Gorbunova E.S. Rol' aktivatsii motornykh programm v zritel'nom poiske [Role of Activation of Motor Programs in Visual Search] [Electronic resource]. In Vladimirov I.Yu., Korovkin S.Yu. (eds.), *Materialy Vserossiiskoi nauchnoi konferentsii pamyati Dzh.S. Brunera "Psichologiya poznaniya" [Proceedings of the All-Russian Scientific Conference in Memory of J.S. Bruner "Psychology of Cognition"]*: Yaroslavl', 16–17 dekabrya 2022 g. Yaroslavl: Filigran', 2023, pp. 21–25. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50741579> (Accessed 04.04.2024). (In Russ.).
3. Anufrieva A.A., Sapronov F.A., Gorbunova E.S. Effekt sovmestimosti v zadache zritel'nogo poiska [Compatibility effect in visual Search Task] [Electronic resource]. In Vladimirov I.Yu., Korovkin S.Yu. (eds.), *Materialy Vserossiiskoi nauchnoi konferentsii pamyati Dzh.S. Brunera "Psichologiya poznaniya" [Proceedings of the All-Russian Scientific Conference in Memory of J.S. Bruner "Psychology of Cognition"]*: Yaroslavl', 01–03 dekabrya 2023 goda. Yaroslavl: Filigran', 2024, pp. 27–30. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=62489998> (Accessed 04.04.2024). (In Russ.).
4. Kotov A.A., Nosov A.V. Affordansy i kategorii: odinakov li effekt sovmestimosti po otnosheniyu k ob'ektam s raznym kategorial'nym statusom? [Accessibility and categories: the same or compatibility effect when looking at objects with different categorical status?] [Electronic resource]. *Rossiiskii zhurnal kognitivnoi nauki [Russian Journal of Cognitive Science]*, 2017. Vol. 4, no. 2–3, pp. 39–48. URL: <https://publications.hse.ru/pubs/share/direct/215667559.pdf> (Accessed 04.04.2024). (In Russ.).
5. Mahon B.Z., Milleville S.C., Negri G.A.L., Rumiati R.I., Caramazza A., Martin A. Action-related properties shape object representations in the ventral stream. *Neuron*, 2007. Vol. 55, no. 3, pp. 507–520. DOI:10.1016/j.neuron.2007.07.011
6. Borghi A.M., Bonfiglioli C., Lugli L., Ricciardelli P., Rubichi S., Nicoletti R. Are visual stimuli sufficient to evoke motor information?: Studies with hand primes. *Neuroscience Letters*, 2007. Vol. 411, no. 1, pp. 17–21. DOI:10.1016/j.neulet.2006.10.003

7. Azaad S., Laham S.M., Shields P. A meta-analysis of the object-based compatibility effect. *Cognition*, 2019. Vol. 190, pp. 105–127. DOI:10.1016/j.cognition.2019.04.028
8. Bamford L.E., Klassen N.R., Karl J.M. Faster recognition of graspable targets defined by orientation in a visual search task. *Experimental Brain Research*, 2020. Vol. 238, no. 4, pp. 905–916. DOI:10.1007/s00221-020-05769-z
9. Borghi A.M. Object concepts and action. In Pecher D., Zwaan R.A. (eds.), *Grounding cognition: The role of perception and action in memory, language, and thinking*. N.Y.: Published by Cambridge University Press, 2005, pp. 8–34.
10. Popp M., Trumpp N.M., Sim E.J., Kiefer M. Brain activation during conceptual processing of action and sound verbs. *Advances in Cognitive Psychology*, 2019. Vol. 15, no. 4, pp. 236–255. DOI:10.5709/acp-0272-4
11. Bub D.N., Masson M.E.J., Lin T. Features of planned hand actions influence identification of graspable objects. *Psychological Science*, 2013. Vol. 24, no. 7, pp. 1269–1276. DOI:10.1177/0956797612472909
12. Chen Q., Garcea F.E., Mahon B.Z. The representation of object-directed action and function knowledge in the human brain. *Cerebral Cortex*, 2016. Vol. 26, no. 4, pp. 1609–1618. DOI:10.1093/cercor/bhu328
13. Creem S.H., Proffitt D.R. Defining the cortical visual systems: “what”, “where”, and “how”. *Acta psychologica*, 2001. Vol. 107, no. 1–3, pp. 43–68. DOI:10.1016/S0001-6918(01)00021-X
14. Adamo S.H., Gereke B.J., Shomstein S., Schmidt J. From “satisfaction of search” to “subsequent search misses”: a review of multiple-target search errors across radiology and cognitive science. *Cognitive Research: Principles and Implications*, 2021. Vol. 6, article ID 59. 19 p. DOI:10.1186/s41235-021-00318-w
15. Greco A. Spatial and Motor Aspects in the “Action-Sentence Compatibility Effect”. *Frontiers in Psychology*, 2021. Vol. 12, article ID 647899. 16 p. DOI:10.3389/fpsyg.2021.647899
16. Haddad L., Wamain Y., Kalénine S. Stimulus-response compatibility effects during object semantic categorisation: Evocation of grasp affordances or abstract coding of object size? *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 2023. Vol. 77, no. 1, pp. 29–41. DOI:10.1177/17470218231161310
17. Cohen H., Lefebvre C. (eds.), *Handbook of Categorization in Cognitive Science*. Amsterdam: Elsevier Science, 2005. 1136 p.
18. Hayward W.G. Whatever happened to object-centered representations? *Perception*, 2012. Vol. 41, no. 9, pp. 1153–1162. DOI:10.1068/p7338
19. Caligiore D., Borghi A., Parisi D., Ellis R., Cangelosi A., Baldassarre G. How affordances associated with a distractor object affect compatibility effects: A study with the computational model TRoPICALS. *Psychological Research*, 2013. Vol. 77, pp. 7–19. DOI:10.1007/s00426-012-0424-1
20. Flumini A., Barca L., Borghi A.M., Pezzulo G. How do you hold your mouse? Tracking the compatibility effect between hand posture and stimulus size. *Psychological research*, 2015. Vol. 79, pp. 928–938. DOI:10.1007/s00426-014-0622-0
21. Kozuch B. Conscious vision guides motor action—rarely. *Philosophical Psychology*, 2023. Vol. 36, no. 3, pp. 443–476. DOI:10.1080/09515089.2022.2044461
22. Kriegel U. Two notions of mental representation. In Kriegel U., *Current controversies in philosophy of mind*. New York: Routledge, 2013, pp. 161–179. DOI:10.4324/9780203116623
23. Lacey S., Sathian K. Representation of object form in vision and touch [Electronic resource]. In Murray M.M., Wallace M.T. (eds.), *The neural bases of multisensory processes*. Boca Raton: CRC Press/Taylor & Francis, 2012, pp. 179–190. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK92850/> (Accessed 04.04.2024).
24. Mahon B.Z., Hickok G. Arguments about the nature of concepts: Symbols, embodiment, and beyond. *Psychonomic bulletin & review*, 2016. Vol. 23, pp. 941–958. DOI:10.3758/s13423-016-1045-2
25. Martin A. GRAPES—Grounding representations in action, perception, and emotion systems: How object properties and categories are represented in the human brain. *Psychonomic bulletin & review*, 2016. Vol. 23, pp. 979–990. DOI:10.3758/s13423-015-0842-3
26. Maxfield J.T., Zelinsky G.J. Searching through the hierarchy: How level of target categorization affects visual search. *Visual cognition*, 2012. Vol. 20, no. 10, pp. 1153–1163. DOI:10.1080/13506285.2012.735718
27. McKellar P. *Imagination and thinking: A psychological analysis*. New York: Basic Books, 1957. 248 p.
28. Milner A.D., Goodale M.A. Visual pathways to perception and action. *Progress in brain research*, 1993. Vol. 95, pp. 317–337. DOI:10.1016/S0079-6123(08)60379-9
29. Moise N. Getting a Handle on Meaning: Planned Hand Actions’ Influence on the Identification of Handled Objects: a thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of science in the Department of Psychology [Electronic resource]. Victoria, 2022. 38 p. URL: <http://hdl.handle.net/1828/14285> (Accessed 04.04.2024).
30. Moretti S., Greco A. Assessing with the head: a motor compatibility effect. MOCO ‘18: Proceedings of the 5th International Conference on Movement and Computing (Genoa, June 28–30, 2018). New York: Association for Computing Machinery, 2018. Article ID 35. 4 p. DOI:10.1145/3212721.3212853
31. Zang A., Wang H., Guo H., Wang Y. Motor Compatibility Effect on the Comprehension of Complex Manual Action Sentences in L2: An ERP Study. *Chinese Journal of Applied Linguistics*, 2022. Vol. 45, no. 2, pp. 176–193. DOI:10.1515/cjal-2022-0202

32. Ni L., Liu Y., Yu W. The dominant role of functional action representation in object recognition. *Experimental brain research*, 2019. Vol. 237, pp. 363–375. DOI:10.1007/s00221-018-5426-9
33. Osiurak F., Rossetti Y., Badets A. What is an affordance? 40 years later. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 2017. Vol. 77, pp. 403–417. DOI:10.1016/j.neubiorev.2017.04.014
34. D'Ascenzo S., Lugli L., Nicoletti R., Umilt C. Practice effects vs. transfer effects in the Simon task. *Psychological Research*, 2020. Vol. 85, pp. 1955–1969. DOI:10.1007/s00426-020-01386-1
35. Lee C.-L., Huang H., Federmeier K.D., Buxbaum L.J. Sensory and semantic activations evoked by action attributes of manipulable objects: Evidence from ERPs. *NeuroImage*, 2018. Vol. 167, pp. 331–341. DOI:10.1016/j.neuroimage.2017.11.045
36. Sztybel P., Gmez M.A., Snow J.C. Graspable objects grab attention more than images do — even when no motor response is required. *Journal of Vision*, 2019. Vol. 19, no. 10, article ID 221. DOI:10.1167/19.10.221
37. Harrak M.H., Heurley L., Morgado N., Mennella R., Dru V. The visual size of graspable objects is needed to induce the potentiation of grasping behaviors even with verbal stimuli. *Psychological Research*, 2022. Vol. 86, no. 7, pp. 2067–2082. DOI:10.1007/s00426-021-01635-x
38. Tucker M., Ellis R. The potentiation of grasp types during visual object categorization. *Visual cognition*, 2001. Vol. 8, no. 6, pp. 769–800. DOI:10.1080/13506280042000144
39. Wolfe J.M. Asymmetries in visual search: An introduction. *Perception & psychophysics*, 2001. Vol. 63, pp. 381–389. DOI:10.3758/BF03194406
40. Yamani Y., Ariga A., Yamada Y. Object affordances potentiate responses but do not guide attentional prioritization. *Frontiers in integrative neuroscience*, 2016. Vol. 9, article ID 74. 6 p. DOI:10.3389/fnint.2015.00074

Информация об авторах

Ануфриева Анастасия Анатольевна, младший научный сотрудник НУЛ Когнитивной психологии пользователя цифровых интерфейсов, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (ФГАОУ ВО «НИУ ВШЭ»), г. Москва, Российская федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8541-0815>, e-mail: aanufrieva@hse.ru

Горбунова Елена Сергеевна, кандидат психологических наук, доцент, заведующая НУЛ Когнитивной психологии пользователя цифровых интерфейсов, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (ФГАОУ ВО «НИУ ВШЭ»), г. Москва, Российская федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3646-2605>, e-mail: gorbunovaes@gmail.com

Information about the authors

Anastasia A. Anufrieva, Junior Researcher, Laboratory of Cognitive Psychology of User of Digital Interfaces, National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8541-0815>, e-mail: aanufrieva@hse.ru

Gorbunova S. Elena, PhD in Psychology, Associate Professor, Head of Laboratory of Cognitive Psychology of Digital Interfaces User, National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3646-2605>, e-mail: gorbunovaes@gmail.com

Получена 20.10.2023

Received 20.10.2023

Принята в печать 29.03.2024

Accepted 29.03.2024

СОЦИАЛЬНАЯ ПСИХОЛОГИЯ

SOCIAL PSYCHOLOGY

Новые теоретические подходы к изучению феномена газлайтинга

Ермолова Т.В.

Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ),
г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4260-9087>, e-mail: yermolova@mail.ru

Литвинов А.В.

Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ),
Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы (ФГАОУ ВО РУДН),
г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3306-0021>, e-mail: alisa01@yandex.ru

Балыгина Е.А.

Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ),
г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5558-1389>, e-mail: elenabalygina@rambler.ru

Чернова О.Е.

Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы (ФГАОУ ВО РУДН),
г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0609-0620>, e-mail: oxana-c@mail.ru

Газлайтинг как вид психологической манипуляции, заставляющей жертву сомневаться в своем чувстве реальности и приводящей к утрате субъектности и психической стабильности, впервые был выявлен более 60 лет назад и долгое время оставался предметом изучения преимущественно со стороны психиатрической науки. В последнее время интерес к феномену газлайтинга существенно вырос и стал, предметом исследования ученых разных научных дисциплин. Это неизбежно приводит к расширению значения этого явления и наделению его дополнительными свойствами. Предполагается, что свой вклад в этот процесс психология внесла в ходе изучения символического интеракционизма, теории привязанности, теории самопроверки и общей реальности. В данной статье представлена динамика развития этого термина, определены основные черты этого явления, а также, проанализировано, на какой основе строятся новые подходы к изучению газлайтинга в современной зарубежной психологии. Общим в большинстве исследований выступает предположение, что газлайтинг оказывается возможным в ситуации, когда стандартные социально-когнитивные механизмы задействованы в нетипичных социальных ситуациях. Отношения со значимыми Другими во многом определяют эпистемические потребности людей — близкие люди формируют и отражают представление индивида о себе и его восприятие окружающей действительности. Именно это особое положение близких людей дает газлайтерам рычаги воздействия на жертву.

Ключевые слова: газлайтинг, газлайтер, жертва газлайтинга, насилие, минимизация ошибок прогнозирования, эпистемическое доверие, близкие отношения, PEM, психологическая манипуляция.

Для цитаты: Новые теоретические подходы к изучению феномена газлайтинга [Электронный ресурс] / Т.В. Ермолова, А.В. Литвинов, Е.А. Балыгина, О.Е. Чернова // Современная зарубежная психология. 2024. Том 13. № 1. С. 128–138. DOI: <https://doi.org/10.17759/jmfp.2024130112>

New Theoretical Approaches to the Study of the Phenomenon of Gaslighting

Tatiana V. Ermolova

Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4260-9087>, yermolova@mail.ru

Aleksandr V. Litvinov

Moscow State University of Psychology & Education; RUDN University, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3306-0021>, alisal01@yandex.ru

Elena A. Baligina

Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5558-1389>, e-mail: baliginaea@mgppu.ru

Oxana Chernova

RUDN University, Associate Prof. Chair of Foreign languages, Academy of Engineering, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0609-0620>, e-mail: oxana-c@mail.ru

Gaslighting is typically viewed as a form of psychological manipulation that makes the victim doubt his or her sense of reality and leads to a loss of agency and mental stability. It was spotted over 60 years ago and has long been the subject of study by psychiatrists. Recently, interest in the phenomenon of gaslighting has grown significantly, becoming the subject of research by scientists of various scientific disciplines, which inevitably leads to the expansion of the meaning of this phenomenon and endowing it with additional properties. Psychology is thought to have contributed to this process through the study of symbolic interactionism, attachment theory, self-verification theory, and shared reality. This article presents the dynamics of the development of this term, defines the main features of this phenomenon, and analyzes the basis on which new approaches to the study of gaslighting in modern international psychology are built. The most common assumption in the latest studies is that gaslighting is possible when standard social-cognitive mechanisms are involved in atypical social situations. Relationships with significant others largely determine people's epistemic needs: close people shape and reflect an individual's self-image and perception of the surrounding reality. It is this special position of loved ones that gives gaslighters leverage over the victim.

Keywords: gaslighting, gaslighter, victim of gaslighting, violence, minimization of prediction errors, epistemic trust, intimate relationships, REM, psychological manipulation.

For citation: Ermolova T.V., Litvinov A.V., Baligina E.A., Chernova O.E. New Theoretical Approaches to the Study of the Phenomenon of Gaslighting [Electronic resource]. *Sovremennaya zarubezhnaya psichologiya = Journal of Modern Foreign Psychology*, 2024. Vol. 13, no. 1, pp. 128–138. DOI: <https://doi.org/10.17759/jmfp.2024130112> (In Russ.).

Введение

Слово «газлайтинг» вошло в обиход после выхода на экраны фильма Джорджа Кьюкора «Газовый свет» (Gaslight) в 1944 году и было закреплено за особой формой психического насилия, представляющей из себя комбинацию манипуляций, приводящих к уничтожению психики и личности человека. Поведение газлайтера и его жертвы привлекло к себе внимание ученых и было объектом тщательного анализа на протяжении нескольких десятилетий. Долгое время научная дискуссия по данной проблеме ограничивалась в основном психиатрической и психоаналитической сферами, но относительно недавно получила распространение в исследованиях по психологии, философии и социологии. Большая часть дискуссий о газлайтинге ведется в академической среде, однако с середины 2010-х годов этот термин все чаще встречается и за ее пределами. Например, термин «газлайтинг» неоднократно вспыпал в публикациях, касающихся избирательной кампа-

нии президента США Дональда Трампа в 2016 году. Об усилении интереса к данному явлению свидетельствует увеличение количества поисковых запросов по соответствующему термину на 1740% в 2022 году. Это привело к тому, что американская компания, издатель справочников и лексических словарей Merriam-Webster выбрала «газлайтинг» в качестве слова года в 2022 году (Merriam-Webster, 2022).

Если проанализировать то, каким образом расширялась сфера научных интересов к феномену газлайтинга с 1961 года и в каких областях научного знания наблюдался рост публикаций по этой проблеме вплоть до 2023 года, то можно заметить следующее. С 1961 года газлайтеры и особенности их личности становились предметом изучения преимущественно в научной литературе в области психиатрии [26]. В 1981 году появляются немногочисленные публикации в психологических научных изданиях [11]. С 2014 года феномен газлайтинга активно обсуждается в средствах массовой информации, а сам термин используется в поли-

тическом противостоянии кандидатов на пост президента США [8]. В 2018 году происходит резкий скачок в количестве публикаций по проблеме газлайтинга в психиатрической, психологической и медицинской научной литературе [2; 17; 20], а с 2019 года к ним присоединяются исследования в области философии, политических наук, юриспруденции, социологии [24; 27; 28; 29; 30].

Термин «газлайтинг» благодаря его активному использованию в средствах массовой информации становится популярным в молодежной среде и закрепляется за любой попыткой изменить мнение собеседника в споре.

Научная концепция газлайтинга менялась (поначалу несущественно) на протяжении многих лет, но всегда рассматривалась как диадическая межличностная коллизия, когда преступник пытается убедить жертву в том, что она не в здравом уме. Тем не менее, в разные моменты времени и в разных дисциплинах определение сути газлайтинга и описание особенностей его объективации на уровне поведения различались.

Цель данной статьи состояла в том, чтобы, во-первых, кратко обрисовать изменения в содержании данного термина с момента его появления и до настоящего времени, во-вторых, представить современные подходы к феномену газлайтинга и к фактам, способствующим его операционализации на уровне поведения, и, в-третьих, определить, чем газлайтинг отличается от других родственных конструктов и теорий в психологической науке, в частности, исследований эпистемических функций близких отношений. Мы полагаем, что активно обсуждаемые в исследованиях последних 2–3-х лет новые теоретические подходы, которые опираются на теорию обучения и фокусируют интерес на когнитивных механизмах, отчасти проясняют природу этого явления. Предварительно можно предположить, что эффект газлайтинга возникает в ситуации диссонанса нормативных социально-когнитивных механизмов и нетипичной социальной ситуации, в которой эти механизмы вынуждены себя проявлять.

Основная часть

Несмотря на то, что газлайтинг обсуждается уже несколько десятилетий, серьезных научных исследований на эту тему не так много. Хотя газлайтинг является феноменом, имеющим серьезные психологические последствия, в настоящее время большая часть научных работ по этой теме написана людьми, которые не являются профессиональными исследователями в области психологии. Недавний всплеск интереса к газлайтингу и появление этого термина за пределами академического дискурса (например, в судах по семейным делам) указывает на то, что многие люди испытывают на себе эту форму насилия, и крайне важно, чтобы психологи внесли свой вклад в изучение этого

феномена. Первостепенными задачами являются: правильная идентификация проблемы, ее своевременное предотвращение, надлежащая психологическая помощь жертвам газлайтинга.

Определение газлайтинга

Общепринятого определения газлайтинга не существует, есть основные элементы, которые являются общими почти для всех описаний этого явления. По сути, газлайтинг представляет собой ситуацию взаимодействия «манипулятора» и его «жертвы», в которой газлайтер утверждает, что жертва не способна должным образом осознавать реальность, т. е. является эпистемически некомпетентной. Газлайтер добивается этого с помощью различных тактик, чаще всего с помощью прямых обвинений в эпистемической некомпетентности, например, объявляет жертву «сумасшедшей» или утверждает, что жертва воображает то, чего в реальности не происходит. Газлайтинг может принимать и другие (необязательно диадические) формы, например, когда газлайтер утверждает, что идентичность жертвы, связанная с его расовой, половой или профессиональной принадлежностью, не позволяет воспринимать всерьез ее взгляд на определенные объекты реальности или происходящие события. Эта форма газлайтинга чаще всего наблюдается в трудовых коллективах и характерна для авторитарного стиля управления.

Дискуссии о газлайтинге в научной литературе и первичные попытки его определения в британских психиатрических журналах в конце 1960-х годов заложили основу для его рассмотрения как сознательной манипулятивной попытки поместить психически здорового человека в психиатрическую лечебницу под ложным предлогом [3]. В течение первых 10 лет научных исследований газлайтинга этот феномен рассматривался именно таким образом, при этом практически не уделялось внимания ни эпистемическим, ни эмоционально травматичным особенностям газлайтинга, которые лишь постепенно начали занимать центральное место в работах ученых [16; 25; 26].

В ряде последующих публикаций о газлайтинге описание, впервые сделанное Бартоном и Уайтхедом (1969), было тематически расширено и ставило своей основной целью предупредить медицинских работников о возможных случаях, когда члены семьи пытаются поместить родственников в психиатрические больницы под ложным предлогом для достижения определенной цели (например развод, завладение имуществом). Описание психологического состояния жертвы и самого газлайтера в этих работах либо незначительны, либо вовсе отсутствуют.

Эти ранние работы задали курс для общего определения газлайтинга, сохраняющегося до настоящего времени, хотя его описание в современных исследованиях отличается от опубликованных ранее. Например, институционализация (помещение в психиатрические клиники) больше не рассматривается как необходи-

мый компонент газлайтинга. Кроме того, было установлено, что газлайтеры могут быть мотивированы эмоциональным подавлением жертвы, а не только материальной выгодой [7].

Смещение фокуса в изучении газлайтинга

Если в первых исследованиях газлайтинг определяется в терминах, относящихся к авторитетным фигурам и институтам, то последующие исследования расширяют рамки газлайтинга и больше фокусируются на психологическом опыте людей. Исследователи сосредоточились на том, как обвинения в эпистемической некомпетентности, сделанные близкими людьми, влияют на жертв [11].

В последующих работах взгляды на газлайтинг в межличностных или диадических отношениях чаще опирались на психодинамические определения газлайтинга, чем на более ранние психиатрические исследования. Одной из первых работ, в которой обсуждались потенциальные психологические механизмы, лежащие в основе как поведения газлайтеров, так и последствий газлайтинга для жертв, была статья Калефа и Вайншеля (1981). Авторы определили газлайтинг как поведение, в котором один человек с разной степенью успеха пытается повлиять на другого, заставляя последнего сомневаться в обоснованности собственного суждения. Мотивация газлайтера, по их мнению, может быть сознательной, хотя обычно она бессознательна; и почти всегда сознательные мотивы являются рационализацией и/или искажением более глубоких, более сложных и менее приемлемых в обществе мотивов преступника. По сути газлайтинг рассматривается ими как поведение неуверенного в себе преступника, пытающегося убедить жертву в эпистемической некомпетентности и таким образом легитимизировать свои глубинные мотивы [4].

Ближе к концу 90-х годов прошлого века газлайтинг был исследован с психоаналитической точки зрения в книге Теодора Дорпата (1996). Он рассматривает газлайтинг как форму скрытого контроля, включающего в себя два необходимых условия: действия газлайтера направлены на осуществление контроля над мыслями, эмоциями или действиями других людей, и предпринимаемые им акции носят скрытый характер. Т. Дорпарт рассматривает скрытые методы межличностного контроля как повсеместно распространенное явление, а газлайтинг — как наиболее часто используемый метод воздействия на других людей. Он предполагает, что газлайтинг используется не только психотерапевтами во время сеансов терапии, но и служителями культов, фундаменталистскими религиозными группами, правительствами и тоталитарными режимами. По сути, газлайтинг — это навязывание («перенос») посредством проективной идентификации некоего беспокоящего бессознательного контента от «таргетизатора» (того, кто пытается навязать свое суждение) к «мишени» (объекту воздействия). В ходе такого переноса у жертвы могут возникать тревожные эмоции, снижение

самооценки и когнитивный дисконтроль, спутанность сознания, тревога, депрессия, а в некоторых случаях даже психоз [5].

В период с 1996 по 2013 год фактически не было опубликовано ни одной научной работы по газлайтингу, хотя само это понятие все же претерпевало некоторые изменения. Например, в популярной книге «Эффект газового света: как распознать и пережить скрытые манипуляции, которые другие используют для контроля над вашей жизнью», написанной психотерапевтом Робин Стерн и опубликованной в 2008 году, газлайтинг определяется как тип эмоциональной манипуляции, при котором газлайтер пытается убедить жертву в том, что она неправильно помнит, понимает или интерпретирует свое собственное поведение (мотивацию), тем самым вызывая у нее сомнения в собственной разумности, делая ее уязвимой или сбитой с толку [31].

Ее подход к операционализации газлайтинга был использован в последующих научных работах, в которых определение газлайтинга более не включало в себя попытку институционализации жертвы и не конкретизировало типы отношений, в которых может происходить газлайтинг [1; 9; 30]. Более того, Стерн и ее последователи допускали, что газлайтинг распространен гораздо шире, чем полагали ранее, и что современное общество живет в «культуре газового света». Существенным вкладом в расширение понятия газлайтинга данной группой авторов является идея об активной роли жертвы в обеспечении газлайтинга, поскольку газлайтинг является динамическим процессом между двумя сторонами. Именно потребность жертвы в одобрении газлайтера делает возможным сам газлайтинг.

Современные исследования газлайтинга

Общественный и академический интерес к газлайтингу резко возрос во время прихода к власти бывшего президента США Дональда Трампа, что сопровождалось последующим применением этого термина ведущими СМИ к его политической тактике. Растущий интерес общественности совпал со значительным всплеском исследовательских работ по газлайтингу, который начался с 2016 г. Этот всплеск интереса к теме не ограничился исследованиями в области психологии и философии. После 2016 года феномен газлайтинга привлек внимание политологов, социологов и даже практикующих врачей. В этот момент ученые начали обсуждать газлайтинг не только как межличностный процесс, происходящий в диадах или малых группах, но и как социально-исторический процесс, совершающийся некоторыми большими группами против других [21].

Возможно по этой причине в последние годы газлайтинг часто рассматривается как средство, с помощью которого люди оказывают влияние на тех, над кем они имеют власть (например, терапевты, врачи, президенты, осуществляющие газлайтинг в отношении клиентов, пациентов, граждан), а эмпирические исследования роли власти в газлайтинге все чаще становятся предметом научного интереса. Например, Грейвс и

Самп (2021) в своей работе проследили взаимосвязь между специфическим типом власти, а именно властью зависимости, и опытом газлайтинга [9]. Власть зависимости они определяли как влияние, возникающее в результате предоставления межличностных и эмоциональных ресурсов в ходе длительных отношений, например, привязанности иекса. Они отмечали, что власть зависимости высока, когда у одного из партнеров низкий уровень приверженности своим отношениям, а у другого высокий, и пришли к выводу, что люди с высоким или низким уровнем зависимости с большей вероятностью становились объектами газлайтинга, чем люди со средним уровнем зависимости.

Помимо выявления роли власти в газлайтинге, изучению подвергались и факторы риска газлайтинга. Группа итальянских ученых из университета Палермо в 2021 году опубликовала данные исследования личностных черт жертв и людей, которые практикуют газлайтинг в интимных отношениях [18]. Авторы отмечают, что насилие со стороны интимного партнера (НИП) зачастую связано с его антисоциальными, шизоидными, нарциссическими и пограничными чертами личности. В своем исследовании они использовали список из 20 вопросов, взятых из книги Стерн (2007) для оценки «опыта газлайтинга», и опросник DSM-5, используемый Американской психиатрической ассоциацией для выявления психических расстройств. Ученые не обнаружили существенной разницы в уровне опыта газлайтинга у мужчин и женщин, а также не обнаружили каких-либо возрастных различий. В то же время в работе четко прослеживалась связь между инициацией газлайтинга партнерами и наличием у них психических расстройств. Это исследование представляет собой одну из первых попыток определить, какие личностные черты являются фактором риска, как для совершения газлайтинга, так и для виктимности жертвы. Кроме того, фиксируемый у газлайтеров психотизм подтвердил предполагаемую связь между реализуемым ими газлайтингом и личностными чертами кластера В, присущими в более ранней литературе по самосовершенствованию [23].

Социолог Пейдж Свит (2019) провела опрос среди 43 пар, находящихся в близких отношениях, чтобы выяснить, как жертвы НИП переживают газлайтинг и как социальные факторы формируют этот опыт газлайтинга [33]. Она утверждает, что газлайтинг уходит корнями в социальное неравенство и, следовательно, включает его на макроуровне, что приводит к случаям насилия на микроуровне. В ее представлении газлайтинг наиболее выражен при использовании культурно одобряемых стереотипов, таких, например, как иррациональность мышления у женщин. В связи с чем, по ее мнению, трактовка газлайтинга в психологической литературе избыточно сконцентрирована на диадических взаимодействиях и упускает из виду социальные факторы его возникновения.

Еще одно исследование газлайтинга в романтических отношениях ставило своей целью выявить основ-

ные аспекты газлайтинга и то, как он развивается на протяжении всего периода отношений, а также какие существуют социальные и психологические последствия газлайтинга для жертвы и существует ли возможность для ее реабилитации после газлайтинга [14]. Согласно результатам исследования, романтические отношения, которые перерастают в газлайтинг, часто начинаются с периода аномально интенсивного ухаживания, известного как «любовная обработка». Она может состоять из позитивных, но чрезмерно эмоционально насыщенных взаимодействий и обязательств, которые неуместны на ранних стадиях отношений; из демонстративных проявлений привязанности, включая дорогие подарки, эксцентрические поступки, навязчивое присутствие в жизни партнера. Считается, что такая любовная «бомбардировка» создает мощную эмоциональную связь и мотивирует жертв игнорировать и рационализировать первые признаки насилия.

Многие участники этого исследования сообщали, что стали социально изолированными на протяжении своих отношений из-за действий своего партнера. Предполагается, что социальная изоляция способствует газлайтингу, потому что лишает жертв возможности слышать негативные отзывы о своем партнере, делает их более зависимыми от газлайтера в удовлетворении социальных и эмоциональных потребностей. Жертвы сообщали, что непредсказуемое поведение их партнера, унизительные оскорблении, строгие правила и постоянные обвинения приводили к ощущению пониженнего чувства собственного достоинства, потере свободы воли, чувству безумия и общему недоверию к другим. По всей видимости, именно эти психологические изменения усиливают социальную изоляцию и зависимость жертвы от газлайтера, тем самым формируя петлю обратной связи, которая провоцирует очередную волну насилия [14]. Жертвы газлайтинга, получившие психологическую помощь, сообщали, что они оправились от пережитого благодаря дистанцированию от газлайтера, восстановлению социальной жизни, общению с природой, физической активности и творческим увлечениям.

Несмотря на то, что в этом исследовании не проводилась прямая оценка виновных в газлайтинге, были выявлены две основные темы, касающиеся мотивации газлайтеров. Первая — это желание избежать ответственности за свои неблаговидные поступки. Вторая — потребность в тотальном контроле партнера.

Итак, приведенный выше исторический обзор газлайтинга позволяет сделать вывод о его основных характеристиках. Центральной чертой газлайтинга является попытка преступника убедить жертву в том, что она эпистемически некомпетентна. Это означает, что жертва не способна охватить некоторые (или все) аспекты реальности (потенциально включая некоторые аспекты самого себя). Вторая ключевая особенность газлайтинга заключается в том, что жертва сама считает, что газлайтер заслуживает эпистемического доверия, что позволяет ему усиливать эпистемические

рычаги, необходимые для дальнейшего манипулирования объектом. На эпистемический рычаг может влиять целый ряд факторов, включая (1) дифференциацию властных позиций в отношениях, финансовую, структурную и/или эмоциональную зависимость, (2) интенсивность эмоциональной связи и/или (3) интернализацию жертвой сложившихся в социуме стереотипов. Этот эпистемический рычаг используется преступником, чтобы вызвать у жертвы сомнения в ее способности точно понимать реальность. По сути, это вера жертвы в то, что газлайтер является более точным интерпретатором реальности, что позволяет ей принять и усвоить взгляд газлайтера на себя как на эпистемически некомпетентную. Как только эта точка зрения будет усвоена жертвой, газлайтер может в дальнейшем легко контролировать ее. Последняя ключевая особенность газлайтинга заключается в том, что манипулирование поведением жертвы идет на пользу газлайтеру. Это может быть связано с материальной (присвоение собственности жертвы) или нематериальной выгодой, например, с желанием доминировать над объектом газлайтинга, избегать подотчетности или ответственности за свои действия.

Новейшие теоретические модели газлайтинга

Современные теоретические модели газлайтинга, представленные в 2023 году, сфокусированы преимущественно на эпистемической функции близких отношений, полагая, что именно в рамках такого рода отношений жертва наиболее восприимчива к воздействию газлайтера. Авторы ссылаются на то, что близкие отношения играют ключевую роль в восприятии себя и окружающего мира, а оценки близких людей формируют наше сознание и мировоззрение. Эти представления, по их мнению, лежат и в основе теории привязанности, которая описывает процесс формирования сознания и личности индивида как интернализацию своих отношений со значимыми другими [19], и в основе теории самопроверки (самоконтроля), демонстрирующей поиск индивидом соответствия между тем, как он видит себя, и тем, как его видят другие [32]; и в основе теории общей реальности, утверждающей, что люди исходно мотивированы на создание общей реальности с другими людьми [6; 17]. Нарушения этого совместного «смыслообразования» приводят к тяжелым последствиям для когнитивного, эмоционального и личностного статуса индивида.

Все эти теории исходят из того, что близкие люди занимают привилегированное эпистемологическое положение: мы полагаемся на близких людей в нашем ощущении себя и реальности, кроме того мы доверяем им. Привилегированное положение, которое занимают близкие другие в наших эпистемических способностях, является нормативной чертой отношений. В то же время газлайтеры относятся к той категории близких людей, которые злоупотребляют данной привилегией ради собственной выгоды. По своей сути газлайтинг — это злоупотребление эпистемически привиле-

гированным положением, присущим близким отношениям.

Одной из наиболее полно представленных современных теорий газлайтинга в близких романтических отношениях можно назвать исследование группы канадских ученых, которые предлагают новую теоретическую основу для понимания газлайтинга и обращают внимание преимущественно на когнитивные механизмы, лежащие в основе данного явления [14].

Подход этой группы ученых к пониманию газлайтинга в значительной степени основан на принципах обучения и, в частности, на теории минимизации ошибок прогнозирования (prediction error minimization — PEM). Обосновывая выбор этой экспериментальной модели, авторы указали, что PEM обладает эпистемологическими особенностями, которые делают его подходящим для объяснения газлайтинга как уникальной эпистемической формы насилия. Влияние нисходящих априорных сигналов на восходящую сенсорную обработку может объяснить механизм, с помощью которого газлайтеры извлекают выгоду из используемых ими рычагов, чтобы влиять на мысли, убеждения и поведение своих жертв.

В понимании этой группы исследователей газлайтинг включает в себя внедрение определенного перцептивного вывода в сознание жертвы, а именно, что она эпистемически некомпетентна. Это убеждение (априорное) постепенно приводит к тому, что жертва уменьшает вес других своих априорных представлений (т. е. придает им меньший вес) и, таким образом, дает газлайтеру эпистемический рычаг воздействия на себя и свой опыт реальности. Иными словами, в процессе газлайтинга жертва приходит к убеждению, что она не может точно смоделировать реальность и, следовательно, начинает сомневаться в других своих убеждениях. Это снижение веса других априорных оценок дает газлайтеру дополнительные рычаги воздействия, поскольку позволяет ошибкам прогнозирования, вызванным газлайтером, оказывать все большее влияние на жертву, что дает возможность развиваться этому процессу.

Авторы полагают, что газлайтинг возникает как функция типичных социально-когнитивных механизмов, действующих в нетипичных социальных ситуациях и предпринимают попытку объяснить, как релевантные, типичные социально-когнитивные механизмы функционируют в тесных отношениях. С их точки зрения, в рамках PEM развитие романтических связей между взрослыми включает в себя взвешивание различных форм доказательств для установления высокого порядка априорного убеждения в том, что новый партнер является надежным и подходящим для отношений. Каждое аффилиативное, романтическое действие, совершаемое новым партнером на этом этапе, вносит свой вклад в прогностическую когнитивную презентацию его надежности. С точки зрения PEM, в начале отношений человек может иметь слабое, нейтральное или слегка позитивное мнение о своем новом партнере. Дальнейшее поведение нового партнера

(например, пунктуальность, щедрость) будет сравниваться с ожиданиями более низкого (предыдущего) уровня. Когда поведение партнера оказывается лучше, чем ожидалось, нарушение вызывает ошибку прогнозирования, которая обычно приводит к обновленному представлению о партнере как о более надежном, щедром, любящем. С другой стороны, если поведение хуже, чем ожидалось, эти нарушения вызывают ошибку аверсивного прогнозирования, которая обычно приводит к обновленному представлению о партнере как о менее надежном. С точки зрения РЕМ, так развиваются типичные новые отношения (в том числе те, которые перерастают в газлайтинг): люди выстраивают априорные представления о надежности партнеров по отношениям.

Авторы упоминают в своей работе данные других исследователей о том, что начало романтических отношений, которые позже перерастают в газлайтинг, часто характеризуется периодом аномально интенсивной привязанности в начале отношений, так называемой «любовной обработки», приводящей к завышенному эпистемическому доверию (т. е. ошибке прогнозирования), позволяющей в дальнейшем газлайтеру занять эпистемически привилегированную позицию.

Эпистемическая функция близких отношений (т. е. обращение к другим, чтобы сделать мир более понятным и предсказуемым) также имеет значение для обработки ошибок прогнозирования [22]. Когда мы формируем связь с другим человеком, мы развиваем эпистемическое доверие к этому человеку. Мы зависим от него и ослабляем нашу личную ответственность в понимании переживаний. В терминах РЕМ это снижение ответственности будет отражено в уменьшении веса ошибок прогнозирования и, таким образом, в большей зависимости от априорных оценок. Эта идея отражена в положениях теории социального базиса о том, что люди становятся менее бдительными, когда находят комфортную для себя социальную среду.

Важно отметить, что ослабляющее влияние близких людей на ошибки прогнозирования особенно верно для тех ошибок, которые относятся к взглядам и убеждениям людей о близком Другом [33]. Когда романтический партнер ведет себя не в соответствии с предыдущими ожиданиями, результирующая ошибка предсказания будет оказывать более слабое влияние на обновление убеждений. В отношениях с незнакомыми людьми она существенным образом влияет на обновление первичных убеждений.

Описываемые механизмы ошибок прогнозирования как основы для виктимизации жертвы газлайтинга использовались в ряде исследований, анализирующих утрату собственной воли жертвой газлайтинга, размытие ее собственной субъектности и готовности к самоизоляции [14; 23; 27].

Восстановление субъектности жертвы газлайтинга, по мнению ученых, возможно с помощью аналогичных РЕМ механизмов, которые способствовали возникновению газлайтинга, но в обратной последовательности, постепенно снижая эпистемическую зависимость и ошибки прогнозирования [10; 14].

Отличие газлайтинг(а) от других межличностных проявлений

Пересекающимися с газлайтингом явлениями ученые называют: разумное несогласие, ложь, принудительный контроль, жестокое обращение, насилие со стороны интимного партнера (НИП) и конформизм. Учитывая широкое использование термина «газлайтинг» сегодня, можно задаться вопросом, не являются ли некоторые случаи газлайтинга просто разумными разногласиями его участников. Ученые отрицательно отвечают на этот вопрос. В частности, Эван Старк (2019) утверждает, что люди, которые вовлечены в разумное разногласие, реагируют на доказательства, т. е. с ними можно спорить, а сами отношения спорящих остаются симметричными [29].

В дополнение к разумным разногласиям, еще одной областью пересечения с газлайтингом является взаимодействие, связанное с ложью. Примечательно, что, хотя газлайтинг часто включает в себя ложь, возможны случаи газлайтинга, которые не связаны с открытой ложью. Ложь — это утверждение, сделанное тем, кто в него не верит, с намерением, чтобы кто-то другой поверил в него [15]. Тем не менее, газлайтинг не включает в себя строго лживое утверждение; он может включать в себя вопросы и невербальную коммуникацию, например, напряжение, которое возникает, когда метакоммуникации¹ газлайтера вступают в конфликт с тем, чего он добивается.

Газлайтинг часто рассматривается как тактика и как форма принудительного контроля [30]. Однако газлайтинг прежде всего связан с нарушением чувства реальности другого человека и, таким образом, является формой принуждения, но он не всегда связан с контролем, поэтому не может быть полностью описан в его терминах [10].

Жестокое обращение и насилие со стороны партнера безусловно присутствуют в газлайтинге. Его можно рассматривать как неправомерное использование эпистемически привилегированных отношений с жертвой. Однако, не все формы газлайтинга включают в себя насилистические действия, газлайтинг по-своему является жестоким, но преимущественно направлен на подрыв эпистемической субъектности жертвы, а не нанесение ей физического ущерба, в том числе и в интимных отношениях.

¹ Здесь метакоммуникация — это вторичная коммуникация (включая косвенные сигналы) о том, как предполагается интерпретировать ту или иную информацию.

Еще одним важным пересекающимся с газлайтингом конструктом является конформизм. В отличие от других явлений, рассмотренных выше, которые имеют отношение к поведению газлайтера, конформизм касается опыта жертвы газлайтинга. Его преимущественно определяют как приспособление своих мнений, суждений или действий к мнению других людей (American Psychological Association, 2015). Однако, хотя в динамике газлайтинга есть элемент конформизма, он не полностью отражает опыт жертвы. Конформист, внешне соглашаясь с мнением группы или другого человека, может внутренне оставаться при своем убеждении и имеет возможность его перепроверить, тогда как жертва газлайтера принимает — по крайней мере, в определенной степени — его взгляд на реальность и сомневается в собственных убеждениях.

Выводы

Несмотря на несколько десятилетий исследований газлайтинга, эмпирическая база результатов по этой теме остается скучной и оставляет много нерешенных вопросов.

Большая часть исследований газлайтинга осуществляется в диадических отношениях и оставляет за скобками возможность применения описываемых экспериментальных моделей к другим контекстам газлайтинга, например, к газлайтингу в отношениях между родителями и детьми, в дружеских и рабочих отношениях и т. д.

Еще один нерешенный вопрос касается факторов риска совершения газлайтинга и виктимизации. Предполагается, что газлайтинг зависит от нормативных когнитивных механизмов и, таким образом, любой человек может быть подвержен ему. Тем не менее, ученые высказывают предположение о наличии группы риска с повышенной уязвимостью. Но характеристики этой группы пока никем не описаны.

Интерес к роли личности в совершении газлайтинга и виктимизации сосредоточен в данный момент на

антисоциальных [18] и психотических чертах [12]. Эта работа должна быть продолжена, чтобы расширить представление о факторах риска, за исключением уже известных патологических черт личности.

Слабо изученной остается роль власти в газлайтинге. Теоретические взгляды на газлайтинг были сосредоточены в основном на различиях во власти, возникающих из-за социального неравенства (например, пола, расы) или различия в социальном/ролевом статусе (например, психиатры и пациенты). Только в одной работе объектом изучения выступила власть зависимости от отношений в газлайтинге и было показано, что газлайтингом занимаются люди и с высоким и с низким социальным статусом, что противоречит большей части работ на эту тему, в которых утверждается, что люди с более широкими властными полномочиями склонны подвергать газлайтингу людей с более низким уровнем власти.

Один из главных и не до конца решенных вопросов касается интенциональности: должен ли газлайтинг рассматриваться как сознательный преднамеренный акт манипуляции, или он может быть результатом бессознательных мотивов или других факторов, о которых преступник не знает?

Связанный с этим следующий вопрос заключается в том, рассматривается ли газлайтинг исключительно как явление микроуровня, происходящее между диадами и малыми группами, или же он рассматривается как расширенный социально-исторический процесс, посредством которого укрепляются системы угнетения. Если участие в социальных процессах навязывания знаний, исходящих от эпистемически маргинализированных групп, можно рассматривать как газлайтинг, то он является гораздо более распространенным явлением и во многом отличается от исходного представления как о попытке помешания в психиатрическую клинику здравомыслящего человека под ложным предлогом. Однако и в новом его смысловом наполнении термин «газлайтинг» по-прежнему не имеет точного определения и требует дальнейшего изучения.

Литература

1. Abramson K. Turning up the Lights on Gaslighting // Philosophical Perspectives. 2014. Vol. 28. P. 1–30. DOI:10.1111/phpe.12046
2. Ahern K. Institutional Betrayal and Gaslighting // The Journal of Perinatal & Neonatal Nursing. 2018. Vol. 32. № 1. P. 59–65. DOI:10.1097/JPN.0000000000000306
3. Barton R., Whitehead J.A. The gas-light phenomenon // The Lancet. 1969. Vol. 293. № 7608. P. 1258–1260. DOI:10.1016/S0140-6736(69)92133-3
4. Calef V., Weinshel E.M. Some Clinical Consequences of Introjection: Gaslighting // The Psychoanalytic Quarterly. 1981. Vol. 50. № 1. P. 44–66. DOI:10.1080/21674086.1981.11926942
5. Dorpat T.L. Gaslighting, the Double Whammy, Interrogation, and Other Methods of Covert Control in Psychotherapy and Psychoanalysis. Northvale: Jason Aronson Inc., 1996. 278 p.
6. Echterhoff G., Schmalbach B. How shared reality is created in interpersonal communication // Current Opinion in Psychology. 2018. Vol. 23. P. 57–61. DOI:10.1016/j.copsyc.2017.12.005
7. Fakhoury W., Priebe S. Deinstitutionalization and reinstitutionalization: major changes in the provision of mental healthcare // Psychiatry. 2007. Vol. 6. № 8. P. 313–316. DOI:10.1016/j.mppsy.2007.05.008

8. *Ghitis F.* Donald Trump is “gaslighting” all of us [Электронный ресурс] // CNN. 2017. URL: <https://edition.cnn.com/2017/01/10/opinions/donald-trump-is-gaslighting-america-ghitis/> (дата обращения: 16.02.2024).
9. *Graves C.G., Samp J.A.* The power to gaslight // Journal of Social and Personal Relationships. 2021. Vol. 38. № 11. P. 3378–3386. DOI:10.1177/02654075211026975
10. *Hailes H.P.* “They’re Out to Take Away Your Sanity”: An Ecological Investigation of Gaslighting in Intimate Partner Violence [Электронный ресурс]: Diss. PhD. Boston: Boston College, 2022. 165 p. URL: <https://dlib.bc.edu/islandora/object/bc-ir:109473> (дата обращения: 16.02.2024).
11. *Holmes J.G.* The Exchange Process in Close Relationships // The Justice Motive in Social Behavior: Adapting to Times of Scarcity and Change / Eds. M.J. Lerner, S.C. Lerner. New York: Springer, 1981. P. 261–284.
12. “It’s All in Your Head”: Personality Traits and Gaslighting Tactics in Intimate Relationships / E. March, C.S. Kay, B.M. Dinić, D. Wagstaff, B. Grabovac, P.K. Jonason // Journal of Family Violence. 2023. 10 p. (Published online 20.07.2023). DOI:10.1007/s10896-023-00582-y
13. *Klein W., Li S., Wood S.* A qualitative analysis of gaslighting in romantic relationships // Personal Relationships. 2023. Vol. 30. № 4. P. 1316–1340. DOI:10.1111/pere.12510
14. *Klein W., Wood S., Bartz J.* You Think I’m Insane: An Integrative Review and Novel Theoretical Framework for Studying the Phenomenon of Gaslighting // PsyArXiv. 2023. 92 p. DOI:10.31234/osf.io/gs5mp
15. *Kukreja P., Pandey J.* Workplace gaslighting: Conceptualization, development, and validation of a scale // Frontiers in Psychology. 2023. Vol. 14. Article ID 1099485. 10 p. DOI:10.3389/fpsyg.2023.1099485
16. *Lund C.A., Gardiner A.Q.* The Gaslight Phenomenon—An Institutional Variant // The British Journal of Psychiatry. 1977. Vol. 131. № 5. P. 533–534. DOI:10.1192/bjp.131.5.533
17. Merged minds: Generalized shared reality in dyadic relationships / M. Rossignac-Milon, N. Bolger, K.S. Zee, E.J. Boothby, E.T. Higgins // Journal of Personality and Social Psychology. 2020. Vol. 120. № 4. P. 882–911. DOI:10.1037/pspi0000266
18. *Miano P., Bellomare M., Genova V.G.* Personality correlates of gaslighting behaviours in young adults // Journal of Sexual Aggression. 2021. Vol. 27. № 3. P. 285–298. DOI:10.1080/13552600.2020.1850893
19. *Mikulincer M., Shaver, P.R.* Attachment in Adulthood: Structure, Dynamics, and Change. New York: Guilford Publications, 2010. 578 p.
20. *Riggs D.W., Bartholomaeus C.* Gaslighting in the context of clinical interactions with parents of transgender children // Sexual and Relationship Therapy. 2018. Vol. 33. № 4. P. 382–394. DOI:10.1080/14681994.2018.1444274
21. *Roberts T., Andrews D.J.C.* A Critical Race Analysis of the Gaslighting Against African American Teachers: Considerations for Recruitment and Retention // Contesting the Myth of a ‘Post Racial’ Era: The Continued Significance of Race in U.S. Education / Eds. D.J.C. Andrews, F. Tuitt. New York: Peter Lang, 2013. P. 69–94.
22. *Rossignac-Milon M., Higgins E.T.* Grounding together: Shared reality and cleansing practices // Behavioral and Brain Sciences. 2021. Vol. 44. Article ID e20. DOI:10.1017/S0140525X20000539
23. *Sarkis S.M.* Gaslighting: Recognize Manipulative and Emotionally Abusive People—and Break Free. Boston: Da Capo Lifelong Books, 2018. 272 p.
24. *Sebring J.C.H.* Towards a sociological understanding of medical gaslighting in western health care // Sociology of Health & Illness. 2021. Vol. 43. № 9. P. 1951–1964. DOI:10.1111/1467-9566.13367
25. *Sheikh I.H.* The Misuse of Psychiatry: the ‘Gas Light’ Phenomenon // International Journal of Social Psychiatry. 1979. Vol. 25. № 2. P. 131–132. DOI:10.1177/002076407902500209
26. *Smith C.G., Sinanan K.* The ‘Gaslight Phenomenon’ Reappears: A Modification of the Ganser Syndrome // The British Journal of Psychiatry. 1972. Vol. 120. № 559. P. 685–686. DOI:10.1192/bjp.120.559.685
27. *Sodoma K.A.* Emotional Gaslighting and Affective Empathy // International Journal of Philosophical Studies. 2022. Vol. 30. № 3. P. 320–338. DOI:10.1080/09672559.2022.2121894
28. *Spear A.D.* Epistemic dimensions of gaslighting: Peer-disagreement, self-trust, and epistemic injustice // Inquiry. 2023. Vol. 66. № 1. P. 68–91. DOI:10.1080/0020174X.2019.1610051
29. *Stark C.A.* Gaslighting, Misogyny, and Psychological Oppression // The Monist. 2019. Vol. 102. № 2. P. 221–235. DOI:10.1093/monist/onz007
30. *Stark E., Hester M.* Coercive Control: Update and Review // Violence Against Women. 2019. Vol. 25. № 1. P. 81–104. DOI:10.1177/1077801218816191
31. *Stern R.* The Gaslight Effect: How to Spot and Survive the Hidden Manipulation Others Use to Control Your Life. New York: Harmony Books, 2018. 304 p.
32. *Swann Jr. W.B., Read S.J.* Self-verification processes: How we sustain our self-conceptions // Journal of Experimental Social Psychology. 1981. Vol. 17. № 4. P. 351–372. DOI:10.1016/0022-1031(81)90043-3
33. *Sweet P.L.* The Sociology of Gaslighting // American Sociological Review. 2019. Vol. 84. № 5. P. 851–875. DOI:10.1177/0003122419874843
34. The role of right temporoparietal junction in processing social prediction error across relationship contexts / B. Park, D. Fareri, M. Delgado, L. Young // Social Cognitive and Affective Neuroscience. 2021. Vol. 16. № 8. P. 772–781. DOI:10.1093/scan/nsaa072

References

1. Abramson K. Turning up the Lights on Gaslighting. *Philosophical Perspectives*, 2014. Vol. 28, pp. 1–30. DOI:10.1111/phpe.12046
2. Ahern K. Institutional Betrayal and Gaslighting. *The Journal of Perinatal & Neonatal Nursing*, 2018. Vol. 32, no. 1, pp. 59–65. DOI:10.1097/JPN.0000000000000306
3. Barton R., Whitehead J.A. The gas-light phenomenon. *The Lancet*, 1969. Vol. 293, no. 7608, pp. 1258–1260. DOI:10.1016/S0140-6736(69)92133-3
4. Calef V., Weinshel E.M. Some Clinical Consequences of Introjection: Gaslighting. *The Psychoanalytic Quarterly*, 1981. Vol. 50, no. 1, pp. 44–66. DOI:10.1080/21674086.1981.11926942
5. Dorpat T.L. Gaslighting, the Double Whammy, Interrogation, and Other Methods of Covert Control in Psychotherapy and Psychoanalysis. Northvale: Jason Aronson Inc., 1996. 278 p.
6. Echterhoff G., Schmalbach B. How shared reality is created in interpersonal communication. *Current Opinion in Psychology*, 2018. Vol. 23, pp. 57–61. DOI:10.1016/j.copsyc.2017.12.005
7. Fakhoury W., Priebe S. Deinstitutionalization and reinstitutionalization: major changes in the provision of mental healthcare. *Psychiatry*, 2007. Vol. 6, no. 8, pp. 313–316. DOI:10.1016/j.mppsy.2007.05.008
8. Ghitis F. Donald Trump is “gaslighting” all of us [Electronic resource]. *CNN*, 2017. URL: <https://edition.cnn.com/2017/01/10/opinions/donald-trump-is-gaslighting-america-ghitis/> (Accessed 16.02.2024).
9. Graves C.G., Samp J.A. The power to gaslight. *Journal of Social and Personal Relationships*, 2021. Vol. 38, no. 11, pp. 3378–3386. DOI:10.1177/02654075211026975
10. Hailes H.P. “They’re Out to Take Away Your Sanity”: An Ecological Investigation of Gaslighting in Intimate Partner Violence [Electronic resource]: Diss. PhD. Boston: Boston College, 2022. 165 p. URL: <https://dlib.bc.edu/islandora/object/bc-ir:109473> (Accessed 16.02.2024).
11. Holmes J.G. The Exchange Process in Close Relationships. In Lerner M.J., Lerner S.C. (eds.), *The Justice Motive in Social Behavior: Adapting to Times of Scarcity and Change*. New York: Springer, 1981, pp. 261–284.
12. March E., Kay C.S., Dinić B.M., Wagstaff D., Grabovac B., Jonason P.K. “It’s All in Your Head”: Personality Traits and Gaslighting Tactics in Intimate Relationships. *Journal of Family Violence*, 2023. 10 p. (Published online 20.07.2023). DOI:10.1007/s10896-023-00582-y
13. Klein W., Li S., Wood S. A qualitative analysis of gaslighting in romantic relationships. *Personal Relationships*, 2023. Vol. 30, no. 4, pp. 1316–1340. DOI:10.1111/pere.12510
14. Klein W., Wood S., Bartz J. You Think I’m Insane: An Integrative Review and Novel Theoretical Framework for Studying the Phenomenon of Gaslighting. *PsyArXiv*, 2023. 92 p. DOI:10.31234/osf.io/gs5mp
15. Kukreja P., Pandey J. Workplace gaslighting: Conceptualization, development, and validation of a scale. *Frontiers in Psychology*, 2023. Vol. 14, article ID 1099485. 10 p. DOI:10.3389/fpsyg.2023.1099485
16. Lund C.A., Gardiner A.Q. The Gaslight Phenomenon—An Institutional Variant. *The British Journal of Psychiatry*, 1977. Vol. 131, no. 5, pp. 533–534. DOI:10.1192/bjp.131.5.533
17. Rossignac-Milon M., Bolger N., Zee K.S., Boothby E.J., Higgins E.T. Merged minds: Generalized shared reality in dyadic relationships. *Journal of Personality and Social Psychology*, 2020. Vol. 120, no. 4, pp. 882–911. DOI:10.1037/pspi0000266
18. Miano P., Bellomare M., Genova V.G. Personality correlates of gaslighting behaviours in young adults. *Journal of Sexual Aggression*, 2021. Vol. 27, no. 3, pp. 285–298. DOI:10.1080/13552600.2020.1850893
19. Mikulincer M., Shaver, P.R. Attachment in Adulthood: Structure, Dynamics, and Change. New York: Guilford Publications, 2010. 578 p.
20. Riggs D.W., Bartholomaeus C. Gaslighting in the context of clinical interactions with parents of transgender children. *Sexual and Relationship Therapy*, 2018. Vol. 33, no. 4, pp. 382–394. DOI:10.1080/14681994.2018.1444274
21. Roberts T., Andrews D.J.C. A Critical Race Analysis of the Gaslighting Against African American Teachers: Considerations for Recruitment and Retention. In Andrews D.J.C., Tuitt F. (eds.), *Contesting the Myth of a ‘Post Racial’ Era: The Continued Significance of Race in U.S. Education*. New York: Peter Lang, 2013, pp. 69–94.
22. Rossignac-Milon M., Higgins E.T. Grounding together: Shared reality and cleansing practices. *Behavioral and Brain Sciences*, 2021. Vol. 44, article ID e20. DOI:10.1017/S0140525X20000539
23. Sarkis S.M. Gaslighting: Recognize Manipulative and Emotionally Abusive People—and Break Free. Boston: Da Capo Lifelong Books, 2018. 272 p.
24. Sebring J.C.H. Towards a sociological understanding of medical gaslighting in western health care. *Sociology of Health & Illness*, 2021. Vol. 43, no. 9, pp. 1951–1964. DOI:10.1111/1467-9566.13367
25. Sheikh I.H. The Misuse of Psychiatry: the ‘Gas Light’ Phenomenon. *International Journal of Social Psychiatry*, 1979. Vol. 25, no. 2, pp. 131–132. DOI:10.1177/002076407902500209
26. Smith C.G., Sinanan K. The ‘Gaslight Phenomenon’ Reappears: A Modification of the Ganser Syndrome. *The British Journal of Psychiatry*, 1972. Vol. 120, no. 559, pp. 685–686. DOI:10.1192/bjp.120.559.685
27. Sodoma K.A. Emotional Gaslighting and Affective Empathy. *International Journal of Philosophical Studies*, 2022. Vol. 30, no. 3, pp. 320–338. DOI:10.1080/09672559.2022.2121894

28. Spear A.D. Epistemic dimensions of gaslighting: Peer-disagreement, self-trust, and epistemic injustice. *Inquiry*, 2023. Vol. 66, no. 1, pp. 68–91. DOI:10.1080/0020174X.2019.1610051
29. Stark C.A. Gaslighting, Misogyny, and Psychological Oppression. *The Monist*, 2019. Vol. 102, no. 2, pp. 221–235. DOI:10.1093/monist/onz007
30. Stark E., Hester M. Coercive Control: Update and Review. *Violence Against Women*, 2019. Vol. 25, no. 1, pp. 81–104. DOI:10.1177/1077801218816191
31. Stern R. The Gaslight Effect: How to Spot and Survive the Hidden Manipulation Others Use to Control Your Life. New York: Harmony Books, 2018. 304 p.
32. Swann Jr. W.B., Read S.J. Self-verification processes: How we sustain our self-conceptions. *Journal of Experimental Social Psychology*, 1981. Vol. 17, no. 4, pp. 351–372. DOI:10.1016/0022-1031(81)90043-3
33. Sweet P.L. The Sociology of Gaslighting. *American Sociological Review*, 2019. Vol. 84, no. 5, pp. 851–875. DOI:10.1177/0003122419874843
34. Park B., Fareri D., Delgado M., Young L. The role of right temporoparietal junction in processing social prediction error across relationship contexts. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 2021. Vol. 16, no. 8, pp. 772–781. DOI:10.1093/scan/nsaa072

Информация об авторах

Ермолова Татьяна Викторовна, кандидат психологических наук, профессор, заведующая кафедрой зарубежной и русской филологии, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4260-9087>, e-mail: yermolova@mail.ru

Литвинов Александр Викторович, кандидат педагогических наук, профессор кафедры зарубежной и русской филологии, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ); доцент кафедры иностранных языков экономического факультета, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы (ФГАОУ ВО РУДН), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3306-0021>, e-mail: alisal01@yandex.ru

Балыгина Елена Анатольевна, кандидат филологических наук, доцент кафедры зарубежной и русской филологии, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5558-1389>, e-mail: elenabalygina@rambler.ru

Чернова Оксана Евгеньевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры иностранных языков Инженерной академии, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы (ФГАОУ ВО РУДН), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0609-0620>, e-mail: oxana-c@mail.ru

Information about the authors

Tatiana V. Ermolova, PhD in Psychology, Professor, Head of the Chair of Foreign and Russian Philology, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4260-9087>, e-mail: yermolova@mail.ru

Aleksandr V. Litvinov, PhD in Education, Professor of the Chair of Foreign and Russian Philology, Moscow State University of Psychology & Education; Associate Professor at Foreign Languages Department at the Faculty of Economics; RUDN University, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3306-0021>, e-mail: alisal01@yandex.ru

Elena A. Balygina, PhD in Philology, the Department of Foreign and Russian Philology, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5558-1389>, e-mail: balygina@nextmail.ru

Oxana E. Chernova, PhD in Pedagogy, Associate Prof. Chair of Foreign languages, Academy of Engineering, RUDN University, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0609-0620>, e-mail: oxana-c@mail.ru

Получена 14.02.2024

Received 14.02.2024

Принята в печать 25.03.2024

Accepted 25.03.2024

ЮРИДИЧЕСКАЯ ПСИХОЛОГИЯ И ПСИХОЛОГИЯ БЕЗОПАСНОСТИ LEGAL PSYCHOLOGY AND PSYCHOLOGY OF SAFETY

Дети в условиях войны: обзор зарубежных исследований

Александрова Л.А.

Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ),
г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3539-8058>, e-mail: Ladaleksandrova@mail.ru

Дмитриева С.О.

Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ),
г. Москва, Российская Федерация
Государственный университет «Дубна» (ФГБОУ ВО «Университет «Дубна»), г. Дубна, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-1012-5948> e-mail: dmitrievaso@mgppu.ru

В статье представлен обзор зарубежных исследований психологического состояния детей и подростков, испытывающих прямое или опосредованное влияние военных действий. Обозначены основные направления исследований, включающие изучение последствий разных видов травматического опыта: активных боевых действий, бомбардировок, разрушений и потери жилища, вторичной травматизации через освещение военных действий в средствах массовой информации, потери близких и др. Рассматриваются работы, посвященные связи интенсивности проявления симптоматики посттравматического стрессового расстройства (ПТСР) и близости к эпицентру военных действий, проблемам детей-беженцев. Приводятся результаты лонгитюдных исследований психологических последствий длительных военных действий, данные, касающиеся анализа психофизиологических, эмоциональных, когнитивных, психосоциальных нарушений у детей, вызванных столкновением с военным травматическим опытом и во взаимосвязи с проявлениями основной симптоматики ПТСР-интрузии, избегания, диссоциативных симптомов. Проанализированы работы, посвященные роли факторов, опосредующих влияние военного травматического опыта на ребенка: социокультурных, семейных и индивидуальных, таких как резидентность, оптимизм, способы совладания и др. Представлен обзор некоторых программ психологической помощи и новых методов оценки состояния детей, переживших опыт столкновения с войной.

Ключевые слова: военная травма, посттравматическое стрессовое расстройство (ПТСР), влияние, опосредующие факторы, дети, подростки.

Финансирование. Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства Просвещения Российской Федерации, государственное задание № 073-00038-23-04 от 26 апреля 2023 года: «Научно-методическая разработка комплексной программы психолого-педагогического сопровождения и реабилитации детей».

Для цитаты: Александрова Л.А., Дмитриева С.О. Дети в условиях войны: обзор зарубежных исследований [Электронный ресурс] // Современная зарубежная психология. 2024. Том 13. № 1. С. 139—149. DOI: <https://doi.org/10.17759/jmfp.2024130113>

Children and War: Review of Foreign Studies

Lada A. Aleksandrova

Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3539-8058>, e-mail: Ladaleksandrova@mail.ru

Svetlana O. Dmitrieva

Moscow State University of Psychology & Education; Dubna State University, Dubna, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-1012-5948>, e-mail: dmitrievaso@mgppu.ru

The article provides an overview of foreign studies on psychological status of children and adolescents directly or indirectly affected by hostilities. Key areas of research are identified, including the studies of the consequences of

CC BY-NC

different traumatic experiences: active hostilities, bombardment, destruction and loss of housing, secondary traumatization through media, loss of loved ones, etc. Proceedings dedicated to links between the intensity of symptoms of PTSD and proximity to hostility epicenters, problems of refugee children. Results of longitudinal studies of the psychological consequences of prolonged hostilities are highlighted. Article contains analysis of psychophysiological, emotional, cognitive, psychosocial disturbances in children, caused by military traumatic experience in conjunction with the manifestations of PTSD such as intrusion, avoidance, dissociative symptoms. Authors also paid attention to studies devoted to the role of resources as mediating the influence of military traumatic experience on the child's mind: sociocultural, family, and individual, such as resilience, optimism, ways of coping. An overview of some psychological assistance programs and new methods for assessing the status of children experienced the collision with war is provided.

Keywords: war trauma, posttraumatic stress disorder (PTSD), impact, mediating factors, children, adolescents.

Funding. The study was carried out with financial support of the Ministry of Education of the Russian Federation, State task № 073-00038-23-04 of April 26, 2023: "Scientific and methodological development of a comprehensive program for psychological and pedagogical support and rehabilitation of children".

For citation: Aleksandrova L.A. Dmitrieva S.O. Children and War: Review of Foreign Studies [Electronic resource]. *Sovremennaya zarubezhnaya psichologiya = Journal of Modern Foreign Psychology*, 2024. Vol. 13, no. 1, pp. 139—149. DOI: <https://doi.org/10.17759/jmfp.2024130113> (In Russ.).

Введение

Увеличивающееся количество военных конфликтов во всем мире ставит актуальную задачу психологической помощи пострадавшим, среди которых дети — одна из наиболее уязвимых групп. В настоящее время один из шести несовершеннолетних проживает либо в зонах военных конфликтов, либо в непосредственной близости от них [4]. Так, например, согласно статистическим данным, приводимым зарубежными исследователями, до 36 миллионов детей были перемещены или стали беженцами в результате военных конфликтов только в 2017 году (по данным международных баз о беженцах и внутренне перемещенных лицах). Большое число детей (до 368 миллионов), согласно данным 2017 года, проживали в опасной близости от зон, где происходят военные действия [29]. Между 2005 и 2015 годами в результате воздействий причин, которые можно отнести либо напрямую к военным конфликтам, либо к их последствиям (голод, ранения, инфекционные заболевания, отсутствие или недостаток помощи), погибло не менее 10 миллионов детей младше пяти лет [29].

Дети и подростки могут быть свидетелями военных конфликтов, получать ранения, а также становиться непосредственными участниками военных действий. Несовершеннолетние составляют до половины общего числа беженцев и внутренне перемещенных лиц [4]. Дети сталкиваются с огромным количеством угроз безопасности и благополучия и в то же время могут вносить весомый вклад в процесс повышения резидентности как своей семьи, так и целых сообществ.

Дети и подростки в условиях войны испытывают многочисленные травматические воздействия как от прямого воздействия событий, связанных с войной, так и от косвенного — через их последствия. Переживания, которые дети испытывают в подоб-

ных ситуациях, противоречат их базовой потребности в росте и развитии, в безопасной и предсказуемой среде. Пребывание ребенка в условиях войны или столкновение с ее последствиями включает не только немедленную реакцию на стресс, но и риск развития посттравматического стрессового расстройства (ПТСР) и других психологических и физиологических расстройств, а также возникновения нарушений развития. Это касается и детей, вывезенных за пределы боевых действий и нуждающихся в адресной психологической помощи, особенно в процессе адаптации к новой социокультурной среде. Процесс организации психологической помощи детям в ситуации как экстренной, так и длительной терапии необходимо выстраивать на основе знания психологических закономерностей, которые у детей часто специфичны, а также понимания потребностей и проблем ребенка, актуальных для конкретной исторической ситуации, региона, социально-демографического, социокультурного и семейного контекста. Исследования зарубежных авторов могут быть положены в основу построения специальных программ, поскольку, фокусируясь на разных гранях проблемы, авторы преследуют в итоге общую цель — оказание детям психологической помощи, эффективность которой основана на глубоком понимании протекающих процессов и использовании фактических данных.

Цель работы — проанализировать основные направления зарубежных исследований и обозначить наиболее проблемные вопросы, касающиеся психологического состояния детей и подростков в условиях войны, на основе анализа зарубежных публикаций, посвященных преимущественно детям и подросткам, пострадавшим от военных действий на территориях Сирии, Ирака, Палестины (сектор Газа), а также Балканских стран.

Виды военного травматического опыта и их влияние на детей

1. Бомбардировки

Значительная часть работ посвящена интенсивности влияния военной травмы на детей. Анализируется иерархия травматического опыта с точки зрения силы его влияния и уровня симптомов ПТСР. Одно из наиболее сильных переживаний для детей — нахождение в зоне бомбардировок, вызывающее тяжелые последствия, в том числе ПТСР [24]. Исследования, проводившиеся в Палестине, показали, что в 2014 году 83% детей, живущих в секторе Газа, стали свидетелями либо сами пережили бомбардировки и разрушения жилых районов, включая дома, в которых они жили [33], а в 2019 году более 92% подростков слышали звук артиллерийских обстрелов и шум беспилотников, 67% детей вынуждены были оставаться дома из-за обстрела и вдыхать запахи пожаров, вызванных бомбардировками [24]. Дети, пережившие разрушение дома и бомбардировки, демонстрировали более выраженные симптомы ПТСР и страхи. В то же время, у детей, подвергшихся воздействию других событий, главным образом через СМИ, сильнее проявляются тревожное ожидание и когнитивные проявления дистресса. Авторы делают вывод о том, что пережитые ребенком бомбардировки — один из самых сильных предикторов развития ПТСР.

При этом данные, касающиеся психологических последствий данных событий, разнятся в зависимости от учета силы и уровня диагноза, а также возрастной группы и региона. Например, в секторе Газа у 25% подростков выявлены отдельные симптомы ПТСР и у 16% — сформировавшееся ПТСР [24], а, согласно работе, Эль-Ходэри (El-Khodary) [10] распространность диагноза ПТСР (по критериям DSM-V) составила 53%. В то же время данные исследований указывают на то, что распространность среди детей и подростков таких расстройств как ПТСР, депрессии, тревожные расстройства и другие нарушения, существенно варьируется [16].

Исследования, проведенные в Боснии и Герцеговине, показали более тяжелые последствия; так, выявлена статистически значимая взаимосвязь между распространностью ПТСР и близостью к эпицентру боевых действий. В группе подростков из Сребреницы распространность ПТСР — 73%, в группе из Зворника — 60%, в группе из Биелины — 47% [15]. Авторы делают вывод о том, что количество травматических событий значимо отрицательно коррелирует с общим качеством жизни детей, их здоровьем, физическим, эмоциональным и социальным функционированием. Кроме того, в работах приводится иерархия психологических травм детей и подростков, связанных с военными действиями, по степени значимости: личная травма, травма свидетеля, потеря дома, собственности [10].

2. Потеря близких

Отдельный пласт работ посвящен наиболее значимой травме — потере близких. Данные исследований свидетельствуют о том, что потеря одного или обоих родителей — один из самых сильных предикторов симптомов ПТСР, однако сила последствий подобной травмы зависит от возраста ребенка. При этом потеря отца существенно повышает интровертированность подростков [15] и, напротив, безопасная близость с отцом определяет устойчивость к развитию ПТСР у детей [32].

Бэррон с соавторами [8] поставили вопрос о взаимосвязи вызванного вовлеченностью в военные действия осложненного горя у детей, включающего в том числе потерю членов семьи, с ПТСР и депрессией. Авторы делают выводы о том, что потеря близких, вместе с иными видами травматических воздействий, может блокировать естественный процесс переживания горя у детей и привести к симптомам осложненного горя. Однако значительная часть детей продемонстрировала устойчивость к травматическим факторам потери близких, что, по мнению авторов, обусловлено социальным контекстом — высоким уровнем традиций семейной и общинной поддержки в Палестине.

3. Иные виды детского травматического опыта, связанного с войной

Исследователи также обращаются к анализу влияния на несовершеннолетних других типов травматического опыта, обусловленного войной: столкновения со сценами насилия и боли в СМИ как к опыту вторичной травматизации, которому подвержены более 90% детей [24]. В этом контексте рассматриваются воздействия интенсивной психологической войны, вынужденное проживание в регионе с постоянными кратковременными военными событиями, в том числе в оккупации — в ситуации хронической или косвенной военной травмы, например, при постоянной террористической угрозе [2]. Данные исследований свидетельствуют о том, что наиболее распространенные травматические переживания подростков в секторе Газа связаны с просмотром фото и видео изуродованных тел в СМИ (93,1%) [24]. Подобные факты обусловливают фокус работ последних лет на проблеме уровня военного стресса и травмы у детей, живущих на формально мирных, непосредственно не затронутых боевыми действиями территориях, и указывают на необходимость массового скрининга [20]. Особое внимание уделяется риску использования симптомов ПТСР вербовщиками для вовлечения детей в радикальную и террористическую деятельность через реактивацию посттравматических психических механизмов и эксплуатацию потребности подростков разрядить напряженность и быть активными и признанными [35].

4. Лонгитюдные исследования

Хронический характер военных конфликтов в некоторых регионах позволяет проводить лонгитюдные исследования, направленные на анализ долго-

срочных последствий воздействия условий войны на детей. Подобный анализ может базироваться на скрининговых исследованиях или оценке количества запросов на оказание психологической помощи. Так, например, обращения за помощью после массового теракта в Ницце продолжали поступать на протяжении трех лет [1]. Данные работ свидетельствуют о том, что психологические последствия вовлечения в военную ситуацию могут сохраняться в течение длительного времени: у детей после бомбейки снижение симптомов было отмечено только через 2 года [9], у не получивших в детском возрасте своевременную психологическую помощь детей и молодежи симптомы ПТСР сохраняются 7, 8 и 10 лет спустя [6; 22]. Так, результаты лонгитюдного исследования долгосрочных последствий военных действий для детской психики (на примере детей из Ирака и последствий военных действий 1991 года) [9] показали, что и через 6 месяцев после окончания военных действий дети продолжали испытывать грусть и страх потерять свою семью. При этом у них не наблюдалось значимого снижения симптомов интрузии и избегания, интенсивность которых стала снижаться только через два года после событий. Лонгитюдное исследование М. Лабрэ и коллектива авторов [22] свидетельствует, что подверженность военной травме в детстве связана с выраженнойостью психологического дистресса в юношеском возрасте и в период ранней взрослости.

В последние годы появляются работы, обобщающие растущий объем современной англоязычной литературы, посвященной анализу последствий военной и послевоенной травмы у детей (с фокусом на регион Палестины), а также представляющие картину хронического травматического стресса и психологических последствий непрекращающихся военных действий для детей [7; 12]. На основе лонгитюдного исследования среди палестинских детей, проведенного с 2006 по 2021 годы, авторы делают вывод о том, что непосредственный опыт столкновения с войной у детей оказывает долговременный психотравмирующий эффект, а при анализе ситуации и эпидемиологии ПТСР в регионах, вовлеченных в длительные военные конфликты, стоит говорить о хроническим травматическим стрессовым расстройстве [3].

Анализ симптоматики и закономерностей протекания психологических процессов у детей в ситуации войны

1. Симптоматика ПТСР: интрузия, избегание, диссоциация

Отдельное направление исследований составляют работы, посвященные анализу симптоматики и закономерностей протекания психологических процессов у детей в ситуации войны. Авторы обращаются прежде всего к анализу основных симптомов ПТСР — интрузии и избеганию, выявляя зависимость их проявления от

количества и интенсивности травматического опыта [19]. Гханам (Ghannam) с коллегами [13] особое внимание уделяет симптомам диссоциации и приводят результаты исследования, посвященного влиянию военной травмы на возникновение диссоциативных симптомов. Рассматривается роль резидентности у палестинских подростков в секторе Газа. Выявлены значимые отрицательные связи между выраженнойостью переживания травмы, с одной стороны, и общей резидентностью, индивидуальными ресурсами ребенка, заботой и контекстными (средовыми) ресурсами — с другой.

Большинство работ включает анализ таких последствий травмы и ПТСР у детей, как тревожность и депрессия, нарушения эмоциональной и коммуникативной сферы [24; 26]. Например, одно из проявлений такого влияния военной травмы на социально-коммуникативную сферу, касающееся изменения (нарушения) распознавания и обработки воспринимаемых эмоций у детей, — установка на интерпретацию неоднозначных эмоций как проявлений грусти и печали [28], а также повышенное внимание к аффективным стимулам — избегание детьми-беженцами лиц с эмоциями как радости, так и гнева, что, по мнению авторов, служит проявлением повышенной чувствительности к угрозе [37]. Отдельное направление исследований связано с созданием и стандартизацией диагностических инструментов, например, психологических шкал для диагностики ПТСР у детей и подростков, которые позволили бы увеличить точность диагностики в случаях, когда симптомы разных расстройств накладываются друг на друга [39]. Детальный обзор источников, посвященных разработке диагностических инструментов, требует отдельной публикации.

Кроме того, зарубежные исследователи [5; 38] акцентируют внимание на сопряженных с военными действиями рисках задержки или нарушений развития у палестинских детей и подростков (психофизиологического, эмоционального, когнитивного, психосоциального), которые обусловлены, среди всего прочего, прерыванием образовательного процесса, длительным отсутствием доступа к необходимым сервисам и отсутствием помощи в секторе Газа, а также фокусируются на путях смягчения этих последствий. Чекич отмечает, что школьники из Сирии демонстрируют более высокие уровни тревожности, соматизации и негативного самовосприятия по сравнению с нормой, что можно рассматривать как результат столкновения с опытом войны и вынужденной миграцией [6]. В работе также показано, что проявления ПТСР в результате подобных психотравмирующих событий могут сохраняться в течение не менее 4—6 лет.

Авторы указывают на возрастные различия в проявлении ПТСР в условиях войны у детей и подростков, отмечая, что в основе, тем не менее, лежат общие для всех нарушения эмоциональной регуляции [30]. При этом отмечается, что интрузия и гиперреактивность более характерны для подростков, в то время как у детей чаще встречаются избегание и диссоциативные симптомы.

2. Исследования факторов, опосредующих влияние военного травматического опыта

Анализ закономерностей показал, что уровень вовлеченности в травмирующие события не связан напрямую с ПТСР, поэтому актуальной задачей стала необходимость исследования медиаторов — феноменов, опосредующих влияние военного травматического опыта на детей. Прежде всего изучалась связь выраженности ПТСР с социально-демографическими показателями, такими, например, как место проживания, доход семьи. Результаты работы Квешта и соавторов [24] показали, что более высокий уровень ПТСР, тревоги и депрессии чаще проявляется у подростков из бедных семей. При этом авторы не пришли к однозначному мнению о соотношении пола с силой проявления различных симптомов ПТСР. Часть данных показывает большую остроту проявления этих симптомов и большую подверженность воздействию травматических событий у мальчиков [27], другие работы, напротив, фокусируют внимание на более выраженных проявлениях симптомов интрузии, страха, тревоги и депрессии у девочек по сравнению с мальчиками [24; 26].

Данные исследований свидетельствуют в пользу того, что значимую опосредующую роль играют социокультурные факторы, такие как социальная и религиозная поддержка сообщества, смягчающая негативное воздействие психотравмирующих событий и уровень психологического дистресса у детей [8; 13; 22; 27]. Особо важный модерирующий эффект может оказывать поддержка семьи. Отдельно можно выделить проблемы соотношения силы военной травмы с типом привязанности и надежностью семейных отношений [32]. Неблагоприятная обстановка в семье повышает риски негативных последствий переживания психотравмирующих событий, связанных с военными действиями: у детей проявляются эмоциональные нарушения, симптомы депрессии, нарушения мышления, чувство вины, деструктивные мысли и т. д. [23]. Полученные результаты показывают, насколько важно учитывать социокультурные факторы и особенности семейной системы в процессе диагностики и оказания помощи детям в ситуации войны.

Обобщая факторы, опосредующие воздействие военной травмы на детей, исследователи выделяют феномен резилентности, включающий индивидуальные психологические ресурсы (личные и социальные навыки, поддержка сверстников и забота взрослого, к которому ребенок испытывает привязанность, оптимизм, вера и надежда) и контекстные ресурсы (духовные, культурные и образовательные) [13], а также такие факторы, как постепенная «иммунизация» по отношению к травме и ПТСР. Качественный анализ структурированных интервью детей, проживающих в зонах оккупации, показал, что в ситуации войны эффективная поддержка сообщества и доверие могут сыграть большую роль в развитии резилентности, проявляющейся у детей в форме таких психологических особенностей, как самоэффективность, осознание

себя, чувство принадлежности и доверие ко взрослым [2]. В статье Смит и соавторов [25] также отмечается важная роль резилентности в опосредовании реакций на травму и совладания с травматическим опытом, связанным с войной. Рассматриваются возможные биологические (биохимические) маркеры, которые можно использовать для дополнительной оценки факторов риска и защитных факторов, прежде всего резилентности, у детей.

В исследовании Веронезе и соавторов [34] было обнаружено, что при низком уровне резилентности симптомы травмы и ПТСР (повторное переживание, избегание, повышенная возбудимость), а также эмоциональные проблемы становятся более выражеными. В то же время при высоком уровне резилентности дети и подростки демонстрируют просоциальное поведение и существенно менее выраженную симптоматику. Это свидетельствует о том, что резилентность, как черта личности, и деятельность, способствующая развитию резилентности, выполняют буферную функцию в отношении последствий психотравмирующих и иных неблагоприятных обстоятельств. Витс (Wietse) с коллективом авторов, обобщая данные 53 количественных и качественных исследований, приходит к выводу о том, что процесс формирования резилентности в условиях войны у детей уникален и во многом зависит от социокультурного контекста [31].

3. Копинг-механизмы, используемые детьми для совладания с травматическими переживаниями, связанными с военными действиями

Значительное количество работ посвящено еще одному виду опосредующих факторов — использованию детьми определенных психологических защит и копинг-стратегий (механизмов) в ситуации военных действий. Исследуются как общие закономерности, так и копинги по отношению к специфическим военным ситуациям. Авторы отмечают, что, в целом, для детей характерны следующие стратегии совладания в условиях войны: принятие желаемого за действительное, ориентация на решение проблем, использование приемов эмоциональной регуляции и переключения внимания. Подростки с ПТСР чаще прибегают к открытому выражению чувств, поиску социальной поддержки, избеганию проблем, а подростки с тревожностью делятся чувствами, обращаются к социальной поддержке и участию в деятельности, требующей ответственности [26]. Данные свидетельствуют о том, что сила травмы и выраженность симптомов ПТСР отрицательно коррелируют с копинг-стратегией принятия желаемого за действительное и положительно — с использованием стратегий избегания проблем и самокритики [27].

Авторы делают вывод о том, что травмированные дети активно используют стратегии совладания для преодоления стресса. Более широкое использование копинг-стратегий связано с увеличением уровня переживаемого дистресса и ПТСР, причем дети с внешним

локусом контроля испытывают больший дистресс [27]. Напротив, позитивные эмоции, удовлетворенность жизнью служат смягчающим фактором, например, показано, что эффект социального заражения позитивными эмоциями (смех и улыбка в процессе игры) оказывали смягчающее влияние на выраженность травмы, связанной с военными действиями и их последствиями у детей в Афганистане [21]. Отдельный интерес представляют результаты, демонстрирующие, что благодарность может служить защитным фактором как процесс когнитивной оценки и отличается от других позитивных эмоций. [14].

Исследователи подчеркивают роль субъектности (agency) детей и подростков в совладании с травмой, обусловленной вовлеченностью в события, связанные с военными действиями. Субъектность соотносится с повышением уровня удовлетворенности жизнью и ощущением ее подконтрольности, управляемости, в то время как переживания, связанные с травматическим опытом, вызывают поведенческие проблемы, гиперактивность и трудности в социальном взаимодействии, которые заставляют детей ощущать себя изолированными, некомпетентными и существенно менее удовлетворенными жизнью [17].

Программы психологической помощи и методы исследования воздействия событий, связанных с военными действиями, на состояние детей и подростков

В последнее время появляется все больше исследований, посвященных анализу методов и программ помощи детям и подросткам в условиях воздействия стрессоров, связанных с военными действиями. Анализируется деятельность отдельных центров, таких как центр в Ницце, созданный после теракта, произошедшего в 2016 году [1], эффективность программ консультирования на базе школ, направленных на снижение выраженности симптомов ПТСР в регионах с долговременными или хроническими военными конфликтами [10; 11]. В результате подобного вмешательства происходит снижение уровня стресса и выраженности симптомов ПТСР у детей, особенно при включении подобных специально разработанных программ в процесс школьного образования.

Авторы отмечают, что достаточно широко распространены программы психологической помощи, в которых акцент сделан на работе с симптомами [17; 34]. В то же время подходов, направленных исключительно на снижение выраженности у детей симптомов ПТСР, может оказаться недостаточно для развития навыков совладания с психотравмирующими обстоятельствами, связанными с военными действиями, если дети и подростки живут в хронических условиях неопределенности и длительного воздействия соответствующих стрессоров. Вмешательства, ориентированные только на симптомы, могут снизить рефлексивное

и здоровое проявление самостоятельности, психопатологизируя усилия детей по совладанию с экстремальным стрессом. Расширение возможностей конструктивных форм проявления самостоятельности и субъектности может помочь детям развить навыки выживания в среде, которая год от года становится все более опасной и непредсказуемой [17]. Соответственно, участие, инклюзивность психологической помощи, депатологизация детей, живущих в условиях войны или в условиях, приближенных к ним, будут способствовать защите прав детей, ставших жертвами систематического насилия, без романтизации их жизнестойкости и борьбы за существование.

Кроме того, в современных исследованиях анализируются барьеры, препятствующие оказанию психологической помощи, а также факторы, способствующие повышению ее эффективности [36]. В частности, отмечается неравномерность в реализации психологической помощи детям, пострадавшим в результате военных действий, проживающим в различных регионах мира. Среди основных барьеров, возникающих при оказании такой помощи, — отсутствие поддержки со стороны родителей/законных представителей или иных взрослых, призванных осуществлять заботу о детях; недостаточность государственных или финансовых ресурсов; трудности в расстановке приоритетов при оказании помощи; нехватка специалистов. Среди факторов, способствующих оказанию эффективной помощи, рассматриваются взаимодействие с местным сообществом, включение в процесс оказания психологической помощи взрослых, осуществляющих заботу о детях.

Все это ставит важный вопрос о критериях эффективности помощи. Например, работа Пфеффербаум и соавторов посвящена проблемам оценки эффективности программ психологической помощи детям, пострадавшим в результате военных действий [18]. Специалисты также указывают на необходимость создания таких программ помощи детям и подросткам, пострадавшим в результате военных конфликтов, которые способны дать комплексный ответ на множественные угрозы безопасности детей и их психологическому благополучию [4].

Разработка новых методов исследования психологической травмы и ее последствий у детей также остается актуальной проблемой. Большинство авторов используют стандартные методики исследований, среди которых созданные в соответствии со спецификой отдельного региона перечни психотравмирующих и экстремальных событий; в них участники опроса отмечают те виды травматического опыта, с которыми они сталкивались. Отдельные работы фокусируются на оценке применимости уже известных инструментов для детей и подростков в условиях войны, сравнительном анализе эффективности разных методов диагностики, а также на разработке специальных методик. Одна из актуальных задач, над которой работают исследователи, — создание и стандартизация психологической шкалы для диагностики ПТСР у подростков

и взрослых, которая позволила бы увеличить точность диагностики в случаях, когда симптомы разных расстройств накладываются друг на друга [39].

Выводы

Таким образом, анализ зарубежного опыта позволяет выделить следующие основные направления исследований проблематики, касающейся нахождения детей в условиях военных действий: изучение видов травматического опыта и их влияния на уровень стресса и выраженность симптомов ПТСР; лонгитюдные исследования длительности симптоматики после событий или в результате воздействия хронической военной ситуации; исследование отдельных симптомов ПТСР, закономерностей их соотношения с социально-демографическим факторами и индивидуальными психологическими характеристиками;

изучение факторов, опосредующих влияние военного опыта на детей, в том числе социально-демографических и социокультурных факторов; роль семейной системы, социальной поддержки и индивидуальных психологических ресурсов детей и подростков, включая механизмы совладания, оптимизм и резилентность. Особое внимание уделяется вопросам, касающимся хронической травматизации детей, находящихся в условиях военных действий, а также долгосрочных последствий пережитых ими событий, включая нарушения развития.

Значительное количество работ посвящено проблеме оказания помощи, программам вмешательства и их эффективности, барьерам при ее оказании и факторам, способствующим повышению ее эффективности. Отдельный интерес для специалистов представляют методы и дизайн проведения подобных исследований, а также содержание программ психологической помощи детям, пострадавшим в результате военных действий.

Литература

1. A 3-year retrospective study of 866 children and adolescent outpatients followed in the Nice Pediatric Psychotrauma Center created after the 2016 mass terror attack / M. Gindt, A. Fernandez, R. Zeghari, M.-L. Mnard, O. Nachon, A. Richez, P. Auby, M. Battista, F. Askenazy // *Frontiers in Psychiatry*. 2022. Vol. 13. Article ID 1010957. 9 p. DOI:10.3389/fpsyg.2022.1010957
2. Abu Liel F., Berte D.Z., Russo S. Experience of Palestinian Children Facing Consistent Intermittent Traumatic Events: A Descriptive Phenomenological Exploration // *Sociology and Anthropology*. 2017. Vol. 5. № 1. P. 91—99. DOI:10.13189/sa.2017.050111
3. Altawil M.A.S., El-Asam A., Khadaroo A. Impact of chronic war trauma exposure on PTSD diagnosis from 2006—2021: a longitudinal study in Palestine // *Middle East Current Psychiatry*. 2023. Vol. 30. Article ID 14. 8 p. DOI:10.1186/s43045-023-00286-5
4. Bennouna C., Stark L., Wessells M. Children and Adolescents in Conflict and Displacement // *Child, Adolescent and Family Refugee Mental Health* / Eds. S.J. Song, P. Ventervogel. Berlin: Springer, 2020. P. 17—36. DOI:10.1007/978-3-030-45278-0_2
5. Buheji M., Buheji B. Mitigating Risks of Slow Children Development Due to War on Gaza // *International Journal of Psychology and Behavioral Sciences*. 2024. Vol. 14(1). P. 11—21. DOI:10.5923/j.ijpbs.20241401.02
6. Çekiç A. Psychological symptoms in children who are victims of war and migration: Comparison of Turkish and Syrian students // *Global Journal of Guidance and Counseling in Schools: Current Perspectives*. 2022. Vol. 12. № 1. P. 150—157. DOI:10.18844/gjgc.v12i1.7457
7. Children's prolonged exposure to the toxic stress of war trauma in the Middle East / M. Samara, S. Hammuda, P. Vostanis, B. El-Khodary, N. Al-Dewik // *British medical journal*. 2020. Vol. 371. Article ID m3155. 6 p. DOI:10.1136/bmj.m3155
8. Complicated Grief in Palestinian Children and Adolescents / I.G. Barron, A. Dyregrov, G. Abdallah, D. Jindal-Snape // *Journal of Child and Adolescent Behavior*. 2015. Vol. 3. № 3. Article ID 1000213. 6 p. DOI:10.4172/2375-4494.1000213
9. Dyregrov A., Gjestad R., Raundalen M. Children Exposed to Warfare: A Longitudinal Study // *Journal of Traumatic Stress*. 2002. Vol. 15. № 1. P. 59—68. DOI:10.1023/A:1014335312219
10. El-Khodary B., Samara M., Askew C. Traumatic Events and PTSD Among Palestinian Children and Adolescents: The Effect of Demographic and Socioeconomic Factors // *Frontiers in Psychiatry*. 2020. Vol. 11. Article ID 4. 11 p. DOI:10.3389/fpsyg.2020.00004
11. El-Khodary B., Samara M. Effectiveness of a School-Based Intervention on the Students' Mental Health After Exposure to War-Related Trauma // *Frontiers in Psychiatry*. 2020. Vol. 10. Article ID 1031. 10 p. DOI:10.3389/fpsyg.2019.01031
12. Farajallah I. Continuous Traumatic Stress in Palestine: The Psychological Effects of the Occupation and Chronic Warfare on Palestinian Children // *World Social Psychiatry*. 2022. Vol. 4. № 2. P. 112—120. DOI:10.4103/wsp.wsp_26_22
13. Ghannam R., Thabet A. Effect of Trauma Due to War on Dissociative Symptoms and Resilience among Palestinian Adolescents in the Gaza Strip // *The Arab Journal of Psychiatry*. 2014. Vol. 25. № 2. P. 107—118. DOI:10.12816/0006760

14. Gratitude and PTSD symptoms among Israeli youth exposed to missile attacks: examining the mediation of positive and negative affect and life satisfaction / Y. Israel-Cohen, F. Uzefovsky, G. Kashy-Rosenbaum, O. Kaplan // The Journal of Positive Psychology. 2015. Vol. 10. № 2. P. 99—106. DOI:10.1080/17439760.2014.927910
15. Hasanović M. Posttraumatic Stress Disorder of Bosnian internally displaced and refugee adolescents from three different regions after the war 1992-1995 in Bosnia-Herzegovina // Paediatrics Today. 2012. Vol. 8(1). P. 22—31. DOI:10.5457/p2005-114.34
16. Hazer L., Gredebäck G. The effects of war, displacement, and trauma on child development // Humanities and Social Sciences Communications. 2023. Vol. 10. Article ID 909. 19 p. DOI:10.1057/s41599-023-02438-8
17. Hope and life satisfaction in Palestinian children victim of military violence: The predictive role of agency, potentially traumatic experiences and symptoms of trauma / G. Veronese, D. Bdier, H. Obaid, F. Mahamid, C.R. Crugnola, F. Cavazzoni // Child Abuse & Neglect. 2023. Vol. 146. Article ID 106520. 10 p. DOI:10.1016/j.chab.2023.106520
18. Pfefferbaum B., Nitiema P., Newman E. A Critical Review of Effective Child Mass Trauma Interventions: What We Know and Do Not Know from the Evidence // Behavioral Sciences. 2021. Vol. 11. Article ID 25. 15 p. DOI:10.3390/bs11020025
19. Posttraumatic stress disorder symptoms among trauma-exposed adolescents from low- and middle-income countries / D. Stupar, D. Stevanovic, P. Vostanis [et al.] // Child and adolescent psychiatry and mental health. 2021. Vol. 15. Article ID 26. 10 p. DOI:10.1186/s13034-021-00378-2
20. Post-traumatic stress disorders among children and adolescents in conflict-affected zones of Amhara region, February 2022 / G. Biset, D. Goshiye, N. Melesse, M. Tsehay // Frontiers in psychology. 2023. Vol. 13. Article ID 1052975. 6 p. DOI:10.3389/fpsyg.2022.1052975
21. Preservation of differences in social versus non-social positive affect in children exposed to war / Z. Warren, N. Etcoff, B. Wood, C. Taylor, C.D. Marci // The Journal of Positive Psychology. 2009. Vol. 4. № 3. P. 234—242. DOI:10.1080/17439760902819576
22. Psychological Distress in Young Adults Exposed to War-Related Trauma in Childhood / M.M. Llabre, F. Hadi, A.M. La Greca, B.S. Lai // Journal of clinical child and adolescent psychology: the official journal for the Society of Clinical Child and Adolescent Psychology, American Psychological Association. 2015. Vol. 44. № 1. P. 169—180. DOI:10.1080/15374416.2013.828295
23. Punamäki R.-L. Qouta S.R., Peltonen K. Family systems approach to attachment relations, war trauma, and mental health among Palestinian children and parents // European Journal of Psychotraumatology. 2017. Vol. 8, № 7. Article ID 1439649. 15 p. DOI:10.1080/20008198.2018.1439649
24. Qeshta H., Hawajri A.M.A., Thabet A.M. The Relationship between War Trauma, PTSD, Anxiety and Depression among Adolescents in the Gaza Strip // Health Science Journal. 2019. Vol. 13. № 1. Article ID 621. 13 p. DOI:10.21767/1791-809X.1000621
25. Risk and resilience in Syrian refugee children: A multisystem analysis / D. Smeeth, A.K. May, E.G. Karam, M.J. Rieder, A.A. Elzagallaai, S. van Uum, M. Pluess // Development and psychopathology. 2023. Vol. 35. № 5. P. 2275—2287. DOI:10.1017/S0954579423000433
26. Thabet A., EL-Buhaisi O., Vostanis P. Trauma, PTSD, Anxiety, and coping strategies among Palestinians adolescents exposed to War on Gaza // The Arab Journal of Psychiatry. 2014. Vol. 25. № 1. P. 71—82. DOI:10.12816/0004117
27. Thabet A.A.M., Thabet S.S. Coping with trauma among children in South of Gaza Strip // Psychology and Cognitive Sciences. 2017. Vol. 3. № 2. P. 36—47. DOI:10.17140/PCS0J-3-122
28. The Effects of a Reading-Based Intervention on Emotion Processing in Children Who Have Suffered Early Adversity and War Related Trauma / J.E. Michalek, M. Lisi, D. Awad, K. Hadfield, I. Mareschal, R. Dajani // Frontiers in Psychiatry. 2021. Vol. 12. Article ID 613754. 18 p. DOI:10.3389/fpsyg.2021.613754
29. The effects of armed conflict on the health of women and children / E. Bendavid, T. Boerma, N. Akseer [et al.] // The Lancet. 2021. Vol. 397. № 10273. P. 522—532. DOI:10.1016/S0140-6736(21)00131-8
30. The network structure of posttraumatic stress symptoms in war-affected children and adolescents / F. Scharpf, L. Saupe, A. Crombach [et al.] // Journal of child psychology and psychiatry advances. 2022. Vol. 3. № 1. Article ID e12124. 11 p. DOI:10.1002/jcv2.12124
31. Tol W.A., Song S., Jordans M.J.D. Annual Research Review: Resilience and mental health in children and adolescents living in areas of armed conflict — a systematic review of findings in low- and middle-income countries // Journal of Child Psychology and Psychiatry. 2013. Vol. 54. № 4. P. 445—460. DOI:10.1111/jcpp.12053
32. Trajectories of posttraumatic stress symptoms (PTSS) after major war among Palestinian children: Trauma, family- and child-related predictors / R.L. Punamäki, E. Palosaari, M. Diab, K. Peltonen, S.R. Qouta // Journal of affective disorders. 2015. Vol. 172. P. 133—140. DOI:10.1016/j.jad.2014.09.021
33. Traumatic Events Exposure and Psychological Trauma in Children Victims of War in the Gaza Strip / A.L. Manzanero, M. Crespo, S. Barn, T. Scott, S. El-Astal, F. Hemaïd // Journal of Interpersonal Violence. 2021. Vol. 36. № 3—4. P. 1568—1587. DOI:10.1177/0886260517742911

34. Veronese G., Pepe A., Giordano F. Child Psychological Adjustment to War and Displacement: A Discriminant Analysis of Resilience and Trauma in Syrian Refugee Children // *Journal of Child and Family Studies*. 2021. Vol. 30. P. 2575–2588. DOI:10.1007/s10826-021-02067-2
35. Violent Radicalization and Post-traumatic Dissociation: Clinical Case of a Young Adolescent Girl Radicalized / J. Rolling, G. Corduan, M. Roth, C.M. Schroder, A.C. Mengin // *Frontiers in Psychiatry*. 2022. Vol. 13. Article ID 793291. 11 p. DOI:10.3389/fpsyg.2022.793291
36. Vus V., Shipley K., Lühmann T. Mapping and identifying barriers and facilitators to Mental Health and Psychosocial Support interventions for war-affected children // *Polski merkuriusz lekarski: organ Polskiego Towarzystwa Lekarskiego*. 2023. Vol. 51. № 1. P. 64–73. DOI:10.36740/Merkur202301110
37. War-related trauma linked to increased sustained attention to threat in children / J. Michalek, M. Lisi, N. Binetti, S. Ozkaya, K. Hadfield, R. Dajani, I. Mareschal // *Child development*. 2022. Vol. 93. № 4. P. 900–909. DOI:10.1111/cdev.13739
38. Yeter Ö., Rabagliati H., Özge D. Threat of war on cognitive development of refugee children // *East European Journal of Psycholinguistics*. 2022. Vol. 9. № 2. P. 144–159. DOI:10.29038/eejpl.2022.9.2.yet
39. Zaid N.M.A. Construction and Standardization of a Psychological Scale for Post-Traumatic Stress Disorder for adolescents and adults [Электронный ресурс] // *The Journal of Positive Psychology*. 2022. Vol. 6. № 4. P. 514–527. URL: <https://journalppw.com/index.php/jpp/article/view/2424> (дата обращения: 11.04.2024).

References

1. Gindt M., Fernandez A., Zeghari R., Mnard M.-L., Nachon O., Richez A., Auby P., Battista M., Askenazy F. A 3-year retrospective study of 866 children and adolescent outpatients followed in the Nice Pediatric Psychotrauma Center created after the 2016 mass terror attack. *Frontiers in Psychiatry*, 2022. Vol. 13, article ID 1010957. 9 p. DOI:10.3389/fpsyg.2022.1010957
2. Abu Liel F., Berte D.Z., Russo S. Experience of Palestinian Children Facing Consistent Intermittent Traumatic Events: A Descriptive Phenomenological Exploration. *Sociology and Anthropology*, 2017. Vol. 5, no 1. pp. 91–99. DOI:10.13189/sa.2017.050111
3. Altawil M.A.S., El-Asam A., Khadaroo A. Impact of chronic war trauma exposure on PTSD diagnosis from 2006–2021: a longitudinal study in Palestine. *Middle East Current Psychiatry*, 2023. Vol. 30, article ID 14. 8 p. DOI:10.1186/s43045-023-00286-5
4. Bennouna C., Stark L., Wessells M. Children and Adolescents in Conflict and Displacement. In Song S.J., Ventervogel P. (eds.), *Child, Adolescent and Family Refugee Mental Health*. Berlin: Springer, 2020, pp. 17–36. DOI:10.1007/978-3-030-45278-0_2
5. Buheji M., Buheji B. Mitigating Risks of Slow Children Development Due to War on Gaza. *International Journal of Psychology and Behavioral Sciences*, 2024. Vol. 14(1), pp. 11–21. DOI:10.5923/j.ijpbs.20241401.02
6. Çekiç A. Psychological symptoms in children who are victims of war and migration: Comparison of Turkish and Syrian students. *Global Journal of Guidance and Counseling in Schools: Current Perspectives*, 2022. Vol. 12, no. 1, pp. 150–157. DOI:10.18844/gjgc.v12i1.7457
7. Samara M., Hammuda S., Vostanis P., El-Khodary B., Al-Dewik N. Children's prolonged exposure to the toxic stress of war trauma in the Middle East. *British medical journal*, 2020. Vol. 371, article ID m3155. 6 p. DOI:10.1136/bmj.m3155
8. Barron I.G., Dyregrov A., Abdallah G., Jindal-Snape D. Complicated Grief in Palestinian Children and Adolescents. *Journal of Child and Adolescent Behavior*, 2015. Vol. 3, no. 3, article ID 1000213. 6 p. DOI:10.4172/2375-4494.1000213
9. Dyregrov A., Gjestad R., Raundalen M. Children Exposed to Warfare: A Longitudinal Study. *Journal of Traumatic Stress*, 2002. Vol. 15, no. 1, pp. 59–68. DOI:10.1023/A:1014335312219
10. El-Khodary B., Samara M., Askew C. Traumatic Events and PTSD Among Palestinian Children and Adolescents: The Effect of Demographic and Socioeconomic Factors. *Frontiers in Psychiatry*, 2020. Vol. 11, article ID 4. 11 p. DOI:10.3389/fpsyg.2020.00004
11. El-Khodary B., Samara M. Effectiveness of a School-Based Intervention on the Students' Mental Health After Exposure to War-Related Trauma. *Frontiers in Psychiatry*, 2020. Vol. 10, article ID 1031. 10 p. DOI:10.3389/fpsyg.2019.01031
12. Farajallah I. Continuous Traumatic Stress in Palestine: The Psychological Effects of the Occupation and Chronic Warfare on Palestinian Children. *World Social Psychiatry*, 2022. Vol. 4, no. 2, pp. 112–120. DOI:10.4103/wsp.wsp_26_22
13. Ghannam R., Thabet A. Effect of Trauma Due to War on Dissociative Symptoms and Resilience among Palestinian Adolescents in the Gaza Strip. *The Arab Journal of Psychiatry*, 2014. Vol. 25, no. 2, pp. 107–118. DOI:10.12816/0006760
14. Israel-Cohen Y., Uzefovsky F., Kashy-Rosenbaum G., Kaplan O. Gratitude and PTSD symptoms among Israeli youth exposed to missile attacks: examining the mediation of positive and negative affect and life satisfaction. *The Journal of Positive Psychology*, 2015. Vol. 10, no. 2, pp. 99–106. DOI:10.1080/17439760.2014.927910
15. Hasanović M. Posttraumatic Stress Disorder of Bosnian internally displaced and refugee adolescents from three different regions after the war 1992–1995 in Bosnia-Herzegovina. *Paediatrics Today*, 2012. Vol. 8(1), pp. 22–31. DOI:10.5457/p2005-114.34

16. Hazer L., Gredebäck G. The effects of war, displacement, and trauma on child development. *Humanities and Social Sciences Communications*, 2023. Vol. 10, article ID 909. 19 p. DOI:10.1057/s41599-023-02438-8
17. Veronese G., Bdier D., Obaid H., Mahamid F., Crugnola C.R., Cavazzoni F. Hope and life satisfaction in Palestinian children victim of military violence: The predictive role of agency, potentially traumatic experiences and symptoms of trauma. *Child Abuse & Neglect*, 2023. Vol. 146, article ID 106520. 10 p. DOI:10.1016/j.chab.2023.106520
18. Pfefferbaum B., Nitiema P., Newman E. A Critical Review of Effective Child Mass Trauma Interventions: What We Know and Do Not Know from the Evidence. *Behavioral Sciences*, 2021. Vol. 11, article ID 25. 15 p. DOI:10.3390/bs11020025
19. Stupar D., Stevanovic D., Vostanis P. et al. Posttraumatic stress disorder symptoms among trauma-exposed adolescents from low- and middle-income countries. *Child and adolescent psychiatry and mental health*, 2021. Vol. 15, article ID 26. 10 p. DOI:10.1186/s13034-021-00378-2
20. Biset G., Goshiye D., Melesse N., Tsehay M. Post-traumatic stress disorders among children and adolescents in conflict-affected zones of Amhara region, February 2022. *Frontiers in psychology*, 2023. Vol. 13, article ID 1052975. 6 p. DOI:10.3389/fpsyg.2022.1052975
21. Warren Z., Etcoff N., Wood B., Taylor C., Marci C.D. Preservation of differences in social versus non-social positive affect in children exposed to war. *The Journal of Positive Psychology*, 2009. Vol. 4, no. 3, pp. 234—242. DOI:10.1080/17439760902819576
22. Llabre M.M., Hadi F., La Greca A.M., Lai B.S. Psychological Distress in Young Adults Exposed to War-Related Trauma in Childhood. *Journal of clinical child and adolescent psychology: the official journal for the Society of Clinical Child and Adolescent Psychology, American Psychological Association*, 2015. Vol. 44, no. 1, pp. 169—180. DOI:10.1080/15374416.2013.828295
23. Punamäki R.-L., Qouta S.R., Peltonen K. Family systems approach to attachment relations, war trauma, and mental health among Palestinian children and parents. *European Journal of Psychotraumatology*, 2017. Vol. 8, № 7, article ID 1439649. 15 p. DOI:10.1080/20008198.2018.1439649
24. Qeshta H., Hawajri A.M.A., Thabet A.M. The Relationship between War Trauma, PTSD, Anxiety and Depression among Adolescents in the Gaza Strip. *Health Science Journal*, 2019. Vol. 13, no. 1, article ID 621. 13 p. DOI:10.21767/1791-809X.1000621
25. Smeeth D., May A.K., Karam E.G., Rieder M.J., Elzagallaai A.A., van Uum S., Pluess M. Risk and resilience in Syrian refugee children: A multisystem analysis. *Development and psychopathology*, 2023. Vol. 35, no. 5. pp. 2275—2287. DOI:10.1017/S0954579423000433
26. Thabet A., EL-Buhaisi O., Vostanis P. Trauma, PTSD, Anxiety, and coping strategies among Palestinians adolescents exposed to War on Gaza. *The Arab Journal of Psychiatry*, 2014. Vol. 25, no. 1, pp. 71—82. DOI:10.12816/0004117
27. Thabet A.A.M., Thabet S.S. Coping with trauma among children in South of Gaza Strip. *Psychology and Cognitive Sciences*, 2017. Vol. 3, no. 2, pp. 36—47. DOI:10.17140/PCSOJ-3-122
28. Michalek J.E., Lisi M., Awad D., Hadfield K., Mareschal I., Dajani R. The Effects of a Reading-Based Intervention on Emotion Processing in Children Who Have Suffered Early Adversity and War Related Trauma. *Frontiers in Psychiatry*, 2021. Vol. 12, article ID 613754. 18 p. DOI:10.3389/fpsyg.2021.613754
29. Bendavid E., Boerma T., Akseer N. et al. The effects of armed conflict on the health of women and children. *The Lancet*, 2021. Vol. 397, no. 10273, pp. 522—532. DOI:10.1016/S0140-6736(21)00131-8
30. Scharpf F., Saupe L., Crombach A. et al. The network structure of posttraumatic stress symptoms in war-affected children and adolescents. *Journal of child psychology and psychiatry advances*, 2022. Vol. 3, no. 1, article ID e12124. 11p. DOI:10.1002/jcv2.12124
31. Tol W.A., Song S., Jordans M.J.D. Annual Research Review: Resilience and mental health in children and adolescents living in areas of armed conflict — a systematic review of findings in low- and middle-income countries. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 2013. Vol. 54, no. 4, pp. 445—460. DOI:10.1111/jcpp.12053
32. Punamäki R.L., Palosaari E., Diab M., Peltonen K., Qouta S.R. Trajectories of posttraumatic stress symptoms (PTSS) after major war among Palestinian children: Trauma, family- and child-related predictors. *Journal of affective disorders*, 2015. Vol. 172, pp. 133—140. DOI:10.1016/j.jad.2014.09.021
33. Manzanero A.L., Crespo M., Barón S., Scott T., El-Astal S., Hemaïd F. Traumatic Events Exposure and Psychological Trauma in Children Victims of War in the Gaza Strip. *Journal of Interpersonal Violence*, 2021. Vol. 36, no. 3—4, pp. 1568—1587. DOI:10.1177/0886260517742911
34. Veronese G., Pepe A., Giordano F. Child Psychological Adjustment to War and Displacement: A Discriminant Analysis of Resilience and Trauma in Syrian Refugee Children. *Journal of Child and Family Studies*, 2021. Vol. 30, pp. 2575—2588. DOI:10.1007/s10826-021-02067-2
35. Rolling J., Corduan G., Roth M., Schroder C.M., Mengin A.C. Violent Radicalization and Post-traumatic Dissociation: Clinical Case of a Young Adolescent Girl Radicalized. *Frontiers in Psychiatry*, 2022. Vol. 13, article ID 793291. 11 p. DOI:10.3389/fpsy.2022.793291

36. Vus V., Shipley K., Lühmann T. Mapping and identifying barriers and facilitators to Mental Health and Psychosocial Support interventions for war-affected children. *Polski merkuriusz lekarski: organ Polskiego Towarzystwa Lekarskiego*, 2023. Vol. 51, no. 1, pp. 64–73. DOI:10.36740/Merkur202301110
37. Michalek J., Lisi M., Binetti N., Ozkaya S., Hadfield K., Dajani R., Mareschal I. War-related trauma linked to increased sustained attention to threat in children. *Child development*, 2022. Vol. 93, no. 4, pp. 900–909. DOI:10.1111/cdev.13739
38. Yeter Ö., Rabagliati H., Özge D. Threat of war on cognitive development of refugee children. *East European Journal of Psycholinguistics*, 2022. Vol. 9, no. 2, pp. 144–159. DOI:10.29038/eejpl.2022.9.2.yet
39. Zaid N.M.A. Construction and Standardization of a Psychological Scale for Post-Traumatic Stress Disorder for adolescents and adults [Electronic resource]. *The Journal of Positive Psychology*, 2022. Vol. 6, no. 4, pp. 514–527. URL: <https://journalppw.com/index.php/jpp/article/view/2424> (Accessed 11.04.2024).

Информация об авторах

Александрова Лада Анатольевна, кандидат психологических наук, ведущий аналитик Федерального координационного центра по обеспечению психологической службы в системе образования Российской Федерации, доцент кафедры психологии и педагогики дистанционного обучения, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: 0000-0003-3539-8058, e-mail: Ladaleksandrova@mail.ru

Дмитриева Светлана Олеговна, кандидат искусствоведения, магистр психологии, ведущий аналитик Федерального координационного центра по обеспечению психологической службы в системе образования Российской Федерации, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва; доцент, Государственный университет «Дубна» (ФГБОУ ВО «Университет «Дубна»), г. Дубна, Российская Федерация. ORCID: 0009-0000-1012-5948, e-mail: dmitrievaso@mgppu.ru

Information about the authors

Lada A. Aleksandrova, PhD in Psychology, Leading Analyst of the Federal Coordination Center for the Provision of Psychological Services in the Education System of the Russian Federation, associate Professor, Department of Psychology & Pedagogy of Distance Learning, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3539-8058>, e-mail: Ladaleksandrova@mail.ru

Svetlana O. Dmitrieva, PhD in Art History, Master of Psychology, Leading Analyst of the Federal Coordination Center for the Provision of Psychological Services in the Education System of Russian Federation, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow; Associate Professor, Dubna State University, Dubna, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-1012-5948>, e-mail: dmitrievaso@mgppu.ru

Получена 28.12.2023

Received 28.12.2023

Принята в печать 29.03.2024

Accepted 29.03.2024

Наши авторы

Александрова Лада Анатольевна — кандидат психологических наук, ведущий аналитик Федерального координационного центра по обеспечению психологической службы в системе образования Российской Федерации, доцент кафедры психологии и педагогики дистанционного обучения, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: 0000-0003-3539-8058
ladaleksandrova@mail.ru

Ануфриева Анастасия Анатольевна — младший научный сотрудник НУЛ Когнитивной психологии пользователя цифровых интерфейсов, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (ФГАОУ ВО «НИУ ВШЭ»), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8541-0815>
aanufrieva@hse.ru

Балыгина Елена Анатольевна — кандидат филологических наук, доцент кафедры зарубежной и русской филологии, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5558-1389>
elenabalygina@rambler.ru

Большаков Виктор Викторович — кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник, Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет «Сириус»»), пгт. Сириус, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-9711-8811>
bolshakov.vv@talantiuspeh.ru

Бровин Андрей Николаевич — младший научный сотрудник Научного центра трансляционной медицины (направление «Генная терапия»), Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет «Сириус»»), пгт. Сириус, Краснодарский край, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-7517-4924>
brovin.an@talantiuspeh.ru

Васильева Любовь Евгеньевна — обучающаяся, МБОУ «Школа № 3» города Рязань (МБОУ Школа № 3 "Центр развития образования, г. Рязань, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-4493-9787>
lovevasilyeva200@gmail.com

Воднева Алена Руслановна — аспирант, младший научный сотрудник, Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет «Сириус»»), пгт. Сириус, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0585-3603>
vodneva.alena.ruslanovna@gmail.com

Голованова Ирина Валерьевна — кандидат психологических наук, старший научный сотрудник Научного центра когнитивных исследований, Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет «Сириус»»), пгт. Сириус, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0826-6386>
golovanova.iv@talantiuspeh.ru

Горбунова Елена Сергеевна — кандидат психологических наук, доцент, заведующая НУЛ Когнитивной психологии пользователя цифровых интерфейсов, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (ФГАОУ ВО «НИУ ВШЭ»), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3646-2605>
gorbunova.es@gmail.com

Грачева Дарья Александровна — младший научный сотрудник лаборатории измерения новых конструктов и дизайна тестов Центра психометрики и измерений в образовании, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (ФГАОУ ВО «НИУ ВШЭ»), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4646-7349>
dgracheva@hse.ru

Григоренко Елена Леонидовна — PhD (психология, поведенческая генетика), заслуженный профессор психологии Хью Роя и Лилли Кранц Каллен, Хьюстонский университет, Хьюстон, Техас, США; ведущий научный сотрудник научный, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), Москва, Российская Федерация; руководитель, Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет «Сириус»»), пгт. Сириус, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9646-4181>
Elena.Grigorenko@times.uh.edu

Дмитриева Светлана Олеговна — кандидат искусствоведения, магистр психологии, ведущий аналитик Федерального координационного центра по обеспечению психологической службы в системе образования Российской Федерации, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва; доцент, Государственный университет «Дубна» (ФГБОУ ВО «Университет «Дубна»»), г. Дубна, Российская Федерация. ORCID: 0009-0000-1012-5948
dmitrievaso@mgppu.ru

Дятлова Мария Андреевна — обучающаяся, ИТ-колледж «Сириус» (Колледж АНО ВО «Университет «Сириус», Колледж «Сириус»), Российская федерация, ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-7824-8537> merkayun@gmail.com

Ермолова Татьяна Викторовна — кандидат психологических наук, профессор, заведующая кафедрой зарубежной и русской филологии, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4260-9087> yermolova@mail.ru

Жукова Марина Андреевна — кандидат психологических наук, PhD, постдокторант, Бостонская детская больница, Гарвардская медицинская школа, Бостон, Массачусетс, Соединенные Штаты Америки, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3069-570X> marina.zhukova@childrens.harvard.edu

Кустова Татьяна Андреевна — аспирант, младший научный сотрудник, Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет «Сириус»), пгт. Сириус, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8314-076X> kustowatanya@gmail.com

Линд Катерина Валерьевна — магистр, доктор философии, научный сотрудник Научного центра когнитивных исследований, Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет «Сириус»), пгт. Сириус, Краснодарский край, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-8447-0452> lind.kv@talantiuspeh.ru

Литвинов Александр Викторович — кандидат педагогических наук, профессор кафедры зарубежной и русской филологии, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ); доцент кафедры иностранных языков экономического факультета, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы (ФГАОУ ВО РУДН), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3306-0021> alisal01@yandex.ru

Лопез Эндрю Л. III — кандидат наук, постдок, лаборатория биомедицинской оптики, факультет биомедицинской инженерии, Хьюстонский Университет, Хьюстон, штат Техас, США, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1101-7241> alopezii@central.uh.edu

Наумова Оксана Юрьевна — кандидат биологических наук, доцент, лаборатория GENES:IS, кафедра психологии, Хьюстонский Университет, Хьюстон, штат Техас, США; старший научный сотрудник лаборатории генетики человека, Институт общей генетики имени Н.И. Вавилова Российской академии наук (ИОГен РАН), Москва, Российская Федерация, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0889-526X> oksana.yu.naumova@gmail.com

Недошивина Юлия Сергеевна — исполнительный директор, Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет «Сириус»), пгт. Сириус, Российская Федерация, ORCID: 0000-0002-7508-9543 nedoshivina.ys@talantiuspeh.ru

Орешина Галина Владимировна — младший научный сотрудник Научного центра когнитивных исследований, Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет «Сириус»), пгт. Сириус, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5955-6471> oreshinagalina.kosm@gmail.com

Осман Нураи — младший специалист, Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет «Сириус»), пгт. Сириус, Краснодарский край, Российская Федерация; специалист, Адыгейский государственный университет (ФГБОУ ВО «Адыгейский государственный университет»), г. Майкоп, Республика Адыгея, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-1166-8866> osman.n@talantiuspeh.ru

Рогачев Антон Олегович — аспирант, младший научный сотрудник, Научный центр когнитивных исследований, Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет «Сириус»), пгт. Сириус, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7645-4354> aorogachev@gmail.com

Романова Раиса Сергеевна — младший научный сотрудник Научного центра когнитивных исследований, Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет «Сириус»), пгт Сириус, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4498-3059> romanova.rs@talantiuspeh.ru

Стрельцова Анастасия Владимировна — младший научный сотрудник, Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет «Сириус»), пгт. Сириус, Российская Федерация, ORCID: 0000-0002-7508-9543 streltsova.av@talantiuspeh.ru

Наши авторы

Сухоруков Сергей Дмитриевич — аспирант, младший научный сотрудник, Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет «Сириус»), пгт. Сириус, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1649-4135>
suhorukov.sd@talantiuspeh.ru

Сысоева Ольга Владимировна — кандидат психологических наук, заведующий лабораторией, Научный центр когнитивных исследований, Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет «Сириус»), пгт. Сириус, Российская Федерация; ведущий научный сотрудник лаборатории высшей нервной деятельности человека, Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН (ФГБУН ИВНДиНФ РАН), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4005-9512>
olga.v.sysoeva@gmail.com

Таланцева Оксана Игоревна — старший специалист Научного центра когнитивных исследований, Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет «Сириус»), пгт. Сириус, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7555-1216>
talantseva.oi@talantiuspeh.ru

Тарасова Ксения Вадимовна — кандидат педагогических наук, директор Центра психометрики и измерений в образовании, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (ФГАОУ ВО «НИУ ВШЭ»), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3915-3165>
ktarasova@hse.ru

Ткаченко Ирина Олеговна — младший научный сотрудник, Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет «Сириус»), пгт. Сириус, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0406-7400>
iotkachenko@edu.hse.ru

Февзиева Анифе Алимовна — стажер-исследователь департамента психологии факультета социальных наук, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (ФГАОУ ВО «НИУ ВШЭ»), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-6812-5301>
afevzieva@hse.ru

Хафизова Галина Васильевна — кандидат биологических наук, постдок, лаборатория GENES:IS, факультет психологии, Хьюстонский Университет, Хьюстон, штат Техас, США, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4427-5116>
galina.khafizova@times.uh.edu

Чернова Оксана Евгеньевна — кандидат педагогических наук, доцент кафедры иностранных языков Инженерной академии, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы (ФГАОУ ВО РУДН), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0609-0620>
oxana-c@mail.ru

Цепелевич Маргарита Михайловна — аспирант, младший научный сотрудник, Научно-технологический университет «Сириус» (АНОО ВО «Университет «Сириус»), пгт. Сириус, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0637-4532>
riks00022@gmail.com

Our authors

Lada A. Aleksandrova — PhD in Psychology, Leading Analyst of the Federal Coordination Center for the Provision of Psychological Services in the Education System of the Russian Federation, associate Professor, Department of Psychology & Pedagogy of Distance Learning, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3539-8058>

Ladaleksandrova@mail.ru

Anastasia A. Anufrieva — Junior Researcher, Laboratory of Cognitive Psychology of User of Digital Interfaces, National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8541-0815>
aanufrieva@hse.ru

Elena A. Balygina — PhD in Philology, the Department of Foreign and Russian Philology, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5558-1389>
balygina@nextmail.ru

Viktor V. Bolshakov — Candidate of Science in Physics and Mathematics, Senior Researcher, Sirius University of Science and Technology, Sirius, Krasnodar region, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-9711-8811>
bolshakov.vv@talantiuspeh.ru

Andrew N. Brovin — Post-graduate Student at Sirius University, Junior Researcher of Gene therapy department Sirius University, Scientific Centre for Translational Medicine, Sirius University of Science and Technology, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-7517-4924>

brovin.an@talantiuspeh.ru

Lubov E. Vaslyeva — Student of Natural Science at MBOU “School 3” of Ryazan city, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-4493-9787>
lovevasilyeva200@gmail.com

Alena R. Vodneva — PhD Student, Junior Researcher, Sirius University of Science and Technology, Sirius, Krasnodar region, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0585-3603>
vodneva.alena.ruslanovna@gmail.com

Irina V. Golovanova — PhD in Psychology, Senior Researcher, Scientific Center for Cognitive Research, Sirius University of Science and Technology, Sirius, Krasnodar region, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0826-6386>
golovanova.iv@talantiuspeh.ru

Gorbunova S. Elena — PhD in Psychology, Associate Professor, Head of Laboratory of Cognitive Psychology of Digital Interfaces User, National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3646-2605>
gorbunovaes@gmail.com

Daria A. Gracheva — Junior Research Fellow, Laboratory for New Construct Measurement and Test Design, Centre for Psychometrics and Measurement in Education, National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4646-7349>
dgracheva@hse.ru

Elena L. Grigorenko — PhD (Psychology, Behavioral Genetics), Hugh Roy and Lillie Cranz Cullen Distinguished Professor of Psychology, University of Houston, Houston, TX, USA; Adjunct Senior Research Scientist, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia; Scientific Supervisor, Sirius University of Science and Technology, Sirius, Krasnodar region, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9646-4181>
Elena.Grigorenko@times.uh.edu

Svetlana O. Dmitrieva — PhD in Art History, Master of Psychology, Leading Analyst of the Federal Coordination Center for the Provision of Psychological Services in the Education System of Russian Federation, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow; Associate Professor, Dubna State University, Dubna, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-1012-5948>
dmitrievaso@mgppu.ru

Maria A. Dyatlova — Information Systems and Programming student at “Sirius” IT-College, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-7824-8537>
merkayun@gmail.com

Tatiana V. Ermolova — PhD in Psychology, Professor, Head of the Chair of Foreign and Russian Philology, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4260-9087>
ermolova@mail.ru

Our authors

Marina A. Zhukova — PhD in Psychology, Postdoctoral Fellow, Boston Children's Hospital, Harvard Medical School, Boston, Massachusetts, United States of America, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3069-570X>
zhukova.ma@talantiuspeh.ru

Tatiana A. Kustova — PhD Student, Junior Researcher, Sirius University of Science and Technology, Sirius, Krasnodar region, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8314-076X>
kustowatanya@gmail.com

Katerina V. Lind — MSc, DPhil in Population Health, Researcher at Scientific Center for Cognitive Research, Sirius University of Science and Technology, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-8447-0452>
lind.kv@talantiuspeh.ru

Aleksandr V. Litvinov — PhD in Education, Professor of the Chair of Foreign and Russian Philology, Moscow State University of Psychology & Education; Associate Professor at Foreign Languages Department at the Faculty of Economics; RUDN University, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3306-0021>
alisal01@yandex.ru

Andrew L. Lopez III — PhD, Postdoctoral Fellow, Biomedical Optics Laboratory, Department of Biomedical Engineering, The University of Houston (UH), Houston, TX, USA, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1101-7241>
alopezii@central.uh.edu

Oxana Yu. Naumova — PhD in Biology, Associate professor, The GENES:IS laboratory, Department of Psychology, The University of Houston (UH), Houston, TX, USA; Senior researcher, Human genetics laboratory, Vavilov Institute of General Genetics (VIGG), Moscow, Russia, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0889-526X>
oksana.yu.naumova@gmail.com

Yuliya S. Nedoshivina — executive director, Sirius University of Science and Technology, Sirius, Krasnodar region, Russia, ORCID: 0000-0002-7508-9543
nedoshivina.ys@talantiuspeh.ru

Galina V. Oreshina — Research Assistant, Sirius University of Science and Technology, Sirius, Krasnodar region, Russia, 354340, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5955-6471>
oreshinagalina.kosm@gmail.com

Nourai Osman — Master Student in Psychology at Kuban State University, Department of Personality Psychology, Specialist of the Psychological Support Service of Adyghe State University, junior specialist in Scientific Center for Cognitive Research, Sirius University of Science and Technology, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-1166-8866>
osman.n@talantiuspeh.ru

Anton O. Rogachev — PhD Student, junior researcher, Scientific Center for Cognitive Research, Sirius University of Science and Technology, Sirius, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7645-4354>
aorogachev@gmail.com

Raisa S. Romanova — Junior Researcher, Scientific Center for Cognitive Research, Sirius University of Science and Technology, Sirius, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4498-3059>
romanova.rs@talantiuspeh.ru

Anastasiia V. Streltsova — junior research fellow, Sirius University of Science and Technology, Sirius, Krasnodar region, Russia, ORCID: 0000-0002-7508-9543
streltsova.av@talantiuspeh.ru

Sergey D. Sukhorukov — PhD Student, Junior Researcher, Scientific Center for Cognitive Research, Sirius University of Science and Technology, Sirius, Krasnodar region, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1649-4135>
suhorukov.sd@talantiuspeh.ru

Olga V. Sysoeva — PhD in Psychology, Head of the Laboratory, Scientific Center for Cognitive Research, Sirius University of Science and Technology, Sirius, Russia; Leading Researcher of the Laboratory of Human Higher Nervous Activity, Institute of Higher Nervous Activity and Neurophysiology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4005-9512>
olga.v.sysoeva@gmail.com

Oksana I. Talantseva — Research Associate, Scientific Center for Cognitive Research, Sirius University of Science and Technology, Sirius, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7555-1216>
talantseva.oi@talantiuspeh.ru

Ksenia V. Tarasova — PhD in Education, Director, Centre for Psychometrics and Measurement in Education, National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3915-3165>
ktarasova@hse.ru

Irina O. Tkachenko — Junior Researcher, Sirius University of Science and Technology, Sirius, Krasnodar region, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0406-7400>
iotkachenko@edu.hse.ru

Margarita M. Tcepelevich — PhD Student, Junior Researcher, Sirius University of Science and Technology, Sirius, Krasnodar region, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0637-4532>
riks00022@gmail.com

Anife A. Fevzieva — Research Assistant, School of Psychology, Faculty of Social Sciences, HSE University, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-6812-5301>
afevzieva@hse.ru

Oxana E. Chernova — PhD in Pedagogy, Associate Prof. Chair of Foreign languages, Academy of Engineering, RUDN University, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0609-0620>
oxana-c@mail.ru

Galina V. Khafizova — PhD in Biology, Postdoctoral Fellow, The GENES:IS laboratory, Department of Psychology, The University of Houston (UH), Houston, TX, USA, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4427-5116>
galina.khafizova@times.uh.edu