

П СОВРЕМЕННАЯ ЗАРУБЕЖНАЯ СИХОЛОГИЯ

Journal of Modern Foreign Psychology



2025. Том 4. № 3
2025. Vol . ,14no. 3

СОВРЕМЕННАЯ ЗАРУБЕЖНАЯ ПСИХОЛОГИЯ

Том 14, № 3 / 2025

Тема номера
Метакогниции

Тематические редакторы:
Е.Л. Григоренко, Е.Ю. Семенова

JOURNAL OF MODERN FOREIGN PSYCHOLOGY

Volume 14, no. 3 / 2025

Topic of the issue
Metacognitions

Topical editors:
Elena L. Grigorenko, Elena Yu. Semenova

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), Баилова 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), Сафронова 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», 2025

**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),
 Dozorcheva E.G. (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, 2025



СОДЕРЖАНИЕ

КОЛОНКА РЕДАКТОРА

Григоренко Е.Л., Семенова Е.Ю.
Введение

5

МЕТАКОГНИЦИИ

ОБЩАЯ ПСИХОЛОГИЯ

Кириллова Ю.В., Лебедева Е.И.

Когнитивные и социальные предикторы адаптивного функционирования у детей с расстройствами аутистического спектра: современное состояние проблемы

8

Грибер Ю.А.

Метакогнитивные механизмы цветовой коммуникации

20

СОЦИАЛЬНАЯ ПСИХОЛОГИЯ

Берриос Кальехас С.

Эмоциональный интеллект и метакогнитивная осознанность в контексте культурного шока: теоретическая модель адаптационных профилей международных студентов

30

НЕЙРОНАУКИ И КОГНИТИВНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Мачнев Е.Г., Цепелевич М.М., Ткаченко И.О., Момотенко Д.А.

Фронтальная альфа-асимметрия: связь с исполнительными функциями, игровым результатом и состоянием потока у подростков, играющих в компьютерные игры

44

ПСИХОЛОГИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПСИХОЛОГИЯ

Шишова, Е.О., Хотинец, В.Ю.

Многоязычие и креативность в контексте когнитивной регуляции

62

ПСИХОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ И ВОЗРАСТНАЯ ПСИХОЛОГИЯ

Николаева Е.И., Калабина И.А., Сутормина Н.В.

Формирование исполнительных функций у дошкольников, в разной степени включенных в цифровую среду

72

Хайланд М.Т., Крэбб К.Э., Амарнех Д.Й.

Механизмы и модифицирующие факторы воздействия неблагоприятного детского опыта на исполнительные функции

84

Тан М.Т.

Преподавание математики как контекст развития исполнительных функций у младших школьников

95

Вне тематики

ПСИХОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ И ВОЗРАСТНАЯ ПСИХОЛОГИЯ

Шилова Н.П.

Временная перспектива в современных зарубежных исследованиях: возрастные, культурные и социальные аспекты

105

Сорокова М.Г., Филиппова Е.В., Булыгина М.В., Алексейчук А.С.

Применение методов искусственного интеллекта и машинного обучения в психологическом оценивании и анализе детских рисунков: обзор исследований

115

ПСИХОЛОГИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПСИХОЛОГИЯ

Чернобай Е.В., Стремиллова Е.К., Бирюкова Е.А.

Использование четырехкомпонентной модели дизайна обучения в школе: анализ возможностей и ограничений

128

ПСИХОЛОГИЯ ТРУДА И ИНЖЕНЕРНАЯ ПСИХОЛОГИЯ

Жданова П.Р.

Роль ценностей в развитии и профилактике эмоционального выгорания сотрудников: теоретический обзор

142

МЕДИЦИНСКАЯ ПСИХОЛОГИЯ

Розанов И.А., Наумов Н.Н.

Психологические, психофизиологические и психоэндокринные основы принятий решений

152

НЕЙРОНАУКИ И КОГНИТИВНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Луковцева З.В.

К вопросу о нейрокогнитивных характеристиках синдрома эмоционального выгорания в профессиональной деятельности

162

ОБЩАЯ ПСИХОЛОГИЯ

Воеводина Е.Ю.

Исследования благополучия с помощью передовых методов обработки естественного языка (NLP): перспективы и ограничения

172

ПСИХОЛОГИЯ СПЕЦИАЛЬНОГО И ИНКЛЮЗИВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Переверзева Д.С., Мамохина У.А., Илюнцева А.А., Ускова О.А.

Когнитивные факторы освоения математических навыков у детей с РАС в начальной школе

182

Наши авторы

192

CONTENTS

NOTES FROM EDITOR

Grigorenko E.L., Semenova E.Yu.

Introduction 5

METACOGNITIONS

GENERAL PSYCHOLOGY

Kirillova I.V., Lebedeva E.I.

Cognitive and social predictors of adaptive functioning in children with autism spectrum disorder: State of art 8

Griber Y.A.

Metacognitive mechanisms of color communication 20

SOCIAL PSYCHOLOGY

Berrios Callejas S.A.

Emotional intelligence and metacognitive awareness in the context of culture shock: a theoretical model of international students' adaptation profiles 30

NEUROSCIENCES AND COGNITIVE STUDIES

Machnev E.G., Tcepelevich M.M., Tkachenko I.O., Momotenko D.

Frontal alpha asymmetry in adolescent video game players: Associations with executive functions, in-game performance, and flow state 44

EDUCATIONAL PSYCHOLOGY AND PEDAGOGICAL PSYCHOLOGY

Shishova E.O., Khotinets V.Yu.

Multilingualism and creativity in the context of cognitive regulation 62

DEVELOPMENTAL PSYCHOLOGY AND AGE-RELATED PSYCHOLOGY

Nikolaeva E.I., Kalabina I.A., Sutormina N.V.

Development of executive functions in preschoolers with varying degrees of exposure to the digital environment 72

Hyland M.T., Crabb K.E., Amarneh D.Y.

Mechanisms and modifying factors affecting the impact of adverse childhood experiences on executive function 84

Tan M.

Mathematics instruction as an effective intervention for executive functions in young children 95

Outside of the theme rooms

DEVELOPMENTAL PSYCHOLOGY AND AGE-RELATED PSYCHOLOGY

Shilova N.P.

Time perspective in contemporary foreign research: Age-related, cultural, and social aspects 105

Sorokova M.G., Filippova E.V., Bulygina M.V., Alekseychuk A.S.

Application of artificial intelligence and machine learning methods in psychological assessment and analysis of children's drawings: research review 115

EDUCATIONAL PSYCHOLOGY AND PEDAGOGICAL PSYCHOLOGY

Chernoba, E.V., Stremilova E.K., Biryukova E.A.

Using the four-component instructional design model in schools: analysis of affordances and limitations 128

LABOUR PSYCHOLOGY AND ENGINEERING PSYCHOLOGY

Zhdanova, P.R.

The role of values in the development and prevention of emotional burnout among employees: a theoretical review 142

MEDICAL PSYCHOLOGY

Rozanov, I.A., Naumov, N.N.

Psychological, psychophysiological, and psychoendocrine foundations of decision-making 152

NEUROSCIENCES AND COGNITIVE STUDIES

Lukovtseva Z.V.

On the issue of neurocognitive characteristics of emotional burnout syndrome in professional activities 162

GENERAL PSYCHOLOGY

Voevodina, E.Yu.

Well-being research and advanced natural language processing: prospects and limitations 172

PSYCHOLOGY OF SPECIAL AND INCLUSIVE EDUCATION

Pereverzeva D.S., Mamokhina U.A., Ilyuncheva A.A., Uskova O.A.

Cognitive Factors in Mathematical Skill Acquisition in Primary School Children with ASD 182

Our authors

195

КОЛОНКА РЕДАКТОРА NOTES FROM EDITOR

Редакторская заметка | Editorial note

Введение

Е.Л. Григоренко¹ ✉, Е.Ю. Семенова²

¹ Хьюстонский университет, Хьюстон, Техас, США; Московский государственный психолого-педагогический университет, Москва, Российская Федерация; Научно-технологический университет «Сириус», пгт. Сириус, Российская Федерация;

² Университет Макгилла, Монреаль, Канада

✉ Elena.Grigorenko@times.uh.edu

Introduction

E.L. Grigorenko¹ ✉, E.Yu. Semenova²

¹ University of Houston, Houston, TX, USA; Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia; Sirius University of Science and Technology, Sirius, Krasnodar region, Russia;

² McGill University, Montreal, Canada

✉ Elena.Grigorenko@times.uh.edu

В совместном Глобальном докладе ЮНИСЕФ и ЮНЕСКО¹ по вопросам воспитания и образования детей раннего возраста за 2024 год подчеркивается решающее значение саморегуляции и исполнительных функций для успешности обучения. В докладе под названием «*Как дети развиваются и учатся? Улучшение качества Early Childhood Care and Education (ECCE) для улучшения готовности к школе и базового обучения*» отмечается следующее.

- Исполнительные функции, такие как рабочая память, когнитивная гибкость и контроль импульсов, являются ключевыми для способности детей участвовать в учебных задачах.

- Эти навыки поддерживают саморегуляцию, которая лежит в основе академического успеха и социально-эмоционального развития.

- Среда раннего обучения, включая дом, дошкольные учреждения и общественные пространства, играет важную роль в развитии этих функций.

Содержащиеся в докладе данные свидетельствуют о том, что ранние вмешательства, направленные на раз-

витие исполнительных функций, положительно сказываются на результатах воспитания и образования детей в целом и особенно детей, растущих в неблагоприятных условиях.

Хотя термин «исполнительные функции» не всегда используется напрямую, ОЭСР³ в своих программных документах и сравнительных исследованиях использует понятия, тесно связанные с когнитивными навыками, входящими в понятие исполнительных функций.

Так, в своем докладе «*Обеспечение качественного раннего ухода и образования детей*»⁴, основанном на исследовании TALIS Starting Strong, ОЭСР подчеркивает важность практик, поддерживающих социально-эмоциональное развитие, саморегуляцию и индивидуализированное обучение детей — все эти аспекты тесно связаны с развитием исполнительных функций. В докладе сообщается:

- что около 70% сотрудников дошкольных учреждений в странах, участвовавших в исследовании, регулярно используют практики, способствующие соци-

¹ UNESCO, UNICEF. (2024). *Global report on early childhood care and education: The right to a strong foundation*. New York: UNESCO. URL: <https://www.unicef.org/media/158496/file/Global-report-on-early-childhoodcare-and-education-2024-1.pdf> (viewed: 10.09.2025).

² Точного перевода не существует, обычно переводится как «Раннее развитие и образование детей».

³ Организация экономического сотрудничества и развития (на английском: OECD — Organisation for Economic Co-operation and Development).

⁴ OECD. (2019). *Providing quality early childhood education and care: Results from the starting strong survey 2018*. Paris: OECD Publishing. (TALIS). URL: <https://doi.org/10.1787/301005d1-en> (viewed: 10.09.2025).

ально-эмоциональному развитию, например поощрение сотрудничества между детьми;

- сотрудники с более высоким уровнем образования и подготовки чаще адаптируют свои методы к индивидуальным особенностям развития детей, что способствует формированию таких исполнительных функций, как когнитивная гибкость и саморегуляция;
- а также о необходимости подготовки и переподготовки педагогов, для ознакомления их со стратегиями, способствующими обучению и благополучию детей, что косвенно поддерживает развитие исполнительных функций.

Кроме этого, ОЭСР отслеживает когнитивные навыки у взрослых (включая те, которые тесно связаны с исполнительными функциями) с помощью «Опросника навыков взрослых», являющегося частью Программы международной оценки компетенций взрослых (Programme for the International Assessment of Adult Competencies, PIAAC). Этот опросник позволяет оценивать несколько ключевых когнитивных навыков, которые пересекаются с исполнительными функциями:

- адаптивное решение проблем;
- грамотность и умение считать;
- когнитивная гибкость;
- саморегуляция и принятие решений.

Эти навыки считаются основополагающими для:

- трудоустройства и продуктивности в профессиональной деятельности;
- непрерывного обучения;
- ориентирования в личной и общественной жизни.

PIAAC использует компьютерные тесты и анкетирование, чтобы оценить эти компетенции. Хотя это и не прямой тест исполнительных функций, как в нейropsychологии (например, тест Струпа или карточный тест Висконсина), он охватывает смежные области с помощью задач, приближенных к реальной жизни.

Опрос PIAAC 2023 года проводился в 31 стране, включая Российскую Федерацию⁵, позволив получить данные о том, как эти навыки развиваются и как они связаны с экономическими и социальными условиями жизни в странах-участниках. ОЭСР подчеркивает важность развития и поддержания этих навыков на протяжении всей взрослой жизни, особенно в условиях стремительных технологических и социальных изменений.

Этот международный контекст определяет особую важность настоящего специального выпуска журнала. Выпуск содержит восемь тематических статей, каждая из которых посвящена определенному контексту, в котором изучаются исполнительные функции. Важно отметить, что, как и в вышеуказанных документах, авторы используют палитру понятий (адаптивное функционирование, метакогниции, метакогнитивная осознанность, когнитивная регуляция)

пересекающихся с исполнительными функциями, подчеркивая богатую палитру и пестроту этого поля исследований.

Выпуск открывает статья Ю.В. Кирилловой и Е.И. Лебедевой, посвященная актуальности изучения адаптивного функционирования у детей с расстройствами аутистического спектра; в статье подчеркивается необходимость выявления факторов, влияющих на успешную адаптацию таких детей, а затем и взрослых, в обществе.

Статья Ю.А. Грибер систематизирует представленные в современных зарубежных источниках понятия и идеи, составляющие основу метакогнитивного уровня цветовой когниции.

С.А. Берриос Кальехас расширяет круг проблем, обсуждаемых в выпуске, задаваясь вопросом о комбинированной роли эмоционального интеллекта и метакогнитивной осведомленности как ключевых личностных ресурсов, способствующих успешной эмоциональной адаптации иностранных студентов.

Е.Г. Мачнев, М.М. Цепелевич, И.О. Ткаченко и Д.А. Момотенко изучают взаимосвязь между фронтальной альфа-асимметрией (ФАА) в состоянии покоя и исполнительными функциями у подростков, играющих в видеоигры.

Пятой статьей выпуска является критико-аналитический обзор Е.О. Шишовой и В.Ю. Хотинца, посвященный современным исследованиям креативности полилингвов, творческие преимущества которых связаны с когнитивной регуляцией.

И.А. Калабина, Е.И. Николаева и Н.В. Сутормина обсуждают исследования, направленные на изучение влияния пребывания в цифровой среде на исполнительные функции у детей.

М.Т. Хайланд, К.Э. Крэбб и Д.Й. Амарнех предлагают обзор литературы, описывающей механизмы и модифицирующие факторы воздействия неблагоприятного детского опыта на исполнительные функции.

Наконец, М. Тан описывает примеры включения приемов развития исполнительных функций при обучении математике.

Изучение исполнительных функций в психологии имеет фундаментальное значение для понимания того, как человек, маленький и взрослый, регулирует поведение, принимает решения и адаптируется к меняющимся условиям среды. Эти высшие когнитивные процессы — включая рабочую память, когнитивную гибкость и контроль над импульсами — лежат в основе успешного обучения, социального взаимодействия и эмоциональной регуляции. Нарушения исполнительных функций наблюдаются при различных психических и неврологических расстройствах, таких как СДВГ, аутизм, депрессия и деменция, что делает их важным объектом диагностики и интервен-

⁵ OECD (2019) *Important note regarding the Russian Federation*. OECD. Education GPS: The world of education at your fingertips. URL: https://gpseducation.oecd.org/Content/Notes/Note_Russian_Federation_PIAAC.pdf (viewed: 10.09.2025).

ции. Кроме того, исследования в этой области способствуют разработке образовательных и клинических программ, направленных на развитие саморегуляции и когнитивной устойчивости, особенно у детей и пожилых людей. Таким образом, исполнительные

функции представляют собой ключевой компонент психологического здоровья и адаптации на протяжении всей жизни. И данный специальный выпуск подчеркивает значимость изучения исполнительных функций в психологии.

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, 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

Семенова Елена Юрьевна, аспирант, ассистент преподавателя, факультет психологии, Университет Макгилла, Монреаль, Канада, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0252-6295>, e-mail: esem7enova@gmail.com

Information about the authors

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

Elena Yu. Semenova, doctoral student, teaching assistant, Department of Psychology, McGill University, Montreal, Canada, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0252-6295>, e-mail: esem7enova@gmail.com

Поступила в редакцию 01.09.2025

Поступила после рецензирования 01.09.2025

Принята к публикации 29.09.2025

Опубликована 30.09.2025

Received 2025.09.01.

Revised 2025.09.01.

Accepted 2025.09.29.

Published 2025.09.30.

МЕТАКОГНИЦИИ

METACOGNITIONS

ОБЩАЯ ПСИХОЛОГИЯ

GENERAL PSYCHOLOGY

Обзорная статья | Review paper

Cognitive and social predictors of adaptive functioning in children with autism spectrum disorder: State of art

I.V. Kirillova¹ ✉, E.I. Lebedeva^{1, 2}

¹ Sirius University of Science and Technology, Sirius, Russian Federation

² Institute of Psychology of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation

✉ julia_k_8@mail.ru

Abstract

Context and relevance. The study of adaptive functioning in children with autism spectrum disorder (ASD) is critically important for identifying factors that influence their successful long-term adaptation in society. The theoretical basis of the study encompasses key cognitive constructs, including metacognitive knowledge about one's own mental states (theory of mind) and metacognitive control processes (executive functions). **Objective.** To analyze and synthesize current research on the key cognitive (intelligence, theory of mind, executive functions) and social (family socioeconomic status) predictors of adaptive functioning in children with ASD. **Hypothesis.** Deficits in theory of mind and executive functions may act as more significant predictors of adaptive behavior than IQ, while family socioeconomic status (SES) serves as an important contextual factor influencing adaptive outcomes. **Methods and materials.** The article employs a systematic narrative review methodology. A comprehensive search and analysis of scientific literature from international peer-reviewed databases published between 2014—2025 was conducted. **Results.** The results demonstrate that IQ is an unreliable indicator of future adaptive functioning success in children with ASD. In contrast, deficits in theory of mind and executive functions are more significant predictors, mediating difficulties in social communication, self-care, and daily living skills, even in children with preserved intelligence. The role of SES is primarily indirect, mediating access to early diagnosis and interventions. **Conclusions.** Adaptive functioning in ASD is a multidimensional construct determined by multilevel and interconnected predictors. The findings underscore the necessity of a comprehensive approach to studying and supporting adaptation, moving beyond IQ-based predictions to include targeted development of social cognition and self-regulation, while considering the family's socioeconomic context.

Keywords: adaptive functioning, autism spectrum disorders, cognitive development, theory of mind, executive functions, socioeconomic status

For citation: Kirillova, I.V., Lebedeva, E.I. (2025). Cognitive and social predictors of adaptive functioning in children with autism spectrum disorder: State of art. *Journal of Modern Foreign Psychology*, 14(3), 8—19. (In Russ.). <https://doi.org/10.17759/jmfp.2025140301>

Когнитивные и социальные предикторы адаптивного функционирования у детей с расстройствами аутистического спектра: современное состояние проблемы

Ю.В. Кириллова¹ ✉, Е.И. Лебедева^{1, 2}

¹ Научно-технологический университет «Сириус», Сириус, Российская Федерация

² Институт психологии Российской Академии Наук, Москва, Российская Федерация

✉ julia_k_8@mail.ru

Резюме

Контекст и актуальность. Изучение адаптивного функционирования у детей с расстройством аутистического спектра (РАС) является крайне важным для выявления факторов, влияющих на их успешную долгосрочную адаптацию в обществе. Теоретической основой исследования выступили ключевые когнитивные конструкты, включая метакогнитивные знания о собственных психических состояниях (модель психического) и процессы метакогнитивного контроля (исполнительные функции). **Цель.** Проанализировать и синтезировать современные исследования ключевых когнитивных (интеллект, модель психического, исполнительные функции) и социальных (социально-экономический статус семьи) предикторов адаптивного функционирования у детей с РАС. **Гипотеза.** Дефициты модели психического и исполнительных функций могут выступать более значимыми предикторами адаптивного поведения, чем IQ, в то время как социально-экономический статус семьи (SES) служит важным контекстуальным фактором, влияющим на результаты адаптации. **Методы и материалы.** В статье использована методология систематического нарративного обзора. Был проведен комплексный поиск и анализ научной литературы в международных рецензируемых базах данных за период с 2014 по 2025 год. **Результаты.** Результаты демонстрируют, что IQ является ненадежным индикатором успешности адаптивного функционирования в будущем у детей с РАС. Напротив, дефициты модели психического и исполнительных функций выступают более значимыми предикторами, опосредуя трудности в социальной коммуникации, самообслуживании и повседневных навыках, даже при сохранном интеллекте. Роль SES является преимущественно опосредованной, влияя на доступ к ранней диагностике и интервенциям. **Выводы.** Адаптивное функционирование при РАС представляет собой многомерный конструкт, определяемый многоуровневыми и взаимосвязанными предикторами. Полученные данные подчеркивают необходимость комплексного подхода к изучению адаптации, предполагающего переход от прогнозов на основе IQ к целенаправленному развитию социального познания и саморегуляции с учетом социально-экономического статуса семьи.

Ключевые слова: адаптивное функционирование, расстройства аутистического спектра, когнитивное развитие, модель психического, исполнительные функции, социально-экономический статус

Для цитирования: Кириллова Ю.В., Лебедева Е.И. (2025). Когнитивные и социальные предикторы адаптивного функционирования у детей с расстройствами аутистического спектра: современное состояние проблемы. *Современная зарубежная психология*, 14(3), 8–19. <https://doi.org/10.17759/jmfp.2025140301>

Introduction

Adaptive functioning is typically defined as an individual's ability to effectively meet the daily demands of their environment by performing socially significant, culturally expected, and age-appropriate actions necessary for independent living (American Psychiatric Association, 2013; Schalock, Luckasson, Tass, 2021). It encompasses several domains, including social skills, self-care abilities, and the application of functional skills that enable successful adaptation to educational, professional, and community contexts (Sparrow, Cicchetti, Balla, 2005).

The study of adaptive functioning and its influencing factors in children with ASD is crucial for early identification of deficits that hinder socialization and daily independence. Despite many children with ASD having intelligence within normative ranges, their adaptive behavior often lags significantly behind age-appropriate norms,

necessitating an analysis of key factors affecting successful adaptation.

Differences in adaptive functioning between typically developing children and those with ASD manifest across various domains. Children with ASD frequently experience challenges in social adaptation, communication, and daily living skills, which may stem from limited adaptive resources and atypical behavioral response formation. While typically developing children exhibit balanced adaptive behavior profiles, children with ASD may display pronounced deficits in specific areas despite intact intellectual abilities (Kanne et al., 2011). Additionally, research highlights gender differences: girls with ASD tend to show higher adaptive skills compared to boys, possibly due to less pronounced repetitive behaviors (Napolitano et al., 2022).

Studies also confirm that early adaptive functioning levels are significant predictors of developmental trajectories. For instance, higher adaptive and language skills in pre-

school correlate with better long-term adaptation (Sparrow, Cicchetti, Balla, 2005). Additionally, the age of diagnosis plays a critical role: the earlier a child receives a diagnosis and begins targeted support, the greater the likelihood of successful adaptation (Eisenhower et al., 2021).

Adaptive functioning in ASD can be influenced by various factors. Social context and supportive environments, including the involvement of parents, specialists, and educators, can significantly enhance the development of necessary skills (Pickles et al., 2016). Individual differences, such as temperament characteristics, personality traits, and cognitive ability profiles, also play a crucial role in the development of adaptive skills. Furthermore, the type and severity of ASD symptoms directly determine the rate and quality of new skill acquisition (Franchini et al., 2023).

Among the most extensively studied factors influencing adaptive functioning in ASD are intellectual ability, social cognition, and self-regulation, including executive functions. Research demonstrates that while IQ has traditionally been considered a primary predictor of adaptation, in children with ASD it does not always correlate with actual levels of daily living skills, particularly in domains of social interaction and self-care (Kanne et al., 2011; Chatham et al., 2018). Impairments in social cognition, including theory of mind, significantly impact social adaptation in children with ASD, predisposing them to difficulties in interpersonal interactions (Rosell et al., 2020; Chiu et al., 2023). Self-regulation deficits, manifested in impaired emotion regulation, impulsivity, and difficulties adapting to environmental changes, also negatively affect the development of adaptive behavior (Restoy et al., 2024). Executive functions — particularly working memory, cognitive flexibility, and inhibition — play a crucial role as fundamental mechanisms for organizing daily activities and independent functioning (Demetriou et al., 2018).

The goal of this study is to analyze the key factors influencing adaptive functioning in children with autism spectrum disorder (ASD), including cognitive abilities (intelligence, theory of mind, and executive functions) and socioeconomic factors. By reviewing existing research, we aim to clarify why high cognitive potential does not always lead to successful daily adaptation, identify the most significant predictors of adaptive behavior, and highlight the role of environmental conditions in shaping developmental outcomes. The findings will contribute to a better understanding of adaptive challenges in ASD.

Methods

This article employs a systematic narrative review methodology to synthesize and critically analyze the current body of research on adaptive functioning and its cognitive predictors in children with Autism Spectrum Disorder (ASD). The primary methods used include a scientific-critical and systematic analysis of the phenomenon and its underlying mechanisms, followed by synthesis, generalization, and scholarly processing of the compiled international research.

A comprehensive search for relevant scientific literature was conducted in international peer-reviewed databases, including Scopus, Web of Science, PubMed, and PsycINFO. The search focused on publications from the last decade (2014—2025), with particular emphasis on high-impact studies from the most recent five years to ensure the relevance of the findings. The selection of materials was performed using the following key search terms and their combinations: «adaptive functioning», «adaptive behavior», «autism spectrum disorder», «ASD», «theory of mind», «executive functions», «cognitive functions», «intelligence», «IQ», «socioeconomic status», «SES», and «Vineland».

Special attention was paid to articles published in leading international journals in the fields of psychology, psychiatry, and neurodevelopment, such as *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *Autism*, *Autism Research*, *Child Neuropsychology*, and *Frontiers in Psychology*.

The initial search yielded a significant number of publications. The final selection for in-depth analysis was based on the criteria of relevance to the research problem, methodological rigor (e.g., use of standardized assessment tools, longitudinal design where applicable), and publication in a high-ranking, peer-reviewed journal. This process resulted in the analysis of the sources presented in the reference list of this article.

Cognitive Factors and Their Impact on Adaptive Functioning in Children with ASD

Adaptive functioning in children with ASD is a complex phenomenon that does not always correlate with cognitive abilities. Recent studies indicate that even children with ASD and above-average IQs (>70) often exhibit adaptive skills far below expected levels (Lupi et al., 2023). This dissociation underscores the need to examine additional predictors of adaptive functioning.

Although intellectual level has traditionally been regarded as one of the key predictors of successful adaptation, the relationship between intelligence and adaptive functioning in children with ASD proves to be complex and ambiguous. On one hand, children with intellectual disabilities (IQ < 70) demonstrate significantly poorer adaptive outcomes, which correlates with less favorable life trajectories (Kanne et al., 2011). However, preschool-aged children with ASD often show low adaptive skills despite preserved intellectual functioning, challenging the direct dependence between cognitive development and adaptation (Chatham et al., 2018). Several studies reveal persistent differences in adaptive functioning even when controlling for similar IQ levels measured by standardized tests.

Emerging evidence confirms the persistence of IQ threshold effects in ASD, with recent studies identifying a range of 70–85 as critical for substantial declines in adaptive skills (Igliozi et al., 2024). Paradoxically, contemporary research emphasizes that even individuals with IQ scores above 100 frequently exhibit clinically significant impairments in social adaptation, particularly in complex real-

world settings (Alvares et al., 2020; Yon-Hernandez et al., 2023).

The mechanisms underlying this discrepancy between cognitive abilities and adaptive functioning in children with ASD are multifaceted and reflect the complex neuropsychological profile of autism spectrum disorder. ASD is characterized by significant heterogeneity in cognitive functioning, where preserved or even superior abilities in specific domains such as rote memory or visuospatial processing often coexist with marked deficits in abstract reasoning and social cognition (Demetriou et al., 2018). This uneven cognitive profile significantly limits the predictive validity of full-scale IQ scores for real-world adaptive functioning. Furthermore, children with ASD who have high IQ scores may develop sophisticated compensatory strategies, often referred to as «masking», which allow them to perform adequately in structured testing environments while continuing to experience significant functional impairments in everyday situations (Livingston et al., 2019). These compensatory mechanisms, while potentially beneficial in controlled settings, frequently fail to generalize to the complex and unpredictable demands of real-world social interactions. Additionally, motivational factors play a crucial role in this dissociation, as many children with ASD demonstrate reduced intrinsic motivation to engage in socially adaptive behaviors, creating a significant gap between their cognitive potential and actual behavioral performance (Jahromi, 2017).

The presented data reveal significant limitations in using IQ as a predictive measure of adaptive functioning in ASD. The observed contradictions between studies may stem from several factors: methodological differences in assessment approaches (standardized tests versus real-world behavior), developmental dynamics (with widening gaps often emerging during adolescence), and sample heterogeneity. A particular challenge lies in the persistent mismatch between formal cognitive scores and actual social adaptation, highlighting the need for comprehensive evaluation protocols that integrate both neuropsychological profiles and real-world functioning (Fossum et al., 2025; Terroux et al., 2024). This discrepancy underscores the importance of moving beyond IQ-based predictions to develop more nuanced, ecologically valid assessment frameworks that better capture the complex relationship between cognitive abilities and daily adaptive skills in ASD populations.

Theory of Mind in Autism and Adaptive Functioning: Significance and Impact

Theory of mind (ToM) constitutes a mental mechanism of social cognition and represents an individual's cognitive capacity to attribute mental states — including beliefs, intentions, desires, and emotions — to others, while utilizing these attributions to predict and explain behavior (Sergienko, 2014). This capacity emerges during early childhood and serves as the foundation for successful social interaction, cooperation, and empathy. In children with

ASD, theory of mind development is frequently impaired, which multiple studies identify as a key pathogenic factor underlying deficits in social communication and adaptive behavior (Polónyiová, Krut, Ostatníková, 2024).

Indeed, the majority of research confirms this statement. Early studies showed a positive correlation between understanding first-order false beliefs (the mastery of which allows for predicting others' behavior based on knowledge of their beliefs) and high scores on the Vineland Adaptive Behavior Scales (Frith, 1994). More recent studies have also confirmed the relationship between success in understanding first-order false beliefs, communicative competence, and positive social behavior in children with ASD (Berenguer et al., 2018). Meanwhile, a longitudinal study demonstrated that theory of mind mediates the relationship between language development and communication skills, though not socialization outcomes (Bennett et al., 2013).

Contemporary empirical research highlights that challenges in ASD are associated not only with deficits in explicit mentalizing (i.e., the conscious ability to reason about mental states), but also with limitations in applied and spontaneous theory of mind (Lebedeva, Ilina, 2024). In their 2020 study of children with ASD without intellectual disabilities, Roselló and colleagues demonstrated heterogeneity in theory of mind profiles and their significant association with autism symptom severity, levels of adaptive functioning, and pragmatic language skills. The authors emphasize that even when successfully completing classical false belief tasks, many children fail to demonstrate the ability to apply this knowledge in real-world social situations. Specifically, more pronounced deficits in applied mentalizing are associated with reduced communicative flexibility and socio-pragmatic competence. Theory of mind deficits in children with ASD manifest not only in cognitive task performance but also in daily life, where they are associated with impairments in adaptive functioning. As noted by Sparrow et al. (2005), adaptive behavior encompasses the ability to effectively manage everyday tasks and respond to social environmental demands. Children with ASD who experience difficulties interpreting and predicting others' behavior often struggle to participate in complex social scenarios (e.g., team activities, peer interactions), which adversely affects their capacity to adapt to various social contexts. Furthermore, limited understanding of others' mental states constrains the development of autonomy and decision-making skills, as effective social interaction requires continuous consideration of others' intentions and reactions.

On the other hand, the results of some studies show that a low level of theory of mind does not always lead to impairments in social interaction. For instance, Livingston and colleagues demonstrated that some autistic individuals use compensatory mechanisms to exhibit adequate social behavior despite their low scores on theory of mind tasks (Livingston et al., 2019). They link these compensatory strategies to the phenomenon of «camouflaging» or «masking» (Fombonne, 2020), which allows autistic individuals to copy others' behaviors to blend into their social circle by following pre-formulated rules. The authors associate this

ability to compensate for social interaction impairments primarily with the development of executive functions.

Thus, theory of mind is considered a factor in the development of adaptive skills in the majority of research, primarily due to its proven influence on social interaction, which is a key component of adaptive functioning. However, a relatively good theory of mind does not always guarantee successful social interaction in autistic children, just as, conversely, a poor understanding of others' beliefs and emotions does not always lead to impairments in social behavior and, consequently, in the adaptive functioning of children. Further research, including longitudinal studies, should focus on investigating the relationship between various theory of mind indicators and social functioning to gain a clearer understanding of the contribution of theory of mind to adaptive functioning outcomes in ASD.

Executive Functions and Adaptive Functioning in Children with ASD

Executive functions represent another well-established predictor of adaptive functioning in children with ASD (Fossum et al., 2025). Executive functions play a crucial role in cognitive behavioral regulation, enabling planning, control of one's actions, adaptation to changing conditions, and management of emotional responses. In children with ASD, deficits in this domain are observed from an early age and significantly impact adaptive functioning, including socialization, acquisition of self-care skills, and capacity for independent living (Terroux et al., 2024).

Empirical evidence indicates that the developmental level of executive functions may serve as a more significant predictor of adaptive behavior than general intellectual ability (Terroux et al., 2024). Preschool children with ASD demonstrate particularly pronounced impairments in inhibition, cognitive flexibility, and working memory, which directly correlate with socialization difficulties and challenges in daily functioning (Igliozi et al., 2024; Lupi et al., 2023). Deficits in emotional regulation and attentional shifting appear especially consequential in this context, as they directly predict lower adaptive functioning levels (Leung et al., 2016). These impairments persist into adulthood, evidenced by enduring cognitive inflexibility and inhibitory control deficits that affect planning, household organization, and occupational performance (Yon-Hernández et al., 2023).

To identify the specificity of executive functions deficits in ASD, a meta-analysis of studies was conducted, which revealed significant reductions in planning, working memory, inhibition, and flexibility in individuals with ASD (Hemmers et al., 2022). The absence of statistically significant correlations between theory of mind and executive functions subdomains in this study challenges the hypothesis that mentalization impairments are solely due to executive function deficits. This underscores the need for a multifactorial approach to studying the cognitive structure of ASD and highlights the relative autonomy of distinct cognitive processes. At the same

time, age-related dynamics are emphasized: as individuals mature, certain aspects related to information integration improve, while mentalization deficits persist, demonstrating stability and diagnostic significance.

Studies also show that difficulties in cognitive flexibility, working memory, and emotional regulation in children with ASD negatively impact daily functioning and socialization. There is a noticeable trend toward reduced ability to adapt to new situations, as well as challenges in self-care and social initiative. This is supported by a number of studies (Igliozi et al., 2024; Lupi et al., 2023; Leung et al., 2016), whose findings are consistent across key measures.

Particular attention should be given to the study by Wang et al. (2025), which examines the relationship between EF components and social functioning in children with ASD. The study found that reductions in both metacognitive and behavioral regulation scores were strongly associated with deficits in social perception, adaptive behavior, and pragmatic skills. «Hot» executive functions, particularly emotional regulation and impulse control, play a special role. Additionally, a link was established between physical fitness and EF levels, suggesting physical activity may serve as a potential mediator in developing social competence. The authors emphasize the necessity of a multidisciplinary approach that incorporates EF development into social and behavioral intervention programs.

The relationship between executive functions and the severity of autistic symptoms is supported by findings from multiple studies. Research has demonstrated that children with more pronounced difficulties in social communication and restricted repetitive behaviors (RRB) show lower levels of EF (Lupi et al., 2023). Cognitive flexibility and self-regulation abilities emerge as particularly significant predictors of socialization and adaptive functioning.

In children with ASD, metacognitive components of EF — including working memory and behavioral organization — are strongly associated with levels of social functioning, whereas these associations are less pronounced in neurotypical children (Leung et al., 2016). These findings confirm the uniqueness of the underlying mechanisms of adaptation in autism and emphasize the need for targeted development of specific executive strategies within comprehensive intervention programs.

The accumulated evidence positions executive functions as a central — though incomplete — explanatory framework for adaptive functioning challenges in ASD. Three critical insights emerge from this synthesis: First, EF deficits appear more predictive of daily functioning than global cognitive measures, particularly for socialization and independent living skills (Terroux et al., 2024; Wang et al., 2025). Second, the EF-adaptation relationship shows domain-specific patterns, with emotional regulation and cognitive flexibility demonstrating stronger associations than working memory (Igliozi et al., 2024). Third, developmental trajectories reveal compounding effects — while early EF deficits predict later adaptive challenges (Lupi et al., 2023), their impact interacts dynamically with environmental demands and compensatory strategies (Yon-Hernández et al., 2023).

The heterogeneity of EF profiles across the spectrum complicates generalized predictions, with some individuals showing near-typical performance on standardized tasks despite real-world functional impairments (Hemmers et al., 2022). Furthermore, cultural variations in adaptive expectations and measurement limitations (e.g., parent-report biases) may inflate observed EF-adaptation correlations. These nuances underscore the necessity of individualized, context-sensitive assessment approaches.

Adaptive Functioning in Children with ASD and Family Socioeconomic Status

In addition to cognitive predictors of successful adaptive functioning in ASD, a separate area of research focuses on assessing the influence of social factors, particularly family socioeconomic status (SES), in children with ASD. Higher paternal education levels and access to various resources, including early intervention programs, positively correlate with adaptive functioning levels and promote its development (Ibrahim et al., 2020).

A study involving preschool-aged children with ASD provides deeper insight into the role of SES in shaping adaptive behavior (Hodge et al., 2021). The authors used the IRSAD index — a composite measure of social well-being incorporating education, employment, income, and housing parameters — to assess family SES. Results demonstrated statistically significant effects of SES on adaptive functioning, particularly in the communication skills domain. However, after including cognitive variables (specifically verbal IQ) in the model, SES effects diminished to non-significant levels. This suggests SES operates primarily indirectly, mediating access to early diagnosis and interventions, as well as parental involvement levels, which subsequently determine cognitive and adaptive skill development.

Although SES does not emerge as a dominant factor, its importance as the social context shaping a child's adaptive behavior remains crucial, particularly during early developmental stages and in resource-limited settings.

Numerous contemporary studies confirm the substantial influence of socioeconomic factors on adaptive functioning in children with ASD (Ibrahim et al., 2020; St. John, Ausderau, 2021). Specifically, parental income and education levels, living conditions, and healthcare accessibility serve as significant predictors of daily living, social, and motor skill development in this population.

The study by Ibrahim et al. (2020), conducted with 3—6 year-old children with ASD in Egypt, revealed positive correlations between various SES components and adaptive behavior. Researchers employed the Vineland Adaptive Behavior Scales (VABS) and a socioeconomic status scale. The results showed that high parental education levels, their professional employment status, family material well-being, sanitary-hygienic living conditions, and access to medical services were statistically significantly correlated with such aspects of adaptive behavior as

daily living skills ($r = 0.394$ for education, $r = 0.403$ for healthcare), socialization ($r = 0.355$ for education), and motor functions ($r = 0.274$ for employment, $r = 0.291$ for healthcare). Children from high-SES families demonstrated better scores on these scales compared to children from families with low and very low SES levels. Thus, the authors emphasize the necessity of considering social context when planning interventions aimed at developing adaptive skills in children with ASD, particularly in resource-limited countries.

The issue of SES in the context of adaptive functioning is also addressed in the study, which examined the relationship between family income level and functional independence indicators in children with ASD in the United States (St. John, Ausderau, 2021). Using parent questionnaire data and the SIB-R scale, the authors demonstrated that low family income was statistically significantly associated with lower levels of adaptive functioning. Even after controlling for variables such as age at diagnosis, symptom severity, and amount of therapy received, family income level remained a stable predictor of reduced daily living skills. The obtained results support the hypothesis that SES affects a family's ability to promote the development of a child's functional independence, including through access to therapeutic and educational resources, participation in additional programs, and the degree of parental involvement.

However, it was proposed that a different, economic-sociological perspective on the relationship between ASD and SES should be considered, with evidence demonstrating that having a child with ASD itself can be a factor in reducing family income (Montes, Halterman, 2008).

Based on analysis of representative data from the National Household Education Survey, the authors showed that families raising children with ASD lose an average of \$6,200 USD per year, representing approximately 14% of their expected income. These losses are primarily due to the need to reduce workforce participation of one parent, most often the mother, to care for the child with special needs. Thus, having a child with ASD can not only limit a family's access to specialized services but also reduce overall SES, creating a vicious cycle of constrained opportunities and potential deterioration of the child's adaptive potential.

Most studies concur that family socioeconomic status (SES) represents a significant and multifaceted factor determining adaptive functioning levels in children with ASD. Higher SES facilitates earlier access to diagnosis and intervention services, creates favorable conditions for family engagement in educational and therapeutic processes, and consequently promotes the development of daily living, social, and motor skills. Conversely, lower SES — whether pre-existing or resulting from necessary reallocation of family resources — restricts access to developmental opportunities. These findings underscore the necessity for a comprehensive approach to organizing support for children with ASD that accounts for family socioeconomic vulnerability and recognizes macro-social conditions as crucial contextual factors for effective intervention.

Limitations and Prospects for Future Research

The current state of research on adaptive functioning in ASD, while insightful, is constrained by significant limitations. A primary issue is methodological heterogeneity, where studies utilize divergent assessment tools for key constructs like IQ, executive functions (EF), and adaptive behavior itself, making direct comparisons and meta-analyses challenging. This problem is compounded by a heavy reliance on cross-sectional data, which captures a single point in time and fails to elucidate the developmental pathways and causal mechanisms linking cognitive deficits to long-term adaptive outcomes. Furthermore, a critical flaw lies in the lack of ecological validity; performance on decontextualized, structured laboratory tasks (e.g., false belief tests for Theory of Mind) often starkly contradicts an individual's functioning in the complex, unpredictable real world, severely limiting the predictive power of these assessments.

These methodological challenges underlie several key contradictions in the literature. The most prominent is the IQ-Adaptation Paradox: despite IQ being a traditional prognostic marker, it consistently proves a poor predictor of daily living skills in ASD, especially for those without intellectual disability. This paradox is explained by multifaceted mechanisms, including neuropsychological heterogeneity (spiky cognitive profiles where strengths mask weaknesses), the use of compensatory strategies (camouflaging), and reduced social motivation. Another contradiction is the ToM-Behavior Discrepancy, where a low level of theory of mind does not always manifest as poor observable social behavior, and vice versa. This is largely mediated by executive functions, which allow individuals to effortfully simulate social understanding through learned rules and scripts, though often at a high cost to well-being. Finally, the role of Socioeconomic Status (SES) presents a contradiction: while some studies show a direct correlation with adaptive skills, others find its effect disappears after controlling for cognitive variables. This suggests SES operates primarily as an indirect, mediating factor by facilitating access to early diagnosis, high-quality interventions, and parental resources, which in turn foster cognitive and adaptive development.

To address these limitations and resolve contradictions, future research must adopt longitudinal designs to track the evolution of cognitive predictors, environmental factors, and adaptive outcomes from childhood into adulthood, identifying critical intervention windows. A major priority is enhancing ecological validity through methods like naturalistic observation, virtual reality scenarios, and experience sampling to better capture real-world functioning. There is

also a pressing need to investigate the mechanisms of compensation, quantifying the neural and cognitive processes behind camouflaging and their long-term costs on mental health. Employing person-centered approaches (e.g., latent profile analysis) will help account for the extreme heterogeneity in ASD by identifying subgroups with distinct profiles. Ultimately, this refined understanding must translate into targeted intervention studies that move beyond generic methods to explicitly test whether training specific mechanisms like cognitive flexibility or applied social cognition directly improves adaptive functioning in everyday life.

Conclusions

The analysis of current research allows us to conclude that adaptive functioning in ASD represents a multidimensional construct influenced by multilevel and interconnected predictors. Research findings demonstrate that reduced adaptive functioning in ASD cannot be explained by any single factor and encompasses not only cognitive development but also environmental factors, including accessibility of diagnosis and contemporary interventions for families raising children with ASD.

The results of theoretical analysis indicate that the intellectual development level of children with ASD, previously considered the most established correlate of adaptive functioning, can no longer serve as a reliable indicator of successful socialization and independent living in adulthood. Despite high cognitive potential, many children with ASD experience significant difficulties in social adaptation, self-care, and daily living skills. This underscores the necessity of a comprehensive approach to studying adaptive functioning that incorporates analysis of social, cognitive, and environmental factors.

Research on the relationship between theory of mind, executive functions, and adaptive functioning highlights the need for targeted interventions within a multidisciplinary framework. Such an approach must account for the interconnected deficits in self-regulation and social cognition characteristic of autism spectrum disorders to promote successful adaptation and future social competence. Consideration of family socio-demographic characteristics — particularly parental income and education levels, along with access to evidence-based interventions — as significant determinants of adaptive functioning emphasizes the requirement for government-regulated policies ensuring timely access to diagnosis and early intervention services. These measures are crucial for facilitating successful transition to adulthood for individuals with ASD.

Краткое изложение содержания статьи на русском языке

Введение

Адаптивное функционирование обычно определяется как способность индивида эффективно удовлет-

ворять повседневные требования среды посредством выполнения социально значимых, культурно ожидаемых и соответствующих возрасту действий, необходимых для самостоятельной жизни (American Psychiatric Association, 2024; Schalock et al., 2021). Оно охватывает несколько областей, включая социальные навыки, способности к самообслуживанию и применение

функциональных навыков, обеспечивающих успешную адаптацию к образовательной, профессиональной и социальной среде (Sparrow, Cicchetti, & Balla, 2005).

Изучение адаптивного функционирования у детей с расстройством аутистического спектра (РАС) крайне важно для раннего выявления дефицитов, препятствующих социализации. Несмотря на то, что у многих детей с РАС показатели интеллекта в пределах нормы, их адаптивное поведение часто значительно отстает от возрастных норм, что обуславливает необходимость анализа ключевых факторов, влияющих на успешную адаптацию.

Целью данного исследования является анализ ключевых факторов, влияющих на адаптивное функционирование у детей с РАС, включая когнитивные способности, модель психического, исполнительные функции и социально-экономические факторы.

Методы

В данной статье используется методология систематического обзора для синтеза и анализа современной базы исследований об адаптивном функционировании. Комплексный поиск соответствующей научной литературы проводился в международных рецензируемых базах данных: Scopus, Web of Science, PubMed и PsycINFO. Поиск был сфокусирован на публикациях за последнее десятилетие. Отбор материалов осуществлялся с использованием следующих ключевых поисковых терминов и их комбинаций: «адаптивное функционирование», «адаптивное поведение», «расстройство аутистического спектра», «РАС».

Особое внимание уделялось статьям, опубликованным в ведущих международных журналах в области психологии, психиатрии и нейроразвития. Конечный отбор для углубленного анализа основывался на критериях релевантности проблеме исследования, методологической строгости и публикации в высокорейтинговом рецензируемом журнале.

Когнитивные факторы и их влияние на адаптивное функционирование у детей с РАС

Адаптивное функционирование у детей с РАС представляет собой сложный феномен, который не всегда коррелирует с когнитивными способностями. Современные исследования показывают, что даже дети с РАС и IQ выше среднего (> 70) часто демонстрируют адаптивные навыки значительно ниже ожидаемого уровня (Lupi et al., 2023). Этот разрыв подчеркивает необходимость изучения дополнительных предикторов адаптивного функционирования.

Механизмы, лежащие в основе этого несоответствия, многогранны и отражают сложный нейropsychологический профиль РАС. Для РАС характерна значи-

тельная гетерогенность когнитивного функционирования, где сохранные способности в определенных областях (например, механическая память) часто сосуществуют с выраженными дефицитами абстрактного мышления и социального познания (Demetriou et al., 2018). Дети с РАС и высоким IQ могут развивать сложные компенсаторные стратегии («маскировка»), которые позволяют им адекватно функционировать в структурированных условиях тестирования, но не в непредсказуемых реальных социальных взаимодействиях (Livingston et al., 2019). Также критическую роль играют мотивационные факторы: многие дети с РАС демонстрируют сниженную внутреннюю мотивацию к социальному поведению (Jahromi, 2017).

Модель психического при аутизме и адаптивное функционирование: значение и влияние

Модель психического — это когнитивная способность приписывать ментальные состояния (убеждения, намерения, желания, эмоции) другим людям и использовать это для прогнозирования и объяснения их поведения (Sergienko, 2014). У детей с РАС развитие модели психического часто нарушено, что идентифицируется как ключевой патогенный фактор, лежащий в основе дефицитов социальной коммуникации и адаптивного поведения (Polónyi et al., 2024).

Исследования подтверждают положительную корреляцию между пониманием ложных убеждений первого порядка и высокими показателями по Шкалам адаптивного поведения Вайнленд (Frith et al., 1994), а также связь с коммуникативной компетентностью и позитивным социальным поведением (Berenguer et al., 2018). Даже успешно выполняя классические задачи, многие дети не могут применить эти знания в реальных социальных ситуациях.

С другой стороны, результаты некоторых исследований показывают, что низкий уровень модели психического не всегда приводит к нарушениям в социальном взаимодействии. Некоторые дети с РАС используют компенсаторные механизмы («камуфляж»), чтобы демонстрировать адекватное социальное поведение, копируя поведение других по заранее сформулированным правилам (Livingston et al., 2018; Fombonne, 2020). Эта способность связывается с развитием исполнительных функций.

Исполнительные функции и адаптивное функционирование у детей с РАС

Исполнительные функции (EF) являются другим предиктором адаптивного функционирования у детей с РАС (Fossum et al., 2025). Они играют критическую роль в когнитивной регуляции поведения, включая планирование, контроль действий, адаптацию к меняющимся условиям и управление эмоциональными

реакциями. Дефициты в этой области наблюдаются с раннего возраста и значительно влияют на адаптивное функционирование, включая социализацию, приобретение навыков самообслуживания и способность к независимой жизни (Terroux et al., 2024).

Эмпирические данные показывают, что уровень развития исполнительных функций может быть более значимым предиктором адаптивного поведения, чем общие интеллектуальные способности (Terroux et al., 2024). У детей дошкольного возраста с РАС особенно выражены нарушения когнитивной гибкости и рабочей памяти, которые напрямую связаны с трудностями социализации (Igliozi et al., 2024; Lupi et al., 2023).

Связь между тяжестью симптомов РАС и уровнем исполнительных функций подтверждается множеством исследований: дети с более выраженными трудностями в социальной коммуникации и ограниченным повторяющимся поведением показывают более низкие уровни исполнительных функций (Lupi et al., 2023).

Адаптивное функционирование у детей с РАС и социально-экономический статус семьи

Отдельная область исследований фокусируется на оценке влияния социально-экономического статуса семьи (SES), на адаптивное функционирование детей с РАС. Более высокий уровень образования родителей и доступ к различным ресурсам, включая программы раннего вмешательства, коррелирует с уровнями адаптивного функционирования и повышает его развитие (Ibrahim et al., 2020).

Исследования показывают статистически значимое влияние SES на адаптивное функционирование, особенно в сфере коммуникативных навыков. Однако после включения в модель когнитивных переменных (в частности, вербального IQ) эффект SES уменьшается до незначительного уровня (Hodge et al., 2021). Это показывает, что SES действует опосредованно, открывая доступ к ранней диагностике и интервенциям, а также уровень вовлеченности родителей, которые в дальнейшем определяют развитие когнитивных и адаптивных навыков.

Многочисленные исследования подтверждают значительное влияние социально-экономических факторов (доход и образование родителей, условия жизни), на развитие навыков повседневной жизни, социальных и моторных навыков у детей с РАС (Ibrahim et al., 2020; St. John, Ausderau, 2021). Однако также есть и обратная связь: наличие ребенка с РАС само по себе может быть фактором снижения дохода семьи из-за необходимости одного из родителей (чаще матери) сокращать трудовую деятельность для ухода за ребенком (Montes, Halterman, 2008).

Ограничения и перспективы будущих исследований

Современные исследования адаптивного функционирования при расстройствах аутистического спектра (РАС) сталкиваются с рядом серьезных ограничений. К ним относятся методологическая неоднородность (разные подходы в исследованиях), преобладание разовых срезов и низкая экологическая валидность (данные получены в искусственных условиях, а не в реальной жизни). Эти проблемы существенно снижают предсказательную силу существующих оценок.

Именно эти методологические сложности лежат в основе ключевых противоречий, обнаруживаемых в научной литературе: «IQ — Адаптация»: показатель IQ оказывается слабым предиктором того, насколько хорошо человек с РАС справляется с повседневными задачами в реальной жизни. Несоответствие «Модель психического — Поведение»: низкие результаты в тестах на модель психического не всегда проявляются в плохом наблюдаемом социальном поведении. Верно и обратное: относительно успешное поведение может маскировать внутренние трудности. Неоднозначная роль социально-экономического статуса: Одни исследования показывают прямую связь между социально-экономическим статусом семьи и развитием адаптивных навыков у ребенка с РАС, в то время как в других показано, что этот эффект исчезает при учете когнитивных факторов.

Для преодоления этих ограничений будущие исследования должны: внедрять лонгитюдные дизайны для изучения развития навыков во времени, повышать экологическую валидность, используя методы оценки в естественной для человека среде, изучать компенсаторные механизмы.

Заключение

Анализ современных исследований позволяет заключить, что адаптивное функционирование при РАС представляет собой многомерный конструкт, определяемый многоуровневыми и взаимосвязанными предикторами. Сниженное адаптивное функционирование не может быть объяснено единственным фактором и обусловлено не только когнитивным развитием, но и средовыми детерминантами, включая доступность диагностики и интервенций.

Уровень интеллектуального развития, ранее считавшийся основным предиктором, не является надежным индикатором успешной социализации и независимой жизни во взрослом возрасте, что подчеркивает необходимость комплексного подхода. Исследования связи модели психического, исполнительных функций и адаптивного функционирования актуализируют развитие целевых интервенций в рамках междисциплинарного подхода, учитывающего взаимосвязанные дефициты саморегуляции и социального познания.

Список источников / References

1. Лебедева, Е.И., Ильина, Е.А. (2024). Имплицированное понимание неверных мнений: Современное состояние исследований. *Современная зарубежная психология*, 13(2), 44—52. <https://doi.org/10.17759/jmfp.2024130204>
Lebedeva, E.I., Ilina, E.A. Implicit false beliefs: the state of art. *Journal of Modern Foreign Psychology*, 13(2), 44—52. (In Russ.). <https://doi.org/10.17759/jmfp.2024130204>
2. Сергиенко, Е.А. (2014). Модель психического как парадигма познания социального мира. *Психологическое исследование*, 7(36). URL: <https://psystudy.ru/num/issue/view/46> (дата обращения: 10.09.2025).
Sergienko, E.A. (2014). Theory of mind as a paradigm for understanding the social world. *Psychological Studies*, 7(36). (In Russ.). URL: <https://psystudy.ru/num/issue/view/46> (viewed: 10.09.2025).
3. Alvares, G.A., Bebbington, K., Cleary, D., Evans, K., Glasson, E.J., Maybery, M.T., Pillar, S., Uljarević, M., Varcin, K., Wray, J., Whitehouse, A.J.O. (2020). The misnomer of «high functioning autism»: Intelligence is an imprecise predictor of functional abilities at diagnosis. *Autism*, 24(1), 221—232. <https://doi.org/10.1177/1362361319852831>
4. American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5*. Washington: American Psychiatric Publishing. <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>
5. Bennett, T.A., Szatmari, P., Bryson, S., Duku, E., Vaccarella, L., Tuff, L. (2013). Theory of mind, language and adaptive functioning in ASD: A neuroconstructivist perspective. *Journal of the Canadian Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 22(1), 13—19. <https://doi.org/10.1007/s00787-012-0311-8>
6. Berenguer, C., Miranda, A., Colomer, C., Baixauli, I., Roselló, B. (2018). Contribution of theory of mind, executive functioning, and pragmatics to socialization behaviors of children with high-functioning autism. *Journal of autism and developmental disorders*, 48(2), 430—441. <https://doi.org/10.1007/s10803-017-3349-0>
7. Chatham, C.H., Taylor, K.I., Charman, T., Liogier D'ardhuy, X., Eule, E., Fedele, A., Hardan, A.Y., Loth, E., Murtagh, L., del Valle Rubido, M., San Jose Caceres, A., Sevigny, J., Sikich, L., Snyder, L., Tillmann, J.E., Ventola, P.E., Walton-Bowen, K.L., Wang, P.P., Willgoss, T., Bolognani, F. (2018). Adaptive behavior in autism: Minimal clinically important differences on the Vineland-II. *Autism Research*, 11(2), 270—283. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28941213/>
8. Chiu, H.M., Chen, C.T., Tsai, C.H., Li, H.J., Wu, C.C., Huang, C.Y., Chen, K.L. (2023). Theory of mind predicts social interaction in children with autism spectrum disorder: A two-year follow-up study. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 53(9), 3659—3669. <https://doi.org/10.1007/s10803-022-05662-4>
9. Demetriou, E.A., Lampit, A., Quintana, D.S., Naismith, S.L., Song, Y.J.C., Pye, J.E., Hickie, I.B., Guastella, A.J. (2018). Autism spectrum disorders: A meta-analysis of executive function. *Molecular Psychiatry*, 23(5), 1198—1204. <https://doi.org/10.1038/mp.2017.75>
10. Eisenhower, A., Martinez Pedraza, F., Sheldrick, R.C., Frenette, E., Hoch, N., Brunt, S., Carter, A.S. (2021). Multi-stage screening in early intervention: A critical strategy for improving ASD identification and addressing disparities. *Journal of autism and developmental disorders*, 51(3), 868—883. <https://doi.org/10.1007/s10803-020-04429-z>
11. Fombonne, E. (2020). Camouflage and autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 61(7), 735—738. <https://doi.org/10.1111/jcpp.13296>
12. Fossum, I.N., Øie, M.G., Orm, S., Andersen, P.N., Skogli, E.W. (2025). Longitudinal Predictors of Adaptive Functioning in Emerging Adults with and without Autism Spectrum Disorder. *Research on Child and Adolescent Psychopathology*, 53(2), 137—149. <https://doi.org/10.1007/s10802-024-01265-y>
13. Franchini, M., Smith, I.M., Sacrey, L., Duku, E., Brian, J., Bryson, S.E., Vaillancourt, T., Armstrong, V., Szatmari, P., Roberts, W., Roncadin, C., Zwaigenbaum, L. (2023). Continuity of trajectories of autism symptom severity from infancy to childhood. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 64(6), 895—906. <https://doi.org/10.1111/jcpp.13744>
14. Frith, U. (1994). Autism and theory of mind in everyday life. *Social Development*, 3(2), 108—124. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9507.1994.tb00031.x>
15. Hemmers, J., Baethge, C., Vogeley, K., Falter-Wagner, C.M. (2022). Are executive dysfunctions relevant for the autism-specific cognitive profile? *Frontiers in Psychiatry*, 13, Article 886588. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2022.886588>
16. Hodge, M.A., Boulton, K.A., Sutherland, R., Barnett, D., Bennett, B., Chan, E., Cramsie, J., Drevensek, S., Eapen, V., Ganesalingam, K., Masi, A., Ong, N., Williamsz, M., Guastella, A. J., Silove, N. (2021). Predictors of adaptive functioning in preschool aged children with autism spectrum disorder. *Autism research: Official journal of the International Society for Autism Research*, 14(7), 1444—1455. <https://doi.org/10.1002/aur.2501>
17. Ibrahim, N., El-abdeen, A.M.Z., Ng, F., Zoromba, M., Haikal, A. (2020). Socioeconomic and demographic factors associated with adaptive behaviour among children diagnosed with autism spectrum disorder in Egypt. *Middle East Current Psychiatry*, 27, Article 38. <https://doi.org/10.1186/s43045-020-00047-8>
18. Igliozzi, R., Cagiano, R., Berni, M., Pecini, C., Viglione, V., Masi, G., Muratori, F., Calderoni, S., Tancredi, R. (2024). Effects of difficulties in executive functions on behavioral and adaptive problems in Italian autistic preschoolers. *Clinical Neuropsychiatry*, 21(6), 509—523. <https://doi.org/10.36131/cnfioritieditore20240604>
19. Jahromi, L.B. (2017). Self-regulation in young children with autism spectrum disorder: An interdisciplinary perspective on emotion regulation, executive function, and effortful control. *International Review of Research in Developmental Disabilities*, 52, 45—89. <https://doi.org/10.1016/bs.irrdd.2017.07.007>

20. Kanne, S.M., Gerber, A.J., Quirnbach, L.M., Sparrow, S.S., Cicchetti, D.V., Saulnier, C.A. (2011). The role of adaptive behavior in autism spectrum disorders: Implications for functional outcome. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 41(8), 1007—1018. <https://doi.org/10.1007/s10803-010-1126-4>
21. Leung, R.C., Vogan, V.M., Powell, T.L., Anagnostou, E., Taylor, M.J. (2016). The role of executive functions in social impairment in autism spectrum disorder. *Child Neuropsychology*, 22(3), 336—344. <https://doi.org/10.1080/09297049.2015.1005066>
22. Livingston, L.A., Colvert, E., Social Relationships Study Team, Bolton, P., Happ, F. (2019). Good social skills despite poor theory of mind: Exploring compensation in autism spectrum disorder. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 60(1), 102—110. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12886>
23. Lupi, E., Tucci, F., Casula, L., Novello, R.L., Guerrero, S., Vicari, S., Valeri, G. (2023). Early and stable difficulties of everyday executive functions predict autism symptoms and emotional/behavioral problems in preschool age children with autism: A 2-year longitudinal study. *Frontiers in Psychology*, 14, Article 1092164. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1092164>
24. Montes, G., Halterman, J.S. (2008). Association of childhood autism spectrum disorders and loss of family income. *Pediatrics*, 121(4), e821—e826. <https://doi.org/10.1542/peds.2007-1594>
25. Napolitano, A., Schiavi, S., La Rosa, P., Rossi-Espagnet, M.C., Petrillo, S., Bottino, F., Tagliente, E., Longo, D., Lupi, E., Casula, L., Valeri, G., Piemonte, F., Trezza, V., Vicari, S. (2022). Sex differences in autism spectrum disorder: Diagnostic, neurobiological, and behavioral features. *Frontiers in Psychiatry*, 13, Article 889636. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2022.889636>
26. Pickles, A., Le Couteur, A., Leadbitter, K., Salomone, E., Cole-Fletcher, R., Tobin, H., Gammer, I., Lowry, J., Vamvakas, G., Byford, S., Aldred, C., Slonims, V., McConachie, H., Howlin, P., Parr, J.R., Charman, T., Green, J. (2016). Parent-mediated social communication therapy for young children with autism (PACT): Long-term follow-up of a randomised controlled trial. *The Lancet*, 388(10059), 2501—2509. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31229-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31229-6)
27. Polónyiová, K., Krut, J., Ostatníková, D. (2024). To the roots of theory of mind deficits in autism spectrum disorder: A narrative review. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*, 1—5. <https://doi.org/10.1007/s40489-024-00457-y>
28. Restoy, D., Oriol-Escudé, M., Alonzo-Castillo, T., Magán-Maganto, M., Canal-Bedia, R., Díez-Villoria, E., Gisbert-Gustemps, L., Setién-Ramos, I., Martínez-Ramírez, M., Ramos-Quiroga, J.A., Lugo-Marín, J. (2024). Emotion regulation and emotion dysregulation in children and adolescents with Autism Spectrum Disorder: A meta-analysis of evaluation and intervention studies. *Clinical psychology review*, 109, Article 102410. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2024.102410>
29. Roselló, B., Berenguer, C., Baixauli, I., García, R., Miranda, A. (2020). Theory of mind profiles in children with autism spectrum disorder: Adaptive/social skills and pragmatic competence. *Frontiers in Psychology*, 11, Article 567401. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.567401>
30. Schalock, R.L., Luckasson, R., Tassé, M.J. (2021). *Intellectual disability: Definition, diagnosis, classification, and systems of supports* (12th ed.). Washington: American Association on Intellectual and Developmental Disabilities. URL: <https://www.researchgate.net/publication/349409269> (viewed: 12.09.2025).
31. Sparrow, S.S., Cicchetti, D.V., Balla, D.A. (2005). *Vineland adaptive behavior scales: Survey Forms Manual Survey Interview Form and Parent/Caregiver Rating Form* (2nd ed.). Circle Pines: American Guidance Service. URL: <https://archive.org/details/vineland-2-manual/page/n23/mode/2up> (viewed: 12.09.2025).
32. St. John, B., Ausderau, K. (2021). Relationships between household income and functional independent behavior for children with autism. *OTJR: Occupation, Participation and Health*, 41(4), 243—250. <https://doi.org/10.1177/15394492211012654>
33. Terroux, A., Mello, C., Morin, D., Rivard, M. (2024). Everyday executive function in preschoolers with autism and links with intellectual functioning, adaptive behavior, and autism symptoms. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, Preprint. <https://doi.org/10.1007/s10803-024-06463-7>
34. Wang, Q., Jia, S., Cai, Z., Jiang, W., Wang, X., Wang, J. (2025). The canonical correlation between executive function and social skills in children with autism spectrum disorder and potential pathways to physical fitness. *Scientific Reports*, 15(1), Article 10367. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-94334-1>
35. Yon-Hernández, J.A., Canal-Bedia, R., Wojcik, D.Z., García-García, L., Fernández-Álvarez, C., Palacio-Duque, S., Franco-Martín, M.A. (2023). Executive functions in daily living skills: A study in adults with autism spectrum disorder. *Frontiers in Psychology*, 14, Article 1109561. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1109561>

Information about the authors

Iuliia V. Kirillova, postgraduate student, junior research fellow, Scientific Center for Cognitive Research, Sirius University of Science and Technology, Sirius, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-0323-6035>, e-mail: julia_k_8@mail.ru

Evgeniya I. Lebedeva, Candidate of Science (Psychology), Senior Researcher, Institute of Psychology of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0888-8273>, e-mail: evlebedeva@yandex.ru

Информация об авторах

Кириллова Юлия Викторовна, аспирант, младший научный сотрудник, Научный центр когнитивных исследований, Научно-технологический университет «Сириус», Сириус, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-0323-6035>, e-mail: julia_k_8@mail.ru

Лебедева Евгения Игоревна, кандидат психологических наук, старший научный сотрудник, Институт психологии Российской академии наук (ФГБУН ИП РАН), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0888-8273>, e-mail: evlebedeva@yandex.ru

Contribution of the authors

Iuliia V. Kirillova — literature data collection, analysis, and synthesis; writing the main text of the manuscript; article formatting.

Evgeniya I. Lebedeva — conceptualization, manuscript design, text editing, formulation of the abstract and conclusion.

All authors participated in the discussion of the results and approved the final text of the manuscript.

Вклад авторов

Кириллова Ю.В. — сбор, анализ и обобщение данных литературы, написание основного текста рукописи статьи, оформление статьи

Лебедева Е. И. — идея, разработка дизайна рукописи статьи, редактирование текста рукописи, формулирование аннотации и заключения

Все авторы приняли участие в обсуждении результатов и согласовали окончательный текст рукописи.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 26.06.2025

Поступила после рецензирования 22.08.2025

Принята к публикации 09.09.2025

Опубликована 30.09.2025

Received 2025.06.26

Revised 2025.08.22

Accepted 2025.09.09

Published 2025.09.30

Обзорная статья | Review paper

Метакогнитивные механизмы цветовой коммуникации

Ю.А. Грибер ✉

Смоленский государственный университет, Смоленск, Российская Федерация

✉ y.griber@gmail.com

Резюме

Контекст и актуальность. Несмотря на обилие посвященных метакогниции исследований, метакогнитивные механизмы цветовой коммуникации до сих пор остаются за рамками обсуждения. Во многом это связано с размытостью понимания структуры когнитивной переработки сопряженной с цветом информации и слабостью правил демаркации границ цветовой когниции и процессов метауровня в этой области. **Цель статьи** заключается в том, чтобы на основе аналитического обзора релевантных публикаций систематизировать представленные в современных зарубежных источниках понятия и идеи, составляющие основу метакогнитивного уровня цветовой когниции. **Результаты.** Главные акценты в обзоре сделаны на (1) уточнении структуры сопровождающих цветовую коммуникацию когнитивных процессов; (2) определении состава (главных процессов, ключевых компонентов и систем) когнитивного и метакогнитивного уровней и (3) выявлении специфики механизмов взаимодействия между ними. Особое внимание уделяется метакогнитивным механизмам, ключевым для формирования колористики культурного ландшафта. **Выводы.** Представленный в статье обзор позволяет определить существенные для понимания цветовой метакогниции темы и обозначить перспективы дальнейших исследований в предметной области. Результаты анализа структуры и состава метакогнитивных механизмов цветовой коммуникации имеют выраженный прикладной потенциал и могут найти применение в практике принятия решений, связанных с планированием и регулированием развития цветовой среды.

Ключевые слова: метакогниция, цвет, цветовая когниция, цветовая коммуникация, культурный ландшафт

Финансирование. Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского научного фонда в рамках научного проекта № 22-18-00407-П, <https://rscf.ru/project/22-18-00407/> в Смоленском государственном университете.

Благодарности. Автор благодарит В.В. Устименко за помощь в подготовке модели когнитивной переработки связанной с цветом информации.

Для цитирования: Грибер, Ю.А. (2025). Метакогнитивные механизмы цветовой коммуникации. *Современная зарубежная психология*, 14(3), 20—29. <https://doi.org/10.17759/jmfp.2025140302>

Metacognitive mechanisms of color communication

Y.A. Griber ✉

Smolensk State University, Smolensk, Russian Federation

✉ y.griber@gmail.com

Abstract

Context and relevance. Despite the abundance of studies devoted to metacognition, metacognitive mechanisms of color communication still remain outside the scope of discussion. This is largely due to the vague understanding of the structure of cognitive processing of color-related information and the weakness of the rules for demarcating the boundaries of color cognition and meta-level processes in this area. **The purpose** of this study is to systematize, based on an analytical review of relevant publications, the concepts and ideas presented in modern foreign sources that form the basis of metacognitive processing of color-related information. **Results.** The main emphasis in the review is made on (1) clarifying the structure of cognitive processes accompanying color communication; (2) determining the composition (main processes, key components, and systems) of the cognitive and metacognitive levels, and (3) identifying the specifics of the mechanisms of interaction between them. Particular attention in the study is paid to metacognitive mechanisms that are key to the formation of the coloristics of the cultural landscape. **Conclusions.** In

the present review, we identify topics that are essential for understanding color metacognition and outline prospects for further research in this field. The results of the analysis of the structure and composition of metacognitive mechanisms of color communication have significant practical potential and can be applied in decision-making related to the planning and regulation of the development of the color environment.

Keywords: metacognition, color, color cognition, color communication, cultural landscape

Funding. The study was supported by the Russian Science Foundation, project number 22-18-00407-П, <https://rscf.ru/en/project/22-18-00407/>.

Acknowledgements. The author expresses gratitude to V.V. Ustimenko for assistance in designing a model of cognitive color processing.

For citation: Griber, Y.A. (2025). Metacognitive mechanisms of color communication. *Journal of Modern Foreign Psychology*, 14(3), 20—29. (In Russ.). <https://doi.org/10.17759/jmfp.2025140302>

Введение

Размышления о том, как человек мыслит, о природе и механизмах познания, для обозначения которых с середины 1970-х годов принято использовать термин «метакогниция» (Flavell, 1979), на протяжении последних десятилетий находятся в фокусе пристального научного внимания (Dunlosky, Metcalfe, 2009; Fleming, 2024). За это время метакогниция внимательно изучалась с различных позиций внутри сразу нескольких дисциплин. Наиболее активно — в психологии развития, когнитивной и педагогической психологии, главным образом — с точки зрения структуры (Efklidis, 2008; Dunlosky, Metcalfe, 2009; Evans, Stanovich, 2013; Fleur, Bredeweg, van den Bos, 2021), возрастных изменений на протяжении жизни (Davis et al., 2010; Rhodes, 2019; Gooderham, Handy, 2025) и возможностей применения в учебном процессе (Metcalfe, 2009; Mitsea, Drigas, Skianis, 2022; Iqbal et al., 2025).

В недавних работах фокус исследовательского интереса сместился в направлении социальной психологии. В результате в поле внимания попали такие связанные с метакогницией темы, как последствия анализа человеком собственных ментальных процессов для адаптации и понимания мира в целом (Mitsea, Drigas, Skianis, 2022), механизмы оценки вероятности событий и правдивости получаемой информации (Fischer, Fleming, 2024; Guigon, Villeval, Dreher, 2024), социально-психологические детерминанты восприятия качества жизни (Cheng et al., 2024).

Ввиду особой практической значимости изучения метакогнитивных механизмов для повышения результативности выполнения задач различных типов и контроля поведения в целом, спектр исследований метакогниции в настоящее время охватывает практически все существующие сферы деятельности, включая медицину и здравоохранение (Cheng et al., 2024; Griot et al., 2025), политику (Fischer, Fleming, 2024), юриспруденцию (Wixted, Wells 2017), рекламу и маркетинг (von Thienen, Weinstein, Meinel, 2023), искусство (Svacha, Urban, 2024), спорт (Barrett et al., 2023), культуру (Ordin et al., 2024).

Вместе с тем, несмотря на обилие посвященных метакогниции исследований, до сих пор за рамками обсуждения остаются метакогнитивные механизмы

цветовой коммуникации. Исследования связанных с переработкой цветовой информации процессограничиваются, в основном, лишь уровнем цветовой когниции (Bosten, 2022; Maule, Skelton, Franklin, 2023; Skelton, Franklin, Bosten, 2023; Schloss, 2024). В отдельных исследованиях цвет рассматривается как метакогнитивная стратегия в обучении (Veiga-Diaz, 2023); исследуется влияние метакогнитивного опыта на выбор цветоименований (Moreira, Lillo, Álvaro, 2021); анализируется метаязык описания культурного ландшафта (см. обзор исследований в работе: Грибер, Устименко, 2024).

Отсутствие комплексных исследований механизмов цветовой метакогниции во многом объясняется размытостью понимания структуры когнитивной переработки связанной с цветом информации и слабостью правил демаркации границ цветовой когниции и процессов метауровня в этой области. Дополнительной преградой является тот факт, что в случае с изучением метакогниции человек выступает одновременно и объектом наблюдения, и наблюдателем, анализирующим собственные когнитивные процессы. В результате возникает сформулированный О. Контом в контексте социологии и заметно усложняющий объективность наблюдения парадокс наблюдателя, который в отношении цвета часто становится неразрешимым (Dunlosky, Metcalfe, 2009).

Цель статьи заключается в том, чтобы на основе аналитического обзора релевантных публикаций систематизировать представленные в современных зарубежных источниках понятия и идеи, составляющие основу метакогнитивной переработки связанной с цветом информации.

Отбор источников осуществлялся по ключевому слову «метакогниция» (англ. — *metacognition*) через наукометрические базы данных (PubMed, Scopus) и поисковые платформы (Web of Science, Semantic Scholar). При формировании перечня источников использовалась теоретическая выборка, направленная на выявление состояния исследований в трех тематических кластерах, важных для формирования в обзоре предметного поля главных акцентов: (1) уточнение структуры сопровождающих цветовую коммуникацию когнитивных процессов; (2) определение состава (главных процессов, ключевых компонентов и систем)

когнитивного и метакогнитивного уровней и (3) характеристика механизмов взаимодействия между ними. Особое внимание в ходе анализа уделялось метакогнитивным механизмам, ключевым для формирования колористики культурного ландшафта.

Модель когнитивной переработки связанной с цветом информации

Модель когнитивной переработки связанной с цветом информации (см. рисунок) включает два взаимосвязанных уровня, которые традиционно выделяют в структуре когнитивных процессов в психологии обучения и образования (Nelson, Narens, 1990).

Цветовая когниция

Нижний, объектный, уровень представляет собой уровень когниции (англ. *cognition* — знание, познание). В современной науке когниция представляет собой

широкое понятие, которое обозначает практически всю познавательную деятельность человека; все процессы, сознательные или неосознанные, связанные с приобретением, использованием, хранением, передачей и выработкой информации и знаний (Wayne et al., 2019). «Когниция сегодня включает в себя не только составляющие человеческого духа (знание, сознание, разум, мышление, представление, творчество, разработку планов, размышление, логический вывод, решение проблем, соотнесение, фантазирование, мечты), — отмечает В.А. Маслова, — но и такие процессы, как восприятие, мысленные образы, воспоминание, внимание и узнавание. Когниция, таким образом, разделяется на разные процессы, каждый из которых связан с определенной когнитивной способностью <...>. Следовательно, когниция — это и восприятие мира, и наблюдение, и категоризация, и мышление, и речь, и воображение и другие психические процессы в их совокупности» (Маслова, 2023, с. 41—42).

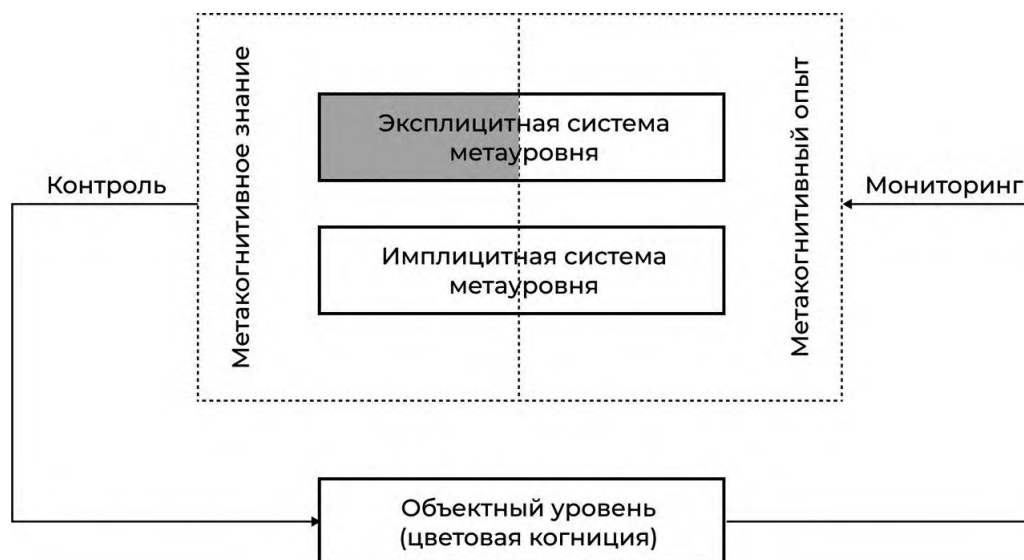


Рис. Модель когнитивной переработки связанной с цветом информации (схема разработана автором)

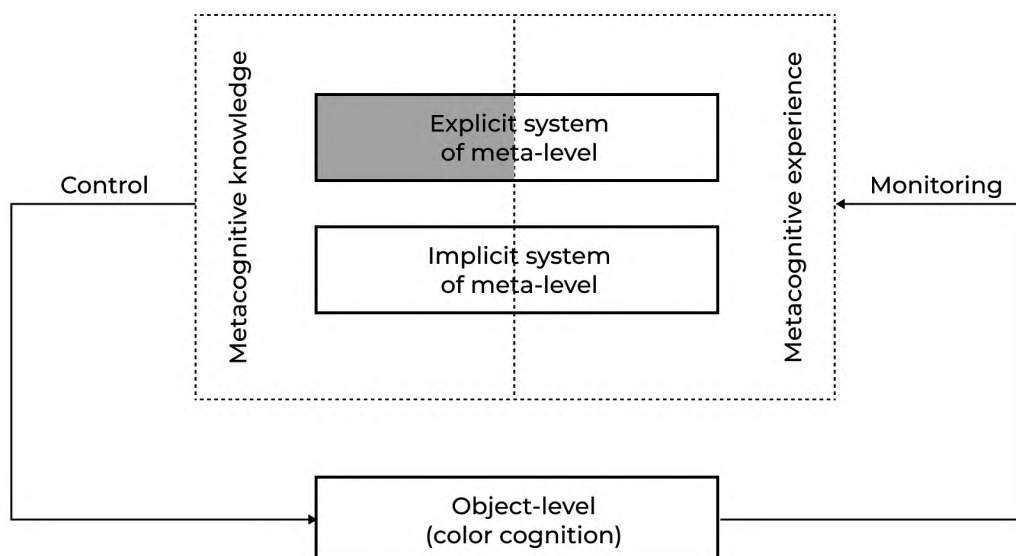


Fig. Model of cognitive color processing (author's scheme)

Следуя сложившейся традиции, цветовая когнития в современных исследованиях понимается так же широко — как все процессы, связанные с получением, преобразованием, запоминанием, извлечением из памяти и использованием относящихся к цвету знаний и информации (Maule, Skelton, Franklin, 2023). Соответственно, объектный уровень переработки связанной с цветом информации составляют процессы восприятия, распознавания и различения оттенков, их мысленная репрезентация, категоризация и семантическое кодирование, эмоциональная оценка, запоминание и извлечение из памяти (ср.: Fleur, Bredeweg, van den Bos, 2021).

Метауровень цветовой когнитии

Уровень второго порядка, или метауровень, переработки связанной с цветом информации объединяет познавательные процессы, связанные с осознанием (Mitsea, Drigas, Skianis, 2022) и пониманием (Литвинов, Иволина, 2013) когнитивных процессов нижнего, объектного уровня. Это «когнития о когнитии» (Ordin et al., 2024); «мыслительная деятельность, направленная на понимание процессов мышления» (Flavell, 1979); составление «представлений о представлениях» (Terrace, Son, 2009).

Процессы метауровня вовлечены в выбор сенсомоторных диспозиций, которым разрешено управлять поведением (Shea et al., 2014), в распределение ресурсов между конкурирующими операциями (Gooderharm et al., 2025), в регуляцию эмоций (Davis et al., 2010; Cheng et al., 2024), в управление извлечением информации из памяти (Metcalf, 2009), принятие решений (Fischer, Fleming, 2024; Fleming, 2024) и многие другие действия. Соответственно, метауровень цветовой когнитии включает рефлексию над такими когнитивными процессами, как восприятие цвета (метавосприятие), категоризация цвета (цветонаименование), эмоциональная оценка цвета (метакогнития связанных с цветом эмоций), принятие решений, сопровождающих выбор цвета (цветовые метарешения), цветовая память (метапамять) (ср. обзор исследований в работе: Vaccaro, Fleming, 2018).

При этом над одним метауровнем может надстраиваться другой метауровень (размышления о метауровне когнитии), над ним — еще один (размышление о метауровне метакогнитии), и так практически до бесконечности (Efklides, 2008; Rhodes, 2019).

Взаимодействие между уровнями: метакогнитивный мониторинг и метакогнитивный контроль

Взаимодействие между объектным уровнем и метауровнем когнитивной переработки связанной с цветом информации осуществляется в процессе метакогнитивного мониторинга и метакогнитивного контроля.

Метакогнитивный мониторинг подразумевает оценку текущего прогресса или текущего состояния определенной когнитивной деятельности и позволяет человеку эффективно контролировать свое поведение (Rhodes, 2019). В процессе метакогнитивного мониторинга информация поступает с объектного уровня на метауровень (Dunlosky, Metcalfe, 2009).

Метакогнитивный контроль предполагает движение информации в обратном направлении: с метауровня к уровню объектов (Dunlosky, Metcalfe, 2009). Он включает в себя набор нисходящих механизмов саморегуляции, отвечающих за направление мыслей и поведения в соответствии с текущими целями и намерениями (Shea et al., 2014, p. 186), а также за бесперебойную работу всех когнитивных функций объектного уровня (Mitsea, Drigas, Skianis, 2022). Метакогнитивный контроль регулирует текущую когнитивную деятельность и принятие решений о ее прекращении, продолжении или внесении в процесс каких-либо изменений (Dunlosky, Metcalfe, 2009).

Специфика метакогнитивной переработки цветовой информации

Специфика когнитивной переработки связанной с цветом информации заключается в том, что здесь многие когнитивные процессы человеку трудно оценивать и контролировать. Во многом это связано с несамостоятельной ролью цвета, включенного в когнитивные процессы в качестве компонента. В частности, цвет используется в качестве главной подсказки в узнавании объектов (например, в различении лимона и лайма) и выведении свойств объектов (например, степени зрелости фрукта) (Maule, Skelton, Franklin, 2023). В визуальном анализе сцены цветовое зрение выполняет ряд важных функций, обеспечивающих визуальную экономию. Оно непосредственно связано с пространственной когнитивной и интегрировано в процессы сегментации объектов, восприятия контуров, формы и текстуры, глубины и движения; оно также необходимо для идентификации объектов, объединения их в группы, запоминания и узнавания (см. обзор исследований: Shevell, Kingdom, 2008).

Кроме этого, цвет оказывает значимое воздействие на восприятие человеком, находящимся в культурном ландшафте, глубины пространства и оценки расстояния до определенных объектов. В открытом ландшафте, где обзор простирается на многие километры, цвета далеко расположенных объектов кажутся менее насыщенными из-за атмосферного рассеивания. Таким образом, снижение насыщенности цвета указывает на удаленность объектов (например, холмов или гор). В результате, исходя из неосознаваемого визуального опыта, наблюдатель воспринимает более темные и менее насыщенные поверхности как более далекие, по сравнению с теми, которые имеют более яркие и насыщенные цвета. Теплые цвета оптически приближают объект, холодные, наоборот, отодвигают (Chirimuuta, 2015).

Цвет существенно влияет на то, как мы фиксируем в памяти сложные сцены. В процессе запоминания цвет оказывает сенсорную поддержку — помогает зрительной системе быстрее определять границы отдельных объектов и идентифицировать их, делить на части сложные композиции, проводить семантическое маркирование. В процессе распознавания цвет участвует в представлении сложных образов в эпизодической памяти и оказывает когнитивную поддержку (Castelhamo, Williams, 2021).

Однако во всех этих процессах цвет участвует не непосредственно, а опосредованно. Человек редко осознает, имело ли изображение, которое он видел, определенный цвет и как именно были окрашены отдельные предметы. Как правило, человек запоминает не сам цвет, а определенные объекты, которые цвет акцентирует, способствуя тем самым запоминанию.

Ключевые компоненты метауровня цветовой когнитивности

Ключевыми компонентами метауровня цветовой когнитивности являются метакогнитивное знание и метакогнитивный опыт.

Метакогнитивное знание состоит из связанных с цветом фактов, убеждений и эпизодов, которые человек осознает и может извлечь из долговременной памяти (Dunlosky, Metcalfe, 2009). Это знание включает представления человека о том, как люди в целом получают и перерабатывают связанную с цветом информацию и какие у конкретного человека существуют индивидуальные отличия; об особенностях решаемой задачи и доступных путях ее решения (Flavell, 1979).

Метакогнитивные знания могут быть неточными или ошибочными и содержать недостоверные сведения о когнитивных процессах (Flavell, 1979; Fischer, Fleming, 2024; Fleming, 2024). В частности, это разного рода стереотипные представления, связанные с воздействием цветовой информации на другие сенсорные модальности человеческого восприятия (слуховую, тактильную, обонятельную, вибрационную и др.), окулomotorную активность, на понимание и запоминание разных видов информации и ее эмоциональную оценку (Jonaskaite et al., 2019).

В отличие от метакогнитивного знания **метакогнитивный опыт** формируется в процессе выполнения сопряженных с цветом заданий и непосредственно связан с метакогнитивным мониторингом. Опыт имеет отношение к процессуальным знаниям, необходимым для регуляции и контроля познавательной деятельности. Это фактические действия, которые человек выполняет на практике (Flavell, 1979).

Метакогнитивный опыт обычно предшествует когнитивной деятельности или следует за ней. Во многих случаях — если задание было выполнено неудачно. На самом базовом уровне метакогнитивный опыт предполагает простую оценку сложности задания (Schwarz, 2015). Выводы о том, легко это или трудно, в дальней-

шем ложатся в основу более сложного метакогнитивного анализа (например, в основу суждений о том, насколько материал знаком). На основе этой оценки формируется аффективная реакция: легкость выполнения сопровождается чувством удовольствия и вызывает положительный эмоциональный ответ.

Двойная система метауровня цветовой когнитивности

Согласно современным представлениям, процессы метакогнитивного уровня образуют двойную систему (Evans, Stanovich, 2013; Shea et al., 2014). Первая система (аналогичная у человека и животных) — более простая, имплицитная и предназначена для внутриличностного когнитивного контроля. Вторая система — когнитивно более сложная и уникальная для человека; она связана со способностью в явной форме (эксплицитно) представлять свойства своих коллективных процессов и ориентирована на надличностный когнитивный контроль (контроль процессов с участием нескольких агентов). Эта система — продукт долгой эволюции, необходимый для адаптивного группового поведения и кумулятивной культуры. Поскольку имплицитная система метакогнитивности реализуется с участием только одного человека, ее главным каналом является обучение и опыт, а результатом — основанная на метакогнитивных представлениях форма контроля внутри этой же системы (Shea et al., 2014, p. 188).

Однако в том случае, когда действия должны быть скоординированы между двумя и более взаимодействующими агентами, наиболее значимые в рамках имплицитной системы отдельного агента когнитивные представления отбираются для трансляции другим агентам, для того чтобы решение было принято коллегиально. Таким образом, эксплицитная система метакогнитивности позволяет управлять сенсомоторными системами не одного, а целой группы агентов (Shea et al., 2014, p. 188—189). Она играет центральную роль в групповом принятии решений, которое проходит значительно эффективнее, когда участники обмениваются своими метакогнитивными представлениями (Iqbal et al., 2025).

Эксплицитная система имеет ограниченную «мощность» и может использовать лишь относительно небольшое количество метакогнитивных представлений. В рамках этой системы метауровня проходит три главных процесса: 1) метакогнитивные представления подготавливаются для устного отчета и, следовательно, для коммуникации; 2) определяются наиболее значимые моменты в их содержании; 3) на основе нескольких источников (иногда слабой) метакогнитивной информации конструируются сводные метакогнитивные представления (Shea et al., 2014, p. 189).

В целом, используя эксплицитную систему метауровня, группы разрабатывают и передают теории о процессах имплицитной системы (о том, как думать). В большинстве случаев это дает эффективный результат, даже несмотря на то, что люди часто являются

очень ненадежным источником информации о своих когнитивных процессах. Например, у людей с нарушениями цветового зрения метакогниция включает знания о трудностях, которые сопровождают для них процесс различения оттенков. В большинстве случаев они достаточно хорошо понимают, какие именно оттенки не различают, однако масштаб трудностей, которые они при этом испытывают, как правило, значительно искажен — преувеличен (Moreira, Lillo, Ivaro, 2021).

Контроль процессов с участием эксплицитной системы метакогниции

Эксплицитная система метакогниции задействуется в синхронном и диахронном контроле процессов. В первом случае метакогнитивные представления используются для того, чтобы улучшить производительность двух и более людей, которые одновременно работают над одной и той же задачей. В диахронном случае эта система позволяет людям обсуждать, как лучше управлять влияющими на когнитивный контроль метакогнитивными представлениями в будущем или анализировать уже совершенные действия (Shea et al., 2014).

Стратегии контроля, основанные на метакогнитивных представлениях, например о том, что делать, когда память подводит, могут быть предметом эксплицитного обучения. Так, с помощью специально разработанных рекомендаций можно научить человека быстрее вспоминать цветоименования, чтобы повысить результативность выполнения теста на вербальную беглость (англ. — *verbal fluency test*), в котором участники должны вспомнить и сказать наибольшее количество слов из заданной категории за данный период времени (как правило, 60 секунд). Если объяснить, что цветоименования легче вспоминать по подкатегориям, в частности по тону, можно улучшить значения сразу нескольких показателей эффективности теста — увеличить общее количество слов, снизить количество повторений, расширить перечень возможных подкатегорий и увеличить их объем (см., например: Karousou, Economasou, Makris, 2023).

Большинство социально важных стратегий контроля, основанных на метакогнитивных представлениях, закреплены в официальных документах по использованию цветовых символов. Например, это эксплицитные рекомендации, которые повышают успешность ориентации в пространстве и делают его более комфортным для людей с ослабленным цветовым зрением или особыми потребностями (см., например: Shepley, Ames, Lin, 2023).

Развитые и неразвитые виды трансляции когнитивных представлений

Анализ культурной истории цвета показывает, что у современного человека далеко не все виды связанных с цветом когнитивных представлений рассчитаны на эксплицитную трансляцию. Некоторые человек в

каком-то виде осознает, но не может выразить словами (Schloss, 2024). О существовании других даже не подозревает (Bosten, 2022).

Наиболее часто эксплицитную форму у человека приобретают метакогнитивные процессы, сопровождающие восприятие и категоризацию цвета, а также метакогнитивные знания и метакогнитивный опыт, сопряженный с цветовыми предпочтениями и цветовыми ассоциациями (Maule, Skelton, Franklin, 2023). Однако большая часть связанных с цветом когнитивных представлений сохраняется исключительно внутри имплицитной системы метакогниции и часто имеет неосознаваемую форму (Rossi, 2021).

История о нейробиологе Мэри

В отношении цвета разницу между ключевыми компонентами (метакогнитивным знанием и метакогнитивным опытом) и системами (имплицитной и эксплицитной) метауровня цветовой когниции хорошо иллюстрирует история о нейробиологе Мэри, которую придумал австралийский философ Ф. Джексон (Frank Jackson) (Gregory, Hendrickx, Turner, 2022). Мэри — девушка, которая всю жизнь провела в черно-белой комнате, изучая физические факты. Она получала исключительно черно-белую информацию об окружающем мире: читала черно-белые книги, смотрела черно-белое телевидение. Во всем остальном эта информация была совершенна — Мэри знала все о физической природе мира: о том, как длины волн света возбуждают нервные клетки сетчатки и как эти ощущения интерпретируются в мозге. У нее просто не было собственного опыта этих ощущений. Вопрос, который задает автор истории, заключается в том, узнает ли Мэри что-то новое, когда ее выпустят из комнаты и она увидит голубое небо и зеленую траву. И можно ли вообще сказать, что Мэри что-то знала о цвете?

Вряд ли, считает философ. Ведь если выпустить Мэри из черно-белой комнаты или показать ей цветной мир, она должна будет научиться понимать цвета — понимать, что называют красным, синим или желтым. Она получит новый имплицитный опыт, доступ к которому до этого у нее полностью отсутствовал. Не имея возможности самостоятельно выполнять связанную с цветом деятельность, она обладала лишь метакогнитивным знанием, которое целиком получила из эксплицитной системы метакогниции. Она располагала лишь знанием об эксплицитном метакогнитивном опыте, а не самим опытом (серая штриховка на рисунке в разделе «Модель когнитивной переработки связанной с цветом информации»).

Эксплицитный и имплицитный метакогнитивный опыт

Эксплицитный метакогнитивный опыт в большинстве случаев имеет форму *метакогнитивных суж-*

дений. Поскольку метакогнитивные суждения связаны с оценкой субъектом своих прошлых, настоящих или будущих действий, они могут осуществляться автономно (оффлайн) или проходить параллельно с выполнением когнитивной задачи (онлайн) (Fleur, Bredeweg, van den Bos, 2021). В зависимости от направленности, оффлайн-суждения могут быть, соответственно, ретроспективными (формируются после выполнения задания) или проспективными (перед заданием) (Vaccaro, Fleming, 2018; Fleming, 2024). Разные типы метакогнитивных суждений имеют различные нейронные корреляты и связаны с несовпадающими областями мозга (Fleur, Bredeweg, van den Bos, 2021, p. 4—6, Figure 5).

Использование метакогнитивного опыта в качестве основы для суждений следует логике теории информационной ценности ощущений (англ. — *feelings-as-information theory*) (Schwarz, 2012). Эта теория, первоначально разработанная для учета влияния настроения на оценочные суждения, предполагает, что люди относятся к своим чувствам (включая метакогнитивный опыт, настроение, эмоции и телесные ощущения) как к источнику информации, который они используют так же, как и любую другую информацию. Влияние ощущений возрастает в том случае, если они считаются значимыми для решения определенной задачи. И наоборот, роль ощущений снижается, если доступны альтернативные источники. То, какие выводы люди делают на основе того или иного ощущения, во многом зависит от их эпистемических установок. Если ощущение приписывается источнику, который не имеет отношения к решаемой задаче, его информационная ценность разрушается, а наблюдаемое влияние не учитывается.

Вместе с тем не эксплицитный, а именно имплицитный метакогнитивный опыт играет решающую роль в формировании аффективных реакций на цвет. В частности, положительная эмоциональная реакция на знакомые цвета может иметь эволюционное объяснение, связанное с биологической адаптацией. Новые оттенки, с которыми не связано пока никакого метакогнитивного опыта, могут оказаться потенциально опасными. В результате по отношению к ним человек инстинктивно настроен более враждебно, в то время как привычные, узнаваемые цвета воздействуют успокаивающе (Schwarz, 2015).

Тот факт, что повторное предъявление одних и тех же нейтральных оттенков вызывает их более положительную оценку, некоторые исследователи считают следствием повышения скорости обработки. Аналогичные изменения скорости обработки информации вызывают и другие переменные, например образность, симметрия и информационная плотность. Важная посредническая роль скорости восприятия составляет основу метакогнитивной теории эстетического удовольствия, в которой центральная роль отводится динамике обработки информации воспринимающим (Reber, Schwarz, Winkielman, 2004).

Заключение

Представленный в статье аналитический обзор понятий и идей, составляющих основу когнитивной переработки связанной с цветом информации, позволяет определить ключевые для понимания цветовой метакогниции темы и направления исследований и сделать ряд выводов, важных для дальнейшего развития междисциплинарных исследований метакогнитивных процессов.

Во-первых, когнитивная переработка связанной с цветом информации проходит на двух уровнях — объектном (уровне цветовой когниции) и метауровне. Во многих случаях связанные с цветом когнитивные и метакогнитивные стратегии достаточно сложно различить. Зачастую эти стратегии действительно могут совпадать (Flavell, 1979). Различие заключается лишь в том, как именно используется информация. Когнитивные стратегии направлены на то, чтобы помочь человеку достичь определенной цели (например, понять цветовую композицию и определить, нравится она ему или нет), в то время как метакогнитивные стратегии — на то, чтобы убедиться, что цель достигнута (например, оценить свои цветовые предпочтения и понять их возможные причины). Это должно быть определяющим критерием для определения того, что в отношении переработки связанной с цветом информации является метакогнитивным.

Во-вторых, метауровень цветовой когниции представляет собой двойную систему, в которой язык не является обязательным условием для метакогниции (Terrace, Son, 2009). Теоретические и эмпирические исследования последних лет показывают, что метакогницией обладает не только человек, но и большинство животных: они имплицитно представляют свойства своих когнитивных процессов и используют их для когнитивного контроля (Shea et al., 2014). Однако только человек способен представлять свойства своих когнитивных процессов не только имплицитно, но и эксплицитно. Эксплицитная система цветовой метакогниции ориентирована на контроль процессов с участием нескольких агентов и позволяет координировать связанные с цветом решения целых групп.

В-третьих, ключевыми компонентами метауровня цветовой когниции являются метакогнитивное знание и метакогнитивный опыт. Специфика взаимодействия между уровнями, компонентами и системами когнитивной переработки связанной с цветом информации заключается в несамостоятельной, опосредованной роли цвета и сопряженности цветовой когниции с другими когнитивными процедурами. В результате многие процессы цветовой когниции человеку трудно контролировать. Метакогнитивное знание может быть неточным, а недоступный для эксплицитного обучения имплицитный метакогнитивный опыт играет решающую роль в формировании аффективных реакций на цвет.

В целом понимание метакогнитивных механизмов цветовой коммуникации имеет выраженный приклад-

ной потенциал и может найти применение в практике принятия решений, связанных с планированием и регулированием развития цветовой среды. Хотя сопряженные с цветом когнитивные процессы не требуют обязательного явного осознания (понимания), формулировать суждения о том, что мы знаем о цветовой когниции, полезно (Terrace, Son, 2009). Особенно для специалистов, профессионально работающих с цветом, — дизайнеров, цветowych консультантов, архитекторов. Анализ способностей и навыков переработки цветовой информации, которые составляют цветовую метакогницию, а также гибкость в их стратегическом использовании для достижения более высоких целей позволяют оптимизировать ресурсы цветовой когниции и повысить качество разработки программ социального и культурного развития, научных основ территориально-градостроительной политики, принципов сохранения и реконструкции цветовой среды культурных ландшафтов.

Перспективы дальнейших исследований. Предложенная в статье модель когнитивной переработки связанной с цветом информации открывает новые перспективы для будущих эмпирических и теоретических работ. В частности, отдельного обсуждения заслуживает нейрокогнитивное направление — исследование с помощью фМРТ или ЭЭГ нейронных коррелятов ретроспективных и проспективных метакогнитивных суждений о цветовых стимулах.

Исследование может быть также продолжено в части разработки парадигм для измерения количественных показателей цветовой метакогниции, которые у разных групп испытуемых могут существенно различаться. Особый интерес в этом отношении представляют связанные с цветом метакогнитивная чув-

ствительность (способность различать собственные правильно и неправильно выполненные задания), метакогнитивная уверенность (общий уровень убежденности в успешности выполнения задания), метакогнитивная точность (соответствие между уверенностью и реальной успешностью). Интересным для измерения цветовой метакогниции показателем может стать метакогнитивная тревожность (беспокойство по поводу связанных с цветом когнитивных функций, их производительности, уровня знаний о своих когнитивных процессах, эффективности их регуляции и мониторинга) и динамика этого показателя у людей с различными вариантами и аномалиями цветового зрения.

Еще одно перспективное направление для дальнейшего анализа представляют собой кросс-культурные различия связанных с цветом метакогнитивных знаний и опыта и динамика показателей метакогнитивных процессов на протяжении жизни под воздействием образа жизни (пищевых привычек, физической активности, режима сна) и специальных упражнений (метакогнитивного тренинга), которые часто имеют культурную обусловленность.

Ограничения. Представленный в статье обзор ограничен когнитивно-психологическим уровнем анализа и не затрагивает биохимические и генетические основы цветового зрения, которые также могут выступать предикторами индивидуальных различий в метакогнитивных способностях в данной области.

Limitations. The review is limited to the cognitive-psychological level of analysis and does not address the biochemical and genetic basis of color vision, which may also be predictors of individual differences in metacognitive abilities in this area.

Список источников / References

1. Грибер, Ю.А., Устименко, Ю.А. (2024). Метаязык описания колористики культурного ландшафта. *Человек и культура*, 6, 95—105. <https://doi.org/10.25136/2409-8744.2024.6.72606>
Griber, Yu.A., Ustimenko, Yu.A. (2024). The metalanguage of the description of the coloristics of the cultural landscape. *Man and Culture*, 6, 95—105. (In Russ.). <https://doi.org/10.25136/2409-8744.2024.6.72606>
2. Литвинов, А.В., Иволина, Т.В. (2013). Метакогниция: Понятие, структура, связь с интеллектуальными и когнитивными способностями (по материалам зарубежных исследований). *Современная зарубежная психология*, 2(3), 59—70. URL: https://psyjournals.ru/journals/jmfp/archive/2013_n3/63502 (дата обращения: 16.08.2025).
Litvinov, A.V., Ivolina, T.V. (2013). Metacognition: Concept, structure, association with intellect and cognitive processes. *Journal of Modern Foreign Psychology*, 2(3), 59—70. (In Russ.). URL: https://psyjournals.ru/en/journals/jmfp/archive/2013_n3/63502 (viewed: 16.08.2025).
3. Маслова, В.А. (2023). *Введение в когнитивную лингвистику*. М.: Флинта.
Maslova, V.A. (2023). *Introduction to Cognitive Linguistics*. Moscow: Flinta. (In Russ.).
4. Barrett, E., Kannis-Dymand, L., Love, S., Ramos-Cejudo, J., Lovell, G.P. (2023). Sports specific metacognitions and competitive state anxiety in athletes: a comparison between different sporting types. *Applied Cognitive Psychology*, 37(1), 200—211. <https://doi.org/10.1002/acp.4040>
5. Bayne, T., Brainard, D., Byrne, R.W., Chittka, L., Clayton, N., Heyes, C., Mather, J., Ölveczky, B., Shadlen, M., Suddendorf, T., Webb, B. (2019). What is cognition? *Current Biology*, 29(13), R608—R615. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2019.05.04>
6. Bosten, J.M. (2022). Do you see what i see? Diversity in human color perception. *Annual Review of Vision Science*, 8, 101—133. <https://doi.org/10.1146/annurev-vision-093020-112820>
7. Castelano, M.S., Williams, C.C. (2021). *Elements of Scene Perception*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108924092>

8. Cheng, C., Zheng, M., Yan, F., Wu, Y., Li, T., Cao, Z., Yue, J., Chen, P., Zheng, Z., Fan, T., Li, C., Cui, P. (2024). A chain mediation model reveals the association between metacognition and quality of life in hematologic tumor patients. *Scientific Reports*, 14, Article 18446. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-69027-w>
9. Chirimuuta, M. (2015). *Outside Color: Perceptual Science and the Puzzle of Color in Philosophy*. Cambridge: The MIT Press.
10. Davis, E.L., Levine, L.J., Lench, H.C., Quas, J.A. (2010). Metacognitive emotion regulation: Children's awareness that changing thoughts and goals can alleviate negative emotions. *Emotion*, 10(4), 498—510. <https://doi.org/10.1037/a0018428>
11. Dunlosky, J., Metcalfe, J. (2009). *Metacognition*. Los Angeles: Sage Publications, Inc.
12. Efklides, A. (2008). Metacognition: Defining its facets and levels of functioning in relation to self-regulation and co-regulation. *European Psychologist*, 13(4), 277—287. <https://doi.org/10.1027/1016-9040.13.4.277>
13. Evans, J.S.B.T., Stanovich, K.E. (2013). Dual-process theories of higher cognition: Advancing the debate. *Perspectives on Psychological Science: A Journal of the Association for Psychological Science*, 8(3), 223—241. <https://doi.org/10.1177/1745691612460685>
14. Fischer, H., Fleming, S. (2024). Why metacognition matters in politically contested domains. *Trends in Cognitive Sciences*, 28(9), 783—785. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2024.06.005>
15. Flavell, J.H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive—developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906—911. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906>
16. Fleming, S.M. (2024). Metacognition and confidence: A review and synthesis. *Annual Review of Psychology*, 75, 241—268. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-022423-032425>
17. Fleur, D.S., Bredeweg, B., van den Bos, W. (2021). Metacognition: ideas and insights from neuro- and educational sciences. *NPJ Science of Learning*, 6(1), Article 13. <https://doi.org/10.1038/s41539-021-00089-5>
18. Gooderham, G.K., Handy, T.C. (2025). Metacognitive function in young adults is impacted by physical activity, diet, and sleep patterns. *PLoS ONE*, 20(1), Article e0317253. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0317253>
19. Gregory, D., Hendrickx, M., Turner, C. (2022). Who knows what Mary knew? An experimental study. *Philosophical Psychology*, 35(4), 522—545. <https://doi.org/10.1080/09515089.2021.2001448>
20. Griot, M., Hemptinne, C., Vanderdonckt, J., Yuksel, D. (2025). Large language models lack essential metacognition for reliable medical reasoning. *Nature Communications*, 16, Article 642. <https://doi.org/10.1038/s41467-024-55628-6>
21. Guigon, V., Villeval, M.C. Dreher, J.C. (2024). Metacognition biases information seeking in assessing ambiguous news. *Communications Psychology*, 2, Article 122. <https://doi.org/10.1038/s44271-024-00170-w>
22. Iqbal, J., Hashmi, Z.F., Asghar, M.Z., Abid, M.N. (2025). Generative AI tool use enhances academic achievement in sustainable education through shared metacognition and cognitive offloading among preservice teachers. *Scientific Reports*, 15, Article 16610. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-01676-x>
23. Jonauskaitė, D., Abdel-Khalek, A.M., Abu-Akel, A., Al-Rasheed, A.S., Antonietti, J.-P., Ásgeirsson, Á.G., Atitsogbe, K.A., Barma, M., Barratt, D., Bogushevskaya, V., Bouayed Meziane, M.K., Chamseddine, A., Charernboom, T., Chkonja, E., Ciobanu, T., Corona, V., Creed, A., Dael, N., Daouk, H., ... Mohr, C. (2019). The sun is no fun without rain: Physical environments affect how we feel about yellow across 55 countries. *Journal of Environmental Psychology*, 66, Article 101350. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2019.101350>
24. Karousou, A., Economacou D., Makris, N. (2023). Clustering and switching in semantic verbal fluency: Their development and relationship with word productivity in typically developing Greek-speaking children and adolescents. *Journal of Intelligence*, 11(11), Article 209. <https://doi.org/10.3390/jintelligence11110209>
25. Maule, J., Skelton, A.E., Franklin, A. (2023). The development of color perception and cognition. *Annual Review of Psychology*, 74, 87—111. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-032720-040512>
26. Metcalfe, J. (2009). Metacognitive judgments and control of study. *Current Directions in Psychological Science*, 18(3), 159—163. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8721.2009.01628.x>
27. Mitsea, E., Drigas, A., Skianis, C. (2022). Metacognition in autism spectrum disorder: Digital technologies in metacognitive skills training. *Technium Social Sciences Journal*, 31(1), 153—173. <https://doi.org/10.47577/tssj.v31i1.6471>
28. Moreira, H., Lillo, J., Álvaro, L. (2021). «Red-green» or «brown-green» dichromats? The accuracy of dichromat basic color terms metacognition supports denomination change. *Frontiers in Psychology*, 12, Article 624792. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.624792>
29. Nelson, T.O., Narens, L. (1990). Metamemory: a theoretical framework and new findings. In: G.H. Bower (Ed.), *The Psychology of Learning and Motivation*, 26 (pp. 125—173). New York: Academic Press. [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(08\)60053-5](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60053-5)
30. Ordin, M., El-Dakhs, D.A.S., Tao, M., Chu, F., Polyanskaya, L. (2024). Cultural influence on metacognition: Comparison across three societies. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11, Article 1492. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-04013-1>

31. Reber, R., Schwarz, N., Winkielman, P. (2004). Processing fluency and aesthetic pleasure: Is beauty in the perceiver's processing experience? *Personality and Social Psychology Review*, 8(4), 364—382. https://doi.org/10.1207/s15327957pspr0804_3
32. Rhodes, M.G. (2019). Metacognition. *Teaching of Psychology*, 46(2), 168—175. <https://doi.org/10.1177/0098628319834381>
33. Rossi, M. (2021). Colour design and non-image-forming effects in humans: An open issue. *Coloration Technology*, 137(1), 16—21. <https://doi.org/10.1111/cote.12501>
34. Schloss, K.B. (2024). Color semantics in human cognition. *Current Directions in Psychological Science*, 33(1), 58—67. <https://doi.org/10.1177/09637214231208189>
35. Schwarz, N. (2012). Feelings-as-information theory. In: P.A.M. Van Lange, A.W. Kruglanski, E.T. Higgins (Eds.), *Handbook of Theories of Social Psychology*, 1 (pp. 289—308). Los Angeles: Sage. <https://doi.org/10.4135/9781446249215.n15>
36. Schwarz, N. (2015). Metacognition. In: M. Mikulincer, P.R. Shaver, E. Borgida, J.A. Bargh (Eds.), *APA Handbook of Personality and Social Psychology*, 1, *Attitudes and Social Cognition* (pp. 203—229). Washington: American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/14341-006>
37. Shea, N., Boldt, A., Bang, D., Yeung, N., Heyes, C., Frith, C.D. (2014). Supra-personal cognitive control and metacognition. *Trends in Cognitive Sciences*, 18(4), 186—193. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2014.01.006>
38. Shepley, M.M.C., Ames, R.L., Lin, C.Y. (2023). Color and NICU Design. *HERD: Health Environments Research & Design Journal*, 16(4), 240—259. <https://doi.org/10.1177/19375867231178311>
39. Shevell, S.K., Kingdom, F.A.A. (2008). Color in complex scenes. *Annual Review of Psychology*, 59, 143—166. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.59.103006.093619>
40. Skelton, A.E., Franklin, A., Bosten, J.M. (2023). Colour vision is aligned with natural scene statistics at 4 months of age. *Developmental Science*, 26(6), Article e13402. <https://doi.org/10.1111/desc.13402>
41. Svacha, F., Urban, M. (2024). How do famous artists write about their metacognition, self-regulation and creative problem-solving? *Thinking Skills and Creativity*, 54, Article 101688. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2024.101688>
42. Terrace, H.S., Son, L.K. (2009). Comparative metacognition. *Current Opinion in Neurobiology*, 19(1), 67—74. <https://doi.org/10.1016/j.conb.2009.06.004>
43. Vaccaro, A.G., Fleming, S.M. (2018). Thinking about thinking: A coordinate-based meta-analysis of neuroimaging studies of metacognitive judgements. *Brain and Neuroscience Advances*, 2, Article 2398212818810591. <https://doi.org/10.1177/2398212818810591>
44. Veiga-Diaz, M.T. (2023). Colour as a metacognition enhancing strategy in scientific translators' education. *Current Trends in Translation Teaching and Learning E*, 10, 77—108. <https://doi.org/10.51287/cttl20234>
45. von Thienen, J.P.A., Weinstein, T.J., Meinel, C. (2023). Creative metacognition in design thinking: Exploring theories, educational practices, and their implications for measurement. *Frontiers in Psychology*, 14, Article 1157001. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1157001>
46. Wixted, J.T., Wells, G.L. (2017). The relationship between eyewitness confidence and identification accuracy: A new synthesis. *Psychological Science in the Public Interest*, 18(1), 10—65. <https://doi.org/10.1177/1529100616686966>

Информация об авторе

Грибер Юлия Александровна, доктор культурологии, профессор, директор лаборатории цвета, Смоленский государственный университет (ФГБОУ ВО СмолГУ), г. Смоленск, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2603-5928>, e-mail: y.griber@gmail.com

Information about the author

Yulia A. Griber, Doctor of of Sciences (Culturology), Professor, Director of the Color Laboratory, Smolensk State University (FGBOU VO SmolSU), Smolensk, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2603-5928>, e-mail: y.griber@gmail.com

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The author declares no conflict of interest.

Поступила в редакцию 01.07.2025

Поступила после рецензирования 05.08.2025

Принята к публикации 29.08.2025

Опубликована 30.09.2025

Received 2025.07.01

Revised 2025.08.05

Accepted 2025.08.29

Published 2025.09.30

СОЦИАЛЬНАЯ ПСИХОЛОГИЯ SOCIAL PSYCHOLOGY

Обзорная статья | Review paper

Emotional intelligence and metacognitive awareness in the context of culture shock a theoretical model of international students' adaptation profiles

S.A. Berrios Callejas ✉

National Research University Higher School of Economics

✉ soniaberrios@mail.ru

Abstract

Context and relevance. International students represent a specific category of migrants who experience a pronounced cultural shock when facing a sudden change of sociocultural environment. Successful adaptation in new conditions largely depends on the development of psychological self-regulation resources. **Aim.** The aim of this study is to theoretically substantiate the role of emotional intelligence and metacognitive awareness in the adaptation of international students and to develop a typology of adaptation profiles based on the level of these regulatory abilities. **Hypotheses.** It is assumed that the combination of high emotional intelligence and metacognitive awareness is associated with greater resilience to cultural stress and the use of more effective self-regulation strategies. **Methods and materials.** The study provides a theoretical analysis of international research addressing the role of emotional and metacognitive regulation in the adaptation of migrants and students studying abroad. **Results.** Based on the literature analysis, a conceptual model of adaptation of international students has been developed. It includes four adaptation profiles differing in the level of emotional intelligence, metacognitive awareness, and typical coping strategies with cultural stress. **Conclusions.** The proposed typology is conceptual in nature and requires further empirical testing. Future directions include operationalization of the model, examination of profile dynamics, and the development of interventions to support international students in the process of adaptation.

Keywords: culture shock, emotional intelligence, metacognitive awareness, international students

Acknowledgements. The author expresses gratitude to their academic advisor, M.A. Bultseva, for assistance in preparing the manuscript.

For citation: Berrios Callejas, S.A. (2025). Emotional intelligence and metacognitive awareness in the context of culture shock: a theoretical model of international students' adaptation profiles. *Journal of Modern Foreign Psychology*, 14(3), 30—43. (In Russ.). <https://doi.org/10.17759/jmfp.2025140303>

Эмоциональный интеллект и метакогнитивная осознанность в контексте культурного шока: теоретическая модель адаптационных профилей международных студентов

С.А. Берриос Кальехас ✉

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

✉ soniaberrios@mail.ru

Резюме

Контекст и актуальность. Иностранные студенты представляют собой особую категорию мигрантов, испытывающих выраженный культурный шок при резкой смене социокультурной среды. Успешная адаптация в новых условиях во многом зависит от развития психологических ресурсов саморегуляции. **Цель.** Целью данного исследования является теоретическое обоснование комбинированной роли эмоционального интеллекта и метакогнитивной осведомленности как ключевых личностных ресурсов, способствующих успешной эмоциональной адаптации иностранных студентов. **Гипотезы.** Предполагается, что сочетание высокого уровня эмоционального интеллекта и метакогнитивной осознанности связано с большей устойчивостью к куль-

турному стрессу и использованием более эффективных стратегий саморегуляции. **Методы и материалы.** В работе проведен теоретический анализ зарубежных исследований, посвященных роли эмоциональной и метакогнитивной регуляции в адаптации мигрантов и студентов, обучающихся за рубежом. **Результаты.** На основе анализа литературы разработана концептуальная модель адаптации иностранных студентов, включающая четыре адаптационных профиля, различающихся по уровню эмоционального интеллекта, метакогнитивной осознанности и типичным стратегиям совладания с культурным стрессом. **Выводы.** Предложенная типология носит концептуальный характер и требует дальнейшей эмпирической проверки. Перспективным направлением являются операционализация модели, изучение динамики переходов между профилями и разработка интервенций, способствующих успешной адаптации иностранных студентов.

Ключевые слова: культурный шок, эмоциональный интеллект, метакогнитивная осознанность, международные студенты

Благодарности. Автор благодарит за помощь в подготовке рукописи своего научного руководителя М.А. Бульцеву.

Для цитирования: Берриос Кальехас, С.А. (2025). Эмоциональный интеллект и метакогнитивная осознанность в контексте культурного шока: теоретическая модель адаптационных профилей международных студентов. *Современная зарубежная психология*, 14(3), 30—43. <https://doi.org/10.17759/jmfp.2025140303>

Introduction

Student migration represents a unique form of temporary mobility characterized by deep immersion in a new educational and cultural environment. Despite the temporary nature of their stay, international students, like other migrants, face numerous adaptation challenges that heighten the risk of acculturative stress. Research indicates that high levels of such stress can diminish academic satisfaction and even lead to premature withdrawal from study programs. A particularly vulnerable aspect of this process is the affective component, which manifests in anxiety, frustration, social withdrawal, and reduced subjective well-being (Gebregergis, 2018). Culture shock, as a primary affective response to a new cultural environment, remains a critical focus of scientific inquiry, underscoring the importance of successful emotional adaptation for academic and intercultural functioning.

While extensive research exists on international student adaptation, there remains a gap in studies systematically examining individual differences in coping with the affective dimensions of acculturative stress. This article argues that overcoming culture shock depends significantly on an individual's internal regulatory resources. Among these, emotional intelligence (EI) — the ability to perceive, understand, and regulate emotions (Salovey, Mayer, 1997) — plays a crucial role. However, while EI facilitates emotional awareness, it does not fully account for how individuals process these emotions or evaluate their influence on behavior.

In this context, metacognitive awareness emerges as a vital complement to emotional intelligence. Defined as the ability to observe, interpret, and reassess one's own cognitive processes (Schraw, Dennison, 1994), metacognition can also be applied to emotional experiences. This higher-order awareness enables individuals not only to experience emotions but also to reflect on their role in stress formation, identify maladaptive responses, and make more constructive decisions. Thus, metacognition enhances emotional regulation by providing a framework for deliberate self-reflection and adaptive coping.

This study aims to theoretically justify the combined role of emotional intelligence and metacognitive awareness as key personal resources facilitating successful emotional adaptation among international students. By proposing a typology of adaptation profiles based on varying levels of these abilities, the research seeks to outline potential strategies for navigating cultural transitions. Ultimately, integrating metacognition with emotional intelligence offers a more comprehensive approach to mitigating culture shock in a sociocultural adaptation process.

Culture shock for international students

Acculturation describes the process of an individual's adaptation to a new cultural environment and leads to changes in lifestyle, values, and sociocultural practices negotiation. Berry's well known foundational bidimensional acculturation model conceptualizes this process through two critical dimensions: the degree to which individuals adopt the host culture (e.g., language acquisition, social norms) and the extent to which they retain their home culture (e.g., traditions, values). This framework gives rise to four distinct acculturation strategies that significantly influence migrant well-being: Integration, characterized by strong engagement with both cultures, emerges as the most psychologically beneficial approach, while marginalization, involving disconnection from both cultural systems (Ward, 2024), correlates with the poorest mental health outcomes (Choy et al., 2021). Between these extremes, assimilation (prioritizing host culture over home culture) and separation (maintaining home culture while rejecting host culture) present intermediate challenges, each carrying unique stressors and adaptive consequences.

Acculturation stress is thus associated with this process, which is understood as a reaction to encountering a new unfamiliar environment and insufficient resources for adaptation to the cultural environment and lifestyle. In addition to sociocultural characteristics, acculturation stress often

includes a strong emotional component, which is especially significant for young people (Lerías et al., 2025). Research confirms that it is the emotional component — most often anxiety and loneliness — that predicts unsuccessful adaptation (Zhou et al., 2008).

International students represent a specific category of temporary migrants whose adaptation is associated with a unique combination of factors (Zhou et al., 2008; Gebregergis, 2018; Mulyadi et al., 2024): limited duration of stay, the need to adapt in an accelerated time frame, high academic workload, isolation from the familiar social environment and a rigid, often culturally specific unfamiliar structure of educational requirements. This makes them particularly vulnerable to acculturative stress, the emotional aspect of which may manifest itself more acutely than the cognitive or behavioral aspects.

This brings to the fore the issue of culture shock in international students. Culture shock, as a form of acculturation stress, is not simply discomfort associated with cultural differences, but a pronounced crisis (Ward, Bochner, Furnham, 2001). It includes symptoms such as loss of orientation, a sense of vulnerability, anxiety, and a sense of social inefficiency. The culture shock model (Black, Mendenhall, 1991) describes this process as four stages: «Honeymoon» as a positive perception of the new environment; «Negotiations» as anxiety, irritation, and cultural frustration; «Adaptation» as the formation of stable behavioral patterns; «Integration» as participation in the life of the host society while maintaining cultural identity.

The emotional phase of «negotiations» is the most intense stage of culture shock. It can be assumed that it is most acute in students who experience a deficit of social and cognitive resources. Thus, studies confirm that low levels of self-efficacy and lack of confidence in their adaptive abilities correlate with more pronounced symptoms of anxiety and emotional distress at this stage (Almukdad, Karadag, 2024). In the acculturation process, migrants develop emotional reactions oriented either toward «themselves» or toward «others» (Ward, 2024). And the presence of mindfulness at this stage — that is, understanding one's own experiences and regulating them — can help overcome stress and move on to more effective adaptation strategies.

Indeed, researchers emphasize that culture shock does not always lead to unsuccessful adaptation. Individual differences play a decisive role in how this crisis plays out: some students demonstrate emotional stability and adapt quickly, while others experience prolonged and severe stress. Particularly important are stress-reducing traits (e.g., flexibility and emotional stability), which allow one to perceive the situation as less threatening, as well as social-perceptual traits (openness to experience, initiative), which promote the perception of the new culture as a constructive challenge and accelerate cultural learning (van der Zee & van Oudenhoven, 2013).

Thus, culture shock in international students can be considered as a conditionally initial, emotionally charged phase of acculturation stress. Emotional reactions to a new cultural environment are not universal: they are controlled by the

acculturation strategy, the type of cultural distance and the characteristics of the educational context (Zhou et al., 2008; Ward, 2024). But international students often lack the opportunity to distance themselves from the environment, like tourists or labor migrants: they are «locked» in the structure of academic expectations. This makes their emotional reactions not only intense, but also difficult to process. That is, the specificity of this group of temporary migrants suggests increased demands on emotional self-regulation.

Research indicates that international students like any other migrant commonly face significant psychological challenges, including homesickness, culture shock, and discrimination, all of which contribute to heightened acculturative stress and increased risk of depression (Gebregergis, 2018; Choy et al., 2021). These stressors stem from the need to rapidly adapt to unfamiliar languages, cultural norms, and social expectations, often leading to emotional distress, identity confusion, social isolation, and academic difficulties. Additionally, language barriers, lack of belonging, and social intimidation further hinder integration, making it crucial to address these issues to support students' well-being and academic success (de Souza, Murgo, de Oliveira Barros, 2021).

In this context, emotional intelligence (EI) serves as a vital resource, helping students navigate these challenges by enhancing their ability to recognize, understand, and regulate those emotions (Salovey, Mayer, 1997) experiencing in their adaptation process. However, EI alone is insufficient, as cultural variations in emotional expression can create what this paper calls — an «emotional language barrier», — where even emotionally intelligent individuals may misread signals due to unfamiliar norms. This is where metacognition — the ability to reflect on and regulate one's thought processes (Iacolino et al., 2023) — becomes essential. Metacognitive awareness allows students to critically evaluate their emotional reactions, question initial assumptions, and consider cultural context before responding. By combining EI's emotional regulation with metacognition reflective reasoning, students can more effectively manage stress, adapt behaviors, and reframe negative experiences, ultimately fostering resilience and smoother cultural adjustment.

Thus, the integration of EI and metacognition provides a comprehensive framework for international students to overcome acculturative stress. While EI equips them with emotional adaptability, metacognition ensures they consciously process and adapt to cultural nuances, turning challenges into opportunities for growth and cross-cultural competence.

Emotional intelligence as a resource for overcoming cultural shock

Emotional intelligence (EI) is defined as the ability to understand, manage, and perceive emotions — both one's own and those of others (Haag, Bellinghausen, Poirier, 2025). The concept of EI developed from Gardner's ideas about intrapersonal and interpersonal intelligence to the four-factor

model of Salovey and Mayer: perceiving, using, understanding, and managing emotions (Salovey, Mayer, 1997).

Empirical studies show that high EI is associated with more effective coping with emotional difficulties in adaptation, including anxiety, culture shock, and stress reactions (Anfimova, 2019; Khan et al., 2020; Putra et al., 2022). High EI facilitates emotional recovery and helps reduce the level of stress arising from cultural differences (Polancos et al., 2025; Wang, Chiu, 2024). In addition, EI facilitates the development of social skills, understanding of cultural cues, and the formation of social connections (Deng, Marshall, Imada, 2025). In addition, a number of studies demonstrate that EI not only directly influences the mitigation of the effects of culture shock, but also indirectly through mediators such as resilience and cross-cultural competence (Putra et al., 2022; Kai Liao et al., 2021).

A special contribution to the research on the role of EI in acculturation is made by the model of Schmitz and Schmitz (2012), which interprets EI through three interrelated components: emotional awareness, emotional clarity, and the ability to emotional reparation. This model shows empirically that high emotional clarity and developed reparation skills are associated with a preference for the integration strategy in acculturation, whereas high awareness with a deficit in emotion regulation can lead to a choice of separation or assimilation. Thus, strategies associated with a preference for one culture are associated with emotional instability. International students, as short-term migrants, often choose separation (Ward, Bochner, Furnham, 2001). This, combined with low emotional clarity, can increase acculturation stress.

However, the results on the role of EI are not always unambiguous. Research shows that the impact of EI on adaptation may vary depending on the context (Polancos et al., 2025; Schmitz, Schmitz, 2012). In addition, EI may be culturally specific: the interpretation of emotions and the ways of expressing them depend on cultural norms, which limits the universality of the application of EI skills in intercultural communication (Pathak, Muralidharan, 2020). In addition, there is a risk of overestimating the importance of emotional intelligence in isolation from other key factors. For example, research data (Deng, Marshall, Imada, 2025) indicate that cognitive and meta-cognitive mechanisms, including cultural intelligence and conscious reflection on emotional reactions, play a critical role in successful adaptation.

Thus, for international students, EI plays a crucial role in navigating culture shock, as it helps them interpret emotional cues in unfamiliar cultural contexts. However, a fundamental challenge in cross-cultural interactions is the «emotional language barrier» — where individuals may misread emotions due to differing cultural expressions of affect. EI aids in recognizing familiar emotional patterns, yet cultural differences can obscure these signals, leading to misunderstandings (Li et al., 2025). This reveals a limitation of EI: while it helps individuals identify and manage emotions, it does not automatically account for cultural variations in emotional expression.

This highlights metacognition's fundamental importance. Defined as the higher-order cognitive process that monitors, evaluates, and regulates thought processes (Iacolino et al., 2023), metacognition enhances emotional intelligence by prompting students to critically assess their initial interpretations, weigh cultural context, and modify their reactions. For example, if a student misreads a host-national's neutral facial expression as disapproval, metacognitive reflection allows them to reconsider — perhaps the behavior is culturally typical rather than a personal slight. By fostering self-awareness and cognitive flexibility, metacognition helps learners navigate the implicit emotional norms of a foreign culture, thereby improving adaptive strategies.

The Role of Metacognitive Awareness in Overcoming Culture Shock

Classical concepts of metacognition focused primarily on the cognitive sphere, modern research, however, expands the scope of metacognition to include affective processes. Thus, Efklides (2006) introduces the concept of «metaexperiences» — subjective emotional states that accompany the comprehension of the quality of one's own thinking. In turn, the self-regulatory executive function model (Wells, Matthews, 1996) emphasizes that metacognitions also include beliefs about the significance of emotions, determining how a person interprets and regulates emotional states. This theoretical expansion makes metacognition particularly relevant in the context of acculturation and overcoming culture shock.

Existing research suggesting metacognitive processes as culturally shaped can imply its direct implications for international students' adaptation. These findings underscore that effective cultural adaptation involves not just applying universal metacognitive skills, but understanding and navigating culturally-specific approaches to self-monitoring and behavioral adjustment (van der Plas et al., 2022). Furthermore, this together with the international students' successful management of intercultural conflicts and negative emotions using metacognition (Bartel-Radic, Cucchi, 2025) highlights three key insights: (1) cultural background can provide unique metacognitive strengths — students from cultures emphasizing reflective processing may excel at error correction but need to adapt to different communication norms (van der Plas et al., 2022); (2) communication styles themselves reflect cultural metacognitive differences, with some cultures valuing precision while others prioritize contextual understanding; and (3) successful cultural competence and adaptation requires students to both leverage their inherent metacognitive strengths and develop new strategies aligned with their host culture's standards and expectations (Bartel-Radic, Cucchi, 2025; Proust, Fortier, 2018).

The literature identifies several types of metacognitions that are highly significant for intercultural adaptation. These include, first of all, monitoring and reappraisal, which involve tracking one's own thoughts, emotions, and behavior, as well as the willingness to revise them in response

to discrepancies between expectations and reality. Cognitive flexibility, which manifests itself as a willingness to change established cognitive and behavioral patterns when faced with a new cultural reality, has positive effects (van der Plas et al., 2022).

So, a special place in this series is occupied by metacognitive awareness, which is understood as the ability to notice and regulate one's own cognitive and emotional reactions in the moment, without switching to automatic action (Schraw, Dennison, 1994). This ability provides a person with an internal distance between the stimulus and the reaction and thus creates conditions for a meaningful choice of behavior. As noted in scientific papers (Bartel-Radic, Cucchi, 2025), it is metacognitive strategies such as reflection, planning, and conscious behavioral adjustment that form the basis for developing intercultural competence. The effectiveness of metacognitive awareness can also be manifested in the ability to mitigate the severity of negative emotions that arise during culture shock. Thus, its positive role in the development of stress management strategies in general was discovered (Agnihotri, Ijjina, 2024).

However, the role of metacognitive awareness in overcoming culture shock — as the most intense and emotionally intense form of acculturation stress — remains understudied. It has only been established that self-regulation based on metacognitions helps to overcome loneliness in a new cultural environment (Syawaludin, Suprpto, Sutanto, 2020).

In summary, metacognitive awareness plays a pivotal role in how international students navigate acculturative stress. It involves two key processes: first, the ability to monitor and regulate one's cognitive responses (Schraw, Dennison, 1994; Efklides, 2006), and second, the capacity to create a «psychological pause» between emotional triggers and behavioral reactions (Heyes et al., 2020). This dual function distinguishes it from emotional intelligence — while EI helps identify emotions, metacognition enables deeper understanding of their origins and impacts.

Thus, the practical value becomes clear in stressful intercultural situations. When an international student feels anxious in social settings, for example, metacognitive awareness may allow them to: (1) recognize the anxiety as a natural response to unfamiliarity rather than personal failure, (2) assess whether this emotional response is helpful or limiting, and (3) choose constructive responses like seeking clarification or observing cultural norms. This reflective process transforms potentially paralyzing stress into opportunities for growth and learning. This process is helped by EI, allowing the international student to understand the experience of anxiety in unfamiliar cultural situations — as EI helps to noticing physical symptoms (e.g., racing heart, sweating), emotional intelligence also enables accurate emotion recognition, distinguishing nervousness from physical illness. International students can therefore cognitively link anxiety to specific triggers like fear of mispronunciation. Crucially, EI with metacognition help students contextualize these reactions as normal adaptation challenges and a deeper analysis of cultural assumptions underlying the anxiety.

Consequently, by combining immediate emotional awareness with higher-order reflection, international students develop resilience in new cultural environments. They learn to interpret challenges as temporary and manageable rather than as personal shortcomings. This metacognitive approach not only reduces the negative impact of culture shock but actively facilitates successful adaptation, turning stressful encounters into valuable intercultural learning experiences.

Emotional intelligence and metacognitive awareness as bases for a typology of adaptation profiles

The present study establishes emotional intelligence (EI) and metacognitive awareness as distinct but interrelated psychological resources for cultural adaptation. Where EI provides the capacity to perceive, understand, and regulate emotional responses to cultural stressors (Salovey, Mayer, 1997), metacognition enables individuals to monitor, interpret, and strategically adjust these emotional experiences within cultural contexts (Efklides, 2006). Empirical studies demonstrate only moderate correlations between these constructs (Ahmad, 2014; Vinogradova, Byzova, 2024), suggesting they represent separate dimensions of adaptive functioning that can combine in different configurations. This theoretical synthesis proposes four potential adaptation profiles emerging from their interaction:

1. Vulnerable Adaptors: Limited Regulatory Capacity (Low EI/Low Metacognition):

Students with underdeveloped EI and metacognitive skills face compounded challenges in cultural transitions. When encountering cultural misunderstandings — such as misinterpreting a host culture's communication directness as hostility — they experience unmodulated emotional distress without constructive processing mechanisms.

2. Reflective Adaptors: Cognitive Insight Without Emotional Tools (Low EI/High Metacognition):

Students in this category possess strong metacognitive abilities to analyze cultural conflicts, but limited capacity for emotional regulation. While they can intellectually comprehend adaptation challenges, they remain vulnerable to the physiological and affective toll of acculturative stress, resulting in emotionally taxing adaptation processes.

3. Emotional Adaptors: Surface-Level Adjustment (High EI/Low Metacognition):

Students with high EI but low metacognitive awareness can effectively manage immediate emotional reactions to cultural stressors through strategies like emotion suppression or situational avoidance. However, without capacity for deeper reflection on the cultural roots of these stressors, they risk developing rigid behavioral patterns that may fail under sustained or novel stress, potentially leading to eventual emotional exhaustion.

4. Integrated Adaptors: Optimal Synergy (High EI/High Metacognition):

This profile represents the most adaptive configuration, combining emotional regulation skills with cultural-cogni-

tive flexibility. When facing exclusionary behaviors, integrated adaptors can: (1) use EI to moderate initial distress, (2) employ metacognition to assess whether the exclusion reflects cultural norms or personal factors, and (3) implement context-appropriate responses. This dual-capacity system mirrors the most successful outcomes in acculturation research while focusing on the underlying psychological processes rather than surface behaviors.

The proposed typology extends existing models in three key ways. First, it complements Berry's acculturation strategies framework by elucidating the psychological mechanisms underlying different adaptation approaches (Ward, 2024). Second, it expands Ward et al.'s (2001) ABC model by specifying how affective and cognitive systems interact during cultural adjustment. Third, it provides a more nuanced understanding than coping strategy inventories by identifying pre-adaptive individual differences that influence strategy selection and effectiveness. Practically, this model suggests tailored intervention approaches — for instance, metacognitive training for emotional adaptors versus emotion regulation skill-building for reflective adaptors — that address each profile's specific regulatory gaps.

This theoretical synthesis underscores that comprehensive cultural adaptation requires both the moment-to-moment emotional attunement enabled by EI and the higher-order cultural sense-making afforded by metacognition. Their synergistic interaction transforms culture shock from a disruptive experience into an opportunity for developmental growth through enhanced self-regulation and intercultural understanding.

Conclusion

Like all migrants, international students experience fundamental emotional responses to their environment — e.g., fear when facing uncertainty, frustration with communication barriers, or loneliness in unfamiliar social contexts. This universal emotional dimension makes the examination of regulatory processes particularly relevant, as it addresses core human experiences through the specific lens of cultural adaptation. This theoretical analysis demonstrates that culture shock represents a significant emotional challenge for international students, arising from abrupt transitions between socio-cultural environments. The review reveals that effective adaptation requires the synergistic operation

of two key regulatory systems: emotional intelligence (EI), which facilitates immediate emotion recognition and regulation, and metacognitive awareness, which enables reflective processing of emotional experiences within cultural contexts. While each capacity contributes uniquely to adaptation, neither proves sufficient in isolation — their integration creates the most robust foundation for navigating cultural stress.

Building on this premise, the proposed typology identifies four distinct adaptation profiles that emerge from varying combinations of EI and metacognitive capabilities. These profiles range from vulnerable adaptors (with deficits in both domains) to integrated adaptors (who skillfully employ both capacities), providing a framework for understanding individual differences in self-regulation strategies and emotional resilience during cultural transitions. The model advances existing acculturation theories by specifying the psychological mechanisms underlying adaptive success, moving beyond descriptive accounts of coping behaviors to explain their cognitive-emotional foundations.

However, several important limitations and future directions emerge from this work. First, while conceptually grounded, the model requires empirical validation through quantitative assessment of the proposed profiles and their predictive relationship with adaptation outcomes. Second, the dynamic interplay between metacognition and EI during different phases of culture shock remains underexplored — longitudinal studies could illuminate how these systems interact over time. Third, this research highlights the need for targeted interventions; development of training programs that simultaneously cultivate metacognitive reflection and emotional regulation skills may prove particularly beneficial for students exhibiting vulnerable or imbalanced profiles.

Ultimately, this theoretical integration underscores that successful cultural adaptation depends not merely on possessing emotional or cognitive resources, but on their strategic coordination. By elucidating how EI and metacognition jointly contribute to intercultural adjustment, the framework provides both a foundation for future research and practical insights for supporting international students' wellbeing and academic success in cross-cultural environments. Future work should focus on translating these theoretical insights into measurable constructs and evidence-based interventions that address the complex interplay of emotion and cognition in cultural adaptation.

На русском языке

Введение

Студенческая миграция представляет собой уникальную форму временной мобильности, характеризующуюся глубоким погружением в новую образовательную и культурную среду. Несмотря на временный характер пребывания, иностранные студенты, как и другие мигранты, сталкиваются с многочисленными

проблемами адаптации, которые повышают риск аккультурационного стресса. Исследования показывают, что высокий уровень такого стресса может снизить академическую удовлетворенность и даже привести к преждевременному отказу от учебных программ. Особенно уязвимым аспектом этого процесса является аффективный компонент, который проявляется в тревоге, фрустрации, социальной изоляции и сниженном субъективном благополучии (Gebregergis, 2018). Культурный шок, как первичная аффективная реак-

ция на новую культурную среду остается в центре внимания научных исследований, подчеркивая важность успешной эмоциональной адаптации для академического и межкультурного функционирования.

Несмотря на обширные исследования адаптации иностранных студентов, сохраняется пробел в исследованиях, систематически изучающих индивидуальные различия в преодолении аффективных аспектов аккультурационного стресса. В данной статье предполагается, что преодоление культурного шока в значительной степени зависит от внутренних регуляторных ресурсов человека. Среди них эмоциональный интеллект (ЭИ) — способность воспринимать, понимать и регулировать эмоции (Salovey, Mayer, 1997) — играет решающую роль. Однако, хотя ЭИ способствует эмоциональной осознанности, он не в полной мере объясняет, как люди переживают эти эмоции или оценивают их влияние на поведение.

В данном контексте метакогнитивная осведомленность становится важнейшим дополнением к эмоциональному интеллекту. Метакогнитивная осведомленность, определяемая как способность наблюдать, интерпретировать и переоценивать собственные когнитивные процессы (Schraw, Dennison, 1994), может также применяться к эмоциональным переживаниям. Эта более высокая степень осведомленности позволяет людям не только испытывать эмоции, но и размышлять об их роли в формировании стресса, выявлять дезадаптивные реакции и принимать более конструктивные решения. Таким образом, метакогнитивная осведомленность способствует эмоциональной регуляции, создавая основу для осознанной рефлексии и адаптивного копинга.

Целью данного исследования является теоретическое обоснование комбинированной роли эмоционального интеллекта и метакогнитивной осведомленности как ключевых личностных ресурсов, способствующих успешной эмоциональной адаптации иностранных студентов. Предлагая типологию профилей адаптации, основанную на различных уровнях этих способностей, исследование стремится определить потенциальные стратегии для преодоления культурных переходов. В конечном счете, интеграция метакогнитивной осведомленности и эмоционального интеллекта предлагает более комплексный подход к смягчению культурного шока в процессе социокультурной адаптации.

Культурный шок у иностранных студентов

Аккультурация описывает процесс адаптации человека к новой культурной среде и приводит к изменениям в образе жизни, ценностях и социокультурных практиках. Известная основополагающая двумерная модель аккультурации Берри концептуализирует этот процесс через два ключевых измерения: степень принятия культуры принимающей страны (например, освоение языка, социальные нормы) и степень сохра-

нения культуры своей страны (например, традиции, ценности). Эта модель определяет четыре различные стратегии аккультурации, которые существенно влияют на благополучие мигрантов: интеграция, характеризующаяся тесным взаимодействием с обеими культурами, представляется наиболее психологически благоприятным подходом, в то время как маргинализация, предполагающая разрыв связей с обеими культурными системами (Ward, 2024), коррелирует с самыми неблагоприятными показателями психического здоровья (Choy et al., 2021). Между этими полюсами ассимиляция (приоритет культуры принимающей страны над культурой своей страны) и сепарация (сохранение культуры своей страны при одновременном отторжении культуры принимающей страны) представляют собой промежуточные варианты, каждый из которых сопряжен с уникальными стрессорами и адаптивными последствиями.

Таким образом, с этим процессом связан стресс аккультурации, понимаемый как реакция на столкновение с новой, незнакомой средой и нехватку ресурсов для адаптации к культурной среде и образу жизни. Помимо социокультурных характеристик, стресс аккультурации часто включает в себя сильный эмоциональный компонент, что особенно важно для молодых людей (Lerías et al., 2025). Исследования подтверждают, что именно эмоциональный компонент — чаще всего тревога и одиночество — предсказывает неудачную адаптацию (Zhou et al., 2008).

Иностранные студенты представляют собой особую категорию временных мигрантов, адаптация которых связана с уникальным сочетанием факторов (Zhou et al., 2008; Gebregergis, 2018; Mulyadi et al., 2024): ограниченная продолжительность пребывания, необходимость адаптации в ускоренные сроки, высокая академическая нагрузка, изоляция от привычной социальной среды и жесткая, часто культурно обусловленная, непривычная структура образовательных требований. Это делает их особенно уязвимыми к аккультурационному стрессу, эмоциональный аспект которого может проявляться более остро, чем когнитивный или поведенческий.

Это актуализирует проблему культурного шока у иностранных студентов. Культурный шок как форма стресса аккультурации — это не просто дискомфорт, связанный с культурными различиями, а ярко выраженный кризис (Ward, Bochner, Furnham, 2001). Он включает такие симптомы, как потеря ориентации, чувство уязвимости, тревожность и чувство социальной неэффективности. Модель культурного шока (Black, Mendenhall, 1991) описывает этот процесс в четыре этапа: «Медовый месяц» — позитивное восприятие новой среды; «Переговоры» — тревога, раздражение и культурная фрустрация; «Адаптация» — формирование устойчивых поведенческих моделей; «Интеграция» — участие в жизни принимающего общества с сохранением культурной идентичности.

Эмоциональная фаза «переговоров» — наиболее интенсивная стадия культурного шока. Можно пред-

положить, что она наиболее остро проявляется у студентов, испытывающих дефицит социальных и когнитивных ресурсов. Так, исследования подтверждают, что низкий уровень самоофективности и неуверенность в своих адаптивных способностях коррелируют с более выраженными симптомами тревоги и эмоционального дистресса на этой стадии (Almukdad, Karadag, 2024). В процессе аккультурации у мигрантов развиваются эмоциональные реакции, ориентированные либо на «себя», либо на «других» (Ward, 2024). И наличие осознанности на этой стадии, т. е. понимания собственного опыта и его регуляции, может способствовать преодолению стресса и переходу к более эффективным стратегиям адаптации.

Действительно, исследователи подчеркивают, что культурный шок не всегда приводит к неудачной адаптации. Индивидуальные различия играют решающую роль в развитии этого кризиса: некоторые студенты демонстрируют эмоциональную устойчивость и быстро адаптируются, в то время как другие испытывают длительный и сильный стресс. Особенно важны стрессоустойчивые черты (например, гибкость и эмоциональная устойчивость), которые позволяют воспринимать ситуацию как менее угрожающую, а также социально-перцептивные черты (открытость опыту, инициативность), которые способствуют восприятию новой культуры как конструктивного вызова и ускоряют культурное обучение (van der Zee, van Oudenhoven, 2013).

Таким образом, культурный шок у иностранных студентов можно рассматривать как условно начальную, эмоционально насыщенную фазу аккультурационного стресса. Эмоциональные реакции на новую культурную среду не универсальны: они определяются стратегией аккультурации, типом культурной дистанции и особенностями образовательного контекста (Zhou et al., 2008; Ward, 2024). Однако иностранные студенты часто лишены возможности дистанцироваться от среды, подобно туристам или трудовым мигрантам: они «заперты» в структуре академических ожиданий. Это делает их эмоциональные реакции не только интенсивными, но и трудно поддающимися обработке. То есть специфика этой группы временных мигрантов предполагает повышенные требования к эмоциональной саморегуляции.

Исследования показывают, что иностранные студенты, как и любые другие мигранты, обычно сталкиваются со значительными психологическими проблемами, включая тоску по дому, культурный шок и дискриминацию, все это способствует усилению аккультурационного стресса и повышению риска депрессии (Gebregersis, 2018; Chou et al., 2021). Эти факторы стресса возникают из-за необходимости быстро адаптироваться к незнакомым языкам, культурным нормам и социальным ожиданиям, что часто приводит к эмоциональному стрессу, путанице в идентичности, социальной изоляции и академическим трудностям. Кроме того, языковые барьеры, отсутствие принадлежности и социальное запугивание еще больше затрудняют интеграцию, поэтому реше-

ние этих проблем крайне важно для поддержки благополучия и академической успеваемости студентов (de Souza, Murgu, de Oliveira Barros, 2021).

В данном контексте эмоциональный интеллект (ЭИ) служит жизненно важным ресурсом, помогая учащимся преодолевать эти трудности, развивая их способность распознавать, понимать и регулировать эмоции (Salovey, Mayer, 1997), испытываемые в процессе адаптации. Однако одного ЭИ недостаточно, поскольку культурные различия в выражении эмоций могут создавать то, что в данной статье называется «эмоциональным языковым барьером», при котором даже люди с развитым эмоциональным интеллектом могут неверно интерпретировать сигналы из-за незнакомых норм. Именно здесь метакогниция — способность осмысливать и регулировать свои мыслительные процессы (Iacolino et al., 2023) — становится критически важной. Метакогнитивная осведомленность позволяет учащимся критически оценивать свои эмоциональные реакции, подвергать сомнению первоначальные предположения и учитывать культурный контекст перед реакцией. Объединяя эмоциональную регуляцию, присущую ЭИ, с метакогнитивным рефлексивным мышлением, учащиеся могут более эффективно справляться со стрессом, адаптироваться к поведению и переосмысливать негативный опыт, что в конечном итоге способствует развитию устойчивости и более плавной адаптации к культуре.

Таким образом, интеграция эмоционального интеллекта и метакогнитивного восприятия (ЭИ) обеспечивает иностранным студентам комплексную основу для преодоления аккультурационного стресса. В то время как ЭИ развивает эмоциональную адаптивность, метакогнитивное восприятие обеспечивает осознанное восприятие и адаптацию к культурным нюансам, превращая трудности в возможности для роста и межкультурной компетентности.

Эмоциональный интеллект как ресурс преодоления культурного шока

Эмоциональный интеллект (ЭИ) определяется как способность воспринимать, понимать, эмоции — как свои собственные, так и чужие, — и управлять ими (Haag, Bellinghausen, Poirier, 2025). Концепция ЭИ развивалась на основе идей Гарднера о внутриличностном и межличностном интеллекте и четырехфакторной модели Сэловея и Майера: восприятие, использование, понимание и управление эмоциями (Salovey, Mayer, 1997).

Эмпирические исследования показывают, что высокий уровень ЭИ связан с более эффективным преодолением эмоциональных трудностей в адаптации, включая тревогу, культурный шок и стрессовые реакции (Anfimova, 2019; Khan et al., 2020; Putra et al., 2022). Высокий уровень ЭИ способствует эмоциональному восстановлению и помогает снизить уровень

стресса, возникающего из-за культурных различий (Polancos et al., 2025; Wang, Chiu, 2024). Кроме того, ЭИ способствует развитию социальных навыков, пониманию культурных сигналов и формированию социальных связей (Deng, Marshall, Imada, 2025). Кроме того, ряд исследований демонстрирует, что ЭИ влияет на смягчение последствий культурного шока не только напрямую, но и косвенно — через такие посредники, как устойчивость и кросс-культурная компетентность (Putra et al., 2022; Kai Liao et al., 2021).

Особый вклад в исследование роли эмоционального интеллекта в аккультурации вносит модель П. Шмитц и Ф. Шмитц (2012), которая рассматривает три взаимосвязанных компонента: эмоциональную осведомленность, эмоциональную ясность и способность к эмоциональной репарации. Эта модель эмпирически показывает, что высокая эмоциональная ясность и развитые навыки репарации связаны с предпочтением стратегии интеграции при аккультурации, тогда как высокая осведомленность при дефиците регуляции эмоций может приводить к выбору сепарации или ассимиляции. Таким образом, стратегии, связанные с предпочтением одной культуры, связаны с эмоциональной нестабильностью. Иностранные студенты, будучи краткосрочными мигрантами, часто выбирают сепарацию (Ward, Bochner, Furnham, 2001). Это, в сочетании с низкой эмоциональной ясностью, может усиливать стресс аккультурации.

Однако результаты исследования роли эмоционального интеллекта не всегда однозначны. Они показывают, что влияние эмоционального интеллекта на адаптацию может варьироваться в зависимости от контекста (Polancos et al., 2025; Schmitz, Schmitz, 2012). Кроме того, ЭИ может быть культурно специфичным: интерпретация эмоций и способы их выражения зависят от культурных норм, что ограничивает универсальность применения навыков эмоционального интеллекта в межкультурной коммуникации (Pathak, Muralidharan, 2020). Кроме того, существует риск переоценки важности эмоционального интеллекта в отрыве от других ключевых факторов. Например, данные исследований (Deng, Marshall, Imada, 2025) указывают на то, что когнитивные и метакогнитивные механизмы, включая культурный интеллект и осознанное осмысление эмоциональных реакций, играют решающую роль в успешной адаптации.

Таким образом, для иностранных студентов эмоциональный интеллект играет решающую роль в преодолении культурного шока, помогая им интерпретировать эмоциональные сигналы в незнакомом культурном контексте. Однако фундаментальной проблемой межкультурного взаимодействия является «эмоциональный языковой барьер», при котором люди могут неправильно интерпретировать эмоции из-за различий в культурных проявлениях эмоций. Эмоциональный интеллект помогает распознавать знакомые эмоциональные паттерны, однако культурные различия могут маскировать эти сигналы, что приводит к недопонима-

нию (Li et al., 2025). Это свидетельствует об ограниченности эмоционального интеллекта: хотя он помогает людям распознавать эмоции и управлять ими, он не учитывает культурные различия в их выражении.

Это подчеркивает фундаментальную важность метапознания. Метапознание, определяемое как когнитивный процесс высшего порядка, который контролирует, оценивает и регулирует мыслительные процессы (Iacolino et al., 2023), развивает эмоциональный интеллект, побуждая учащихся критически оценивать свои первоначальные интерпретации, учитывать культурный контекст и корректировать свои реакции. Например, если студент ошибочно воспринимает нейтральное выражение лица принимающего человека как неодобрение, метакогнитивная рефлексия позволяет ему пересмотреть свое решение — возможно, такое поведение является культурно типичным, а не проявлением личного неуважения. Развивая самосознание и когнитивную гибкость, метапознание помогает учащимся ориентироваться в неявных эмоциональных нормах чужой культуры, тем самым улучшая адаптивные стратегии.

Роль метакогнитивной осознанности в преодолении культурного шока

Классические концепции метакогниции фокусировались преимущественно на когнитивной сфере, однако современные исследования расширяют сферу метакогниции, включая в нее аффективные процессы. Так, Эфклидес (2006) вводит понятие «метапереживания» — субъективных эмоциональных состояний, сопровождающих осознание качества собственного мышления. В свою очередь, модель саморегуляции исполнительных функций (Wells, Matthews, 1996) подчеркивает, что метакогниции также включают в себя убеждения о значимости эмоций, определяющие, как человек интерпретирует и регулирует эмоциональные состояния. Это теоретическое расширение делает метакогницию особенно актуальной в контексте аккультурации и преодоления культурного шока.

Существующие исследования, предполагающие, что метакогнитивные процессы культурно обусловлены, могут подразумевать их прямые последствия для адаптации иностранных студентов. Эти результаты свидетельствуют о том, что эффективная культурная адаптация включает в себя не только применение универсальных метакогнитивных навыков, но и понимание и использование культурно-специфических подходов к самоконтролю и поведенческой корректировке (van der Plas et al., 2022). Более того, это вместе с успешным управлением иностранными студентами межкультурными конфликтами и негативными эмоциями с помощью метакогниции (Bartel-Radic, Cuschi, 2025) позволяет сделать три ключевых вывода: 1) культурный фон может обеспечить уникальные метакогнитивные сильные стороны — студенты, принадлежащие

культурам, делающим акцент на рефлексивной обработке, могут преуспеть в исправлении ошибок, но им необходимо адаптироваться к различным нормам общения (van der Plas et al., 2022); 2) сами стили общения отражают культурные метакогнитивные различия, причем некоторые культуры ценят точность, в то время как другие отдают приоритет контекстному пониманию; 3) успешная культурная компетентность и адаптация требуют от студентов как использования их врожденных метакогнитивных сильных сторон, так и разработки новых стратегий, соответствующих стандартам и ожиданиям принимающей культуры (Bartel-Radic, Cucchi, 2025; Proust, Fortier, 2018).

В литературе выделяется несколько типов метакогниций, имеющих большое значение для межкультурной адаптации. К ним относятся, прежде всего, мониторинг и переоценка, предполагающие отслеживание собственных мыслей, эмоций и поведения, а также готовность пересматривать их в ответ на расхождения между ожиданиями и реальностью. Когнитивная гибкость, проявляющаяся в готовности менять устоявшиеся когнитивные и поведенческие паттерны при столкновении с новой культурной реальностью, дает положительные эффекты (van der Plas et al., 2022).

Так, особое место в этом ряду занимает метакогнитивная осведомленность, под которой понимается способность замечать и регулировать собственные когнитивные и эмоциональные реакции в данный момент, не переключаясь на автоматические действия (Schraw, Dennison, 1994). Эта способность обеспечивает человеку внутреннюю дистанцию между стимулом и реакцией и, таким образом, создает условия для осмысленного выбора поведения. Как отмечается в научных работах (Bartel-Radic, Cucchi, 2025), именно такие метакогнитивные стратегии, как рефлексия, планирование и сознательная поведенческая корректировка, составляют основу развития межкультурной компетентности. Эффективность метакогнитивной осведомленности может проявляться и в способности смягчать выраженность негативных эмоций, возникающих во время культурного шока. Таким образом, была обнаружена ее позитивная роль в развитии стратегий управления стрессом в целом (Agnihotri, Ijjina, 2024).

Однако роль метакогнитивной осведомленности в преодолении культурного шока — самой интенсивной и эмоционально насыщенной формы стресса аккультурации — остается недостаточно изученной. Установлено лишь, что саморегуляция, основанная на метакогнициях, помогает преодолеть одиночество в новой культурной среде (Syawaludin Suprpto, Sutanto, 2020).

Заключая, можно предположить, что метакогнитивная осведомленность играет ключевую роль в том, как иностранные студенты справляются с аккультурационным стрессом. Она включает в себя два ключевых процесса: во-первых, способность контролировать и регулировать свои когнитивные реакции (Schraw, Dennison, 1994; Efklides, 2006); во-вторых, способность создавать «психологическую паузу» между эмоцио-

нальными триггерами и поведенческими реакциями (Heyes et al., 2020). Эта двойная функция отличает ее от эмоционального интеллекта — в то время как эмоциональный интеллект помогает распознавать эмоции, метакогниция позволяет глубже понять их происхождение и последствия.

Таким образом, практическая ценность становится очевидной в стрессовых межкультурных ситуациях. Например, когда иностранный студент испытывает тревогу в социальной обстановке, метакогнитивная осведомленность может позволить ему: 1) распознать тревогу как естественную реакцию на незнакомую обстановку, а не как личную неудачу; 2) оценить, полезна ли эта эмоциональная реакция или ограничивает ее; 3) выбрать конструктивные ответы, такие как поиск разъяснений или соблюдение культурных норм. Этот рефлексивный процесс преобразует потенциально парализующий стресс в возможности для роста и обучения. ЭИ способствует этому процессу, позволяя иностранному студенту понять переживание тревоги в незнакомых культурных ситуациях — подобно тому, как ЭИ помогает замечать физические симптомы (например, учащенное сердцебиение, потливость), эмоциональный интеллект также обеспечивает точное распознавание эмоций, отличая нервозность от физического заболевания. Так, иностранные студенты могут когнитивно связывать тревогу с конкретными триггерами, такими как страх неправильного произношения. Важно отметить, что ЭИ в сочетании с метакогнитивной осведомленностью помогает студентам контекстуализировать эти реакции как обычные проблемы адаптации и глубже анализировать культурные предпосылки, лежащие в основе тревоги.

Следовательно, сочетая непосредственное эмоциональное восприятие с рефлексией более высокого порядка, иностранные студенты развивают устойчивость в новой культурной среде. Они учатся воспринимать трудности как временные и преодолимые, а не как личные недостатки. Этот метакогнитивный подход не только снижает негативное влияние культурного шока, но и активно способствует успешной адаптации, превращая стрессовые ситуации в ценный опыт межкультурного обучения.

Эмоциональный интеллект и метакогнитивная осознанность как основания для типологии адаптационных профилей: выводы данного исследования

В настоящем исследовании эмоциональный интеллект (ЭИ) и метакогнитивная осведомленность рассматриваются как отдельные, но взаимосвязанные психологические ресурсы культурной адаптации. В то время как ЭИ обеспечивает способность воспринимать, понимать и регулировать эмоциональные реакции на культурные стрессоры (Salovey, Mayer, 1997), метакогниция позволяет людям отслеживать, интер-

претировать и стратегически корректировать эти эмоциональные переживания в культурном контексте (Efklides, 2006). Эмпирические исследования демонстрируют лишь умеренную корреляцию между этими конструктами (Ahmad, 2014; Виноградова, Бызова, 2024); это позволяет предположить, что они представляют собой отдельные измерения адаптивного функционирования, которые могут сочетаться в различных конфигурациях. Этот теоретический синтез предлагает четыре потенциальных профиля адаптации, возникающих в результате их взаимодействия.

1. Уязвимые адаптанты: ограниченная регуляторная способность (низкий ЭИ/низкий уровень метапознания). — Учащиеся с неразвитым эмоциональным интеллектом и метакогнитивными навыками сталкиваются с усложненными трудностями в условиях культурных переходов. Столкнувшись с культурным непониманием, например, ошибочно воспринимая прямоту общения представителей принимающей культуры как враждебность, они испытывают неконтролируемый эмоциональный стресс, не имея конструктивных механизмов обработки информации.

2. Рефлексивные адаптанты: когнитивное понимание без эмоциональных инструментов (низкий ЭИ/высокий метакогнитивный уровень). — Студенты этой категории обладают развитыми метакогнитивными способностями к анализу культурных конфликтов, но ограниченным потенциалом эмоциональной регуляции. Хотя они способны интеллектуально осознавать трудности адаптации, они остаются уязвимыми к физиологическим и аффективным последствиям аккультурационного стресса, что приводит к эмоциональному истощению процессов адаптации.

3. Эмоциональные адаптанты: поверхностная адаптация (высокий уровень ЭИ/низкий уровень метапознания). — Студенты с высоким уровнем эмоционального интеллекта (ЭИ), но низкой метакогнитивной осведомленностью могут эффективно справляться с немедленными эмоциональными реакциями на культурные стрессоры, используя такие стратегии, как подавление эмоций или ситуативное избегание. Однако, не имея способности к более глубокому осмыслению культурных корней этих стрессоров, они рискуют развить ригидные поведенческие модели, которые могут дать сбой в условиях длительного или нового стресса, что может привести к эмоциональному истощению.

4. Интегрированные адаптанты: оптимальная синергия (высокий ЭИ/высокий уровень метапознания). — Этот профиль представляет собой наиболее адаптивную конфигурацию, сочетающую навыки эмоциональной регуляции с культурно-когнитивной гибкостью. Столкнувшись с эксклюзивным поведением, интегрированные адаптанты могут: 1) использовать ЭИ для смягчения первоначального стресса; 2) применять метакогнитивные навыки для оценки того, обусловлено ли исключение культурными нормами или личностными факторами; 3) применять соответствующие контексту реакции. Эта система с двойной

способностью отражает наиболее успешные результаты исследований аккультурации, фокусируясь на глубинных психологических процессах, а не на поверхностном поведении.

Предлагаемая типология расширяет существующие модели в трех ключевых направлениях. Во-первых, она дополняет модель стратегий аккультурации Берри, объясняя психологические механизмы, лежащие в основе различных подходов к адаптации (Ward, 2024). Во-вторых, она расширяет модель ABC Уорда и соавторов (2001), описывая взаимодействие аффективных и когнитивных систем в процессе культурной адаптации. В-третьих, она обеспечивает более детальное понимание, чем инвентаризация стратегий совладания, выявляя преадаптивные индивидуальные различия, влияющие на выбор и эффективность стратегий. На практике эта модель предлагает адаптированные подходы к вмешательству, например метакогнитивный тренинг для эмоциональных адаптантов и развитие навыков регуляции эмоций для рефлексивных адаптантов, которые устраняют специфические регуляторные пробелы каждого профиля.

Этот теоретический синтез подчеркивает, что для комплексной культурной адаптации необходимы как эмоциональная настройка в каждый момент, обеспечиваемая ЭИ, так и более высокое культурное осмысление, обеспечиваемое метакогницией. Их синергетическое взаимодействие превращает культурный шок из разрушительного опыта в возможность для развития посредством улучшения саморегуляции и межкультурного взаимопонимания.

Заключение

Как и другие категории мигрантов, иностранные студенты испытывают эмоциональные реакции на окружающую среду — например, страх в условиях неопределенности, фрустрацию из-за языковых барьеров или одиночество в непривычной социальной обстановке. Эта универсальная эмоциональная составляющая делает исследование регуляторных процессов особенно актуальным, поскольку позволяет рассматривать фундаментальные человеческие переживания через призму культурной адаптации. Представленный теоретический анализ демонстрирует, что культурный шок представляет собой значительное эмоциональное испытание для иностранных студентов, возникающее в результате резких переходов между социокультурными средами. Обзор показывает, что успешная адаптация требует синергичного функционирования двух ключевых регуляторных систем: эмоционального интеллекта (ЭИ), обеспечивающего оперативное распознавание и регуляцию эмоций, и метакогнитивной осознанности, позволяющей осуществлять рефлексивную переработку эмоционального опыта в культурном контексте. Хотя каждая из этих способностей вносит самостоятельный вклад в адаптацию, ни одна из них не

является достаточной в отдельности — именно их интеграция формирует наиболее устойчивую основу для преодоления культурного стресса.

Исходя из этой предпосылки, предложенная типология выделяет четыре различных профиля адаптации, формирующихся на основе различных сочетаний уровней ЭИ и метакогниции. Эти профили варьируются от уязвимых адаптантов (с дефицитом в обеих сферах) до интегрированных адаптантов (эффективно использующих оба ресурса), что позволяет объяснить индивидуальные различия в стратегиях саморегуляции и эмоциональной устойчивости в условиях культурного перехода. Данная модель развивает существующие теории аккультурации, уточняя психологические механизмы, лежащие в основе адаптивного успеха. Это позволяет перейти от описания копинг-поведения к объяснению его когнитивно-эмоциональных оснований.

Вместе с тем работа выявляет ряд существенных ограничений и направлений для дальнейших исследований. Во-первых, несмотря на теоретическую обоснованность, модель требует эмпирической верификации — количественной оценки предложенных профилей и проверки их прогностической связи с результатами адаптации. Во-вторых, остается недостаточно изученным динамическое взаимодействие метаког-

ниции и ЭИ на разных стадиях культурного шока — пролонгированные исследования могли бы прояснить, как эти системы взаимодействуют со временем. В-третьих, в данном исследовании подчеркивается необходимость разработки целенаправленных интервенций; создание программ, одновременно развивающих метакогнитивную рефлекссию и навыки эмоциональной регуляции, может быть особенно полезным для студентов с уязвимыми или несбалансированными профилями.

В конечном итоге, представленная теоретическая модель подчеркивает, что успешная культурная адаптация зависит не только от наличия эмоциональных или когнитивных ресурсов, но и от их координации. Раскрывая, как ЭИ и метакогнитивная осознанность совместно способствуют межкультурной адаптации, данная модель может служить основой для дальнейших исследований, она дает практические ориентиры по поддержке благополучия и академической успешности иностранных студентов в кросс-культурной среде. Перспективным направлением является перевод этих теоретических положений в операционализированные конструкции и научно обоснованные интервенции, учитывающие сложное взаимодействие эмоций и мышления в процессе культурной адаптации.

Список источников / References

1. Виноградова, Я.Е., Бызова В.М. (2024). Метакогнитивная включенность в интеллектуальную деятельность студентов на начальных и финальных курсах обучения в вузе. *Вестник Вятского государственного университета*, 3(153), 143—151. <https://doi.org/10.25730/VSU.7606.24.046>
Vinogradova, Y.E., Byzova, V.M. (2024). Metacognitive involvement in the intellectual activity of students in the initial and final courses of study at the university. *Herald of Vyatka State University*, 3(153), 143—151. (In Russ.). <https://doi.org/10.25730/VSU.7606.24.046>
2. Agnihotri, H., Ijjina, J. (2024). Stress management with metacognitive awareness. *Towards Excellence*, 16(1).
3. Ahmad, M.M. (2014). Investigating the relationship between emotional intelligence and meta cognition among Hashemite University students. *Review of European Studies*, 6(4), 201—209. <https://doi.org/10.5539/res.v6n4p201>
4. Almukdad, M., Karadag, E. (2024). Culture shock among international students in Turkey: An analysis of the effects of self-efficacy, life satisfaction and socio-cultural adaptation on culture shock. *BMC Psychology*, 12, Article 154. <https://doi.org/10.1186/s40359-024-01641-9>
5. Anfimova, N.I. (2019). Emotional intelligence and adaptation of foreign students. In: *4th International Multidisciplinary Scientific Conference on Social Sciences and Arts SGEM2017*. Sofia: STEF92 Technology Ltd. <https://doi.org/10.5593/sgemsocial2017/32/S11.017>
6. Bartel-Radic, A., Cucchi, A. (2025). How do students develop intercultural competence during international mobility? *International Journal of Intercultural Relations*, 105, Article 102132. <https://doi.org/10.1016/j.ijintrel.2024.102132>
7. Black, J.S., Mendenhall, M. (1991). The U-curve adjustment hypothesis revisited: A review and theoretical framework. *Journal of International Business Studies*, 22(2), 225—247. <https://doi.org/10.1057/palgrave.jibs.8490301>
8. Choy, B., Arunachalam, K., Taylor, M., Lee, A. (2021). Systematic review: Acculturation strategies and their impact on the mental health of migrant populations. *Public Health in Practice*, 2, Article 100069. <https://doi.org/10.1016/j.puhip.2020.100069>
9. de Souza, A.P., Murgo, C.S., de Oliveira Barros, L. (2021). Academic adaptation in university students: Associations with stress and sleep quality. *Psicologia: Teoria e Prática*, 23(3), 1—21. <https://doi.org/10.5935/1980-6906/ePTPPA13275>
10. Deng, J., Marshall, T.C., Imada, T. (2025). Cultural intelligence, acculturation, adaptation and emotional displays of other-condemning emotions and self-conscious emotions among Chinese international students in the UK. *International Journal of Intercultural Relations*, 105, Article 102157. <https://doi.org/10.1016/j.ijintrel.2025.102157>
11. Efklides, A. (2006). Metacognition and affect: What can metacognitive experiences tell us about the learning process? *Educational Research Review*, 1(1), 3—14. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2005.11.001>

12. Gebregregis, W. (2018). Major causes of acculturative stress and their relations with sociodemographic factors and depression among international students. *Open Journal of Social Sciences*, 6(10), 400—419. <https://doi.org/10.4236/jss.2018.610007>
13. Haag, C., Bellinghausen, L., Poirier, C. (2025). Ability emotional intelligence profiles and real-life outcomes: A latent profile analysis of a large adult sample. *Frontiers in Psychology*, 16, Article 1465774. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1465774>
14. Heyes, C., Bang, D., Shea, N., Frith, C.D., Fleming, S.M. (2020). Knowing ourselves together: The cultural origins of metacognition. *Trends in Cognitive Sciences*, 24(5), 349—362. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2020.02.007>
15. Iacolino, C., Cervellione, B., Isgrò, R., Lombardo, E.M.C., Ferracane, G., Barattucci, M., Ramaci, T. (2023). The role of emotional intelligence and metacognition in teachers' stress during pandemic remote working: A moderated mediation model. *European journal of investigation in health, psychology and education*, 13(1), 81—95. <https://doi.org/10.3390/ejihpe13010006>
16. Kai Liao, Y., Wu, W., Dao, T.K., Ngoc Luu, T.M. (2021). The influence of emotional intelligence and cultural adaptability on cross-cultural adjustment and performance with the mediating effect of cross-cultural competence: A study of expatriates in Taiwan. *Sustainability*, 13(6), Article 3374. <https://doi.org/10.3390/su13063374>
17. Khan, K.Z., Wang, X., Malik, S., Ganiyu, S. (2020). Measuring the effects of emotional intelligence, cultural intelligence and cultural adjustment on the academic performance of international students. *Open Journal of Social Sciences*, 8(9), 16—38. <https://doi.org/10.4236/jss.2020.89002> не нашла отсылку
18. Lérias, D., Ziaian, T., Miller, E., Arthur, N., Augoustinos, M., Pir, T. (2025). The role of acculturative stress on the mental health of immigrant youth: A scoping literature review. *Community Mental Health Journal*, 61(3), 462—491. <https://doi.org/10.1007/s10597-024-01351-x>
19. Li, R., Quang, H., Filipčiková, M., Xu, Y., Kumfor, F., Spehar, B., McDonald, S. (2025). Why Do Cultures Affect Facial Emotion Perception? A Systematic Review. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 56(6), 680—710. <https://doi.org/10.1177/00220221251334811>
20. Mulyadi, E., Permatasari, D., Soares, D., Syarifudin, M., da Silva Pinto, T., Sarmento, J. (2024). Culture shock: Challenges of international students. *International Journal of Health Engineering and Technology (IJHET)*, 3(1), 248—253. <https://doi.org/10.55227/ijhet.v3i1.208>
21. Pathak, S., Muralidharan, E. (2020). Implications of culturally implicit perspective of emotional intelligence. *Cross-Cultural Research*, 54(5), 502—533. <https://doi.org/10.1177/1069397120938690>
22. Polancos, R., Basman, A.P., Casimra, M.U., Tampi, N.R., Maulana, S.O. (2025). Cultural flexibility: Emotional intelligence and college students' adaptation to diversity. *International Journal of Research and Innovation in Social Science*, 9(4), 4506—4514. <https://doi.org/10.47772/ijriss.2025.90400322>
23. Proust, J., Fortier, M. (2018). Metacognitive diversity across cultures: An introduction. In: J. Proust, M. Fortier (Eds.), *Metacognitive diversity: An interdisciplinary approach* (pp. 1—22). N.Y.: Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780198789710.003.0001>
24. Putra, E., Sujadi, E., Bustami, Y., Indra, S. (2022). The effect of social support and emotional intelligence on culture shock of the newcomer students: The mediating role of resilience. *Enlighten: Jurnal Bimbingan Konseling Islam*, 5(2), 66—79. <http://dx.doi.org/10.32505/enlighten.v5i2.4820>
25. Salovey, P., Mayer, J.D. (1997). What is emotional intelligence? In: P. Salovey, D. Sluyter (Eds.), *Emotional development and emotional intelligence: Educational implications* (pp. 3—34). N.Y.: Basic Books.
26. Schmitz, P.G., Schmitz, F. (2012). Emotional intelligence and acculturation. *Behavioral Psychology*, 20(1), 15—41.
27. Schraw, G., Dennison, R.S. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 19(4), 460—475. <https://doi.org/10.1006/ceps.1994.1033>
28. Syawaludin, M.S., Suprpto, B., Sutanto, M.H. (2020). Self-management analysis of international university students in coping with culture shock in Indonesia. *MEDIO*, 2(1), 62—84. <https://doi.org/10.22219/mdo.v2i1.13233>
29. van der Plas, E., Zhang, S., Dong, K., Bang, D., Li, J., Wright, N.D., Fleming, S.M. (2022). Identifying cultural differences in metacognition. *Journal of experimental psychology: General*, 151(12), 3268—3280. <https://doi.org/10.1037/xge0001209>
30. van der Zee, K., van Oudenhoven, J.P. (2013). Culture shock or challenge? The role of personality as a determinant of intercultural competence. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 44(6), 928—940. <https://doi.org/10.1177/0022022113493138>
31. Wang, C., Chiu, Y. (2024). Foreign academic adaptation: Emotional intelligence and resilience perspectives. *Asian Journal of Business Research*, 14(1), 102—118. <https://doi.org/10.14707/ajbr.230163>
32. Ward, C. (2024). Down the rabbit hole: Acculturation, integration and adaptation. *International Journal of Intercultural Relations*, 100, Article 101978. <https://doi.org/10.1016/j.ijintrel.2024.101978>
33. Ward, C., Bochner, S., Furnham, A. (2001). *The psychology of culture shock*. Philadelphia: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203992258>
34. Wells, A., Matthews, G. (1996). Modelling cognition in emotional disorder: The S-REF model. *Behaviour Research and Therapy*, 34(11—12), 881—888. [https://doi.org/10.1016/S0005-7967\(96\)00050-2](https://doi.org/10.1016/S0005-7967(96)00050-2)

35. Zhou, Y., Jindal-Snape, D., Topping, K., Todman, J. (2008). Theoretical models of culture shock and adaptation in international students in higher education. *Studies in Higher Education*, 33(1), 63—75. <https://doi.org/10.1080/03075070701794833>

Information about the authors

Sonia Alejandra Berrios Callejas, Master in Social Psychology, doctoral student at the Doctoral School of Psychology, National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9572-2289>, e-mail: soniaberrios@mail.ru

Информация об авторах

Берриос Кальехас Соня Александра, магистр в области социальной психологии, аспирант аспирантской школы по психологии, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (ФГАОУ ВО «НИУ ВШЭ»), Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9572-2289>, e-mail: soniaberrios@mail.ru

Contribution of the authors

S.A. Berrios Callejas — research conception; literature annotation, manuscript writing and formatting. The final manuscript text was edited and approved by scientific supervisor M.A. Bultseva.

Вклад авторов

Берриос Кальехас С.А. — идея исследования; аннотирование литературы, написание и оформление рукописи. Итоговый текст рукописи был отредактирован и согласован научным руководителем аспиранта М.А. Бульцевой.

Conflict of interest

The author declares no conflict of interest.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Ethics statement

The study was not empirical; therefore, obtaining approval from an ethics committee was not required.

Декларация об этике

Исследование не являлось эмпирическим, в связи с чем получение одобрения этического комитета не было необходимым.

Поступила в редакцию 04.07.2025

Поступила после рецензирования 02.09.2025

Принята к публикации 16.09.2025

Опубликована 30.09.2025

Received 2025.07.04

Revised 2025.09.02

Accepted 2025.09.16

Published 2025.09.30

НЕЙРОНАУКИ И КОГНИТИВНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ NEUROSCIENCES AND COGNITIVE STUDIES

Научная статья | Original paper

Frontal alpha asymmetry in adolescent video game players: Associations with executive functions, in-game performance, and flow state

E.G. Machnev¹ ✉, M.M. Tcepelevich^{1, 2}, I.O. Tkachenko³, D. Momotenko⁴

¹ Sirius University of Science and Technology, Sirius, Krasnodar region, Russian Federation

² Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health, St. Petersburg, Russian Federation

³ Tilburg University, Warandelaan 2, 5037 AB Tilburg, the Netherlands

⁴ National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russian Federation

✉ rainn34564@gmail.com

Abstract

This exploratory study aims to investigate the relationship between resting-state frontal alpha asymmetry (FAA) and executive functions in adolescent video game players, while also examining potential associations between post-game FAA, in-game performance, and self-reported flow state.

A total of 17 Dota 2™ players and 21 CS:GO™ players underwent EEG recordings before and immediately after a training match. FAA was calculated as the difference between the alpha power at frontal electrodes (F3 and F4). Executive functions were assessed via the Behavior Rating Inventory of Executive Function-2. Post-game data included the team game outcome (win or loss) and measures of flow state.

The results revealed a significant positive association between relative left-sided frontal activity and behavioral regulation, and a tentative positive association between relative right-sided frontal activity and emotional regulation. Given the role of left-sided activity in emotional regulation, it may be assumed that regulatory control is selectively involved in suppressing impulsivity. The relationship between FAA and executive functions was inconsistent across recording conditions, highlighting a need for further methodological consideration of this issue.

FAA was not associated with team performance or flow state. However, a positive trend emerged between FAA and autotelic experience. These findings challenge the existing literature linking success in sports, approach motivation, and positive emotions to left-frontal activity, highlighting the need for further investigation.

Keywords: frontal alpha asymmetry, electroencephalography, executive functions, adolescents, video games, Dota 2, CS:GO, flow state

Funding. Supported by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (Agreement 075-10-2021-093, Project COG-RND-2104).

Acknowledgements. The authors sincerely thank Aleksander Kirsanov, Dmitry Onishchenko, Denis Tkachenko, Anastasia Sukhmanova, Galina Oreshina, Julia Nedoshivina for help in data collection and Gavrillov Artem — head of the e-sports camp — for providing the possibility to collect the data.

For citation: Machnev, E.G., Tcepelevich, M.M., Tkachenko, I.O., Momotenko, D. (2025). Frontal alpha asymmetry in adolescent video game players: Associations with executive functions, in-game performance, and flow state. *Journal of Modern Foreign Psychology*, 14(3), 44—61. (In Russ.). <https://doi.org/10.17759/jmfp.2025140304>

Фронтальная альфа-асимметрия: связь с исполнительными функциями, игровым результатом и состоянием потока у подростков, играющих в компьютерные игры

Е.Г. Мачнев¹ ✉, М.М. Цепелевич^{1,2}, И.О. Ткаченко³, Д. Момотенко⁴

¹ Научно-технологический университет «Сириус», пгт. Сириус, Российская Федерация

² НГУ им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург, Российская Федерация

³ Тилбургский университет, Варанделаан 2, 5038 АВ, Тилбург, Нидерланды

⁴ Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва, Российская Федерация

✉ rainn34564@gmail.com

Резюме

Исследование рассматривает взаимосвязь между фронтальной альфа-асимметрией (ФАА) в состоянии покоя и исполнительными функциями у подростков, играющих в компьютерные игры. Также оценивается взаимосвязь ФАА после игры с игровой производительностью и состоянием потока.

В исследовании приняли участие 17 игроков в Dota 2™ и 21 игрок в CS:GO™. Электроэнцефалограмма регистрировалась до и после тренировочного матча. ФАА рассчитывалась как разница между альфа-мощностью в лобных электродах (F3 и F4). Исполнительные функции оценивались с помощью опросника Behavior Rating Inventory of Executive Function-2. После игры фиксировался командный результат матча (победа или поражение) и состояние потока.

Результаты выявили значимую положительную взаимосвязь между относительной левосторонней фронтальной активностью и регуляцией поведения, а также тенденцию к усилению эмоциональной регуляции с ростом относительной правосторонней активности фронтальной области. Учитывая роль левой лобной зоны в регуляции эмоций, можно предположить, что регуляторный контроль избирательно участвует в подавлении импульсивности. Связь между ФАА и исполнительными функциями оказалась неодинаковой в разных условиях записи ЭЭГ, что указывает на необходимость дальнейшего методологического изучения этого вопроса.

Значимые взаимосвязи ФАА с командной игровой эффективностью и состоянием потока не выявлены. Однако наблюдается тенденция к росту ФАА с ростом значений аутоотлического опыта. Эти данные противоречат большинству исследований, связывающих успех в спорте, положительные эмоции и мотивацию приближения с активностью левого полушария, что подчеркивает необходимость дальнейших исследований.

Ключевые слова: фронтальная альфа-асимметрия, электроэнцефалография, исполнительные функции, подростки, компьютерные игры, Dota 2, CS:GO, состояние потока

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

Благодарности. Авторы выражают искреннюю благодарность Александру Кирсанову, Дмитрию Онищенко, Денису Ткаченко, Анастасии Сукмановой, Галине Орешинной, Юлии Недошивиной за помощь в сборе данных и Артему Гаврилову — руководителю киберспортивного лагеря — за предоставленную возможность собрать данные.

Для цитирования: Мачнев, Е.Г., Цепелевич, М.М., Ткаченко, И.О., Момотенко, Д. (2025). Фронтальная альфа-асимметрия: связь с исполнительными функциями, игровым результатом и состоянием потока у подростков, играющих в компьютерные игры. *Современная зарубежная психология*, 14(3), 44—61. <https://doi.org/10.17759/jmfp.2025140304>

Introduction

Executive functions (EFs) are a set of top-down processes that facilitate goal-directed behavior by integrating working memory, inhibitory control, and cognitive flexibility. EFs can be divided into two distinct domains. The first, known as «cold» EFs, regulates mechanistic and affect-neutral cognitive operations, such as abstract problem-solving. The second, referred to as «hot» EFs, is engaged in contexts involving emotion, reward, punishment, and motivational salience (Salehinejad et al., 2021). Rather than being confined to specific cognitive domains, EFs are best conceptualized as a metacognitive, supervisory system (Ward, 2019; Salehinejad et al., 2021). The EFs enables

individuals to regulate attention, manipulate information in working memory, suppress prepotent responses, and adapt to dynamically changing task demands.

Research into the neurobiological foundations of EF has consistently identified the prefrontal cortex (PFC) as its central hub (Ward, 2019). One prominent correlate of the PFC functioning, as measured by electroencephalography (EEG), is the frontal alpha asymmetry (FAA). The FAA is defined as the difference in frontal alpha power between the left and right hemispheres (Smith et al., 2017).

Two predominant research approaches for treating the FAA can be identified. The first approach conceptualizes the FAA as a stable, trait-like characteristic of an individual, typically assessed during resting-state conditions. Conversely,

the second approach views the FAA as a dynamic, situation-sensitive marker of individuals' state-dependent shifts in emotional responses and motivational direction. Both lines of research reveal that reduced alpha power (an indicator of the greater cortical activation) over the left frontal hemisphere is associated with approach-oriented motivational situations, while reduced alpha power in the right frontal site correlates with withdrawal-related traits and states (Harmon-Jones, Gable, Peterson, 2010; Smith et al., 2017).

Regarding more stable individual characteristics, the resting-state FAA relates to distinct EFs. Reduced alpha power in the left hemisphere (relative to the right one) has been associated with poorer performance on a «hot» EF task-strategic long-term decision-making in emotionally charged, reward-based contexts — in children with neurodevelopmental differences (Edmunds et al., 2023). Greater relative left frontal activity has also been linked to fewer difficulties in emotion regulation, mainly in the impulse control domain (Zhang et al., 2020).

A meta-analysis by Kuper, Käckemester, Wacker (2019) found FAA associations with personality traits (extraversion, neuroticism, impulsivity, anger, and defensiveness) are either absent or too weak to be practically meaningful. Given that the EF system comprises control processes that regulate behaviors and thoughts, a more comprehensive consideration of relevant individual characteristics will yield more robust relationships. As previously noted, the FAA is predominantly conceptualized as a neurophysiological index of motivational direction (approach vs. withdrawal) and emotional processing (Harmon-Jones, Gable, Peterson, 2010; Smith et al., 2017). Therefore, we hypothesized that the FAA would be associated with EF specifically in emotionally and motivationally salient contexts.

This FAA-affect relationship motivates examining this EEG marker in video game players. Given the pervasive engagement of adolescents with video games, investigating the neural correlates of EF in this population is particularly pertinent and may deepen understanding of the factors influencing behavioral adaptability in gaming contexts.

Video games are complex, dynamic activity that requires high levels of cognitive and emotional regulation for effective performance (Cregan, Toth, Campbell, 2024). This is especially true in ranked matches, where players face high-pressure situations demanding concentration, strategic thinking, and self-control. Engagement in adaptive emotion regulation strategies is linked to a reduced likelihood of experiencing *tilt* (Cregan, Toth, Campbell, 2024), an emotionally dysregulated state characterized by frustration, rage, and diminished gameplay performance (Wu, Lee, Steinkuehler, 2021). Despite the central role of emotional regulation in video game performance, the empirical literature regarding this phenomenon within the context of video games remains highly inconsistent. Studies reported a range of effects on emotional outcomes — negative, positive, and neutral — which appear to depend on factors such as the game's genre and the duration of gameplay (Lapteva, 2024).

The debate extends to the role of EF as potential markers differentiating adaptive, high involvement from prob-

lematic engagement. Another meta-analysis found that individuals with gaming disorder tend to exhibit lower inhibitory control (Argyriou, Davison, Lee, 2017). However, other researchers argue that engagement in video gaming represents a heterogeneous phenomenon not necessarily linked to deficits in EF (Brevers, King, Billieux, 2020).

Sustained EF engagement during play may include long-term neuroplastic changes. Evidence from studies employing EEG, event-related potentials, and magnetic resonance imaging (Bavelier, Green, 2019; Huang, Cheng, 2022) supports this view, identifying neural markers that distinguish successful players. However, to date, there is a notable lack of research examining the FAA as a predictor of gaming performance across genres. Game characteristics can vary considerably across genres, which may influence both the player's immediate experience (Jin, 2012) and the long-term impact on EF (Brevers, King, Billieux, 2020).

Accordingly, our aims are twofold: (1) to investigate the relationship between the resting-state FAA and the «hot» EFs in adolescent video game players; (2) given that frontal alpha activity may be modulated by affective state (Smith et al., 2017), to examine whether the FAA following gaming can serve as an indicator of video game performance and player immersion.

We adopt an exploratory approach for two reasons. Firstly, methods in the extant literature vary, with studies reporting the FAA for the eyes-open condition, the eyes-closed condition, or an average of both (Kuper, Käckemester, Wacker, 2019; Luo, Tang, Fan, 2025). Accordingly, we examine potential associations for each condition individually. Secondly, we did not propose strict a priori hypotheses concerning the relationship between FAA, EFs, in-game performance, and the players' immersion; therefore, multiple possible associations are considered.

Methods

Sample

The sample consisted of 38 teenage video game players (one female, mean age 15.02 ± 1.68 years): 17 Dota 2™ players and 21 CS:GO™ players (all male). Participants reported varying levels of gaming experience, ranging from less than one year to over nine years, with a median experience exceeding nine years. Weekly gaming time varied substantially, ranging from five to more than thirty hours per week; the median indicated >30 hours weekly. Furthermore, game-specific experience (Dota 2™ or CS:GO™) ranged from 190 to 8000, and a mean of $M(SD) = 1947.90 (1867.02)$ hours. There were no significant differences in age, overall gaming experience, weekly gaming duration, or game-specific experience between Dota 2™ and CS:GO™ players (Mann-Whitney U, $ps > 0.05$).

Only participants without video game addiction (according to the Game Addiction Scale for Adolescents; Lemmens, Valkenburg, Peter, 2009) were included in the study. According to self-report, all participants were right-handed, had normal or corrected-to-normal vision and no history of

brain trauma or mental illness. Participants provided verbal informed consent, and written informed consent was obtained from the legal guardians of minors. The experimental protocol was approved by the Sirius University ethics committee. Due to technical difficulties, the post-game resting state FAA data were missing for four participants, resulting in a sample size of 34 individuals for the analysis requiring post-game EEG data.

Design and Procedure

The experiment was conducted within a 14-day e-sports kids camp residential session in August 2022. The camp is aimed at school-aged children with an interest in e-sports. It offers sessions focused on specific games, including CS:GO™ and Dota 2™. During each session, players trained under coaches' supervision and participated in a local championship. On the very first day of the session, teams were formed to balance well-qualified and novice players. During the session, each team is supervised by the same trainer.

The data collection process for each team in which at least one member was a study participant was conducted over two distinct days. On the first day, participants completed screening questionnaires designed to gather demographic information and assess eligibility for the study, including the presence of gaming addiction. Additionally, participants completed the Behavior Rating Inventory of Executive Function-2 (BRIEF-2). On the second day, participants played the training game while EEG data and game statistics were collected. Immediately after the game, the participants filled out the Flow State Scale-2 (FSS-2). During the second day of data collection, the research team made no changes to the training or gameplay process.

This study uses resting-state EEG recordings obtained before and immediately after games (Dota 2™ or CS:GO™). The matches were played in a standard 5-on-5 format. The average length of a game was approximately 40 minutes. The matches were part of the typical training process, where players competed as part of their teams, sharing the same physical space with both teammates and opponents without the opportunity to view opponents' actions. EEG data were collected simultaneously from up to five participants, while other players in the room might not have been a part of the study and simply proceed with the training process with their coaches. During the EEG recording, participants were seated in a comfortable gaming chair and were asked to remain relaxed. Both before and after the game, EEG was recorded for 1.5 minutes with eyes open, then for 1.5 minutes with eyes-closed.

Following the acquisition of post-game EEG data, the outcomes of the match were documented via screenshots of the game interface. These screenshots indicated team victory or defeat.

Dota 2™

Dota 2™ (v. 7.31 d) is a free-to-play multiplayer online battle arena (MOBA) game on personal computers. Two teams of five players each compete to destroy the enemy team's «Ancient» structure. Players choose from over 100

heroes, each with unique abilities, and use items from a vast in-game shop to enhance performance. Matches involve real-time strategy, leveling up, earning gold, and coordinating across three lanes. The average match lasts approximately 35–45 minutes and typically is uninterrupted. Players can manually pause a match; however, any player can unpause it after five seconds.

CS:GO™

CS:GO™ (v. 1.38.3.8) is a team-based first-person shooter. In its main competitive mode, two teams of five players face off in fast-paced rounds. One team aims to plant a bomb, while the other tries to prevent or defuse it. Each round lasts about two minutes, and eliminated players respawn in the next round. After each round, players earn money based on performance, and use it to buy equipment, adding a layer of strategic resource management. The first team to win a set number of rounds (usually 16 out of 30) wins the match (Gostilovich et al., 2023).

Questionnaire data

The Game Addiction Scale for Adolescents

The Game Addiction Scale for Adolescents (Lemmens, Valkenburg, Peter, 2009) assesses problematic gaming behaviors in adolescents. The scale includes 21 items corresponding to seven core addiction criteria derived from the DSM-IV criteria for pathological gambling. Validation was conducted on two independent samples of Dutch adolescents aged 12–18, each with > 350 people. Confirmatory factor analysis supported a second-order factor structure, with all factor loadings exceeding 0.50. Construct validity was further demonstrated by the scale's ability to differentiate between high engagement and pathological use. The authors provided diagnostic thresholds for identifying at-risk individuals. The scale demonstrated high reliability estimates across two different samples (Cronbach's $\alpha = 0.94$ in Sample 1 and 0.92 in Sample 2).

BRIEF-2

The BRIEF-2 is a standardized informant-report questionnaire designed to assess everyday executive functioning in children and adolescents aged 5–18 (Gioia, Isquith, Roth, 2018). We used a self-report form for ages 11–18, which evaluates a wide range of self-regulatory behaviors across seven clinical subscales. These subscales form three indices — Behavior Regulation (Inhibit and Self-Monitor), Emotional Regulation (Shift and Emotional Control), and Cognitive Regulation (Task Completion, Working Memory, and Plan/Organize) — and a Global Executive Composite score that reflects overall executive functioning. Items are rated on a 3-point Likert scale, and raw scores are converted to norm-referenced T-scores, with higher scores indicating greater executive dysfunction (Gioia, Isquith, Roth, 2018). In the present study, only the Behavior Regulation Index (BRI), Emotional Regulation Index (ERI), and their corresponding subscales were considered.

The BRIEF-2 was normed on a large, nationally representative U.S. sample of children and adolescents, matched

by age, gender, ethnicity, and parent education. It demonstrates strong psychometric properties, with Cronbach's α ranging from 0.81 to 0.88 for its subscales and test-retest reliability for the self-report form of $r = 0.85$ over 3–4 weeks (Gioia, Isquith, Roth, 2018). The Russian adaptation of the BRIEF-2 on a sample of 486 participants (aged 15–8) confirmed the original 7-factor structure and demonstrated satisfactory internal consistency (Chumakova et al., 2022).

The Flow State Scale-2

The FSS-2 is an instrument developed to assess the flow experience across nine core dimensions (Cziksentmihalyi, 1990): challenge — skill balance, action — awareness merging, clear goals, unambiguous feedback, concentration, sense of control, loss of self-consciousness, time transformation, and autotelic experience (Jackson, Martin, Eklund, 2008). The scale includes 36 items, with four items per dimension, rated on a 5-point Likert scale of agreement. In a sample of 499 physically active Australian participants ($M = 26$ years, $SD = 10.55$; 37% male), confirmatory factor analyses supported both a first-order nine-factor model and a higher-order global flow factor, with subscales' reliability ranging from Cronbach's $\alpha = 0.76$ to 0.90 (Jackson Martin, Eklund, 2008).

Although originally validated in physical activity settings, the FSS-2 is conceptually suitable for use in video games research with teenagers, as video game playing similarly involves high levels of skill, real-time feedback, clear goals, and intense concentration — conditions conducive to flow. In the present study, the global flow factor, together with subscales describing shifts in subjective experience, was considered: challenge — skill balance, action — awareness merging, concentration, sense of control, loss of self-consciousness, time transformation, and autotelic experience.

EEG Data Acquisition and Signal Processing

Neural activity was recorded using a 32-channel LiveAmp x32 mobile EEG system (*Brain Products GmbH*) with Ag/AgCl active electrodes positioned according to the international 10–20 system. The montage included FCz as the reference, with all electrode impedances maintained below 10 k Ω throughout the recording session. EEG signals were acquired at a sampling rate of 500 Hz and were transmitted via a LAN connection to the LiveAmp Connector and recorded using LabRecorder software (*Brain Products GmbH*). The recorded data were stored via the Lab Streaming Layer protocol.

The raw EEG data were preprocessed using MNE-Python 1.7.1 (Gramfort et al., 2013). The preprocessing pipeline comprised the following steps. The continuous data were initially band-pass filtered between 1 and 40 Hz using a finite impulse response filter to remove slow drifts and high-frequency noise. Channels exhibiting low signal quality, including those identified as bridged electrodes, were detected and subsequently interpolated. Additionally, segments of the recording containing excessive noise were manually marked and excluded. Next, the data were re-

referenced to the common average reference. Independent Component Analysis was performed to correct ocular artifacts. Components were identified based on MNE-ICLabel (Li et al., 2022) results, and those with a probability score above 0.8 were corrected.

Frontal Alpha Asymmetry Analysis

The FAA was calculated as the difference between the log-transformed alpha (8–13 Hz) power at frontal electrodes, expressed as follows: $FAA = \log(F3) - \log(F4)$. Prior to this, continuous EEG data were segmented into fixed-length 1-second epochs with 0.75-second overlap. Power spectral density (PSD) in the alpha band was computed using Welch's method, with PSD estimates averaged across epochs via the median to reduce the influence of outliers. The alpha power values were log-transformed to normalize their distribution. The FAA was computed in three variants: eyes-open, eyes-closed, and the mean of both conditions.

Statistical Analysis

Statistical analysis was performed in R (v. 4.4.0) using RStudio (2024.04.01). Univariate outliers were excluded prior to analysis. For non-normally distributed variables ($p < 0.05$ in the Shapiro–Wilk test), outliers were defined as values exceeding 1.5 times the interquartile range within fame-specific groups. For normally distributed data, the exclusion criterion was set at 2.96 standard deviations from the group mean. Furthermore, predictors were z-scored.

This investigation was exploratory, as there was no strong a priori evidence to select specific EEG conditions or questionnaire subscales. Consequently, a multi-stage analytical approach was employed. For every stage involving multiple tests, the False Discovery Rate (FDR) was controlled across all models using the Benjamini–Hochberg procedure.

First, separate multiple linear regression models were fitted (using the `lm()` function in base R) to assess the bivariate relationships between FAA and measures of emotional and behavioral regulation, while controlling for age. The dependent variable in each model was FAA under one of three recording conditions (eyes-open, eyes-closed, or the average of both states). The independent variables were age and one of the six EF indices or subscales derived from the BRIEF-2 questionnaire: the BRI, the ERI, and the Inhibit, Self-Monitor, Shift, and Emotional Control. This resulted in 18 regression models (3 FAA conditions \times 6 EF metrics).

A second stage was conducted to investigate whether models incorporating both a behavioral regulation component and an emotional regulation component would better explain FAA variance. Based on the results of the first stage, the EF metrics that exhibited the strongest association with FAA (as indicated by the smallest adjusted p -values and largest adjusted R values) were selected for further analysis. Finally, a post hoc model was specified for illustration, including the specific combination of predictors that showed the strongest association in the previous stage.

To investigate the reliability of the post-game FAA as an indicator of video game performance, we developed three multiple linear regression models with the post-game FAA under one of three recording conditions as the dependent variable. The independent variables included the game outcome (team win or loss). Additionally, we controlled for the participants' age and the pre-game FAA values in the analysis.

To account for the specific characteristics of the game-play activity that contribute to immersion, we examined the potential relationship between the flow state and the FAA utilizing a multiple linear regression analysis. The post-game FAA served as the dependent variable, while the scores from FSS-2 (Global Flow Factor, and Challenge — Skill Balance, Action — Awareness Merging, Concentration, Sense of Control, Loss of Self-Consciousness, Time Transformation, and Autotelic Experience subscales) acted as predictors. Additionally, we controlled for the game (Dota 2™ or CS:GO™), age and the pre-game FAA values. Thus, 24 models were considered (3 FAA recording conditions × 8 FSS-2 metrics). The final model was specified, including the specific combination of predictors that showed the strongest association with the FAA.

In all final models, multivariate outliers were identified utilizing the Mahalanobis distance test. Observations showing significant deviation (p -value < 0.01) were excluded from further analyses. The assumptions underlying multiple linear regression were assessed for all final models, including evaluations of homoscedasticity, multicollinearity, and the normal distribution of residuals.

Results

Initial analyses fitted 18 regression models to explore relationships between six EF metrics and FAA across three recording conditions, while controlling for age. After FDR correction, no significant associations between any EF metric and any FAA measures were found (all $p_{FDR} > 0.05$; Supplementary Table 1). Given the theoretical rationale for combining different aspects of executive regulation, a sec-

ond-stage of analysis was conducted. This stage tested models that included both one metric of behavioral regulation (BRI or Self-Monitor) and one metric of emotional regulation (Shift, Emotional Control, or the ERI), in addition to age. This yielded 18 subsequent models (3 FAA recording conditions × 2 behavioral regulation metrics × 3 emotional regulation metrics). Again, no significant relationships between EF predictors and FAA were observed after FDR correction (all $p_{FDR} > 0.05$; Supplementary Table 2).

Finally, a post hoc model was fitted for illustrative purposes using the strongest predictors from prior stages. After excluding one multivariate outlier (one CS:GO™ player), this model identified significant negative associations between the FAA and ERI, and significant positive associations between FAA and the BRI (Table 1). It should be noted that the final model is conditional on the results of the exploratory screening, so its findings should be interpreted with caution.

To visualize the association between FAA and EF, topographic maps of alpha-band power were plotted over frontal and fronto-central regions for the eyes-open condition using MNE-Python 1.7.1. (Fig.). We generated topographic maps by grouping participants by their median BRI and ERI scores, creating separate visualizations for high and low scorers on each index.

To evaluate whether post-game FAA was related to a video game performance, we modeled its association with team outcome (win or loss). No significant association was observed in any of the three FAA recording conditions (all $p_{FDR} > 0.05$; Supplementary Table 3). Similarly, no significant associations were observed between FAA (across all recording conditions) and any flow state metric after controlling for pre-game FAA and age (all $p_{FDR} > 0.05$; Supplementary Table 4). However, a trend toward significance emerged for the relationship between the Autotelic Experience and FAA under eyes-closed conditions ($p_{uncorrected} = 0.01$; $p_{FDR} = 0.16$; adjusted R for the model = 0.68). These results are presented for illustrative purposes and should be interpreted with caution due to the exploratory study design (Supplementary Table 5).

Table 1 / Таблица 1

The relationships between the pre-game FAA and EFs
Взаимосвязь между ФАА перед игрой и ИФ

Pre-game FAA (eyes-open) / ФАА перед игрой (открытые глаза)			
Predictors / Предикторы	Beta coefficients (CI) / Бета-коэффициент (ДИ)	p-value _{uncorrected} / p-значение _{исходное}	p-value _{FDR} / p-значение _{FDR}
(Intercept) / (Свободный член)	−0.01 (−0.07 — 0.06)		
Age / Возраст	−0.10 (−0.16 — −0.03)	0.01	0.08
BRI / ИПП	0.15 (0.07 — 0.24)	0.01	0.02
ERI / ИЭР	−0.12 (−0.21 — −0.03)	0.01	0.14
Observations / Число наблюдений	37		
R ² / R ² _{adjusted} R ² / R ² _{скорректированный}	0.44 / 0.39		

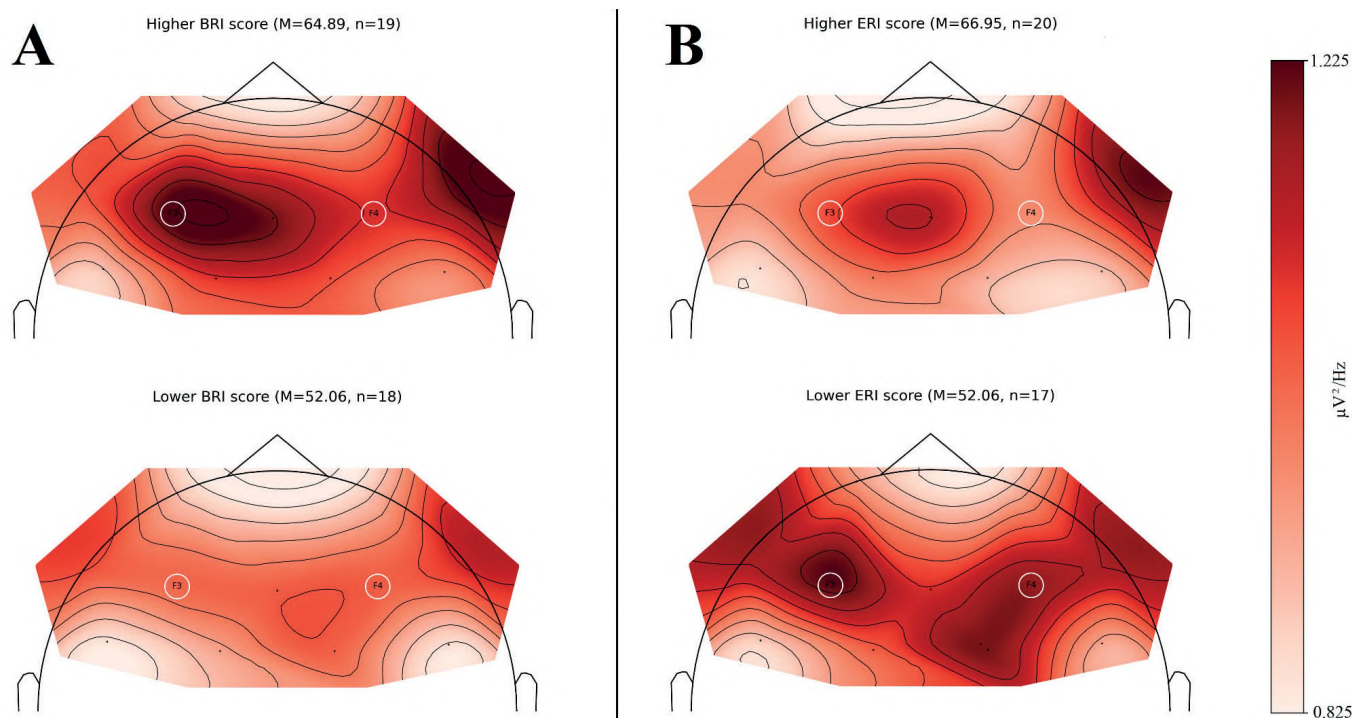


Fig. Topographic distribution of alpha-band (8–13 Hz) power ($\mu V^2/Hz$) stratified by BRI (A) and ERI (B) scores

Discussion

Frontal Alpha Asymmetry and the Executive Function

Employing an exploratory screening methodology, this study provides preliminary evidence regarding the association between the FAA and the «hot» EFs in adolescent video game players. The results indicate a positive correlation between FAA scores and BRI, alongside a trend toward a negative correlation with ERI. This pattern of results suggests that an increase in relative right frontal activity (i.e., an FAA increase indicating a relative increase in left-side alpha power) might be associated with reduced behavioral regulation. Conversely, an increase in relative left frontal activity (i.e., a decline in the FAA) might be associated with impaired emotional regulation.

The negative association between right frontal activity and behavioral regulation aligns with findings by Zhang et al. (2020), who reported a similar relationship between FAA and impulse control under emotional distress. Although this study's focus was emotional regulation, we draw a parallel with our results on behavioral regulation due to the conceptual proximity of the considered constructs. Behavioral regulation (as stated in the BRIEF-2) involves monitoring overt behavior, inhibiting impulses, and awareness of the impact of one's own behavior on other people and outcomes (Gioia, Isquith, Roth, 2018). In turn, the instrument used by Zhang and colleagues — the Difficulties in Emotion Regulation Scale (Gratz, Roemer, 2004) — defines emotional regulation as a process that involves the ability to behave in accordance with desired goals when experiencing negative emotions, thereby distinguishing it from expressive control or emotional avoidance (Gratz, Roemer, 2004). This conceptualization largely aligns with the operationalization of behavioral regulation in the BRIEF-2.

A positive correlation between FAA and BRI is also consistent with the results of another study (Mikolajczak et al., 2010) that found an association between greater relative left frontal activity and higher trait emotional intelligence scores, predominantly with sociability (interpersonal utilization and management of emotions) and self-control (regulation of emotions and impulses). This confirms that BRI encompasses the regulation of the impact of one's actions on others, and its implementation is not feasible without adequate emotional intelligence.

As for the other group of «hot» EFs, the relationship between FAA and ERI was insignificant after applying the correction for multiple tests. Therefore, for emotional regulation, one can only assume a tendency to decrease with an increase in left-sided frontal activity. These findings align with prior evidence linking relatively greater left frontal activity to diminished executive functioning in emotionally valenced contexts, particularly under conditions requiring strategic decision-making for receiving an award (Edmunds et al., 2023).

ERI assesses the ability to regulate emotional responses, including those changing situations. Poor ERI can be expressed as emotional lability or emotional explosiveness, difficulties in switching and perseverative behavior (Gioia, Isquith, Roth, 2018).

Notably, impulsivity has also been linked to left frontal brain activity. The findings of Gable et al. (2015) showed that individuals with higher trait positive urgency — the tendency to engage in impulsive behaviors when in a positive mood — exhibit reduced right frontal activity. Other facets of impulsivity, including positive urgency, negative urgency, lack of premeditation, and lack of perseverance, were also associated with relatively greater left frontal activity (Neal, Gable, 2016;

Neal, Gable, 2017). In the context of the ERI, impulsivity traits may indicate increased reactivity to emotional triggers, thereby creating more challenging conditions for executive control, which can manifest as deficits such as emotional explosiveness and affective lability.

Although the association (or tendency toward association) of the FAA with the two groups of EFs is consistent with some studies, it is important to emphasize the opposite direction of the two associations. With a relative increase in right-sided frontal activity, behavioral regulation worsens, while emotional regulation tends to improve. The divergent relationship can be explained by considering the processes involved. The BRI assesses the capacity to inhibit impulses and self-monitor behavior, including observing and evaluating one's actions as experienced by others (Gioia, Isquith, Roth, 2018). A reduction in BRI may simultaneously reflect both diminished inhibitory control (manifesting as increased impulsivity) and impaired self-monitoring. This combination can result in elevated impulsivity that is not necessarily accompanied by a subjective awareness or perceived need to inhibit such impulses. Therefore, individuals with worse behavioral regulation (higher BRI score) might not report or experience the same urgency to control impulsive behaviors as those with difficulties in emotional regulation (higher ERI score), where emotional triggers explicitly drive the impulsivity.

Neal and Gable (2017) conceptualize impulsivity as a manifestation of impaired regulatory control over motivational impulses. The findings of the present study can be elucidated by incorporating an additional dimension into this relationship. Impulsivity may be more accurately understood as one of the components of regulatory control operating as a bottom-up process. In contrast, inhibition of impulses operates as a top-down process, initiated by a subjective need — reflecting that individuals are not invariably motivated to suppress their impulses; hence, impulsivity should not be construed solely as indicative of diminished regulatory control.

The association between the FAA and EF was only observed during the eyes-open state and not when eyes were closed or when data were averaged, which indicates that this relationship may be state-specific. Despite the apparent distinction between the presence and absence of visual input conditions, recent meta-analyses (Luo, Tang, Fan, 2025; Kuper, Kckenmester, Wacker, 2019) have incorporated studies utilizing each of the three approaches. However, the rationale and potential confounding effects of integrating data from these varied neurophysiological states remain unexamined. This specificity remains to be clarified and is a significant area for future research.

Frontal Alpha Asymmetry, Post-Game State, and Game Performance

The present study found no statistically significant associations between the post-game resting-state FAA and either team performance (i.e., game outcome) or players' self-reported flow state. One potential explanation is the limited statistical power. The analysis lacked a robust *a pri-*

ori effect-size estimate. The modest sample, further split across two game genres, may have been insufficient to detect a small effect, if present. Genre structure may influence FAA — performance or immersion associations. CS:GO™ employs a round-based format, in which each round is an independent experience. Conversely, Dota 2™ offers continuous gameplay experience, without clearly delineated rounds. Consequently, the failure to reject the null hypothesis, while not confirming the absence of an effect, may be attributable to the methodological constraints. Future research should use larger samples to definitively ascertain the relationship between FAA and game performance.

Beyond sample size, the timing of the FAA measurement is crucial. The FAA was assessed during a resting-state condition subsequent to the game session. This approach conceptualized the post-game FAA as a residual state marker reflecting the affective and motivational tone elicited by the performance or player immersion. However, the most pertinent neural correlates of game performance or experience are the FAA dynamics that occur during the game itself in response to specific events (Ding et al., 2018). It is suggested that future research employing EEG recording during gameplay could elucidate whether dynamic, time-locked changes in the FAA are more strongly associated with game performance or immersion outcomes than a post-game state. Future studies should address the apparent contradiction between the right-lateralized activity observed in League of Legends™ players during combat (Ding et al., 2018) and the links between left-frontal activity and superior athletic performance, positive affect, and approach motivation (Chen et al., 2019).

Although no significant associations were found, a trend suggested a potential positive relationship between FAA and Autotelic Experience — an intrinsically motivated, process-oriented state (Cziksentmihalyi, 1990). This contrasts with much of the literature linking right frontal activation to withdrawal motivation but aligns with research connecting it to sensation seeking (Neal, Gable, 2016). The findings of the current study may reflect by the specific context of team-based gaming. In such environments, heightened engagement may increase emotional experiences due to the social and competitive dynamics, affecting the significance of the outcome of the game. Increased right-hemisphere activity has also been linked to positive arousal. We propose that initial withdrawal responses to in-game challenges were later positively reassessed as exciting. This positive assessment serves as a motivation for playing digital games. As a result, games that elicit stronger emotional reactions are often seen as more enjoyable (Salminen et al., 2009).

This study has several limitations that may impact the interpretation and generalizability of the findings. First, the sample size was relatively small, especially after dividing participants by the games. Additionally, there were no strict criteria regarding the level of gaming experience and expertise required for participants' inclusion in the study. Furthermore, indicators of experience and expertise were not included as covariates in the analysis, which could have provided valuable insights into their potential effects on the results.

In accordance with prevailing methodologies, our analysis interpreted activity at the F3 and F4 electrodes as indicative of processes in their underlying prefrontal regions. The use of a 32-channel EEG system limited the analysis to scalp electrodes, as source localization requires higher electrode densities for precise anatomical mapping. The elucidation of the neuroanatomical sources is a prospect for future research. Furthermore, adopting an individualized approach to defining the alpha frequency band for each participant would improve the precision of future findings.

Conclusions

Employing an exploratory approach, this study examined the relationships between the FAA, EFs, gaming performance, and flow state in video game players. The analyses revealed that the relationships between EFs and FAA were heterogeneous across EEG recording conditions. As the field lacks a clear rationale for selecting specific conditions, these findings underscore the necessity for more targeted studies to establish an empirical basis for such choices. Furthermore, results showed a significant negative association between rela-

tive right-sided frontal activity and behavioral regulation, and a tentative positive association with emotional regulation. These divergent patterns may indicate differences in regulatory functions between hemispheres. Given the role of left-sided frontal activity in emotional regulation, we propose that regulatory control is selectively involved in suppressing impulsivity. Specifically, behavioral control may be shaped by the interplay between impulsivity and the subjective need to suppress impulses. However, these conclusions are preliminary and must be validated through independent replication studies with larger sample sizes.

The present study found no association between post-game resting-state FAA and either game performance or flow state. However, the findings suggest a potential association between heightened levels of autotelic experience and a relative increase of activity over the right frontal area. The implications of this result remain unclear, since most of the literature links relatively greater right frontal activity to withdrawal motivation. Therefore, additional research is necessary, as our findings challenge the existing literature suggesting that success in sports, approach motivation, and positive emotions are predominantly linked to greater relative left-frontal activity.

Краткое изложение содержания статьи на русском языке

Введение

Исполнительные функции (ИФ) представляют собой комплекс нисходящих процессов, обеспечивающих целенаправленное поведение. ИФ целесообразно концептуализировать как метакогнитивную контролируемую систему, не ограничиваясь рассмотрением отдельных когнитивных процессов (Ward, 2019; Salehinejad et al., 2021). Согласно одному из подходов, ИФ подразделяются на «холодные», отвечающие за реализацию когнитивных процессов в эмоционально-нейтральном контексте, и «горячие», связанные с реализацией исполнительного контроля на фоне различных эмоциональных состояний (Salehinejad et al., 2021).

Фронтальная альфа-асимметрия (ФАА), рассчитываемая на основе данных электроэнцефалографии (ЭЭГ), является одним из показателей функционирования префронтальной коры — области, которой отводится ключевая роль в реализации ИФ (Ward, 2019). ФАА вычисляется как разница между мощностью альфа-ритма в левой и правой лобных областях (Smith et al., 2017). Можно выделить два подхода к изучению ФАА: первый рассматривает ее как коррелят устойчивых индивидуальных характеристик, второй — в качестве коррелята эмоционально и мотивационно окрашенных состояний. Оба подхода сходятся в том, что снижение мощности альфа-ритма (отражающее рост активности) в левой лобной области отражает мотивацию достижения, а аналогичные изменения в правой лобной области — мотивацию избегания (Smith et al., 2017).

Исследования указывают на связь ФАА с индивидуальными характеристиками, в том числе относящимися к ИФ (Zhang et al., 2020; Edmunds et al., 2023). Однако в рамках метаанализа было выявлено, что связь ФАА с такими чертами, как экстраверсия, нейротизм, импульсивность, является слабой либо отсутствует вовсе (Kuper, Käckenmester, Wacker, 2019). Предполагается, что комплексный учет различных аспектов ИФ может способствовать обнаружению более выраженных связей индивидуальных характеристик с ФАА. Учитывая имеющиеся данные о ФАА как ЭЭГ-корреляте мотивации и эмоциональных состояний, следует ожидать, что ФАА будет связана с «горячими» ИФ (Smith et al., 2017).

Компьютерные игры представляют собой сложную деятельность, требующую высокого уровня саморегуляции, особенно в соревновательных матчах (Cregan, Toth, Campbell, 2024). При этом эмпирические данные о влиянии компьютерных игр на эмоциональную сферу остаются противоречивыми и варьируются в зависимости от игрового жанра, длительности игры и других факторов (Лаптева, 2024), которые, среди прочего, определяют состояние вовлеченности в процессе игры. Также наблюдается недостаток исследований, рассматривающих ФАА в качестве коррелята игровой результативности.

Настоящее исследование носит эксплораторный характер и имеет две основных цели: 1) изучить взаимосвязь между ФАА в покое и «горячими» ИФ у подростков, играющих в компьютерные игры; 2) рассмотреть взаимосвязь ФАА в покое после игры с игровой результативностью и состоянием потока.

Методы

Сбор данных проводился в киберспортивном детском лагере. Выборку исследования составили 38 подростков (одна девушка, средний возраст $15,02 \pm 1,68$ года): 17 игроков в Dota 2™ и 21 игрок в CS:GO™ (все юноши). Все участники были правшами, имели нормальное или скорректированное до нормального зрение, не имели черепно-мозговых травм, психических заболеваний и игровой зависимости.

Выполнялась регистрация ЭЭГ в состоянии покоя (1,5 минуты с открытыми глазами и 1,5 минуты — с закрытыми) до и после игрового тренировочного матча. ФАА рассчитывалась как разность логарифмов мощности альфа-ритма (8—13 Гц) в лобных отведениях: $ФАА = \log(F3) - \log(F4)$. Расчет производился отдельно для записи с открытыми глазами, закрытыми глазами, а также усредненно по этим условиям записи.

За день до игры участники заполнили опросник для оценки исполнительных функций (Behavior Rating Inventory of Executive Function-2, BRIEF-2). На второй день участники приняли участие в тренировочном матче по Dota 2™ или CS:GO™, в ходе которого были собраны ЭЭГ-данные, а также зафиксирован итоговый командный результат (победа или поражение) по итогу игры. После игры участники заполняли опросник состояния потока (Flow State Scale-2, FSS-2).

Эксплораторный статистический анализ выполнялся методом линейной регрессии и предусматривал моделирование множества возможных взаимосвязей между ФАА и шкалами опросников, игрой, командной результативностью при учете возраста участников и игры.

Результаты и обсуждение

Полученные результаты указывают на то, что повышение относительной активности в правой лобной области (по отношению к активности в левой лобной области) связано с ухудшением поведенческой регуляции ($\beta = 0,15$, $p_{FDR} = 0,02$). Кроме того, повышение относительной активности в левой лобной области может быть связано со снижением эмоциональной регуляции ($\beta = -0,12$, $p_{FDR} = 0,14$).

Установленная взаимосвязь между относительной активностью в правой лобной области и индексом поведенческой регуляции (ИПР; более высокий балл соответствует более низкой способности к регуляции поведения) концептуально согласуется с данными о связи ФАА с саморегуляцией, преимущественно в части контроля импульсов (Zhang et al., 2020). Результаты также согласуются с ранее выявленной положительной связью между относительной активностью левой лобной области и эмоциональным интеллектом (Mikolajczak et al., 2010). Поскольку ИПР указывает на контроль за последствиями действий в социальном контексте, успешная поведенческая регуляция будет зависеть от уровня эмоционального интеллекта.

Связь между ФАА и индексом эмоциональной регуляции (ИЭР) оказалась незначимой после применения поправки на множественные сравнения, однако наблюдалась тенденция к снижению эмоциональной регуляции при увеличении относительной активности в левой лобной области. Этот результат согласуется с данными о взаимосвязи между повышением активности префронтальной коры и снижением результативности в задаче на принятие решений в эмоционально окрашенном контексте (Edmunds et al., 2023).

Примечательно, что относительно большую активность в левой лобной области ассоциируют с импульсивностью. Gable et al. (2015) показали, что склонностью к импульсивному поведению в позитивном настроении связана с относительным снижением активности правой лобной доли. Другие аспекты импульсивности имели аналогичную связь (Neal, Gable, 2016; Neal, Gable, 2017).

Дефицит эмоциональной регуляции может выражаться в эмоциональной лабильности, вспыльчивости и навязчивых переживаниях (Gioia, Isquith, Roth, 2018). Высокая импульсивность в данном контексте может указывать на повышенную реактивность в ответ на эмоциональные триггеры, затрудняющую реализацию исполнительного контроля.

Несмотря на согласованность результатов с рядом исследований, важно подчеркнуть разнонаправленную связь ФАА с ИПР и ИЭР. Так, относительная активность в правой лобной области связана негативно с поведенческой регуляцией, но положительно — с эмоциональной. ИПР может отражать не только снижение тормозного контроля, но и нарушение процессов мониторинга собственного поведения, включающих способность оценивать свои действия через призму восприятия окружающих (Gioia, Isquith, Roth, 2018). Такое сочетание может привести к повышенной импульсивности, которая не обязательно сопровождается субъективной необходимостью корректировать поведение. Напротив, трудности в эмоциональной регуляции можно считать более осознаваемыми в силу субъективной значимости триггеров.

В рамках второй цели исследования не удалось обнаружить значимых связей ФАА после игры с победой или поражением команды и состоянием потока. Однако наблюдалась тенденция к взаимосвязи ФАА с аутотелическим опытом ($\beta = 0,09$, $p_{FDR} = 0,16$) — состоянием повышенной внутренней мотивации, ориентированной на процесс, а не на результат деятельности (Csikszentmihalyi, 1990). Это противоречит большинству исследований, связывающих активность правой префронтальной коры с мотивацией избегания, но согласуется с результатами, указывающими на ее связь со стремлением к поиску ощущений (Neal, Gable, 2016). Данное противоречие может быть объяснено спецификой командных компьютерных игр. Повышенная вовлеченность может усиливать эмоциональные переживания из-за социальной и соревновательной составляющей.

тельной динамики. Можно предположить, что изначальные реакции избегания, возникающие в ответ на игровые ситуации, впоследствии могли переоцениваться и способствовать вовлеченности в игровой про-

цесс. В пользу этого свидетельствуют выводы о том, что игры, вызывающие более сильные эмоциональные реакции, часто воспринимаются как более увлекательные (Salminen et al., 2009).

Список источников / References

1. Лаптева, Н.М. (2024). Влияние видеоигр на эмоциональное состояние игроков: обзор современных исследований. *Современная зарубежная психология*, 13(4), 120—130. <https://doi.org/10.17759/jmfp.2024130411>
1. Lapteva, N.M. (2024). The impact of video games on the emotional state of gamers: Review of modern research. *Journal of Modern Foreign Psychology*, 13(4), 120—130. (In Russ.). <https://doi.org/10.17759/jmfp.2024130411>
2. Argyriou, E., Davison, C.B., Lee, T.T.C. (2017). Response inhibition and internet gaming disorder: A meta-analysis. *Addictive Behaviors*, 71, 54—60. <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2017.02.026>
3. Bavelier, D., Green, C.S. (2019). Enhancing attentional control: Lessons from action video games. *Neuron*, 104(1), 147—163. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2019.09.031>
4. Brevers, D., King, D.L., Billieux, J. (2020). Delineating adaptive esports involvement from maladaptive gaming: A self-regulation perspective. *Current Opinion in Psychology*, 36, 141—146. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2020.07.025>
5. Chen, T.-T., Wang, K.-P., Cheng, M.-Y., Chang, Y.-T., Huang, C.-J., Hung, T.-M. (2019). Impact of emotional and motivational regulation on putting performance: A frontal alpha asymmetry study. *PeerJ*, 7, Article e6777. <https://doi.org/10.7717/peerj.6777>
6. Chumakova, M.A., Momotenko, D.A., Sukmanova, A.A., Chinn, L.K., Grigorenko, E. L. (2022). Executive functions as self-reported on the BRIEF scales in adolescents and adults with and without a history of institutionalized rearing in Russia. *Cognitive Development*, 64, Article 101261. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2022.101261>
7. Cregan, S.C., Toth, A.J., Campbell, M.J. (2024). Playing for keeps or just playing with emotion? Studying tilt and emotion regulation in video games. *Frontiers in Psychology*, 15, Article 1385242. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1385242>
8. Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*. New York: Harper & Row.
9. Ding, Y., Hu, X., Li, J., Ye, J., Wang, F., Zhang, D. (2018). What makes a champion: The behavioral and neural correlates of expertise in multiplayer online battle arena games. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 34(8), 682—694. <https://doi.org/10.1080/10447318.2018.1461761>
10. Edmunds, S.R., Fogler, J., Braverman, Y., Gilbert, R., Faja, S. (2023). Resting frontal alpha asymmetry as a predictor of executive and affective functioning in children with neurodevelopmental differences. *Frontiers in Psychology*, 13, Article 1065598. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1065598>
11. Gable, P.A., Mechin, N.C., Hicks, J.A., Adams, D.L. (2015). Supervisory control system and frontal asymmetry: Neurophysiological traits of emotion-based impulsivity. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 10(10), 1310—1315. <https://doi.org/10.1093/scan/nsv017>
12. Gioia, G.A., Isquith, P.K., Roth, R.M. (2018). Behavior rating inventory for executive function. In: J. Kreutzer, J. DeLuca, B. Caplan (Eds.), *Encyclopedia of Clinical Neuropsychology* (pp. 532—538). Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-57111-9_1881
13. Gostilovich, S., Kotliar Shapirov, A., Znobishchev, A., Phan, A.-H., Cichocki, A. (2023). Biomarkers of professional cybersportsmen: Event related potentials and cognitive tests study. *PLOS ONE*, 18(8), Article e0289293. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0289293>
14. Gratz, K.L., Roemer, L. (2004). Multidimensional assessment of emotion regulation and dysregulation: Development, factor structure, and initial validation of the difficulties in emotion regulation scale. *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment*, 26(1), 41—54. <https://doi.org/10.1023/B:JOBA.0000007455.08539.94>
15. Gramfort A., Luessi M., Larson E., Engemann D.A., Strohmeier D., Brodbeck C., Goj R., Jas M., Brooks T., Parkkonen L., Hämäläinen M.S. (2013). MEG and EEG data analysis with MNE-Python. *Frontiers in Neuroscience*. 7, Article 267. <https://doi.org/10.3389/fnins.2013.00267>
16. Harmon-Jones, E., Gable, P.A., Peterson, C.K. (2010). The role of asymmetric frontal cortical activity in emotion-related phenomena: A review and update. *Biological Psychology*, 84(3), 451—462. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2009.08.010>
17. Huang, H., Cheng, C. (2022). The benefits of video games on brain cognitive function: A systematic review of functional magnetic resonance imaging studies. *Applied Sciences*, 12(11), Article 5561. <https://doi.org/10.3390/app12115561>
18. Jackson, S.A., Martin, A.J., Eklund, R.C. (2008). Long and short measures of flow: The construct validity of the FSS-2, DFS-2, and new brief counterparts. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 30(5), 561—587. <https://doi.org/10.1123/jsep.30.5.561>
19. Jin, S.-A.A. (2012). «Toward integrative models of flow»: Effects of performance, skill, challenge, playfulness, and presence on flow in video games. *Journal of Broadcasting & Electronic Media*, 56(2), 169—186. <https://doi.org/10.1080/08838151.2012.678516>

20. Kuper, N., Käckemester, W., Wacker, J. (2019). Resting frontal EEG asymmetry and personality traits: A Meta-Analysis. *European Journal of Personality*, 33(2), 154—175. <https://doi.org/10.1002/per.2197>
21. Lemmens, J.S., Valkenburg, P.M., Peter, J. (2009). Development and validation of a game addiction scale for adolescents. *Media Psychology*, 12(1), 77—95. <https://doi.org/10.1080/15213260802669458>
22. Li, A., Feitelberg, J., Saini, A.P., Höchenberger, R., Scheltienne, M. (2022). MNE-ICALabel: Automatically annotating ICA components with ICLabel in Python. *Journal of Open Source Software*, 7(76), Article 4484. <https://doi.org/10.21105/joss.04484>
23. Luo, Y., Tang, M., Fan, X. (2025). Meta analysis of resting frontal alpha asymmetry as a biomarker of depression. *npj Mental Health Research*, 4(1), Article 2. <https://doi.org/10.1038/s44184-025-00117-x>
24. Mikolajczak, M., Bodarwé, K., Laloyaux, O., Hansenne, M., Nelis, D. (2010). Association between frontal EEG asymmetries and emotional intelligence among adults. *Personality and Individual Differences*, 48(2), 177—181. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2009.10.001>
25. Neal, L.B., Gable, P.A. (2016). Neurophysiological markers of multiple facets of impulsivity. *Biological Psychology*, 115, 64—68. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2016.01.006>
26. Neal, L.B., Gable, P.A. (2017). Regulatory control and impulsivity relate to resting frontal activity. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 12(9), 1377—1383. <https://doi.org/10.1093/scan/nsx080>
27. Salehinejad, M.A., Ghanavati, E., Rashid, M.H.A., Nitsche, M. A. (2021). Hot and cold executive functions in the brain: A prefrontal-cingular network. *Brain and Neuroscience Advances*, 5, Article 239821282110077. <https://doi.org/10.1177/23982128211007769>
28. Salminen, M., Kivikangas, J.M., Ravaja, N., Kallinen, K. (2009). Frontal EEG asymmetry in the study of player experiences during competitive and cooperative dual play. In: *IADIS International Conference on Game and Entertainment Technologies 2009: Proceedings of the IADIS International Conference on Game and Entertainment Technologies* (pp. 44—55). Algarve: International Association for Development of the Information Society.
29. Smith, E.E., Reznik, S.J., Stewart, J.L., Allen, J.J.B. (2017). Assessing and conceptualizing frontal EEG asymmetry: An updated primer on recording, processing, analyzing, and interpreting frontal alpha asymmetry. *International Journal of Psychophysiology*, 111, 98—114. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2016.11.005>
30. Ward, J. (2019). *The student's guide to cognitive neuroscience* (4th ed.). London: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781351035187>
31. Wu, M., Lee, J.S., Steinkuehler, C. (2021). Understanding tilt in esports: A Study on Young League of Legends players. In: *CHI'21: Proceedings of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, Article 321 (pp. 1—9). New York: Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3411764.3445143>
32. Zhang, J., Hua, Y., Xiu, L., Oei, T.P., Hu, P. (2020). Resting state frontal alpha asymmetry predicts emotion regulation difficulties in impulse control. *Personality and Individual Differences*, 159, Article 109870. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2020.109870>

Information about the authors

Evgeniy G. Machnev, Junior researcher, Sirius University of Science and Technology, Sirius, Krasnodar region, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-3881-6029>, e-mail: rainn34564@gmail.com

Margarita M. Tsepelevich, Junior researcher, Sirius University of Science and Technology, Sirius, Krasnodar region, Russia, Lecturer, Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health, St. Petersburg, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0637-4532>, e-mail: riks00022@gmail.com

Irina O. Tkachenko, PhD Candidate, Department of Methodology and Statistics, Tilburg School of Social and Behavioral Sciences, Tilburg University, Warandelaan 2, 5037 AB, Tilburg, Netherlands, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0406-7400>, e-mail: i.tkachenko@tilburguniversity.edu

Darya Momotenko, Candidate of Science (Psychology), Researcher, National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2544-5420>, e-mail: daryamomotenko@gmail.com

Информация об авторах

Евгений Геннадьевич Мачнев, аспирант, младший научный сотрудник, Научно-технологический университет, пгт. Сириус, Россия, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-3881-6029>, e-mail: rainn34564@gmail.com

Маргарита Михайловна Цепелевич, младший научный сотрудник, Научно-технологический университет «Сириус», пгт. Сириус, Россия, преподаватель, Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья имени П. Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург, Россия, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0637-4532>, e-mail: riks00022@gmail.com

Ирина Олеговна Ткаченко, соискатель степени доктора философии (PhD), Департамент методологии и статистики, Школа социальных и поведенческих наук, Тилбургский университет, Варанделаан 2, 5037 AB, Тилбург, Нидерланды, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0406-7400>, e-mail: i.tkachenko@tilburguniversity.edu

Дарья Момотенко, кандидат психологических наук, научный сотрудник, Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», Москва, Россия, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2544-5420>, e-mail: daryamomotenko@gmail.com

Ethics statement

The study was reviewed and approved by the Ethics Committee of Sirius University of Science and Technology (dated 15 April 2021, with amendments adopted on 20 June 2022)

Декларация об этике

Исследование было рассмотрено и одобрено этическим комитетом Университета науки и технологий Сириуса (от 15 апреля 2021 г., с поправками, принятыми 20 июня 2022 г.).

Contribution of the authors

E.G. Machnev: conceptualization, methodology, investigation, validation, writing of the original draft.

M.M. Tcepelevich: conceptualization, methodology, investigation, writing of the original draft.

I.O. Tkachenko: methodology, investigation, writing of the original draft.

D. Momotenko: conceptualization, methodology, investigation, writing of the original draft.

Вклад авторов

Э.Г. Мачнев: концептуализация, методология, исследование, валидация, написание первоисточника.

М.М. Цепелевич: концептуализация, методология, исследование, написание первоисточника.

И.О. Ткаченко: методология, исследование, написание первоисточника.

Д. Момотенко: концептуализация, методология, исследование, написание первоисточника.

Conflict of interest

The author declares no conflict of interest.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 02.07.2025

Поступила после рецензирования 12.09.2025

Принята к публикации 23.09.2025

Опубликована 30.09.2025

Received 2025.07.02

Revised 2025.09.12

Accepted 2025.09.23

Published 2025.09.30

The relationships between the pre-game FAA and executive functions (models with one predictor)
Взаимосвязь между ФАА перед игрой и исполнительными функциями (модели с одним предиктором)

X2	Intercept estimate / Свободный член	Age / Возраст		X2		N	R ² Adjusted R ² Скорр.
		Beta (CI) / Бета- коэффициент (ДИ)	p _{FDR}	Beta (CI) / Бета- коэффициент (ДИ)	p _{FDR}		
		Dependent variable = Pre-game FAA (eyes open) / Зависимая переменная = ФАА перед игрой (открытые глаза)					
Self-Monitor / Самомониторинг	-0.01	-0.08 (-0.16 — -0.01)	0.11	0.05 (-0.04 — 0.13)	0.85	36	0.09
Shift / Переключение	-0.02	-0.10 (-0.19 — -0.02)	0.07	-0.02 (-0.10 — 0.06)	0.98	38	0.11
Emotional Control / Эмоциональный кон- троль	-0.02	-0.10 (-0.19 — -0.02)	0.07	-0.01 (-0.09 — 0.08)	0.98	38	0.11
ERI / ИЭР	-0.02	-0.10 (-0.18 — -0.02)	0.07	-0.01 (-0.09 — 0.08)	0.98	38	0.11
Inhibit / Торможение	-0.03	-0.11 (-0.19 — -0.03)	0.07	0.05 (-0.03 — 0.13)	0.85	37	0.14
BRI / ИПР	-0.03	-0.10 (-0.18 — -0.02)	0.07	0.08 (0.00 — 0.16)	0.3	38	0.2
		Dependent variable = Pre-game FAA (eyes closed) / Зависимая переменная = ФАА перед игрой (закрытые глаза)					
Shift / Переключение	0.09	-0.07 (-0.15 — 0.01)	0.11	-0.00 (-0.08 — 0.08)	0.99	37	0.03
Emotional Control / Эмоциональный кон- троль	0.09	-0.07 (-0.15 — 0.01)	0.12	-0.01 (-0.09 — 0.07)	0.98	37	0.03
ERI / ИЭР	0.09	-0.07 (-0.15 — 0.01)	0.11	0.00 (-0.07 — 0.08)	0.98	37	0.03
Inhibit / Торможение	0.08	-0.06 (-0.14 — 0.02)	0.12	-0.02 (-0.10 — 0.05)	0.98	36	0.04
BRI / ИПР	0.09	-0.07 (-0.14 — 0.01)	0.11	0.03 (-0.05 — 0.11)	0.98	37	0.05
Self-Monitor / Самомониторинг	0.08	-0.06 (-0.14 — 0.01)	0.12	0.09 (0.02 — 0.17)	0.3	35	0.2
		Dependent variable = Pre-game FAA (average) / Зависимая переменная = ФАА перед игрой (усредненно по условиям)					
Shift / Переключение	0.02	-0.08 (-0.15 — -0.01)	0.07	0.00 (-0.07 — 0.08)	0.98	37	0.07
Emotional Control / Эмоциональный кон- троль	0.02	-0.08 (-0.15 — -0.01)	0.07	0.01 (-0.07 — 0.08)	0.98	37	0.07
Inhibit / Торможение	0.02	-0.08 (-0.15 — -0.01)	0.07	0.02 (-0.05 — 0.09)	0.98	36	0.08
ERI / ИЭР	0.02	-0.08 (-0.15 — -0.01)	0.07	0.02 (-0.05 — 0.09)	0.98	37	0.08
Self-Monitor / Самомониторинг	0.03	-0.06 (-0.12 — 0.01)	0.12	0.07 (-0.00 — 0.14)	0.3	35	0.14
BRI / ИПР	0.02	-0.08 (-0.15 — -0.01)	0.07	0.07 (-0.00 — 0.13)	0.3	37	0.17

Table 2 / Таблица 2

The relationships between the pre-game FAA and executive functions (models with two predictors)
Взаимосвязь между FAA перед игрой и исполнительными функциями (модели с двумя предикторами)

X2	X3	Intercept estimate / Свободный член	Age / Возраст		X2		X3		N	R ² Adjusted / R ² Скорр.
			Beta (CI) / Бета-коэффициент (ДИ)	p _{FDR}	Beta (CI) / Бета-коэффициент (ДИ)	p _{FDR}	Beta (CI) / Бета-коэффициент (ДИ)	p _{FDR}		
			Dependent variable = Pre-game FAA (eyes open) / Зависимая переменная = ФАА перед игрой (открытые глаза)							
BRI / ИПР	ERI / ИЭР	-0.03	-0.09 (-0.16 — -0.01)	0.14	0.15 (0.25 — 0.25)	0.06	-0.10 (-0.20 — -0.01)	0.66	38	0.28
BRI / ИПР	Emotional Control / Эмоциональный контроль	-0.03	-0.08 (-0.17 — -0.00)	0.14	0.10 (0.19 — 0.19)	0.06	-0.05 (-0.14 — 0.03)	0.67	38	0.21
BRI / ИПР	Shift / Переключение	-0.03	-0.10 (-0.18 — -0.03)	0.14	0.12 (0.21 — 0.21)	0.06	-0.08 (-0.17 — 0.01)	0.66	38	0.25
Self-Monitor / Самомониторинг	ERI / ИЭР	-0.01	-0.07 (-0.15 — 0.02)	0.17	0.06 (0.16 — 0.16)	0.22	-0.04 (-0.13 — 0.04)	0.67	36	0.09
Self-Monitor / Самомониторинг	Emotional Control / Эмоциональный контроль	-0.01	-0.07 (-0.15 — 0.02)	0.17	0.05 (0.14 — 0.14)	0.29	-0.03 (-0.11 — 0.05)	0.67	36	0.08
Self-Monitor / Самомониторинг	Shift / Переключение	-0.01	-0.07 (-0.16 — 0.01)	0.17	0.07 (0.17 — 0.17)	0.18	-0.06 (-0.15 — 0.03)	0.67	36	0.11
			Dependent variable = Pre-game FAA (eyes closed) / Зависимая переменная = ФАА перед игрой (закрытые глаза)							
BRI / ИПР	ERI / ИЭР	0.09	-0.06 (-0.14 — 0.01)	0.17	0.05 (0.15 — 0.15)	0.38	-0.03 (-0.13 — 0.08)	0.67	37	0.03
BRI / ИПР	Emotional Control / Эмоциональный контроль	0.09	-0.06 (-0.14 — 0.02)	0.17	0.04 (0.13 — 0.13)	0.38	-0.03 (-0.11 — 0.06)	0.67	37	0.03
BRI / ИПР	Shift / Переключение	0.09	-0.07 (-0.15 — 0.01)	0.17	0.04 (0.13 — 0.13)	0.38	-0.02 (-0.11 — 0.07)	0.67	37	0.02
Self-Monitor / Самомониторинг	ERI / ИЭР	0.08	-0.06 (-0.13 — 0.02)	0.17	0.10 (0.19 — 0.19)	0.06	-0.03 (-0.11 — 0.05)	0.67	35	0.19
Self-Monitor / Самомониторинг	Emotional Control / Эмоциональный контроль	0.08	-0.05 (-0.13 — 0.02)	0.18	0.10 (0.17 — 0.17)	0.06	-0.02 (-0.09 — 0.06)	0.67	35	0.19
Self-Monitor / Самомониторинг	Shift / Переключение	0.08	-0.06 (-0.14 — 0.02)	0.17	0.11 (0.20 — 0.20)	0.06	-0.04 (-0.12 — 0.04)	0.67	35	0.2
			Dependent variable = Pre-game FAA (average) / Зависимая переменная = ФАА перед игрой (усредненно по условиям)							
BRI / ИПР	ERI / ИЭР	0.02	-0.07 (-0.14 — -0.00)	0.14	0.10 (0.19 — 0.19)	0.08	-0.05 (-0.14 — 0.04)	0.67	37	0.17
BRI / ИПР	Emotional Control / Эмоциональный контроль	0.02	-0.07 (-0.14 — 0.00)	0.17	0.08 (0.15 — 0.15)	0.08	-0.03 (-0.11 — 0.05)	0.67	37	0.16

BRI / ИПР	Shift / Переключение	0.02	-0.08 (-0.15 — -0.01)	0.14	0.09 (0.17 — 0.17)	0.08	-0.04 (-0.12 — 0.04)	0.67	37	0.17
Self-Monitor / Самомониторинг	ERI / ИЭР	0.03	-0.05 (-0.12 — 0.02)	0.17	0.07 (0.15 — 0.15)	0.1	-0.02 (-0.09 — 0.06)	0.67	35	0.12
Self-Monitor / Самомониторинг	Emotional Control / Эмоциональный контроль	0.03	-0.05 (-0.12 — 0.02)	0.18	0.07 (0.14 — 0.14)	0.1	-0.02 (-0.09 — 0.05)	0.67	35	0.12
Self-Monitor / Самомониторинг	Shift / Переключение	0.03	-0.05 (-0.12 — 0.02)	0.17	0.08 (0.16 — 0.16)	0.09	-0.03 (-0.11 — 0.05)	0.67	35	0.13

Table 3 / Таблица 3

The relationships between the post-game FAA and team game performance (while controlling for the game)
Взаимосвязь между ФАА после игры и командным игровым результатом (при контроле типа игры)

Intercept estimate / Свободный член	Age / Возраст		Pre-game FAA / ФАА перед игрой		Game / Игра		Win / Победа		N	R ² Adjusted / R ² Скорр.
	Beta (CI) / Бета-коэффициент (ДИ)	P _{FDR}	Beta (CI) / Бета-коэффициент (ДИ)	P _{FDR}	Beta (CI) / Бета-коэффициент (ДИ)	P _{FDR}	Beta (CI) / Бета-коэффициент (ДИ)	P _{FDR}		
	Dependent variable = Post game FAA (eyes open) / Зависимая переменная = ФАА после игры (открытые глаза)									
-0.04	-0.08 (-0.15 — -0.01)	0.07	0.66 (0.90 — 0.90)	<0,01	-0.02 (-0.14 — 0.10)	0.75	0.08 (-0.05 — 0.20)	0.22	34	0.61
	Dependent variable = Post game FAA (eyes closed) / Зависимая переменная = ФАА после игры (закрытые глаза)									
-0.02	-0.01 (-0.08 — 0.06)	0.72	0.54 (0.84 — 0.84)	<0,01	0.05 (-0.06 — 0.16)	0.75	0.09 (-0.04 — 0.23)	0.22	33	0.49
	Dependent variable = Post game FAA (average) / Зависимая переменная = ФАА после игры (усредненно по условиям)									
-0.03	-0.05 (-0.11 — 0.00)	0.1	0.58 (0.83 — 0.83)	<0,01	0.02 (-0.08 — 0.11)	0.75	0.10 (-0.00 — 0.20)	0.16	33	0.61

Table 4 / Таблица 4

The relationships between the post-game FAA and FSS (while controlling for the game)
Взаимосвязь между ФАА после игры и состоянием потока (при контроле типа игры)

FSS-2 scale / Шкала состояния потока-2	Intercept estimate / Свободный член	Age / Возраст		Pre-game FAA / ФАА перед игрой		Game / Игра		FSS-2 scale / Шкала состояния потока-2		N	R ² Adjusted / R ² Скорр.
		Beta (CI) / Бета-коэффициент (ДИ)	p _{FDR}	Beta (CI) / Бета-коэффициент (ДИ)	p _{FDR}	Beta (CI) / Бета-коэффициент (ДИ)	p _{FDR}				
Dependent variable = Post-game FAA eyes open / Зависимая переменная = ФАА после игры (открытые глаза)											
Total / Общий балл	0.02	-0.07 (-0.14 — 0.00)	0.19	0.65 (0.90 — 0.90)	<0,01	-0.04 (-0.16 — 0.09)	0.98	-0.00 (-0.06 — 0.06)	0.99	34	0.59
Challenge Skill Balance / Баланс между сложностью задачи и уровнем мастерства	0.02	-0.07 (-0.14 — 0.00)	0.19	0.65 (0.89 — 0.89)	<0,01	-0.04 (-0.16 — 0.08)	0.98	-0.01 (-0.08 — 0.05)	0.99	34	0.59
Merging of Action and Awareness / Слияние деятельности и осознания	0.02	-0.07 (-0.14 — -0.00)	0.19	0.64 (0.89 — 0.89)	<0,01	-0.04 (-0.16 — 0.08)	0.98	-0.02 (-0.08 — 0.04)	0.99	34	0.6

Concentration on the Task / Концентрация на задаче	0.02	-0.07 (-0.15 — 0.01)	0.19	0.65 (0.90 — 0.90)	<0,01	-0.04 (-0.16 — 0.09)	0.98	-0.00 (-0.07 — 0.07)	0.99	34	0.59
Sense of Control / Ощущение контроля	0.02	-0.07 (-0.15 — -0.00)	0.19	0.66 (0.90 — 0.90)	<0,01	-0.04 (-0.16 — 0.09)	0.98	0.01 (-0.05 — 0.07)	0.99	34	0.59
Loss of Self Consciousness / Потеря самосознания	0.02	-0.07 (-0.14 — -0.00)	0.19	0.66 (0.91 — 0.91)	<0,01	-0.03 (-0.16 — 0.09)	0.98	-0.01 (-0.08 — 0.05)	0.99	34	0.59
Transformation of Time / Искажение восприятия вре- мени	0.02	-0.07 (-0.14 — -0.00)	0.19	0.66 (0.91 — 0.91)	<0,01	-0.04 (-0.17 — 0.08)	0.98	-0.02 (-0.08 — 0.04)	0.99	34	0.59
Autotelic Experience / Аутотеличность опыта	-0.02	-0.08 (-0.14 — -0.02)	0.19	0.63 (0.85 — 0.85)	<0,01	0.02 (-0.09 — 0.13)	0.98	0.09 (0.03 — 0.15)	0.16	34	0.68
Dependent variable = Post-game FAA eyes closed / Зависимая переменная = ФАА после игры (закрытые глаза)											
Total / Общий балл	0.03	0.02 (-0.05 — 0.08)	0.83	0.65 (0.92 — 0.92)	<0,01	0.03 (-0.08 — 0.14)	0.98	-0.01 (-0.07 — 0.04)	0.99	33	0.46
Challenge Skill Balance / Баланс между сложностью задачи и уровнем мастерства	0.05	0.01 (-0.05 — 0.08)	0.83	0.62 (0.89 — 0.89)	<0,01	0.02 (-0.09 — 0.13)	0.98	-0.04 (-0.09 — 0.02)	0.99	33	0.49
Merging of Action and Awareness / Слияние дея- тельности и осознания	0.03	0.01 (-0.06 — 0.07)	0.85	0.64 (0.91 — 0.91)	<0,01	0.03 (-0.08 — 0.14)	0.98	-0.01 (-0.07 — 0.04)	0.99	33	0.46
Concentration on the Task / Концентрация на задаче	0.03	0.01 (-0.07 — 0.08)	0.89	0.66 (0.92 — 0.92)	<0,01	0.03 (-0.08 — 0.14)	0.98	0.00 (-0.06 — 0.07)	0.99	33	0.46
Sense of Control / Ощущение контроля	0.03	0.01 (-0.05 — 0.08)	0.83	0.66 (0.93 — 0.93)	<0,01	0.03 (-0.08 — 0.14)	0.98	-0.01 (-0.07 — 0.04)	0.99	33	0.46
Loss of Self Consciousness / Потеря самосознания	0.03	0.01 (-0.05 — 0.07)	0.85	0.65 (0.92 — 0.92)	<0,01	0.03 (-0.08 — 0.14)	0.98	-0.00 (-0.06 — 0.05)	0.99	33	0.46
Transformation of Time / Искажение восприятия вре- мени	0.03	0.01 (-0.05 — 0.07)	0.85	0.66 (0.92 — 0.92)	<0,01	0.03 (-0.08 — 0.14)	0.98	0.00 (-0.05 — 0.06)	0.99	33	0.46
Autotelic Experience / Аутотеличность опыта	0.02	-0.00 (-0.07 — 0.06)	0.98	0.61 (0.88 — 0.88)	<0,01	0.06 (-0.06 — 0.17)	0.98	0.04 (-0.03 — 0.11)	0.99	33	0.48
Dependent variable = Post-game FAA average / Зависимая переменная = ФАА после игры (усредненно по условиям)											
Total / Общий балл	-0.03	-0.05 (-0.13 — 0.03)	0.36	0.78 (1.10 — 1.10)	<0,01	-0.01 (-0.14 — 0.12)	0.98	-0.00 (-0.07 — 0.07)	0.99	33	0.55
Challenge Skill Balance / Баланс между сложностью задачи и уровнем мастерства	0.05	-0.04 (-0.10 — 0.02)	0.36	0.62 (0.87 — 0.87)	<0,01	-0.01 (-0.11 — 0.09)	0.98	-0.02 (-0.07 — 0.04)	0.99	33	0.56
Merging of Action and Awareness / Слияние дея- тельности и осознания	0.04	-0.04 (-0.10 — 0.02)	0.36	0.62 (0.88 — 0.88)	<0,01	-0.00 (-0.11 — 0.10)	0.98	-0.01 (-0.06 — 0.04)	0.99	33	0.56
Concentration on the Task / Концентрация на задаче	0.04	-0.05 (-0.11 — 0.02)	0.34	0.64 (0.89 — 0.89)	<0,01	-0.01 (-0.11 — 0.10)	0.98	0.02 (-0.04 — 0.07)	0.99	33	0.56
Sense of Control / Ощущение контроля	0.04	-0.04 (-0.11 — 0.02)	0.34	0.64 (0.89 — 0.89)	<0,01	-0.00 (-0.10 — 0.10)	0.98	0.02 (-0.03 — 0.07)	0.99	33	0.57

Loss of Self Consciousness / Потеря самосознания	0.04	-0.04 (-0.10 — 0.02)	0.36	0.64 (0.89 — 0.89)	<0,01	-0.00 (-0.10 — 0.10)	0.98	-0.01 (-0.06 — 0.05)	0.99	33	0.55
Transformation of Time / Искажение восприятия вре- мени	0.05	-0.04 (-0.10 — 0.02)	0.36	0.65 (0.90 — 0.90)	<0,01	-0.01 (-0.11 — 0.09)	0.98	-0.02 (-0.07 — 0.03)	0.99	33	0.57
Autotelic Experience / Аутотеличность опыта	0.01	-0.05 (-0.11 — 0.00)	0.19	0.60 (0.83 — 0.83)	<0,01	0.04 (-0.06 — 0.14)	0.98	0.07 (0.01 — 0.12)	0.23	33	0.63

Table 5 / Таблица 5

The relationships between the post-game FAA and flow state
Взаимосвязь между ФАА после игры и состоянием потока

Post-game FAA (eyes-open) / ФАА после игры (открытые глаза)									
Predictors / Предикторы	Beta coefficients (CI) / Бета-коэффициент (ДИ)		p-value uncorrected / р-значение исходное		p-value FDR / р-значение FDR				
(Intercept) / (Свободный член)	-0.02 (-0.11 — 0.06)								
Age / Возраст	-0.08 (-0.14 — -0.02)		0.01		0.19				
Pre-game FAA (eyes-open) / ФАА перед игрой (открытые глаза)	0.63 (0.42 — 0.85)		<0.001		<0.001				
Game [CS:GO [™]] / Игра [CS:GO [™]]	0.02 (-0.09 — 0.13)		0.72		0.98				
Autotelic Experience / Аутотеличность опыта	0.09 (0.03 — 0.15)		0.01		0.16				
Observations / Число наблюдений	34								
R ² / R ² _{adjusted} скорректированный	0.72 / 0.68								

ПСИХОЛОГИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПСИХОЛОГИЯ EDUCATIONAL PSYCHOLOGY AND PEDAGOGICAL PSYCHOLOGY

Обзорная статья | Review paper

Multilingualism and creativity in the context of cognitive regulation

E.O. Shishova¹ ✉, V.Yu. Khotinets²

¹ Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russian Federation

² Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation

✉ Evgeniya.Shishova@kpfu.ru

Abstract

Context and relevance. This article presents a critical and analytical review of the results of current studies aimed at researching the creativity of multilinguals, whose advantages are associated with cognitive regulation (executive functions). Thus, **the purpose** of this theoretical study was to consider the unresolved conceptual and methodological issues, that hinders the creation of unified theoretical constructs and fundamental theoretical provisions. The identification of the main trends in solving this problem determines the completeness of our review. Following from the analysis of current research, the article substantiates the need for the post-non-classical, transdisciplinary approach in order to integrate neuro- and cognitive sciences, socio- and psycholinguistics, educational psychology and pedagogy to build a holistic model of linear and non-linear connections between multilingualism and creativity. **The practical significance** is the use of the obtained data in creating effective neuro-educational technologies that stimulate the development of cognitive functions in students with different language status, ensuring the development of their creative abilities in the educational process.

Keywords: multilingualism, creativity, creative abilities, executive functions, transdisciplinary research perspective

Funding. The work was supported by a grant from the Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan, awarded to early-career PhD holders (postdoctoral researchers) for the purpose of defending a doctoral dissertation, conducting scientific research, and fulfilling professional duties within scientific and educational institutions of the Republic of Tatarstan under the State Program of the Republic of Tatarstan «Scientific and Technological Development of the Republic of Tatarstan».

For citation: Shishova, E.O., Khotinets, V.Yu. (2025). Multilingualism and creativity in the context of cognitive regulation. *Journal of Modern Foreign Psychology*, 14(3), 62—71. (In Russ.). <https://doi.org/10.17759/jmfp.2025140305>

Многоязычие и креативность в контексте когнитивной регуляции

Е.О. Шишова¹ ✉, В.Ю. Хотинец²

¹ Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Российская Федерация

² Удмуртский государственный университет, Ижевск, Российская Федерация

✉ Evgeniya.Shishova@kpfu.ru

Резюме

Контекст и актуальность. Проведен критико-аналитический обзор результатов современных исследований, направленных на изучение креативности полилингвов, преимущества которых связаны с когнитивной регуляцией (executive functions). **Цель** настоящего теоретического исследования — рассмотреть неразрешенные концептуальные и методологические вопросы, препятствующие построению единых теоретических конструктов и фундаментальных теоретических положений. Полнота обзора определялась через выявление основных тенденций в решении поставленной проблемы. **По результатам исследования** современного состояния проблемы обосновывается необходимость в постнеклассическом, трансдисциплинарном подходе для интеграции нейро- и когнитивных наук, социо- и психолингвистики, педагогической психологии и педагогики с целью построения целостной модели линейных и нелинейных связей многоя-

зычия с креативностью. **Практическая значимость** перспективных исследований заключается в использовании полученных данных в разработке эффективных нейрообразовательных технологий, стимулирующих развитие у обучающихся с разным языковым статусом когнитивных функций, обеспечивающих развитие творческих способностей в образовательном процессе.

Ключевые слова: многоязычие, креативность, творческие способности, executive functions, трансдисциплинарная перспектива исследований

Финансирование. Работа выполнена за счет гранта Академии наук Республики Татарстан, предоставленного молодым кандидатам наук (постдокторантам) с целью защиты докторской диссертации, выполнения научно-исследовательских работ, а также выполнения трудовых функций в научных и образовательных организациях Республики Татарстан в рамках Государственной программы Республики Татарстан «Научно-технологическое развитие Республики Татарстан».

Для цитирования: Шишова, Е.О., Хотинец, В.Ю. (2025). Многоязычие и креативность в контексте когнитивной регуляции. *Современная зарубежная психология*, 14(3), 62—71. <https://doi.org/10.17759/jmfp.2025140305>

Introduction

The problem of developing creative abilities in children with different language status (monolingualism/bilingualism/trilingualism/polylingualism) and different linguistic abilities, and the search for new ways to solve this problem from the standpoint of post-non-classical science promotes the generation of breakthrough ideas, and the use of new methodological strategies and developments in a broad interdisciplinary framework: from philosophical and methodological problems of post-non-classical rationality to applied specific practical applications in the field of neurocognitive science, developmental psychology, cognitive and educational psychology. At the post-non-classical stage of the modern science development, transdisciplinarity and polyparadigmality dictate the need to build generalizing models of development that reflect the mutual influence, interaction, and interpenetration of various sciences (neurocognitive sciences, psychology, pedagogy, linguistics, cultural studies, etc.), meaningfully enriching holistic knowledge (Гусельцева, 2020).

This study employs a critical-analytical methodology to examine contemporary research on the nexus between multilingualism and creativity, with specific emphasis on the mediating role of cognitive regulation (executive functions). This is particularly evident when neural differences are interpreted in the absence of concomitant behavioral disparities between individuals of differing language statuses. Although structural neuroanatomical divergences between bilinguals and monolinguals are frequently observed, the current body of evidence lacks consistent demonstrations that specific brain networks associated with creativity and cognitive control exhibit reliable bi- or multilingual differentiation (García-Pentón et al., 2016). Consequently, there is a pressing need to develop more precise theoretical frameworks and generate testable hypotheses concerning the behavioral and neural relationships between multilingualism and creativity. Future progress necessitates transdisciplinary laboratory studies with clearly defined hypotheses and rigorous methodologies to enable reliable interpretation of findings across diverse multilingual contexts.

Methodological Framework

Methodologically, this study employs: systematic critical analysis of international and Russian scholarship spanning neuroscience, psychology, and linguistics; thematic classification of empirical datasets and conceptual frameworks; comparative validity appraisal of methodological approaches; integrative synthesis of neurocognitive, psycholinguistic, and pedagogical constructs.

Multilingualism and Creativity: A Research Overview

Most studies of the relationship between multilingualism and creativity have focused either on cognitive factors that are only indirectly related to creativity, or on its relatively isolated and specific manifestations (Leikin, Tovli, Woldo, 2020; Zabelina, Friedman, Andrews-Hanna, 2019).

Foreign psychology adheres to the following understanding of creativity: «the interaction between abilities and the process, by which an individual or group creates an outcome or product that is new and useful in a particular social context» (Plucker, Beghetto, Dow, 2004, p. 90). «Creativity» is described through its factor model that combines four factors: a creative person (creative potential of an individual); a creative product (creative outcome); a creative process (creative activity); a creative press (creative environment) (Rhodes, 1961). Simonton (Simonton, 1995) expanded this model, in which creativity is considered as a form of leadership, since creative people are leaders who influence the world and the people around them. Runco (Runco, 2007) subsequently proposed to reorganize the basic structure of creativity, presenting it as a hierarchical structure and differentiating creative potential and creative performance. Gruszka and Tang (2017) strengthened the practical application of the 4Ps (product, process, person and press of the environment) creativity model in various fields, including education, business, engineering, and other areas by linking creativity to the professional environment.

From the standpoint of the «confluence approach to creativity» (Sternberg, Lubart, 1995), a creative personality is shaped under the influence of several variables, such as

intelligence, thinking style, knowledge, personality, and motivation. Certain combinations of these variables (for example, an open personality, inquisitive thinking style — a creative thinking style, motivation to generate and develop new ideas) usually lead to high creative abilities or high creative potential.

The analysis of modern research results reveals a focus on social and psychological predictors of creativity and key indicators of creative potential, on the links between creativity and cognitive processes and personality traits, as well as on the development and adaptation of diagnostic tools (Karwowski, Lebuda, 2016; Wang, Sakata, Moriguchi, 2021).

There exists a growing scientific interest in the relationship between bilingualism and creativity (Dijk, Kroesbergen, Blom and Leseman, 2019; Kharkhurin, 2010; Khotinets, Medvedeva, 2021; Shishova, 2020). The results of studies by Xia, An and Guo (2022) indicate that bilingual education can contribute to the development of various components of creativity due to high cognitive flexibility and strong cognitive inhibition. Thus, bilinguals' cognitive flexibility has a positive effect on social intelligence in general; social flexibility provides the ability to easily switch and adapt across different social contexts and accurately read social cues in the environment (Ikizer, Ramírez-Esparza, 2018).

One's knowledge of several languages is associated with their immersion in different cultural environments. Each language carries unique cultural values, meanings and senses, models of behavior and communication, ways of perceiving and understanding the world. Expanded cultural experiences provide a richer semantic repertoire, which serves as «building material» for original ideas and solutions (Kharkhurin, 2010). Russian studies, based on cultural-historical psychology, emphasize the role of the symbol (language) and cultural context in the development of higher mental functions, including creative thinking and imagination.

Multilingual individuals often have higher metalinguistic awareness — the ability to perceive language as a system, understand its structure and functioning. Awareness of alternative ways of organizing thinking, leading to the production of thoughts in different languages, is associated with semantic flexibility — the ease of associating different concepts, which is the basis of creative thinking. In Russian psycholinguistics, metalinguistic activity is considered to be an important factor in the cognitive development, potentially influencing creativity. The results of the studies, devoted to the relationships between multilingualism and creativity, can be conventionally divided into two areas (Fürst, Grin, 2021, 2023).

The first line of research includes relatively indirect evidence linking bilingualism/multilingualism with certain cognitive abilities that may be related to creativity. Such abilities typically include cognitive regulation: general mental control and cognitive flexibility, which are more pronounced in bilinguals (Bialystok, 2017; Bialystok, Craik, Luk, 2012). Other studies show that these abilities may be related to creativity, including metalinguistic awareness and, as a result, metacognition and general intellectual development (Marsh, Hill, 2009). Despite the relatively large num-

ber of studies, the relationship between multilingualism and creativity is almost never considered as the main research area, hence the indirect nature of the research results.

The second line of research includes studies that focus on the links between multilingualism and creativity. The results show a statistically significant positive correlation between multilingualism (especially balanced bilingualism/multilingualism) and indicators of divergent thinking (fluency, flexibility, originality of ideas) measured by Torrance-type tests (TTCT) or Guilford-type tests. Advantages are often observed in verbal tasks (e.g., alternative use of meanings, synonym/antonym generation, story composition) and non-verbal tasks (Torrance figure tests). The effect is more pronounced in individuals with high and balanced language proficiency (balanced bilinguals/multilinguals) compared to those who only have one language dominant. However, these advantages are more pronounced in heritage bilinguals who acquired their languages simultaneously or sequentially in childhood. Research on the relationship between these constructs has primarily been conducted with student samples (Fürst, Grin, 2021), while findings in child populations have been inconsistent (Boon, 2021).

A. Kharkhurin (2010) developed Multilingual Creative Cognition Model, which integrates key indicators of multilingual creative cognitive ability, such as language proficiency (level of language proficiency); cross-linguistic interaction (interference, transference); metalinguistic awareness; cross-cultural experience. The interaction of these factors in the cognitive system of a multilingual individual is assumed to create the basis for the specific advantages in creativity: semantic and conceptual flexibility.

In a slightly different perspective, Ghonsooly and Showqi (2012) showed that learning a second language positively influences creativity indicators such as fluency, flexibility, originality, and elaboration. The results of this study are of particular interest because they focus on second language learning in a non-immigrant context, involving respondents with intermediate second language proficiency as opposed to balanced bilinguals.

Thus, the obtained scientific results could explain the connection between multilingualism and creativity (for example, selective attention and inhibition); the actualization of concepts mediated by language (Kharkhurin, 2010); code-switching skills (Kharkhurin, Wei, 2015) and others.

Research Problems in Executive Functions and Creativity in the Multilingual Context

Key research issues include the impact of executive functions on creative abilities and their mediating role in relation to intelligence and creativity, bilingualism/multilingualism, multicultural experience and creativity (Sampedro, Peña, 2019; Soleimani, Yousefi, Ghazanfarianpour, 2021).

The review pays special attention to the studies that use Structural Equation Modeling (SEM). Thus, SEM results indicated that in children aged 8-13, the effect of crystal-

lized intelligence on creativity was mediated by shifting ability (Krumm, Filippetti, Gutierrez, 2018). In a sample of university students ($M = 21,8$ years), there are manifold relations between cognition, creativity, multilingualism, and multicultural experience: multilingualism and multicultural experience were positively associated with creativity, even when controlling for cognitive abilities (divergent thinking and intelligence) (Fürst, Grin, 2023).

Since findings in child populations show inconsistent relationships, additional studies are needed. A promising direction is to focus on studies involving children (Crenshaw, Miller, 2022; Ferreria, 2024; Fürst, Grin, 2023; Rogers et al., 2023, etc.).

The dominant theory of bilingualism by E. Bialystok links the benefits of multilingualism with the development of cognitive regulation. In science, a number of other models of executive functions are proposed: either with the inclusion of one leading function — the inhibitory control model, the working memory model, the attentional control model, the cognitive control model by E. Miller and J. Cohen, or a set of jointly functioning functions — the model by A. Miyake, N.P. Friedman; the model by M.D. Lezak; the self-regulation model by R. Barkley; the problem-solving model; the «control cascade» model by M.T. Banich et al. (Vilenskaya, 2016).

In modern science, there is variability in the conceptualization and understanding of the components of executive functions; however, most authors identify inhibitory control, working memory (both verbal and non-verbal), cognitive flexibility, and attentional control as core components. Inhibitory control blocks and suppresses irrelevant verbal and non-verbal information. Cognitive flexibility ensures the plasticity of cognitive activity in accordance with the demands of a task and the individual's priorities. Working memory maintains and manipulates verbal and non-verbal information within the linguistic context of the target language. Attentional control serves to maintain current goals in an active state, facilitate relevant cognitive operations, suppress interference, and, when necessary, switch to a different set of operations (Bialystok, Craik, 2022).

Empirical studies have shown that bilinguals have superior executive functions, compared to monolinguals (Grundy, 2020; Ware, Kirkovski, Lum, 2020), manifesting themselves in the conscious control of goal-directed behavior (Tao, Zhu, Liu, 2023). Research demonstrates consistent bilingual advantages across key cognitive domains, attributable to neuroadaptive processes from language control. Specifically, bilinguals exhibit superior inhibitory control when resolving linguistic conflicts through habitual suppression of non-target languages (Bialystok, Craik, 2022). This constant interlinguistic switching concurrently enhances cognitive flexibility — the ability to shift between mental frameworks (Gunnerud et al., 2020). Empirical evidence further reveals heightened attentional efficiency, manifesting as faster visual change detection during visuo-spatial memory tasks (Kerrigan et al., 2017). Such advantages stem from optimized deployment of attentional resources, where daily practice in filtering competing stim-

uli reduces processing costs relative to monolinguals (Bialystok, Craik, 2022). Meta-analytic findings position inhibitory control as the most robust bilingual advantage in children, with effect magnitudes mirroring attentional control benefits (Bialystok, 2017). Longitudinal data confirms these behavioral adaptations show greater prominence and developmental significance in pediatric populations, serving as predictors of neurocognitive trajectories (Yurtsever, Anderson, Grundy, 2023).

Social-linguistic modulation further occurs through language entropy — a metric quantifying complexity in multilingual social contexts. Empirical evidence demonstrates that entropy amplification stems from integrative language-system modifications, correlating significantly with enhanced cognitive control performance (Gullifer, Titone, 2020; Khotinets et al., 2024). Neurocognitive investigations reveal overlapping neural substrates for linguistic control, inhibitory functions, and task switching, underscoring language-cognition interdependencies. Nevertheless, disparities persist regarding structural and functional differences in creativity-related executive control regions between monolinguals and bilinguals, with no consistent neuroanatomical evidence currently available (García-Pentón et al., 2016).

Critical Discussion: Unresolved Problems and Future Directions

Along with the obtained results, some conceptual and methodological issues remain open.

Firstly, the scientific community widely discusses the issues of various theoretical constructs on the problems of multilingualism, which have led to the development of insufficiently clear theories and hypotheses that are difficult to falsify. To achieve the stated goals, first of all, clear developments of the scientific apparatus, substantive content and understanding of the main categories are needed. There is need for research on big data, using a wide range of standardized tests, taking into account differences between respondents (socioeconomic status, ethnicity, age, polylingual experience, interactive context, cultural differences, cultural and educational environment, etc.).

It should be noted that many studies conflate the effects of multilingualism and multiculturalism, which prevents proper control for cultural diversity. In psychological science, two approaches to understanding culture are distinguished: the etic (the pragmatic aspect of studying culture) and the emic (the syntagmatic aspect of studying culture). The etic approach aims to study similarities and differences in individual functioning across different ethnocultural groups, and the relationships between psychological and sociocultural, ecological, and biological variables (Berry, 2019). Cross-cultural psychology, which follows the etic approach, focuses on differences between cultures, thereby allowing for the control of cultural diversity in the study of behavioral, cognitive, and emotional manifestations among representatives of different ethnocultural groups. The emic approach seeks to study the cultural codes of a specific eth-

nocultural community. Cultural psychology, utilizing the emic approach, is primarily focused on cognitive processes, the specificity of understanding cultural meanings, the cultural significance of language and thought, and cultural representations from within the culture.

Secondly, many studies tend to focus on balanced bilinguals without addressing other types of bilingualism, trilingualism, and multilingualism. Multilingual abilities are not necessarily limited to a heritage and a host language but can extend to the acquisition of additional languages in various contexts (Fürst, Grin, 2021, 2023). Bilingualism has been little studied in the educational situation of foreign language learning, where bilinguals could both achieve non-native language fluency and develop their creative abilities in the educational process. Moreover, the relationship between bilingualism and creativity is often analyzed using samples that consist entirely of migrants. It should be noted that understanding the links between multilingualism and creativity needs a wider range of interactive situations and of respondent selection criteria (Gasquoine 2016). Since there is a significant number of studies, demonstrating the fact that multicultural experience is associated with creativity, it needs systematic research control.

Thirdly, when conducting research, internal and external validity must be taken into account in order to be able to compare the results of the studies by different authors and obtain generalized data (Pasarn-Lav n et al., 2023). Most often, creativity is measured using the same tests: divergent thinking tasks, their content validity is not sufficiently consistent with the essence of the phenomenon under study.

Fourthly, science lacks a clear understanding of the cause-and-effect relationships between multilingualism and creativity and their direction. In particular, does the development of the ability to decode cultural and linguistic codes occur due to the formation of creative abilities or does the development of speech in different languages lead to the development of creative thinking and native speakers' creativity.

Fifthly, there is a need to use neuroimaging methods in neurocognitive research (Wang, Sakata, Moriguchi, 2021). It should be taken into account that the transition from behavioral studies to neuroimaging will not be able to solve the problems posed, especially when brain changes are interpreted without taking into account the behavior and activity of subjects with different language status. Although differences in the brain structure are observed between bilinguals and monolinguals, there is currently no consistent evidence that certain brain blocks, associated with creativity and cog-

nitive regulation, demonstrate bi-, multilingual differences in research results (García-Pentón et al., 2016). In this regard, it is necessary to formulate more specific theories and hypotheses regarding the behavioral and neural relationships between multilingualism and creativity. Transdisciplinary laboratory studies with clear hypotheses are needed to reliably interpret the obtained results in different multilingual contexts. It is noted that longitudinal neurocognitive studies are needed to obtain a comprehensive understanding of how the development of creativity is incorporated into educational settings of foreign language learning to achieve academic results (Tzachrista, Gkintoni, Halkiopoulou, 2023).

Today, with the advent of innovative neuroimaging methods, it is possible to address a number of critical questions related to A.R. Luria's concept of the three functional units of the brain: the first unit (regulation of arousal and tone), the second unit (reception, processing, and storage of information), and the third unit (programming, regulation, and verification of activity). Specifically, these questions include: which specific structures in the anterior and posterior regions of the brain are responsible for implementing the studied processes at each linguistic level; what roles the left and right hemispheres play in this; and which phenomena in neurolinguistics can be explained and systematized using the opposition between paradihmatics and syntagmatics (Panikratova et al., 2022).

Conclusions and Transdisciplinary Implications

The analysis of the problem in modern science shows a clear need for the post-non-classical, transdisciplinary approach with the aim to integrate neuro- and cognitive sciences, socio- and psycholinguistics, educational psychology and pedagogy in order to build a holistic model of the relationship between multilingualism and creativity. For this purpose, it is necessary to build models with the inclusion of mediation and moderation links between multilingualism and creativity. We assume that the structural and functional blocks of the brain can act as moderators and mediators: activity regulation (functions of the first block of the brain), processing and storing information (functions of the second block of the brain), and programming, regulation and control (functions of the third block of the brain). The practical significance is the use of the obtained data in effective neuro-educational technologies that stimulate cognitive functions in students with different language status, ensuring the development of their creative abilities in the educational process.

Краткое изложение содержания статьи на русском языке

Введение

Постановка и поиск новых путей решения проблемы развития творческих способностей детей с разным языковым статусом (монолингвизм/билингвизм/трилингвизм/полилингвизм) и разными лингвистическими

способностями с позиций постнеклассической науки усиливает импульс в становлении прорывных идей, использовании новых методологических стратегий и разработок в широком междисциплинарном русле: от философско-методологических проблем постнеклассической рациональности до конкретных прикладных разработок в области неройкогнитивной науки, психологии развития, когнитивной психологии, педагогической психологии. Постнеклассическая наука характе-

ризуется становлением трандисциплинарности и полипарадигмальности, что актуализирует разработку интегративных моделей развития. Эти модели строятся на взаимодействии разных наук: психологии, педагогики, нейрочкогнитивных наук, лингвистики и культурологии, что ведет к содержательному обогащению системы знаний в целом (Гусельцева, 2020).

Методологические основы исследования

Настоящее исследование строится на системном критическом анализе международных и российских научных работ в сфере нейронауки, психологии и лингвистики, включающем тематическую классификацию эмпирических данных, сравнительную оценку методологических подходов, а также интегративный синтез нейрочкогнитивных, психолингвистических и психолого-педагогических конструктов.

Направления исследований связи многоязычия с креативностью

Результаты исследований связи многоязычия с креативностью можно условно разделить на два направления (Fürst, Grin, 2021, 2023; van Dijk et al., 2019; Kharkhurin, 2010; Kharkhurin, Wei, 2015; Kerrigan et al. 2017; Ikizer, Ramírez-Esparza, 2018; Leikin, Tovli, Woldo 2020; Shishova, 2020; Gunnerud et al., 2020).

Первое направление включает в себя относительно косвенные доказательства о связи двуязычия/многоязычия с определенными когнитивными способностями, которые могут иметь отношение к креативности. Такие способности, как правило, включают когнитивную регуляцию: общий ментальный контроль и когнитивную гибкость, в большей степени выраженные у билингвов (Bialystok, Craik, 2022; Bialystok, 2017; Хотинец, Медведева, 2021; Bialystok, Craik, Luk 2012). Другие исследования, показывают, что эти способности могут иметь отношение к творчеству, включающему металингвистическую осведомленность и, как следствие, метапознание и общее интеллектуальное развитие (Marsh, Hill 2009). Несмотря на относительно большое количество исследований, связь между многоязычием и креативностью почти никогда не рассматривается в качестве основного исследовательского вопроса, отсюда косвенный характер результатов исследования.

Второе направление включает исследования, в которых связи между многоязычием и креативностью уделяется особое внимание. Полученные результаты демонстрируют статистически значимую положительную корреляцию между многоязычием (особенно сбалансированным билингвизмом/мультилингвизмом) и показателями дивергентного мышления (беглость, гибкость, оригинальность идей), измеряемыми тестами типа Торренса (ТТСТ) или Гилфорда. Преимущества часто наблюдаются в вербальных задачах (например,

альтернативное использование значений, генерация синонимов/антонимов, сочинение историй) и в невербальных (фигурные тесты Торренса). Эффект более выражен у индивидов с высоким и сбалансированным владением языками (balanced bilinguals/multilinguals) по сравнению с теми, у кого один язык лишь доминирует. Вместе с тем преимущества фиксируется в большей мере у эритажных билингвов с одновременным или последовательным усвоением языков в детстве. Исследования связи между этими конструктами в основном прослеживаются в студенческих выборках (Fürst, Grin, 2021), в детских популяциях установлены неоднозначные результаты (Boaton et al., 2021).

Проблемы исследования исполнительных функций и креативности в контексте многоязычия

Ключевыми в исследованиях являются вопросы влияния executive functions на креативные способности и их посреднической роли в отношении интеллекта и творческих способностей, двуязычия/многоязычия, мультикультурного опыта и креативности (Sampedro, Peña, 2019; Soleimani, Yousefi, Ghazanfarianpour, 2021; Crenshaw, Miller, 2022; Zhao et al., 2023; Khotinets, Shishova, 2023; Rogers et al., 2023; Ferreria, 2024; Arán Filippetti, Krumm, 2020; Zabelina, Andrews-Hanna, Friedman, 2019; Berry, 2019; Braver, West, 2008).

По результатам эмпирических исследований отмечаются преимущества executive functions у билингвов в сравнении с монолингвами (Grundy, 2020; Ware, Kirkovski, Lum, 2020), проявляющиеся в сознательном контроле целенаправленного поведения (Tao, Zhu, Liu, 2023). В обзорах особое внимание уделяется исследованиям, в которых применяется моделирование структурными уравнениями (SEM). Современные исследования (Gullifer, Titone, 2020) вводят понятие «языковой энтропии» для описания многогранности социальных контекстов, в которых функционирует билингв. Показано, что когнитивные преимущества билингвизма проявляются ярче всего в условиях высокой энтропии, которая возникает при активном взаимодействии и взаимопроникновении языковых систем. Именно этот процесс, а не просто знание двух языков, способствует развитию исполнительных функций (Gullifer, Titone, 2020, Хотинец и др., 2024).

В настоящее время в мировой науке проводятся все больше нейрочкогнитивных исследований, посвященных изучению особенностей в архитектонике мозга между билингвами и монолингвами (Bialystok, 2017; Vinerte, Sabourin, 2019; Grundy, Anderson, Bialystok, 2017).

Обсуждение

Наряду с полученными результатами некоторые концептуальные и методологические вопросы остаются открытыми.

Одной из ключевых проблем в изучении многоязычия остается терминологическая и методологическая разрозненность. Накопление слабо верифицируемых гипотез и размытых теоретических конструктов диктует необходимость фундаментальной работы по упорядочению научного аппарата. Приоритетной задачей становится проведение масштабных исследований на репрезентативных выборках с использованием стандартизированного инструментария. Критически важным является учет комплекса факторов: от социоэкономического статуса и возраста до особенностей языкового опыта и культурного окружения респондентов.

Следует отметить, что во многих исследованиях смешиваются эффекты многоязычия и мультикультурализма, что не позволяет должным образом контролировать культурное разнообразие.

Во-вторых, многие исследования, как правило, сосредоточены на сбалансированных билингвах без обращения к другим видам билингвизма, трилингвизма и полилингвизма. Многоязычные способности не обязательно ограничиваются сочетанием эритажного языка и языка принимающей страны, необходимо учитывать возможности приобретения навыков владения более чем двумя языками (Fürst, Grin, 2021, 2023). Мало изучен билингвизм в образовательной ситуации обучения иностранным языкам, когда билингвы могли бы достичь не только беглости на неродном языке, но и развитие творческих способностей в образовательном процессе. Более того, связь двуязычия и креативности часто анализируется с использованием выборок, полностью состоящих из мигрантов. Отметим, что понимание связей между многоязычием и креативностью должно охватывать более широкий спектр интерактивных ситуаций и критериев выбора респондентов (Ghonsooly, Showqi, 2012). Поскольку существует значительное количество исследований, результаты которых демонстрируют факты о том, что многокультурный опыт связан креативностью, появляется необходимость систематически его контролировать в исследовательской деятельности (Gruszka, Tang, 2017; Karwowski, Lebeda, 2016).

В-третьих, при проведении исследований необходимо учитывать внутреннюю и внешнюю валидность, чтобы иметь возможность сравнивать результаты исследований разных авторов и получать обобщенные данные (Pasar n-Lav n et al., 2023). Чаще всего креативность измеряется с помощью одних и тех же тестов:

задачи на дивергентное мышление, содержательная валидность которых недостаточно согласуется с сущностью изучаемого феномена.

В-четвертых, в науке отсутствует четкое понимание о причинно-следственных связях между многоязычием и креативностью и их направленности. В частности, развитие способности к декодированию культурных кодов происходит за счет формирования творческих способностей или же развитие речи на разных языках ведет за собой развитие творческого мышления и креативности носителей языков (по Выготскому Л.С.).

В-пятых, появилась необходимость в использовании нейровизуализационных методов в нейрокогнитивных исследованиях (Wang, Sakata, Moriguchi, 2021; Паникратова и др., 2022). Ключевым методологическим вызовом остается вопрос о том, может ли переход от поведенческих исследований к нейровизуализационным методам преодолеть существующие противоречия в изучении взаимосвязи многоязычия и когнитивных функций. Особую сложность представляет интерпретация нейробиологических различий при отсутствии значимых поведенческих расхождений между индивидами с разным языковым статусом. Несмотря на обнаруживаемые структурные различия в организации мозга у билингвов и монолингвов, современные данные не подтверждают устойчивой связи между многоязычием и специфической активацией определенных блоков мозга, связанных с креативностью и когнитивным контролем (García-Pentón et al., 2016). В этой связи актуализируется потребность в разработке более дифференцированных теоретических моделей и формулировке проверяемых гипотез, раскрывающих природу связей мультилингвизма с функциями когнитивной регуляции и творческими способностями на поведенческом и нейронном уровнях. Перспективным направлением представляется организация трансдисциплинарных лабораторных исследований со строгим методологическим дизайном, с комплексным подходом к анализу различных контекстов, что позволит обеспечить более валидную интерпретацию получаемых данных. Отмечается, что необходимы лонгитюдные нейрокогнитивные исследования для получения всестороннего понимания того, как креативность включается в образовательные условия обучения иностранным языкам для достижения академических результатов (Tzachrista, Gkintoni, Halikiopoulos, 2023).

Список источников / References

1. Виленская, Г.А. (2016). Исполнительные функции: Природа и развитие. *Психологический Журнал*, 37(4), 21—31. URL: <https://lib.ipran.ru/paper/26468884> (дата обращения: 25.09.2025).
Vilenskaya, G.A. (2016). Executive functions: Nature and development. *Psychological Journal*, 37(4), 21—31. (In Russ.). URL: <https://lib.ipran.ru/paper/26468884> (viewed: 25.09.2025).
2. Гусельцева, М.С. (2020). Рациональность как проблема современности. *Вестник РГГУ. Серия: Психология. Педагогика. Образование*, 2, 12—30. <https://doi.org/10.28995/2073-6398-2020-2-12-30>
Guseltseva, M.S. Rationality as a problem of modernity. *RSUH/RGGU Bulletin. Psychology. Pedagogics. Education Series*, 2, 12—30. (In Russ.). <https://doi.org/10.28995/2073-6398-2020-2-12-30>

3. Паникратова, Я.Р., Власова, Р.М., Лебедева, И.С., Синицын, В.Е., Печенкова, Е.В. (2022). Возможности методов нейровизуализации и нейростимуляции для развития теории системной динамической локализации высших психических функций. *Культурно-историческая психология*, 18(3), 70—80. <https://doi.org/10.17759/chp.2022180310>
Panikratova, Ya.R., Vlasova, R.M., Lebedeva, I.S., Sinitsyn, V.E., Pechenkova, E.V. (2022). Scope and Perspectives of Neuroimaging and Neurostimulation to Develop the Theory of Systemic and Dynamic Localization of Higher Mental Functions. *Cultural-Historical Psychology*, 18(3), 70—80. (In Russ.). <https://doi.org/10.17759/chp.2022180310>
4. Хотинец, В.Ю., Медведева, Д.С. (2021). Особенности речемыслительной деятельности детей монолингвов и естественных билингвов. *Психологический журнал*, 42(2), 25—35. <https://doi.org/10.31857/S020595920014236-5>
Khotinets, V.Yu., Medvedeva, D.S. (2021). Peculiarities of speech-thinking activity in children with monolingualism and natural bilingualism. *Psychological Journal*, 42(2), 25—35. (In Russ.). <https://doi.org/10.31857/S020595920014236-5>
5. Хотинец, В.Ю., Шишова, Е.О., Новгородова, Ю.О., Медведева Д.С., Кожевникова, О.В. Связь функций регуляции активности и управления когнитивными процессами у младших школьников-билингвов и монолингвов на ранних этапах изучения английского языка. *Образование и саморазвитие*, 19(3), 181—197. <https://doi.org/10.26907/esd.19.3.1360>
Khotinets, V.Y., Shishova, E.O., Novgorodova, Y.O., Medvedeva, D.S., Kozhevnikova, O.V. (2024). Relationship of Activity Regulation Functions with Executive Functions in Junior School Children Bilingual and Monolingual at the Early Stages of Learning English. *Education and Self Development*, 19(3), 181—197. (In Russ.). <https://doi.org/10.26907/esd.19.3.1360>
6. Arán Filippetti, V., Krumm, G. (2020). A hierarchical model of cognitive flexibility in children: Extending the relationship between flexibility, creativity and academic achievement. *Child Neuropsychology*, 26(6), 770—800. <https://doi.org/10.1080/09297049.2019.1711034>
7. Berry, J.W. (2019). *Acculturation: A personal journey across cultures*. London: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108589666>
8. Bialystok, E. (2017). The bilingual adaptation: How minds accommodate experience. *Psychological Bulletin*, 143(3), 233—262. <https://doi.org/10.1037/bul0000099>
9. Bialystok, E., Craik, F.I.M. (2022). How does bilingualism modify cognitive function? Attention to the mechanism. *Psychonomic Bulletin & Review*, 29(4), 1246—1269. <https://doi.org/10.3758/s13423-022-02057-5>
10. Bialystok, E., Craik, F.I.M., Luk, G. (2012). Bilingualism: Consequences for mind and brain. *Trends in Cognitive Sciences*, 16(4), 240—250. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2012.03.001>
11. Booton, S., Hoicka, E. O'Grady, A., Chan, H., Murphy, V. (2021). Children's divergent thinking and bilingualism. *Thinking Skills and Creativity*, 41, Article 100918. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100918>
12. Braver, T.S., West, R. (2008). Working memory, executive control, and aging. In: F.I.M. Craik, T.A. Salthouse (Eds.), *The handbook of aging and cognition* (pp. 311—372). New York: Psychology Press. <https://doi.org/10.4324/9780203837665>
13. Crenshaw, K.C., Miller, S.E. (2022). Creativity and executive function in school-age children: Effects of creative coloring and individual creativity on an executive function sorting task. *Psi Chi Journal of Psychological Research*, 27(1), 81—90. <https://doi.org/10.24839/2325-7342.JN27.1.81>
14. Ferreria, M.H. (2024). Distinguishing the roles of mental imagery and relational reasoning in creativity: A review and methodological proposal. *PsyArXiv*. <https://doi.org/10.31234/osf.io/wynx5>
15. Fürst, G., Grin, F. (2021). Multicultural experience and multilingualism as predictors of creativity. *International Journal of Bilingualism*, 25(5), 1486—1494. <https://doi.org/10.1177/13670069211019468>
16. Fürst, G., Grin, F. (2023). Multilingualism, multicultural experience, cognition, and creativity. *Frontiers in Psychology*, 14, Article 1155158. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1155158>
17. García-Pentón, L., Fernandez Garcia, Y., Costello, B., Duñabeitia, J.A., Carreiras, M. (2016). The neuroanatomy of bilingualism: How to turn a hazy view into the full picture. *Language, Cognition and Neuroscience*, 31(3), 303—327. <https://doi.org/10.1080/23273798.2015.1068944>
18. Ghonsooly, B., Showqi, S. (2012). The effects of foreign language learning on creativity. *English Language Teaching*, 5(4), 161—167. <https://doi.org/10.5539/elt.v5n4p161>
19. Grundy, J.G. (2020). The effects of bilingualism on executive functions: An updated quantitative analysis. *Journal of Cultural Cognitive Science*, 4(2), 177—199. <https://doi.org/10.1007/s41809-020-00062-5>
20. Grundy, J.G., Anderson, J.A.E., Bialystok, E. (2017). Neural correlates of cognitive processing in monolinguals and bilinguals. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1396(1), 183—201. <https://doi.org/10.1111/nyas.13333>
21. Gruszka, A., Tang, M. (2017). «The 4P's Creativity Model and its Application in Different Fields». In: M. Tang, C.H. Werner (Eds.), *Handbook of the management of creativity and innovation: Theory and practice* (pp. 51—71). New Jersey: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd. https://doi.org/10.1142/9789813141889_0003
22. Gullifer, J.W., Titone, D. (2020). Characterizing the social diversity of bilingualism using language entropy. *Bilingualism: Language and Cognition*, 23(2), 283—294. <https://doi.org/10.1017/S1366728919000026>

23. Gunnerud, H.L., Ten Braak, D., Reikerås, E.K.L., Donolato, E., Melby-Lervåg, M. (2020). Is bilingualism related to a cognitive advantage in children? A systematic review and meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 146(12), 1059—1083. <https://doi.org/10.1037/bul0000301>
24. Ikizer, E.G., Ramírez-Esparza, N. (2018). Bilinguals' social flexibility. *Bilingualism: Language and Cognition*, 21(5), 957—969. <https://doi.org/10.1017/S1366728917000414>
25. Karwowski, M., Lebeda, I. (2016). The big five, the huge two, and creative self-beliefs: A meta-analysis. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 10(2), 214—232. <https://doi.org/10.1037/aca0000035>
26. Kerrigan, L., Thomas, M.S.C., Bright, P., Filippi, R. (2017). Evidence of an advantage in visuo-spatial memory for bilingual compared to monolingual speakers. *Bilingualism: Language and Cognition*, 20(3), 602—612. <https://doi.org/10.1017/S1366728915000917>
27. Kharkhurin, A.V. (2010). Bilingual verbal and nonverbal creative behavior. *International Journal of Bilingualism*, 14(2), 211—226. <https://doi.org/10.1177/1367006910363060>
28. Kharkhurin, A.V., Wei, L. (2015). The role of code-switching in bilingual creativity. *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*, 18(2), 153—169. <https://doi.org/10.1080/13670050.2014.884211>
29. Khotinets, V.Y., Shishova, E.O. (2023). Cultural and educational environment in the development of younger schoolchildren's creative potential. *Frontiers in Psychology*, 14, Article 1178535. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1178535>
30. Leikin, M., Tovli, E., Woldo, A. (2020). The interplay of bilingualism, executive functions and creativity in problem solving among male university students. *Creativity Studies*, 13(2), 308—324. <https://doi.org/10.3846/cs.2020.10397>
31. Marsh, D., Hill, R. (2009). *Study on the contribution of multilingualism to creativity: Compendium part one*. Luxembourg: European Commission.
32. Pasarín-Lavín, T., Álvarez, A., García, T., Rodríguez, C. (2023). Relationship between Executive Functions and Creativity in Children and Adolescents: A Systematic Review. *Children*, 10(6), Article 1002. <https://doi.org/10.3390/children10061002>
33. Plucker, J.A., Beghetto, R.A., Dow, G.T. (2004). Why isn't creativity more important to educational psychologists? Potentials, pitfalls, and future directions in creativity research. *Educational Psychologist*, 39(2), 83—96. https://doi.org/10.1207/s15326985ep3902_1
34. Rhodes, M. (1961). An analysis of creativity. *Phi Delta Kappan*, 42(7), 305—310. URL: <http://www.jstor.org/stable/20342603> (viewed: 25.09.2025).
35. Rogers, C.J., Tolmie, A., Massonnié, J., Thomas, M.S.C. (2023). Complex cognition and individual variability: A mixed methods study of the relationship between creativity and executive control. *Frontiers in Psychology*, 14, Article 1191893. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1191893>
36. Runco, M.A. (2007). A hierarchical framework for the study of creativity. *New Horizons in Education*, 55(3).
37. Sampedro, A., Peña, J. (2019). Executive functions mediate the association between bilingualism and creativity in preadolescents. *Thinking Skills and Creativity*, 34, Article 100605. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2019.100605>
38. Shishova, E.O. (2020). Executive functions and communicative competence development in preschool bilingual children. In: *ARPHA Proceedings: VI International Forum on Teacher Education*, 3 (pp. 2347—2356). Kazan: Kazan Federal University. <https://doi.org/10.3897/ap.2.e2347>
39. Simonton, D.K. (1995). Exceptional personal influence: An integrative paradigm. *Creativity Research Journal*, 8(4), 371—376. https://doi.org/10.1207/s15326934crj0804_3
40. Soleimani, M., Yousefi, R., Ghazanfarianpour, S. (2021). The role of intelligence profiles and executive functions (Selective Attention and Switching) in predicting creativity components. *Journal of Modern Rehabilitation*, 14(3), 177—190. <https://doi.org/10.18502/jmr.v14i3.7716>
41. Sternberg, R.J., Lubart, T.I. (1995). *Defying the crowd: Cultivating creativity in a culture of conformity*. New York: Free Press.
42. Tao, Y., Zhu, Z., Liu, Y. (2023). The influence of bilingual experience on executive function under emotional interference: Evidence from the N1 component. *Frontiers in Psychology*, 14, Article 1107994. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1107994>
43. Tzachrista, M., Gkintoni, E., Halkiopoulos, C. (2023). Neurocognitive Profile of Creativity in Improving Academic Performance — A Scoping Review. *Education Sciences*, 13(11), Article 1127. <https://doi.org/10.3390/educsci13111127>
44. van Dijk, M., Kroesbergen, E.H., Blom, E., Leseman, P.P.M. (2019). Bilingualism and creativity: Towards a situated cognition approach. *Journal of Creative Behavior*, 53(2), 178—188. <https://doi.org/10.1002/jocb.238>
45. Vinerte, S., Sabourin, L. (2019). Reviewing the bilingual cognitive control literature: Can a brain-based approach resolve the debate? *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 73(2), 118—134. <https://doi.org/10.1037/cep0000174>
46. Wang, J., Sakata, C., Moriguchi, Y. (2021). The neurobehavioral relationship between executive function and creativity during early childhood. *Developmental Psychobiology*, 63(7), Article e22205. <https://doi.org/10.1002/dev.22205>
47. Ware, A.T., Kirkovski, M., Lum, J.A.G. (2020). Meta-analysis reveals a bilingual advantage that is dependent on task and age. *Frontiers in Psychology*, 11, Article 1458. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01458>

48. Yurtsever, A., Anderson, J.A.E., Grundy, J.G. (2023). Bilingual children outperform monolingual children on executive function tasks far more often than chance: An updated quantitative analysis. *Developmental Review*, 69, Article 101084. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2023.101084>
49. Zabelina, D.L., Andrews-Hanna, J.R., Friedman, N.P. (2019). Unity and diversity of executive functions in creativity. *Consciousness and Cognition*, 68, 47—56. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2018.12.005>
50. Zhao, X., Zhang, W., Tong, D., Maes, J.H.R. (2023). Creative thinking and executive functions: Associations and training effects in adolescents. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 17(1), 79—90. <https://doi.org/10.1037/aca0000392>

Information about the authors

Evgeniya O. Shishova, Candidate of Science (Education), Docent, Associate Professor, Department of Educational Psychology, Institute of Psychology and Education, Kazan Federal University, Kazan, Russian Federation; Senior Researcher, Federal Scientific Center of Psychological and Multidisciplinary Research, Kazan, Russian Federation, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4903-9021>, e-mail: Evgeniya.Shishova@kpfu.ru

Vera Yu. Khotinets, Doctor of Psychology, Professor, Head of the Department of General Psychology at Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9515-9433>, e-mail: khotinets@mail.ru

Информация об авторах

Шишова Евгения Олеговна, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры педагогической психологии, Институт психологии и образования, Казанский (Приволжский) федеральный университет (ФГАОУ ВО «КФУ»), Казань, Российская Федерация; старший научный сотрудник, Федеральный научный центр психологических и междисциплинарных исследований (ФГБНУ «ФНЦ ПМИ»), г. Казань, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4903-9021>, e-mail: Evgeniya.Shishova@kpfu.ru

Хотинец Вера Юрьевна, доктор психологических наук, профессор, зав. кафедрой общей психологии, Удмуртский государственный университет (ФГБОУ ВО «УдГУ»), Ижевск, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9515-9433>, e-mail: khotinets@mail.ru

Contribution of the authors

Evgeniya O. Shishova developed the theoretical framework and performed the research and performed the analysis, drafted the manuscript, and aided in interpreting the results and worked on the manuscript.

Vera Yu. Khotinets was responsible for the study design, the development of the theoretical and methodological foundations, and scientific supervision.

All authors discussed the results and contributed to the final manuscript.

Вклад авторов

Шишова Е.О. — разработала теоретическую основу, провела исследование и анализ результатов современных исследований, подготовила черновик рукописи, участвовала в интерпретации результатов и доработке текста.

Хотинец В.Ю. — разработала дизайн проекта, теоретико-методологические основы исследования, осуществляла научное руководство.

Все авторы обсуждали результаты и участвовали в подготовке окончательного варианта рукописи.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 01.07.2025

Поступила после рецензирования 04.09.2025

Принята к публикации 25.09.2025

Опубликована 30.09.2025

Received 2025.07.01

Revised 2025.09.04

Accepted 2025.09.25

Published 2025.09.30

ПСИХОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ И ВОЗРАСТНАЯ ПСИХОЛОГИЯ DEVELOPMENTAL PSYCHOLOGY AND AGE-RELATED PSYCHOLOGY

Обзорная статья | Review paper

Development of executive functions in preschoolers with varying degrees of exposure to the digital environment

E.I. Nikolaeva¹ ✉, I.A. Kalabina¹, N.V. Sutormina¹

¹ Herzen State Pedagogical University of Russia, Saint Petersburg, Russian Federation

✉ klemntina@yandex.ru

Abstract

Children around the world are spending increasing amounts of time in digital environments, yet data on the impact of this factor on their development remains inconclusive. The article presents a review of research on how digital environment exposure impacts children's executive functions. Contemporary studies demonstrate that the relationship between digital technology use and the development of children's cognitive functions is more mediated and complex than previously believed, particularly regarding executive functions. Most studies indicate that increased screen time is associated with lower executive function performance. At the same time, recent studies question the direct correlation between increased screen time and reduced executive functions, underscoring the importance of assessing both the length and type of digital device usage within the context of family dynamics. Contextual factors related to the influence of children's digital environment exposure on executive functions include: family restrictions on children's digital engagement (rules and duration), parental education level, content quality, passive versus active use of digital devices, and parental mediation of children's device use.

Keywords: cognitive development, digital devices, digital environment, executive functions, preschoolers, screen time

Funding. The study was supported by the Herzen State Pedagogical University of Russia by an internal grant. Project № 52VG («Factors mediating the influence of the digital environment on cognitive development in preschool and primary school children»).

For citation: Nikolaeva, E.I., Kalabina, I.A., Sutormina, N.V. (2025). Development of executive functions in preschoolers with varying degrees of exposure to the digital environment. *Journal of Modern Foreign Psychology*, 14(3), 72—83. (In Russ.). <https://doi.org/10.17759/jmfp.2025140306>

Формирование исполнительных функций у дошкольников, в разной степени включенных в цифровую среду

Е.И. Николаева¹ ✉, И.А. Калабина¹, Н. В. Сутормина¹

¹ Российский государственный педагогический университет имени А.И. Герцена,

Санкт-Петербург, Российская Федерация

✉ klemntina@yandex.ru

Резюме

Дети во всем мире проводят все больше времени в цифровом пространстве, однако данные о влиянии этого фактора на их развитие остаются неоднозначными. В статье представлен обзор исследований о влиянии пребывания в цифровой среде на исполнительные функции у детей. Современные исследования показывают, что связь между использованием цифровых технологий и развитием когнитивных функций у детей носит более опосредованный и комплексный характер, чем считалось ранее, особенно в отношении исполнительных функций. В большинстве исследований показано, что увеличение длительности экранного времени связано с более низкими показателями исполнительных функций. Вместе с тем современные исследования оспаривают прямую связь между увеличением экранного времени и ухудшением исполни-

тельных функций, подчеркивается необходимость сопоставления времени и характера использования цифровых устройств с семейными условиями. Контекстуальными и связанными с влиянием пребывания ребенка в цифровой среде на исполнительные функции факторами являются: наличие в семье ограничений по пребыванию ребенка в цифровом пространстве (правила и длительность), уровень образования родителей, качество контента, пассивное или активное использование цифровых устройств, опосредование родителем использования цифрового устройства ребенком.

Ключевые слова: дети дошкольного возраста, исполнительные функции, когнитивное развитие, цифровые устройства, цифровая среда, экранное время

Финансирование. Исследование выполнено за счет внутреннего гранта РГПУ имени А.И. Герцена. Проект № 52ВГ («Факторы, опосредующие влияние цифровой среды на когнитивное развитие детей в дошкольном и младшем школьном возрасте»).

Для цитирования: Николаева, Е.И., Калабина, И.А., Сутормина, Н.В. (2025). Формирование исполнительных функций у дошкольников, в разной степени включенных в цифровую среду. *Современная зарубежная психология*, 14(3), 72—83. <https://doi.org/10.17759/jmfp.2025140306>

Introduction

Attitudes toward children's exposure to the digital environment can be divided into two periods, mainly to pre- and post-COVID. Before the onset of global restrictions on in-person interaction, most scientific and medical organizations recommended no more than 20 minutes of daily screen time for preschoolers (WHO, 2019). Moreover, the term «digital dementia», coined by M. Spitzer (Spitzer, 2012), gained rapid traction, and there is now a review of numerous articles describing internet overuse effects in individuals (Ali, Janarthanan, Mohan, 2024). However, it is important to note that the existence of the term does not inherently validate the phenomenon.

With face-to-face interaction being impossible, communication had to rely on digital devices and many preschoolers far exceeded the recommended screen time limits (Nikolaeva, Dunaevskaya, Kalabina, 2021, Uğraş et al., 2023). After the pandemic the habit of spending time in the virtual world persisted for both adults and children. Nearly every contemporary study reports that screen time exceeds WHO guidelines (Nikolaeva et al., 2023). Research shows that despite the rapid adoption of tablets and gaming consoles, television remains children's preferred device, followed by mobile phones in terms of use frequency. Data reveals that children aged 0—6 years spend an average of 92 minutes per day watching TV. Additionally, 92% of them own a tablet and spend on average 60 more minutes per day using a computer or tablet. Most children begin accessing and using computer technology at two years of age (Калабина, Никитина, Николаева, 2024).

While digital content that children engage with has evolved, most researchers concur that interaction with gadgets adversely affects all cognitive processes, as we will explore next.

This situation bears a striking resemblance to the one described by Plato (Plato, 1980) in his dialogue Phaedrus. Socrates asks Phaedrus whether he knows how writing came to be invented. Then Socrates outlines three negative consequences that he believed were the result of the advent of writing. Socrates argued that humans naturally accept writ-

ten words as truth, yet it is only through dialogue that doubt emerges — a doubt that must be applied to everything in order to distinguish reality from illusion and gain true understanding. Writing destroys memory by replacing it with recollection, making people dependent on written records rather than rely on their own minds. Yet memory is the very foundation of knowledge. Plato describes how Phaedrus, afraid he would forget Lysias' speech, writes it down and hides it under his cloak. This leads Socrates to assert that writing does not aid learning but instead creates the illusion of knowledge. Finally, Socrates recognized that simply reading could foster the illusion of knowledge or even lead to false knowledge; whereas meaningful understanding requires mediation between text and learner. A teacher can be such mediator guiding the learner's understanding to greater depth while carefully regulating information according to the learner's capacity.

Socrates' concerns about then-new technology remain profoundly relevant to what is, for us, a new technology: a child's exploration of the world through digital engagement. We must remember that only by mastering the real world can a child effectively navigate the digital one. Children should not accept online texts as absolute truth but must learn to question them. We can teach children internalize knowledge rather than simply remember where to find it online. Finally, as children engage with the digital world, there must always be an adult mediator to guide them and to direct the child's attention to the information depth uncovering subtext, associations, and metaphors. This mediation expands textual understanding while shaping the child's developing worldview.

An analytical review involves examining data based on relevant theoretical frameworks. Therefore, our examination of how executive functions develop in relation to digital exposure will begin with theoretical conceptions of executive function development. This approach will help address potential contradictions in existing research findings.

Executive functions represent a set of cognitive tools that enable the shift from habitual to novel behaviors — essentially forming the basis of everyday learning (Hauptman, Liu, Bedny, 2024; Badre, 2025). As such, they constitute the

highest level of organism adaptation, spanning from biological processes to behavioral modification. At the same time, they regulate lower-level cognitive processes (attention, perception, memory, etc.) while also laying the basis for more complex cognitive operations like goal-setting and planning (Diamond, 2013). Research has demonstrated that the strength of executive functions in childhood predicts later academic success (Quílez-Robres, Moyano, Cortés-Pascual, 2021), particularly in mathematics (Emslander, Scherer, 2022).

Early studies established that the efficiency of executive functions depends on prefrontal cortex maturity. A. Diamond showed that prefrontal cortex development drives changes in executive functions (as measured by the A-not-B task) within the first year of life (Diamond, Goldman-Rakic, 1989). Diamond's work is particularly groundbreaking. She was the first to demonstrate the non-linear nature of executive function development — that is, the presence of both rapid progressions and phases of slowed formation. Subsequent studies have consistently observed these non-linear developmental trajectories across all ages.

Moreover, evidence shows executive functions are especially vulnerable to external influences, particularly negative ones, during early childhood (Ramos et al., 2023; Dydenkova et al., 2024). Conversely, physical exercise in childhood has been shown to enhance executive function performance (Zeng, Lee, Gao, 2023; Wei et al., 2024).

In particular, it has been demonstrated that working memory and inhibitory control develop independently during the preschool years (Разумникова, Николаева, 2021). However, with the onset of formal schooling (which systematically engages and structures cognitive processes) these functions begin to show significant correlation and mutual reinforcement (Nikolaeva, Isaiko, Soboleva, 2020). This developmental pattern strongly resembles the situation where, according to L.S. Vygotsky's theory (1966) and actually observed phenomena, speech and thinking initially develop along parallel tracks, but during the period of active speech development, speech begins to influence thinking, while thinking enhances the use of speech in cognition.

A. Miyake and N. Friedman (Miyake, Friedman, 2012) found individual differences in executive functions (EFs) as measured through simple laboratory tests. EFs:

- (a) demonstrate both unity and diversity (while different EFs intercorrelate, they remain separable),
- (b) reflect significant genetic contribution,
- (c) are associated with various clinically and socially significant phenomena,
- (d) show certain developmental stability.

It is evident that the observable nonlinear progression of behavioral development has internal determinants that are parameters of biological processes, among which prefrontal cortex myelination is recognized as the primary one. Also there are physiological laws that help explain the nonlinearity of executive function development. According to Son'kin's concept (Son'kin, 2015), the maturation of specific neural structures, and consequently physiological

functions, does not occur chaotically but sequentially, step by step, during specific time intervals from conception. Here too, the corresponding maturation periods for each function approximately coincide across all individuals. This is how the algorithm of age-related transformations works, executed under the control of the genetic apparatus of each cell in a multicellular organism. The uneven pace of growth and development represents an essential and consistent feature of the unfolding ontogenetic program.

It is important to emphasize that the *growth* and *development* are not synonymous terms but rather represent fundamentally distinct processes. Development involves functional organization becoming more complex. Growth refers to the increase in an organism's biomass. At the cellular level, growths manifests through proliferation, i.e., expansion of cell size and/or numbers. Development involves differentiation where cells acquire novel properties and gain new functional capabilities. However, emerging research increasingly demonstrates how social environment shapes executive function development (Koşkulu-Sancar et al., 2023).

These developmental characteristics of executive functions may skew research outcomes when studies examine small child cohorts of overly narrow age ranges without accounting for physiological parameters (beyond cognitive measures).

Materials and methods

In the first phase of the study, we conducted an analytical review of theoretical conceptions of executive functions. This was followed by a systematic review. We conducted a systematic literature search across scientific databases PubMed and ScienceDirect, searching for keywords: *screen time, digital, children, cognitive development, executive functions* (2019–2024). Systematic reviews are defined as secondary research or syntheses of evidence focused on a specific question that based on a structured methodology and make it possible to identify, select, critically appraise, and summarize findings from relevant studies (Sgarbossa et al., 2022).

We included the term *cognitive functions* in our search criteria since it sometimes encompassed *executive functions* as well. In total, under the specified conditions, ScienceDirect returned 1,398 entries and PubMed returned 8 entries. We then analyzed sources that, in the authors' judgment, most clearly demonstrated the impact of digital technologies (internet, digital devices, applications, and software) on the development of executive functions and cognitive abilities in preschool, elementary school, and adolescent children. Only open-access, full-text articles were considered. Ultimately, 121 publications were reviewed.

We deliberately excluded studies linking executive functions and screen time to parental stress during the COVID-19 pandemic (Almeida et al., 2023). Introducing parental stress as an additional influencing factor — which is no longer prevalent — could disproportionately affect results, potentially overshadowing other variables and complicating the generalization of findings to normal conditions.

The impact of the digital environment on children's executive functions

We begin by analyzing 14 studies published between 2019 and 2024 (table).

One of the most comprehensive meta-analyses (Whitlock, Masur, 2019), examining screen time and cognitive functions from 1960 through March 2019, included data from 480,479 participants aged 4 to 18 years. This work traces concerns about the relationship between screen time and children's development, health, and productivity back to the advent of television screens. The earliest research on this topic was conducted in 1949 by Columbia Broadcasting System (now CBS Corporation) in collaboration with scientists from Rutgers University. That study found that tele-

vision ownership strengthened family bonds, and that watching TV programs was not a passive consumption but a discussion-based pastime of family members. However, the 2019 analysis (conducted when televisions had long become household staples, typically present in every room) yielded different results. The authors established the necessity of analyzing different screen activities separately, as the combination of television screen time and gadget screen time was unevenly distributed. Time spent watching television programs and playing video games (which can now also be displayed on TVs through consoles) showed the most pronounced negative correlation with children's academic performance. However, the study importantly highlights the significance of both the content presented on electronic devices and the purpose of its use.

Table

Characteristics of studies included in systematic review

Author, year	Study sample	Study design	Key Findings Related to EF
Whitlock, Masur, 2019	480479 participants aged 4 to 18 years (data from 1960 to 2019)	Meta-analysis	Each type of screen-time activity must be analyzed separately. While direct data on EF is not presented, the most significant negative association was found between TV viewing/video gaming and academic achievement. The impact is determined not by the device itself, but by the content consumed and the purpose of its use
McHarg et al., 2020	179 infants at 24 and 36 weeks	Longitudinal	Regular screen exposure at 4 months predicted poorer inhibitory control
Corkin et al., 2021	3787 families, (children 2 and 4 years of age)	Longitudinal	Higher weekday TV exposure at 2 was negatively associated with "hot" EFs at 4.5 years. Child eating meals in front of TV at 4 was associated with poorer "cool" EFs at 4.5 years
Helm, 2022	70 children aged 3,5 to 5 years	Experimental	A short-term decline in go/no-go task accuracy (inhibitory control) after 15 minutes of tablet use compared to toy play
Horowitz-Kraus et al., 2024	51 children 4 years of age, parents	EEG study	Longer screen exposure was associated with lower EF in children and their parents. Home literacy environment was positively associated with EF's neurobiological (EEG) and behavioral measures
Bustamante et al., 2023	6922 participants aged 0–6 years	Meta-analysis	No statistically significant correlation between total screen time and EFs. The necessity of considering content and context of use, rather than solely the duration of screen exposure was emphasized
Portugal et al., 2023	46 children at age 3,5 years	Longitudinal	More than 15 minutes of screen time per day was linked to poorer working memory. This association disappeared when background TV was considered. Viewing non-child-directed content on TV was associated with reduced inhibitory control
Mallawaarachchi et al., 2024	7441 children aged 0 to 5,99 years	Systematic review and meta-analysis	Program viewing and background television were negatively associated with cognitive outcomes, while program viewing, age-inappropriate content and caregiver screen use during routines were negatively associated with psychosocial outcomes. Co-use was positively associated with cognitive outcomes
Veraksa, Rodova, 2025	115 children aged 5 to 6 years	Correlation analysis	An association between working memory capacity and the presence of household rules restricting digital devices use was found
Lakicevic et al., 2025	1,016 children aged 5–6 years	Correlation analysis	The analysis revealed weak negative correlations: both active and passive screen time with lower cognitive flexibility, and passive screen time with poorer verbal memory and inhibitory control
Maeneja et al., 2025	231,117 children	Systematic review	In 8 out of the 10 reviewed studies, an increase in screen time was associated with a decline in EF. In the two studies where no significant effect was found, this result was explained by the practice of co-using devices with parents or siblings. These findings confirm the importance of parental mediation and shared use of digital devices

Author, year	Study sample	Study design	Key Findings Related to EF
Sutormina et al., 2025	40 children aged 5—7 years	Correlational study utilizing cluster analysis	Children with higher inhibitory control were characterized by restricted digital devices use (< 1 hour per day) and having older fathers

Таблица

Характеристика исследований, включенных в систематический обзор

Автор, год	Выборка	Дизайн исследования	Ключевые выводы, касающиеся исполнительных функций
Уитлок, Масур, 2019	480479 участников в возрасте от 4 до 18 лет (данные с 1960 по 2019)	Мета-анализ	Каждый тип деятельности, связанный с экранным временем, должен анализироваться отдельно. Несмотря на отсутствие прямых данных об исполнительных функциях, наиболее значимая негативная связь была выявлена между просмотром телевизора/видеоиграми и академической успеваемостью. Влияние определяется не фактом использования цифрового устройства, а потребляемым контентом и целью его использования.
Макхарг и др., 2020	179 младенцев в возрасте 24 и 36 недель	Лонгитюдное	Регулярное использование цифровых устройств в возрасте 4 месяцев являлось предиктором более низкого тормозного контроля.
Коркин и др., 2021	3787 семей, (дети от 2 до 4 лет)	Лонгитюдное	Более продолжительный просмотр телевизора в будние дни в возрасте 2 лет демонстрировал отрицательную связь с развитием «горячих» исполнительных функций в 4,5 года. Приём пищи ребёнком перед телевизором в возрасте 4 лет был связан с менее развитыми «холодными» исполнительными функциями в 4,5 года.
Хелм, 2022	70 детей в возрасте от 3,5 до 5 лет	Экспериментальное	Зафиксировано кратковременное снижение точности выполнения задачи «Go/No-Go» (тормозный контроль) после 15 минут использования планшета по сравнению с игрой в игрушки.
Хоровиц-Краус и др., 2024	51 ребенок в возрасте 4 лет, родители	ЭЭГ исследование	Более длительное экранное время связано с низким уровнем развития исполнительных функций как у детей, так и у их родителей. Качество домашней образовательной среды положительно коррелировало с нейробиологическими (ЭЭГ) и поведенческими показателями исполнительных функций.
Бустаманте и др., 2023	6922 участников в возрасте 0—6 лет	Мета-анализ	Не выявлено статистически значимой корреляции между экранным временем и развитием исполнительных функций. Подчеркивается необходимость учитывать прежде всего контент и контекст использования цифровых устройств, а не только продолжительность экранного времени.

Research specifically examining executive functions in relation to children’s digital media exposure remains limited. A longitudinal study by McHarg (McHarg et al., 2020), employing propensity score matching with 179 infants at 24 and 36 weeks, found that regular screen exposure at 4 months — regardless of duration — predicted poorer inhibitory control, though showed no association with working memory or cognitive flexibility.

It’s essential; to note that screen exposure effects differ fundamentally in infancy and at later ages. Infants cannot process information presented on screens for more than 3—5 seconds (Kirkorian, 2018). Furthermore, children under two cannot comprehend even age-appropriate content. This suggests that all infant screen exposure effectively constitutes adult-oriented content and/or background media. The common conclusion of such studies emphasizes the importance of media content (O’Toole, Kannass, 2021) and the phenomenon of delayed speech development asso-

ciated with early intensive screen exposure, termed the «digital bubble» (Bochicchio et al., 2022).

Collectively, these data indicate transient «state-like» effects on EFs—that is, effects that are short-term and may be related to a third variable such as the child’s mood or attention span, and will quickly disappear — but say nothing about the impact on individual differences in chronic or persistent «traits» — that is, effects that endure longer and may have negative long-term consequences.

Several studies have identified factors that may mitigate the negative impact of gadget use on children’s cognitive development. For example, research shows that there are no adverse effects from gadget use in children under 3 years of age when their parents have higher education (Brauchli et al., 2024).

The study by Mallawaarach-chi et al. (2024) comprised both: a systematic review and meta-analysis. Sources were reached on the PsycINFO, Embase, MEDLINE Ovid, ProQuest, CINAHL, Web of Science, and Scopus were

searched from 2021 to December 31, 2023. Overall, 100 studies (176 742 participants) were included, and of these, 64 observational studies (pooled sample sizes ranging from 711 to 69 232) were included in meta-analyses. The data analysis indicates that passive or non-engaged viewing of screen-based content, as well as extended digital device use, are more commonly linked to negative outcomes. Conversely, engagement with educational content and joint digital device use with an adult are associated with fewer adverse effects and may support the development of executive functions. More recent studies are increasingly skeptical regarding digital technology's straightforward impact on cognitive functioning — and specifically on children's executive functions. Researchers emphasize the need to contextualize findings within family dynamics, suggesting that there may be a non-linear relationship between screen time and attentional function (Liebher, 2022; Veraksa et al., 2022).

One of the early studies in this group examines the impact of gadget use among 5-6-year-olds through the lens of cultural-historical theory (Выготский, 1966). In this framework, digital devices are of particular interest because they function simultaneously as physical tools and cognitive-psychological means. This is precisely why the effect on cognitive functions depends on the nature of the activity during gadget use (Veraksa et al., 2022).

The results demonstrate a link between how children engage with gadgets and their performance on executive function tests (inhibitory control, cognitive flexibility, working memory). Significant predictors associated with diminished executive functions include: frequency and duration of gadget use (more than 1 hour per day), passive rather than active engagement with the device, lack of adult-guided discussion about content.

One of the most cited articles from the examined period is the paper by M. Corkin (Corkin et al., 2021), describing research conducted as part of the Growing Up in New Zealand project. The authors explored correlations between screen media use and the development of «hot» (emotionally-driven) and «cold» (cognitive) executive functions.

The sample consisted of 3,787 families, with all members surveyed. The study analyzed the developmental features of children's executive functions at 2 and 4 years of age. The impact of screen time duration (less than 2 hours or more than 2 hours per day), content orientation (child-directed or adult-directed), background TV exposure versus intentional screen use, and the purpose of screen use (educational or during meals) were assessed. Additional factors evaluated were screen time restrictions and frequency of adult-child co-viewing of children's programs. Binary logistic regression analysis yielded the following results:

- For 2-year-olds, prolonged TV exposure (more than two hours) on weekdays led to poorer «hot» EF scores at age 4.5 years.
- At age 4, the habit of eating while watching TV correlated with lower «cold» EF levels at 4.5 years.

Although devices such as phones, tablets, and computers can be beneficial for learning, their excessive use may negatively affect preschoolers' cognitive functions. Given the

limited data on this age group, Helm's (Helm, McDermott, 2022) study aimed to explore the relationship between screen time (ST) and executive functions in children aged 5—6 years.

The study involved 70 children aged 3,5 to 5 years. First, they completed an age-adapted go/no-go task, after which they were randomly assigned to either a technology group or a control group. Technology group children performed a tablet-based food cooking game for 15 minutes. Control group children completed a similar task using physical toys (without a tablet) for the same duration.

Afterward, the children repeated the go/no-go task. The results showed that children in the technology group exhibited lower inhibitory control compared to the control group, reflected in reduced accuracy during the go/no-go task after tablet use. However, post-error slowing (a delay in response following a mistake) was observed in both groups. The authors conclude that even short-term tablet use may lead to selective cognitive impairments in young children shortly after use. As with earlier studies, these results do not provide definitive conclusions about the long-term effects of gadget-based tasks.

Many studies not specifically related to executive functions demonstrate the influence of family factors on preschoolers' cognitive development (T ren, Kahraman, 2025). Far fewer studies focus on executive functions, yet some research does exist. One such study examined the impact of Home Literacy Environment, screen time duration, and parental executive functions on the development of these functions in 4-year-olds (Horowitz-Kraus et al., 2024). Children's electroencephalograms (EEG) were recorded during the Attention Network Task (ANT). It was found that longer screen time was associated with poorer executive functions in both children and their parents. Higher child EF scores correlated with better parental EFs. The more time children spent in front of screens, the lower the EF scores in both parents and preschoolers. Additionally, lower child EF scores reduced the likelihood of parents read books to him or her.

The study confirms the importance of Home Literacy Environment and screen time restrictions for children's executive function development. It also highlights the role of familial predisposition (parental EFs) in shaping a child's cognitive abilities.

The study by J.-C. Bustamante et al. (Bustamante, Fernandez-Castilla, B., Alcaraz-Iborra, 2023) provides a meta-analytic synthesis of existing data on the relationship between total screen time (TV and gadgets) and EFs in preschool children.

A systematic search was conducted in Web of Science and EBSCO databases to identify relevant studies published before January 2023. The analysis included 15 articles with a total of 6,922 participants aged 0—6 years. The roles of gender, age, and active versus passive screen interaction in determining the impact on EFs were assessed. No statistically significant correlation was found between total screen time and EFs or between the selected analysis parameters. Nevertheless, the study emphasizes the need to account for other contextual and developmental factors to determine

the overall impact of screen time on children's EFs. The authors stress that digital device use should be active rather than passive and occur in the presence of significant adults. Furthermore, this work highlights the necessity of further research into the influence of various factors and aspects of screen use (not just duration) on executive function development, including content analysis.

The authors argue that since screen time may influence future health outcomes, education and public health professionals should consider monitoring and restriction as regulatory strategies to prevent disruptions in the natural development of executive functions in children under 6 years of age. However, to develop accurate recommendations for families, educators, and health policymakers, more in-depth research is needed on the consequences of excessive digital media use and its connection to early executive function development.

One such longitudinal study examined the relationship between touchscreen usage time and two EF components: working memory/cognitive flexibility, and impulsivity/inhibitory control (Portugal et al., 2023). Low screen time was classified as less than 15 minutes per day, while high screen time exceeded 15 minutes daily.

The sample comprised 46 children (23 girls) initially tested at age 3,5 years and reassessed 12 months later. Children with more than 15 minutes of daily screen time demonstrated lower working memory scores compared to those with less screen exposure. However, when background television exposure was accounted for, significant between-group differences disappeared. Inhibitory control decreased when children watched non-child-oriented TV content. A key finding emphasized the necessity of including background TV in analyses.

By early 2025, core conclusions emerged suggesting that for optimal EF development weekday screen time (including TV and devices) should be limited to 1 hour for preschoolers. However, the decline in executive functions appears less dependent on gadget usage duration and more strongly linked to Home Literacy Environment characteristics. Home environment is shaped by parental attitudes toward cognitive development and related practices: regular book reading, screen time monitoring, and discussing with children the digital content they have watched or heard.

Research from 2025 is presented in a separate section because the year has not yet concluded. By June 2025, we identified four studies specifically examining EF development in preschoolers (0—6 years) within digital environments (Table 1).

A.N. Veraksa and S.D. Rodova publication (Veraksa, Rodova, 2025) explored digital device use among older preschoolers in relation to regulatory function development, accounting for parental burnout and parents' involvement in children's device use. Participants included 115 children (61,7% boys, 38,3% girls; M age = 5,8 years, SD = 3,628) from Moscow kindergartens and their parents. EF assessment tools included NEPSY-II diagnostic set («Sentences Repetition», «Memory for Designs», «Inhibition», «Statue» subsets) and Dimensional Change Card Sort. To examine

patterns of digital device usage among preschoolers, a parent questionnaire was developed, assessing key parameters such as usage frequency and household rules on digital device use. Parents also completed Parental Burnout Assessment (Roskam, Brianda, Mikolajczak, 2018).

Results showed that working memory capacity correlated with household time restrictions for digital exposure. Parental burnout showed no significant effects on any of the examined parameters.

Lakicevic et al. (Lakicevic et al., 2025) assessed EFs in 1,016 children aged 5—6 using the Developmental Neuropsychological Assessment (NEPSY-II) and Dimensional Change Card Sort for cognitive flexibility (CF), visual/verbal working memory (WM), inhibition, and motor persistence. Parents completed questionnaires about their children's screen time. On average, children spent approximately 2 hours per day actively and passively engaged with digital devices. Boys spent more time on active uses (games/apps) than girls. Weak negative correlations were found between screen time (both active and passive) and cognitive flexibility, as well as between passive screen time and verbal working memory. The duration of passive screen exposure on weekdays weakly correlated with inhibitory control. The study concludes that it is necessary to limit screen time (no more than 1 hour per day) and to prioritize content that stimulates active interaction with devices. An additional recommendation drawn from the literature states that children require daily physical activity.

In addition to individual studies, a 2025 review (Maeneja, Rato, Ferreira, 2025) synthesized research from 2022—2024 assessing the impact of information and communication technologies on executive functions in children and adolescents. Literature was collected from PubMed, Scopus, and Cochrane Library databases. Due to the heterogeneity of results, a narrative synthesis was conducted. The analysis included 10 studies with a total of 231,117 children from nine countries across three continents. The findings were consistent with all prior data indicating that increased time spent in digital environment reduces the development of all executive functions. In 2 out of the 10 studies, no decline in executive functions was observed, which was attributed to co-use of devices with parents or siblings.

Our forthcoming study (Сутормина, Калабина, Николаева, 2025, in print) involved 40 children (25 girls, 15 boys). EF assessment included go/go and go/no-go paradigms, and visuospatial working memory (Rasumnikova, Nikolaeva, 2021). Python's Scikit-learn library facilitated data analysis. Cluster analysis was performed on the obtained data, using regression and factor analyses. It was found that all children could be divided into three clusters based on their performance on executive function assessments. Cluster 1 included children with the highest level of inhibitory control and an average level of working memory development. Cluster 2 children were distinguished from other clusters by their high working memory capacity. Cluster 3 children showed low scores in both inhibitory control and working memory. It was demonstrated that children with the highest level of inhibitory control had limited weekday gad-

get use (no more than one hour per day). Moreover, their fathers were the oldest in the sample.

Conclusions

Based on the analysis, the following key conclusions can be made:

— absence of a direct linear relationship: Current research does not support a simple correlation between increased screen time and lower EF. The impact of digital environments appears to be complex and influenced by multiple factors;

— the critical role of context and content: Passive use of digital devices, exposure to age-inappropriate content, and absence of adult co-viewing and discussion are linked to negative effects on EF;

— screen time guidelines: Despite the multifaceted nature of digital influence a consensus persists regarding the need to limit screen time for preschoolers to no more than one hour per weekday.

— family and adult mediation: EF development shows a stronger correlation with the overall educational and cul-

tural environment within a family rather than with the simple fact of digital device use;

— research direction: Future studies should consider the quality, context, and content of digital activity and consider diverse family and environmental factors, rather than focusing solely on duration.

The findings regarding the impact of digital environments on the development of executive functions in children align with the principles of information engagement once proposed by Socrates and described by Plato. An adult must mediate between the child and the device, ensuring that the content is age-appropriate and limiting exposure in a way that allows the child sufficient time to comprehend the world through real-world experiences. Furthermore, all content consumed by the child through digital devices should be discussed in dialogue with an adult. Regardless of the information source — whether the physical environment, books, or digital media — clear guidelines must govern how the child interacts with that information, and the content must be carefully reviewed and processed alongside a significant adult.

Limitations. The study scope is limited as it describes and reviews publicly available research and full-text guidelines.

Краткое изложение содержания статьи на русском языке

Введение

В научной литературе, как и в быденном сознании многих людей, сложились крайне противоречивые представления о пребывании ребенка в цифровом пространстве (Kalabina et al., 2024). С нашей точки зрения, наиболее точный ответ о роли гаджетов в формировании когнитивных процессов ребенка можно получить из обзора исследований, в которых рассматривалось влияние взаимодействия ребенка с гаджетами на формирование исполнительных функций.

Исполнительные функции (ИФ) — совокупность когнитивных инструментов, отвечающих за изменение поведения от привычного к новому, т. е. они лежат в основе ежедневного обучения человека (Badre, 2025; Hauptman, 2024). В тоже время они сами управляют когнитивными процессами более низкого уровня (внимание, восприятия, память и т.д.) и одновременно закладывают основу более сложных когнитивных процессов, таких как целеполагание и планирование (Diamond, 2013). Доказано, что состояние ИФ в детстве позволяет предсказать успешность обучения в школе (Quílez-Robres et al., 2021), прежде всего в освоении математики (Emslander, Scherer, 2022).

А. Даймонд показала, что созревание префронтальной коры предопределяет изменения ИФ (оцененное в решении задачи А-не-Б) уже в первый год жизни, и это изменение происходит нелинейно (Diamond, Goldman-Rakic, 1989). Эти функции особенно чувствительны к внешнему воздействию, прежде всего негативному, в

первые годы жизни (Ramos et al., 2023; Dydenkova et al., 2024). Было показано, что рабочая память и тормозной контроль в дошкольном возрасте формируются независимо (Nikolaeva et al., 2021).

Неравномерность процессов роста и развития представляет собой фундаментальную закономерность, неуклонно действующую в процессе разворачивания генетической программы онтогенеза (Son'kin, 2015). Однако все больше работ, которые свидетельствуют о влиянии социального окружения на развитие исполнительных функций (Koşkulu-Sancar et al., 2023).

Все эти особенности развития исполнительных функций могут влиять на результаты исследования, если изучается небольшая группа детей очень узкого возрастного диапазона без связи с параметрами, отражающими в той или иной мере физиологические показатели, кроме когнитивных.

Материалы и методы

В рамках систематического обзора были использованы методы библиографического анализа научных баз данных PubMed, ScienceDirect (поиск по ключевым словам: screen time, digital, children, cognitive development executive functions за 2019—2024 годы).

В общей сложности по заданным условиям на платформе ScienceDirect было предложено 1398 записей, на платформе PubMed-8. Далее анализировались источники, которые, по мнению авторов, наиболее явно представляют воздействие цифровых технологий (Интернет, цифровые устройства, игровых приложения и программы) на развитие ИФ и познава-

тельной сферы детей дошкольного, младшего школьного и подросткового возраста, с открытым доступом к полнотекстовым версиям. В итоге были рассмотрены 14 статей.

Результаты

Работы, связанные исключительно с ИФ функциями у ребенка, пользующегося гаджетами, единичны. Макхарг с соавторами (2020) провели лонгитюдное исследование младенцев в возрасте 24 и 36 недель (179 детей) и обнаружили, что при прочих равных условиях регулярное воздействие экранов в любом количестве в 4 месяца было связано со снижением уровня тормозного контроля в более позднем возрасте. Общим итогом подобных работ является значимость содержания, которое предъявляется ребенку с помощью гаджета (O'Toole, Kannass, 2021).

Есть статьи, которые обнаруживают факторы, которые могут снизить негативный эффект использования гаджетов на когнитивное развитие детей. Так показано, что нет негативных последствий при использовании гаджетов детьми до 3 лет у родителей с высшим образованием, устанавливающих правила получения ребенком гаджета (Brauchli et al., 2024).

В работе Маллаварачи с соавторами (2024) были проведены как систематический анализ, так и метаанализ. Главный вывод, сделанный при изучении данных, состоял в том, что негативные последствия чаще проявляются при пассивном просмотре любого экранного контента, а также при длительном пребывании в цифровой среде. При этом качественный образовательный контент и совместное со взрослым использование гаджетов не только смягчают негативные эффекты, но, напротив, способствуют лучшему формированию ИФ.

Чем позднее проводились исследования, тем выраженнее были сомнения в простом и негативном влиянии цифровых технологий на когнитивную сферу ребенка, в том числе конкретно на исполнительные функции детей. Говорится о необходимости сопоставления данных с ситуацией в семье, а также обязательного учета нелинейной связи между количеством вре-

мени, проводимого перед экраном, и функцией внимания (Liebher, 2022; Veraksa et al., 2022).

Выявлены значимые факторы, предопределяющие снижение уровня ИФ при использовании гаджетов:

- частота и длительность использования гаджета (более 1 часа в день);
- пассивный, а не активный тип его применения;
- обсуждение содержания контента со взрослыми (Corkin et al., 2021).

Исследование Ж.-К. Бустаманте с соавторами (2023) показали, что дети, проводившие у экрана больше 15 минут в день, демонстрировали по сравнению с детьми с меньшей включенностью в экранное время, более низкие показатели рабочей памяти. Однако, если учитывалась фоновая работа телевизора, значимые различия между группами исчезали. Тормозной контроль снижался, если дети просматривали программы недетского содержания по телевизору. Значимым выводом была необходимость включать в анализ фоновую работу телевизора.

Заключение

На основе проведенного анализа можно сформулировать следующие ключевые выводы.

Отсутствует прямая линейная зависимость: современные исследования опровергают простую прямую связь «больше экранного времени = ниже уровень ИФ». Влияние цифровой среды сложное и опосредованно множеством факторов.

Отмечается роль контекста и содержания: наибольшее негативное влияние на ИФ оказывает пассивное использование цифровых устройств, просмотр контента несоответствующего возрасту, отсутствие обсуждения увиденного со взрослым.

Несмотря на опосредованный характер влияния, сохраняется консенсус о необходимости ограничивать экранное время для дошкольников (не более 1 часа в будние дни).

Отмечается ключевая роль семьи и взрослого как посредника: развитие ИФ сильнее связано с общей образовательной и культурной средой в семье, чем с самим фактом использования цифровых устройств.

Список источников / References

1. Веракса, А.Н., Родова, С.Д. (2025). Связь использования цифровых устройств и регуляторных функций у дошкольников: Родительское участие. *Теория и Практика Образования*, 19(2), 4—13. <https://doi.org/10.24412/2782-4519-2025-2128-4-13>
Veraksa, A.N., Rodova, S.D. (2025). The relationship between the use of digital devices and executive functions in preschoolers: Parental involvement. *Preschool Education Today*, 19(2), 4—13. (In Russ.). <https://doi.org/10.24412/2782-4519-2025-2128-4-13>
2. Выготский, Л.С. (1966). Игра и ее роль в психическом развитии ребенка. *Вопросы психологии*, 6, 62—68.
Vygotsky, L.S. (1966). Play and its role in the mental development of a child. *Voprosy Psikhologii*, 6, 62—68.
3. Калабина, И.А., Никитина, Е.А., Николаева, Е.И. (2024). Исследование специфики действий ребенка дошкольного возраста с гаджетом и опосредование этого поведения родителями. *Science for Education Today*, 14(3), 7—23. <http://dx.doi.org/10.15293/2658-6762.2403.01>

- Kalabina, I.A., Nikitina, E.A., Nikolaeva, E.I. (2024). Peculiarities of preschool children's usage of digital gadgets determined by adults. *Science for Education Today*, 14(3), 7—23. (In Russ). <http://dx.doi.org/10.15293/2658-6762.2403.01>
4. Разумникова, О.М., Николаева, Е.И. (2021). *Онтогенез тормозного контроля когнитивных функций и поведения*. Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет.
Razumnikova, O.M., Nikolaeva, E.I. *Ontogenesis of inhibitory control of cognitive functions and behavior*. Novosibirsk: Novosibirsk State Technical University. (In Russ.).
 5. Сутормина, Н.В., Калабина, И.А., Николаева, Е.И. (2025). Особенности взаимосвязи рабочей памяти и тормозного контроля у детей 5—7 лет, различное время вовлеченных во взаимодействие с гаджетами. *Комплексные исследования детства*, 7(1), 4—13. <https://doi.org/10.33910/2687-0223-2025-7-1-4-13>
Sutormina, N.V., Kalanina, I.A., Nikolaeva, E.I. (2025). The relationship between working memory and inhibitory control in children aged 5—7 years with varying durations of gadget use. *Comprehensive Child Studies*, 7(1), 4—13. (In Russ.). <https://doi.org/10.33910/2687-0223-2025-7-1-4-13>
 6. Ali, Z., Janarthanan, J., Mohan, P. (2024). Understanding digital dementia and cognitive impact in the current era of the internet: A review. *Cureus*, 16(9), Article e70029. <https://doi.org/10.7759/cureus.70029>
 7. Almeida, M.L., Garon-Carrier, G., Cinar, E., Frizzo, G.B., Fitzpatrick, C. (2023). Prospective associations between child screen time and parenting stress and later inattention symptoms in preschoolers during the COVID-19 pandemic. *Frontiers in Psychology*, 14, Article 1053146. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1053146>
 8. Badre, D. (2025). Cognitive control. *Annual Review of Psychology*, 76, 167—195. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-022024-103901>
 9. Bochicchio, V., Keith, K., Montero, I., Scandurra, C., Winsler, A. (2022). Digital media inhibit self-regulatory private speech use in preschool children: The «digital bubble effect». *Cognitive Development*, 62, Article 101180. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2022.101180>
 10. Brauchli, V., Edelsbrunner, P., Castro, R.P., Barr, R., von Wyl, A., Lannen, P., Sticca, F. (2024). Screen time vs. scream time: Developmental interrelations between young children's screen time, negative affect, and effortful control. *Computers in Human Behavior*, 154, Article 108138. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2024.108138>
 11. Bustamante, J.C., Fernández-Castilla, B., Alcaraz-Iborra, M. (2023). Relation between executive functions and screen time exposure in under 6 year-olds: A meta-analysis. *Computers in Human Behavior*, 145, Article 107739. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2023.107739>
 12. Corkin, M.T., Peterson, E.R., Henderson, A.M.E., Waldie, K.E., Reese, E., Morton, S.M.B. (2021). Preschool screen media exposure, executive functions and symptoms of inattention/hyperactivity. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 73, Article 101237. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2020.101237>
 13. Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64(1), 135—168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
 14. Diamond, A., Goldman-Rakic, P.S., (1989). Comparison of human infants and rhesus monkeys on Piaget's AB task: Evidence for dependence on dorsolateral prefrontal cortex. *Experimental Brain Research*, 74, 24—40. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00248277> (viewed: 22.09.2025).
 15. Dydenkova, E., McGlone, F., Mayorova, L., Nikolaeva, E. (2024). The impact of early life experiences on inhibitory control and working memory. *Frontiers in Psychology*, 15, Article 1484424. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1484424>
 16. Emslander, V., Scherer, R. (2022). The relation between executive functions and math intelligence in preschool children: A systematic review and meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 148(5—6), 337—369. <https://doi.org/10.1037/bul0000369>
 17. Hauptman, M., Liu, Y.F., Bedny, M. (2024). Built to Adapt: Mechanisms of Cognitive Flexibility in the Human Brain. *Annual Review of Developmental Psychology*, 6, 133—162 <https://doi.org/10.1146/annurev-devpsych-120621-042108>
 18. Helm, A.F., McDermott, J.M. (2022). Impact of tablet use on young children's inhibitory control and error monitoring. *Journal of Experimental Child Psychology*, 222, Article 105446. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2022.105446>
 19. Horowitz-Kraus, T., Fotang, J., Niv, L., Apter, A., Hutton, J., Farah, R. (2024). Executive functions abilities in preschool-age children are negatively related to parental EF, screen-time and positively related to home literacy environment: An EEG study. *Child Neuropsychology*, 30(5), 738—759. <https://doi.org/10.1080/09297049.2023.2272339>
 20. Kirkorian, H.L. (2018). When and how do interactive digital media help children connect what they see on and off the screen? *Child Development Perspectives*, 12(3), 210—214. <https://doi.org/10.1111/cdep.12290>
 21. Koşkulu-Sancar, S., van de Weijer-Bergsma, E., Mulder, H., Blom, E. (2023). Examining the role of parents and teachers in executive function development in early and middle childhood: A systematic review. *Developmental Review*, 67, Article 101063. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2022.101063>
 22. Lakicevic, N., Manojlovic, M., Chichinina, E., Drid, P., Zinchenko, Y. (2025). Screen time exposure and executive functions in preschool children. *Scientific Reports*, 15, Article 1839. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-79290-6>
 23. Maeneja, R., Rato, J., Ferreira, I.S. (2025). How is the digital age shaping young minds? A rapid systematic review of executive functions in children and adolescents with exposure to ICT. *Children*, 12(5), Article 555. <https://doi.org/10.3390/children12050555>

24. Mallawaarachchi, S., Burley, J., Mavilidi, M., Howard, S.J., Straker, L., Kervin, L., Staton, S., Hayes, N., Machell, A., Torjinski, M., Brady, B., Thomas, G., Horwood, S., White, S.L.J., Zabatiero, J., Rivera, C., Cliff, D. (2024). Early childhood screen use contexts and cognitive and psychosocial outcomes. *JAMA Pediatrics*, 178(10), 1017—1026. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2024.2620>
25. McHarg, G., Ribner, A.D., Devine, R.T., Hughes, C. (2020). Screen time and executive function in toddlerhood: A longitudinal study. *Frontiers in Psychology*, 11, Article 570392. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.570392>
26. Miyake, A., Friedman, N.P. (2012). The nature and organization of individual differences in executive functions: Four general conclusions. *Current Directions in Psychological Science*, 21(1), 8—14. <https://doi.org/10.1177/0963721411429458>
27. Nikolaeva, E.I., Dunaevskaya, E.B., Kalabina, I.A. (2021). Factors that impact parental success in supporting Children's distance learning. *Proceedings of the International Scientific Conference: Society. Integration. Education*, 5, 188—198. <https://doi.org/10.17770/sie2021vol5.6185>
28. Nikolaeva, E.I., Isaiko, A.A., Soboleva N.A. (2020). Relationship between intelligence and executive functions in preschoolers. *Lurian Journal*, 1(2), 30—43. <https://doi.org/10.15826/Lurian.2020.1.2.3>
29. Nikolaeva, E.I., Kalabina, I.A., Progackaya, T.K., Ivanova, E.V. (2023). Ground rules for preschooler exposure to the digital environment: a review of studies. *Psychology in Russia: State of the Art*, 16(4), 37—54. <https://doi.org/10.11621/pir.2023.0403>
30. O'Toole, K.J., Kannass, K.N. (2021). Background television and distractibility in young children: Does program content matter? *Journal of Applied Developmental Psychology*, 75, Article 101280. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2021.101280>
31. Plato (1980). Phaedrus. In: E. Hamilton, H. Cairns (Eds.), *The Collected Dialogues of Plato* (pp. 475—525). Princeton: Princeton University Press.
32. Portugal, A.M., Hendry, A., Smith, T.J., Bedford, R. (2023). Do pre-schoolers with high touchscreen use show executive function differences? *Computers in Human Behavior*, 139, Article 107553. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107553>
33. Quilez-Robres, A., Moyano, N., Cortés-Pascual, A. (2021). Task monitoring and working memory as executive components predictive of general and specific academic achievements in 6—9-year-old children. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(13), Article 6681. <https://doi.org/10.3390/ijerph18136681>
34. Ramos, C., Pereira, A.F., Feher, A., Baptista, J. (2023). How does sensitivity influence early executive function? A critical review on hot and cool processes. *Infant Behavior and Development*, 73, Article 101895. <https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2023.101895>
35. Roskam, I., Brianda, M.E., Mikolajczak, M. (2018). A step forward in the conceptualization and measurement of parental burnout: The parental burnout assessment (PBA). *Frontiers in Psychology*, 9, Article 758. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00758>
36. Sgarbossa, N., Cobaisse, M.I., Cianciulli, G.G., Bracchiglione, J., Franco, J.V.A. (2022). Systematic reviews: Key concepts for health professionals. *Medwave*, 22(09), Article e2622. <https://doi.org/10.5867/medwave.2022.09.2622>
37. Son'kin, V.D. (2015). Physiological laws of ontogeny and their possible applications to the theory of sports training. *Human Physiology*, 41, 562—572. <https://doi.org/10.1134/S036211971505014X>
38. Spitzer, M. (2012). Digital Dementia. *Nervenheilkunde*, 31(7), 493—497.
39. Türen, S., Kahraman, P.B. (2025). The predictive relationships between children's digital game addiction tendencies and mothers' digital parenting awareness and digital literacy levels. *Education and Information Technologies*, 30, 3115—3144. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12932-4>
40. Uğraş, M., Zengin, E., Papadakis, S., Kalogiannakis, M. (2023). Early childhood learning losses during COVID-19: Systematic review. *Sustainability*, 15(7), Article 6199. <https://doi.org/10.3390/su15076199>
41. Veraksa, N.E., Veraksa, A.N., Bukhalenkova, D.A., Sij, R. (2022). Exploring the development of executive functions in children in a digital world. *European Journal of Psychology of Education*, 37, 1035—1050. <https://doi.org/10.1007/s10212-021-00584-8>
42. Wei, Y., Wang, L., Tang, Y., Deng, H., Su, J., Li, Q. (2024). Enhancing young children's executive function through physical activities: A three-level meta-analysis. *Mental Health and Physical Activity*, 26, Article 100592. <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2024.100592>
43. Whitlock, J., Masur, P.K. (2019). Disentangling the association of screen time with developmental outcomes and well-being: Problems, challenges, and opportunities. *JAMA Pediatrics*, 173(11), 1021—1022. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2019.3191>
44. World Health Organization. (2019). Guidelines on physical activity, sedentary behaviour and sleep for children under 5 years of age. Geneva: World Health Organization.
45. Zeng, N., Lee, J.E., Gao, Z. (2023). Effects of home-based exergaming on preschool children's cognition, sedentary behavior, and physical activity: A randomized crossover trial. *Brain Behavior and Immunity Integrative*, 1, Article 100002. <https://doi.org/10.1016/j.bbii.2023.100002>

Information about the authors

Elena I. Nikolaeva, Doctor of Biological Sciences, Professor, Chair of the Department of Developmental Psychology and Pedagogy of the Family, Herzen State Pedagogical University of Russia, Saint Petersburg, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8363-8496>, e-mail: klemtina@yandex.ru

Inna A. Kalabina, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Developmental Psychology and Pedagogy of the Family, Herzen State Pedagogical University of Russia, Saint Petersburg, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7634-4155>, e-mail: innakalabina@mail.ru

Nadezhda V. Sutormina, Junior Researcher, Research Laboratory «Cognitive Research in Education», Herzen State Pedagogical University of Russia, Saint Petersburg, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5073-8922>, e-mail: nadya.sutormina.92@mail.ru

Информация об авторах

Елена Ивановна Николаева, доктор биологических наук, профессор, заведующая кафедрой возрастной психологии и педагогики семьи, Российский государственный педагогический университет имени А. И. Герцена (ФГБОУ ВО «РГПУ им. А.И. Герцена»), Санкт-Петербург, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8363-8496>, e-mail: klemtina@yandex.ru

Инна Александровна Калабина, кандидат психологических наук, доцент возрастной психологии и педагогики семьи, Российский государственный педагогический университет имени А. И. Герцена (ФГБОУ ВО «РГПУ им. А.И. Герцена»), Санкт-Петербург, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7634-4155>, e-mail: innakalabina@mail.ru

Надежда Владимировна Сутормина, младший научный сотрудник, научно-исследовательская лаборатория «Когнитивные исследования в образовании», Российский государственный педагогический университет имени А. И. Герцена (ФГБОУ ВО «РГПУ им. А.И. Герцена»), Санкт-Петербург, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5073-8922>, e-mail: nadya.sutormina.92@mail.ru

Contribution of the authors

Elena I. Nikolaeva — conceived the idea; selected sources for the review and contributed to analysis of the sources; writing and design of the manuscript.

Inna A. Kalabina — selected sources for the review and contributed to analysis of the sources; contributed to the final manuscript.

Nadezhda V. Sutormina — selected sources for the review and contributed to analysis of the sources.

All authors participated in the discussion of the results and approved the final text of the manuscript.

Вклад авторов

Елена Ивановна Николаева — разработка концепции исследования; отбор и анализ источников для обзора литературы; подготовка оригинального текста рукописи.

Инна Александровна Калабина — отбор и анализ источников для обзора литературы; подготовка итоговой версии рукописи.

Надежда Владимировна Сутормина — отбор и анализ источников для обзора литературы.

Все авторы ознакомились с результатами работы и одобрили окончательный вариант рукописи.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Конфликт интересов

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи

Ethics statement

As this is an overview article, it does not require ethics approval nor informed consent from the participants.

Декларация об этике

Поскольку данная статья является обзорной, для ее публикации не требуется одобрения этического комитета и получения информированного согласия участников.

Поступила в редакцию 29.06.2025

Поступила после рецензирования 08.09.2025

Принята к публикации 26.09.2025

Опубликована 30.09.2025

Received 2025.06.29

Revised 2025.09.08

Accepted 2025.09.26

Published 2025.09.30

Обзорная статья | Review paper

Mechanisms and modifying factors affecting the impact of adverse childhood experiences on executive function

M.T. Hyland ✉, K.E. Crabb, D.Y. Amarneh
University of Houston, Houston, United States
✉ mthyland@cougarnet.uh.edu

Abstract

Context and relevance. Adverse childhood experiences (ACEs) are potentially traumatic events that occur early in life, such as violence, neglect, accidents, and injuries. These experiences are highly prevalent worldwide and are associated with several physical and mental health problems, resulting in substantial economic burden. More recently, research has demonstrated associations between ACEs and cognitive impairments, including deficits in executive function (EF), which may contribute to these outcomes. **Objective.** The purpose of this essay is to provide an overview of research on physiological, psychological, and environmental factors that may underlie, strengthen, or buffer the associations between ACEs and EF. **Biological Mechanisms.** The literature reveals that ACEs are associated with structural and functional changes in regions of the brain associated with EF. These changes are due, at least in part, to physiological stress resulting from exposure to ACEs. **Risk and Protective Factors.** Several psychological and environmental factors that affect the impact of ACEs on EF have been identified. ACEs are known to be associated with greater risk for psychopathology, including internalizing symptoms, dissociation, and post-traumatic stress disorder (PTSD). These symptoms, in turn, cause executive dysfunction. Environmental factors — such as poverty and the quality and timing of caregiving — can also influence an individual's susceptibility to the impacts of ACEs. **Conclusions.** This essay provides a brief overview of evidence linking exposure to ACEs and impaired EF. In addition to the biological underpinnings, factors that may alter the effects of these early experiences are outlined, highlighting the complexity in understanding this association.

Keywords: adverse childhood experiences, early life stress, executive function, risk, resilience

For citation: Hyland, M.T., Crabb, K.E., Amarneh, D.Y. (2025). Mechanisms and modifying factors affecting the impact of adverse childhood experiences on executive function. *Journal of Modern Foreign Psychology*, 14(3), 84—94. (In Russ.). <https://doi.org/10.17759/jmfp.2025140307>

Механизмы и модифицирующие факторы воздействия неблагоприятного детского опыта на исполнительные функции

М.Т. Хайланд ✉, К.Э. Крэбб, Д.Й. Амарнех
Университет Хьюстона, Хьюстон, США
✉ mthyland@cougarnet.uh.edu

Резюме

Контекст и актуальность. Неблагоприятный детский опыт (НДО) представляет собой потенциально травматичные события, происходящие в раннем возрасте, такие как насилие, пренебрежение, несчастные случаи и травмы. Данные явления широко распространены во всем мире и ассоциированы с рядом проблем соматического и психического здоровья, что создает существенную экономическую нагрузку на общество. В последнее время исследования демонстрируют связь между НДО и когнитивными нарушениями, включая дефицит исполнительных функций (ИФ), что может являться одним из ключевых механизмов развития указанных негативных последствий. **Цель обзора** — систематизация современных научных данных о физиологических, психологических и средовых факторах, которые могут лежать в основе, усиливать или ослаблять взаимосвязь между НДО и развитием ИФ. **Биологические механизмы.** Анализ литературы указывает на то, что НДО ассоциирован со структурными и функциональными изменениями в регионах головного мозга, связанными с ИФ. Указанные изменения, по крайней мере частично, обусловлены физиологическим ответом на стресс, вызванным НДО. **Факторы риска и предупреждения негативного воздействия.** Выявлен ряд психологических и

средовых факторов, модулирующих влияние НДО на ИФ. Установлено, что НДО связан с повышенным риском развития психопатологии, включая симптомы интернализирующих расстройств, диссоциацию и посттравматическое стрессовое расстройство. Эти симптомы, в свою очередь, вызывают дисфункцию исполнительной системы. Средовые факторы, такие как бедность, а также качество и своевременность заботы со стороны опекунов, также могут влиять на индивидуальную восприимчивость к последствиям НДО. **Заключение.** В данном обзоре представлен краткий анализ доказательств взаимосвязи НДО с нарушениями ИФ. Помимо анализа биологических основ, выделены факторы, модулирующие эффекты раннего опыта, что подчеркивает комплексный характер изучаемой взаимосвязи.

Ключевые слова: неблагоприятный детский опыт, стресс в раннем возрасте, исполнительные функции, риск, устойчивость

Для цитирования: Хайланд, М.Т., Крэбб, К.Э., Амарнех, Д.Й. (2025) Механизмы и модифицирующие факторы воздействия неблагоприятного детского опыта на исполнительные функции. *Современная зарубежная психология*, 14(3), 84—94. <https://doi.org/10.17759/jmfp.2025140307>

Introduction

Exposure to potentially traumatic events in early life, or adverse childhood experiences (ACEs), such as interpersonal violence, neglect, accidents, or injuries, is highly prevalent worldwide. A recent meta-analysis by S. Madigan et al. (2023) examined studies including adults from 22 countries and found that 22,4% of participants reported one ACE, 13,0% two ACEs, 8,7% three ACEs, and 16,1% four or more. Further, individuals of racial and ethnic minorities and unhoused individuals report higher rates of ACEs (Madigan et al., 2023). These rates are particularly troubling given evidence that ACEs are associated with a host of negative outcomes among both youth and adults, such as increased risk of poor health, including, but not limited to, obesity, chronic pain, and cardiovascular disease (Birnie, Baram, 2025; Bussi res et al., 2023). Moreover, children exposed to ACEs are at greater risk for psychological difficulties, including substance use disorders, impaired interpersonal functioning, and a range of psychiatric disorders (Abou Chabake et al., 2025). These associated impacts result in a substantial economic burden. One meta-analysis estimated annual ACE-attributed costs to be \$581 billion (USD) in Europe and \$748 billion in North America (Bellis et al., 2019), and economic loss due to reduced healthy life-years has been estimated as high as \$13,9 trillion in the United States (Peterson et al., 2023). The troubling rates of ACEs, along with their varied lifelong health and mental health consequences and striking economic burden, reflect the considerable impact of such early life experiences. Thus, it is imperative to continue exploring the pathways through which ACEs may have detrimental long-term effects on well-being.

Given the critical and rapid cognitive development occurring throughout childhood, exposure to ACEs can impair the normative development of cognitive function. Executive function (EF), in particular, is an important cognitive construct involved in the implementation of health-promoting behaviors and self-regulation (Chen et al., 2025). EF can be defined as a collection of higher-order cognitive processes that assist in monitoring and directing thoughts and actions. Individual components of EF include cognitive processes such as working memory, inhibitory control, and cognitive flexibility, and

are involved in planning, emotional regulation, and decision making (González-Acosta, Rojas-Cerón, Buriticá, 2021; Hays-Grudo et al., 2021; Lund et al., 2020; Tinajero et al., 2020). Several studies have explored the effects of ACEs on cognition and found impacts on overall intellectual functioning as well as more specific impairments in domains of memory, emotional processing, attention, and EF (González-Acosta, Rojas-Cerón, Buriticá, 2021; Hays-Grudo et al., 2021). Investigations exploring the impact of ACEs on specific domains of EF show negative associations between ACEs and working memory ($g = -0,28$; $[-0,42, -0,14]$), cognitive flexibility ($g = -0,28$; $[-0,38, -0,19]$), and inhibitory control ($g = -0,32$; $[-0,42, -0,22]$; Rahapsari, Levita, 2024). Impairment in EF has been observed following exposure to various individual types of ACEs, including abuse, neglect, and exposure to family member mental illness, as well as cumulative adversity. One meta-analysis revealed that the associations between ACEs and EF processes were consistent across age, sex, and ACE subtypes (i.e., abuse, neglect; Rahapsari, Levita, 2024). Yet, studies examining the role of neglect versus abuse have demonstrated differential effects depending on the type of adversity in both children and adults, and the combination of neglect and abuse experiences may contribute to conflicting findings in the literature (Lund et al., 2022; Lund et al., 2020). For example, a longitudinal examination of adolescents exposed to threat-related (e.g., physical abuse) and deprivation-related (e.g., neglect) ACEs revealed that a history of deprivation-related, but not threat-related ACEs was associated with impaired working memory ($\beta = 0,14$; $CI95 = [-0,26, -0,01]$; Hawkins et al., 2021).

Given the strong evidence of associations between ACEs and impaired EF, and the importance of these cognitive processes in health-promoting behaviors, it is important to understand the pathways by which this association arises in order to inform intervention and future research. These pathways include biological correlates, as well as psychological and environmental factors that may modify an individual's susceptibility to the cognitive impacts of ACEs. This review aims to present recent literature on factors relevant to the effects of ACEs on EF, providing an overview of current understanding on this topic, and highlighting important considerations for research and clinical practice.

Biological Mechanisms of ACEs and Executive Function

Stressful experiences activate biological systems that allow an individual to maintain homeostasis and promote survival in the short term. However, intense or chronic stress can result in hyperactivation of these systems and physiological dysregulation. The physiological cost associated with stress-related dysregulation is known as allostatic load and can lead to poor health outcomes over time (Birnie, Baram, 2025). One well-recognized mechanism involved in this process is the hypothalamic-pituitary-adrenal (HPA) axis. The HPA axis is a neuroendocrine system that releases glucocorticoid hormones, such as cortisol, in response to stress, resulting in the suppression of the immune system, increased availability of energy, and enhancement of the sympathetic nervous system. However, dysregulation of this system is strongly implicated in a number of physical and mental health disorders (González-Acosta, Rojas-Cerón, Buriticá, 2021; Spencer, Deak, 2017). Overactivation of the HPA axis due to ACEs may affect both structural and functional activity of brain regions associated with cognition, and result in epigenetic changes that affect the expression of glucocorticoid receptors in these areas (Jensen, Berens, Nelson, 2017). Other epigenetic changes relevant to neurodevelopment, and even shortening of telomere length, have also been noted in individuals exposed to ACEs, suggesting that some of these biological changes may be passed down and transmitted to later generations (Barrero-Castillero et al., 2022; Birnie, Baram, 2025; Hays-Grudo et al., 2021). Another contributing factor to allostatic load is inflammation. Higher levels of inflammatory biomarkers are observed in individuals who have experienced ACEs, and chronic low-grade inflammation has been linked to disease, as well as disrupted brain circuitry in these individuals (Nusslock, Miller, 2016).

EF may be particularly vulnerable to biologically mediated disruptions by ACEs due to the protracted development and relative immaturity of associated brain regions, namely the prefrontal cortex (PFC). Past work has found that exposure to early life stress, such as abuse, neglect, or household dysfunction, is associated with alterations of the PFC and related networks (Duffy, McLaughlin, Green, 2018; González-Acosta, Rojas-Cerón, Buriticá, 2021; Sheridan et al., 2022). Individuals with a history of exposure to ACEs exhibit reduced cortical thickness, surface area, and white matter integrity in areas of the PFC known to be involved in EF, including regions associated with working memory, emotional regulation, and decision making (Hays-Grudo et al., 2021; Sheridan et al., 2022). Structural and functional networks important to EF, connecting the PFC, limbic, parietal, and temporal areas of the brain, are also negatively impacted by ACEs (Duffy, McLaughlin, Green, 2018; Park et al., 2021; Sheridan et al., 2022). One study found that experiences of neglect were associated with changes in regions related to cognition and executive function, while abuse was associated with regions involved in emotional processing (Cai et al., 2023). In addition to these macroscopic changes, microscopic alterations associated with plasticity and neurogenesis

have been noted in the PFC (González-Acosta, Rojas-Cerón, Buriticá, 2021). These changes may be driven, at least in part, by elevated levels of inflammatory biomarkers, epigenetic changes, and altered glial functioning (Hays-Grudo et al., 2021; Nusslock, Miller, 2016; Núñez-Ríos et al., 2025). However, EF is not impaired universally in those exposed to ACEs. Like the physical and mental health diagnoses associated with these experiences, individual differences exist in how ACEs impact these cognitive skills. Understanding the factors that may put a child at risk or become protective is imperative to our understanding of these experiences and managing the resulting symptoms.

Risk and Protective Factors

One established and well-researched correlate of ACE exposure and impairments in EF is the development and maintenance of internalizing symptoms (Russell et al., 2025; Sætren, Augusti, Hafstad, 2021). Internalizing symptoms, characterized by distressing internal states such as anxiety and depression, are the most common psychiatric disorders across adolescent and young adult populations (Conley, Hilt, Gonzales, 2023; Silva et al., 2020). The association between ACEs and internalizing symptoms has been supported in investigations of youth and adults (Hawes, Allen, 2023; Nelson et al., 2017). One meta-analysis of studies examining trajectories of depression in adults who reported ACEs demonstrated that adults with a history of ACEs were 2,66 to 3,73 times more likely to develop depression and had earlier onset of depression (Nelson et al., 2017). Notably, one cross-sectional investigation in a sample of youth explored the role of executive dysfunction in the association between ACEs and internalizing symptoms and found that EF mediated this link ($R^2 = 0,077$). Specifically, greater executive dysfunction was associated with both greater cumulative ACEs and greater internalizing symptom severity (Asselman et al., 2025). Given the integral role of these cognitive processes in emotion regulation, deficits in these domains can lead to significant difficulties in managing and understanding intense emotions, which in turn confer greater risk for internalizing symptoms (Russell et al., 2025; Sætren, Augusti, Hafstad, 2021). This is consistent with work indicating that emotion regulation may mediate the association between ACEs and inhibitory control ($\beta = 0,03$, $CI_{95} = [0,002, 0,08]$) (Tinajero et al., 2020). However, it is difficult to infer the directionality of these associations, and evidence is mixed (Brieant, King-Casas, Kim-Spoon, 2022; Freichel et al., 2024).

Notably, past work suggests that a history of ACEs is associated with poorer treatment outcomes among adults receiving interventions for internalizing symptoms, particularly if multiple ACEs are endorsed (Giampetruzzi et al., 2023). There is also evidence that targeting EF in treatment may serve to improve internalizing symptoms. Among adolescents, cognitive training interventions have also demonstrated promise in improving emotional ($\eta^2p = 0,11$) and cognitive control ($\eta^2p = 0,10$ to $0,46$) and reducing internalizing symptoms

($\eta^2p = 0,22$) (Carballo-Marquez et al., 2025). Further, a meta-analysis of studies examining the effects of working memory training on reducing internalizing symptoms found it to be effective in improving emotion regulation ($g = 0,24$) and reducing symptoms of anxiety ($g = 0,16$) (Cui et al., 2024).

Beyond internalizing symptoms, executive dysfunction is associated with a wide range of psychiatric disorders that are frequently observed among individuals with histories of childhood adversity (Lund et al., 2022; Lund et al., 2020). The development of post-traumatic stress disorder (PTSD) and dissociative symptoms following childhood trauma is also linked to executive dysfunction. Childhood sexual abuse accompanied by greater symptoms of PTSD has also been negatively correlated with working memory and attention ($r = -0,387$ to $-0,684$) (Rivera-Vélez et al., 2014). Even when including individuals without clinical diagnoses, dissociative symptoms have been connected to poorer verbal memory and disruptions in EF ($r = -0,373$ to $-0,556$) (Rivera-Vélez et al., 2014). Additionally, recent work suggests that difficulties in EF observed among individuals diagnosed with PTSD after exposure to ACEs persist into adulthood (Lund et al., 2022). These patterns suggest that trauma-related cognitive deficits may exist along a continuum, with clinically significant symptoms emerging at higher levels of adversity.

While individual psychological symptoms play a key role in shaping cognitive outcomes, their impact unfolds within broader social, cultural, and economic contexts. Unfavorable environments, particularly those marked by low socioeconomic status (SES), increase the likelihood of ACE exposure, as well as intensify the negative effects of early adversity (OR = 1,18, CI95 [0,99, 1,40] to 1,51, CI95 [1,09, 2,09]) (Maguire-Jack et al., 2021). Evidence on the direct association between various socioeconomic factors and EF is mixed, with one study finding that parental education positively predicts EF in trauma-exposed preschoolers ($\beta = 0,23$), but monthly family income does not ($\beta = 0,09$) (Cohodes et al., 2020). Children experiencing severe forms of low SES, such as homelessness, have been found to exhibit lower EF performance, particularly on tasks related to working memory and impulsivity ($r = 0,558$ and $r = 0,511$, respectively), highlighting the pervasive influence of these contexts on cognitive development (Fry et al., 2020). Further, paternal arrest and incarceration has been linked to deficits in attention/working memory, cognitive flexibility, and lower academic achievement during middle childhood (Haskins, 2016). Preliminary evidence also suggests that among justice-involved youth, a history of maltreatment may indirectly predict externalizing and internalizing symptoms through global EF deficits ($\beta = 0,28$) (Dennis et al., 2024). Research on children adopted after experiencing extreme neglect in both physical and emotional care shows that globally depriving environments led to significantly poorer EF compared to children adopted from institutions that, though psychosocially depriving, met children's basic physical needs (Merz, McCall, Groza, 2013). In addition, children adopted before 18 months, as opposed to after ($d = 0,56$ and $0,61$), and those who spent more time with their families before institutional placement ($r = 0,29$), demonstrated better EF outcomes (Hostinar et al., 2012;

Merz, McCall, Groza, 2013), pointing to a time-sensitive protective effect of family care, though this effect may depend on the severity of deprivation (Chumakova et al., 2022; Chumakova et al., 2020).

Notably, nurturing environments and the availability of protective resources are essential for buffering the negative impacts of early adversity and fostering successful adaptation. Factors related to caregiving and a child's environment also appear to be a viable target for intervention. Children placed in foster care after neglectful institutional care showed marked improvements in inhibitory control and neural functioning compared to those who remained in institutional settings ($d = 0,57$) (McDermott et al., 2012). Children experiencing homelessness display greater EF skills when parents support the autonomy of their children, which has been associated with better academic and housing outcomes (Distefano et al., 2024; Fry et al., 2020). Moreover, warm and cognitively stimulating caregiving not only fosters EF development but also shields children from the cascading effects of other risk factors, such as maternal depression ($r = 0,04$) (Baker, Kuhn, 2018) or institutional neglect (McDermott et al., 2012). Ultimately, research has shown that the presence of stable family routines and clear rules, coupled with strong, responsive relationships, is instrumental in fostering healing and enabling successful adjustment in high-risk children (Turgeon et al., 2023; Younas, GutmanYounas & Gutman, 2023)

Discussion and Conclusions

ACEs are highly prevalent and associated with impairment in EF. Many factors underlie, compound, or buffer this association, including biological mechanisms, psychological factors, and environments. More specifically, ACEs have been associated with HPA dysregulation, genetic and epigenetic changes, and structural and functional differences in brain regions associated with EF at both the macroscopic and microscopic levels. ACEs and EF are also associated with the onset and maintenance of internalizing symptoms and other clinical presentations, such as PTSD, and EF may represent a valuable treatment target to improve prevention or treatment outcomes in some cases. Finally, Environmental factors such as SES, quality of care, and disruptions to parental support also have a substantial influence on EF and represent possible areas of prevention. However, several areas warrant continued research to elucidate the effects of ACEs on EF. Further investigations into how the combination and interaction of biological changes impact EF, as well as how protective factors may influence biological systems, are warranted to gain a more holistic perspective of mechanisms underpinning the effects of ACEs. Additional research on the directional or reciprocal associations between EF and psychopathology is also necessary to clarify the impacts of ACEs and how EF might be most effectively targeted in treatment. Moreover, greater research regarding the timing and severity of such factors, and the degree to which EF may be recovered after these

experiences, may aid in the prevention of these impacts. Due to the narrative nature of this brief review and the numerous factors involved, speculation on potential combinations of factors that might consistently result in EF deficits is beyond the scope of the current study. However, the

literature represented here provides a helpful and current overview of the associations between ACEs and EF and highlights the importance of understanding and considering the context and cognitive impacts of these early life experiences in both research and clinical practice.

Краткое изложение содержания статьи на русском языке

Введение

Воздействие потенциально травмирующих событий в раннем возрасте, известное как неблагоприятный детский опыт (НДО), включает насилие, пренебрежение, несчастные случаи и травмы и является широко распространенным глобальным явлением. В недавнем метаанализе S. Madigan и соавторов (2023) были проанализированы исследования взрослого население 22 стран (хотя и с недостаточной репрезентативностью стран вне западного полушария). В рассмотренных работах 22,4% респондентов указали на один эпизод НДО, 13,0% — на два, 8,7% — на три, а 16,1% — на четыре и более. Особенно высокие показатели НДО регистрируются среди представителей расовых и этнических меньшинств, а также среди лиц без постоянного места проживания (Madigan et al., 2023; Merrick et al., 2018).

Высокая распространенность НДО вызывает серьезную обеспокоенность в силу доказанной взаимосвязи с широким спектром негативных последствий для здоровья, включая повышенные риски развития ожирения, хронической боли, сердечно-сосудистых заболеваний, а также, потенциально, сахарного диабета второго типа у людей разного возраста (Birnie & Baram, 2025; Burke et al., 2017; Godoy et al., 2021; Gunstad et al., 2006; Seal Turner, 2021). Кроме того, НДО в детском возрасте является фактором риска психологических трудностей, включая расстройства употребления психоактивных веществ, нарушения межличностного взаимодействия и широкий спектр психиатрических диагнозов (Bounoua et al., 2015; Carr et al., 2013; Hughes et al., 2017). Последствия НДО, таким образом, создают существенную экономическую нагрузку на общество. Согласно оценкам, в Европе ежегодные затраты на устранение последствий НДО составляют 581 млрд долларов, а в Северной Америке — 748 млрд (Bellis et al., 2019). В то же время экономические потери, вызванные снижением длительности трудоспособного возраста, в США могут достигать 13,9 трлн долларов (Peterson et al., 2023). Степень распространенности НДО, его влияние на физическое и психическое здоровье человека на протяжении всей его жизни и колоссальный экономический ущерб свидетельствуют о значимости эффектов этого опыта и важности изучения механизмов, посредством которых НДО может оказывать негативное долгосрочное воздействие на благополучие человека и общества в целом.

Учитывая значение и скорость когнитивного развития в детском возрасте, НДО может препятствовать

нормальному развитию когнитивных функций. Исполнительные функции (ИФ), в частности, представляют собой важный когнитивный конструкт, обеспечивающий реализацию здоровьесберегающей модели поведения и саморегуляции (Allan et al., 2016; Chen et al., 2025; Gray-Burrows et al., 2019). ИФ могут быть определены как совокупность высокоуровневых когнитивных процессов, которые содействуют контролю и направлению мыслей и действий (Friedman et al., 2006). ИФ включают такие отдельные когнитивные домены, как рабочая память, тормозной (ингибиторный) контроль и когнитивная гибкость, и участвуют в планировании, регуляции эмоций и принятии решений (Gonzalez-Acosta 2021; Hays-Grudo et al., 2021; Lund et al., 2020; McLaughlin et al., 2014; Tinajero et al., 2020).

В ряде исследований было показано влияние НДО на когнитивную сферу. Выявлено воздействие НДО на умственную деятельность в целом, а также его взаимосвязь с отдельными нарушениями памяти, скорости обработки информации, внимания и ИФ (Gonzalez-Acosta et al., 2021; Hays-Grudo et al., 2021; Milbocker et al., 2021; Pechtel & Pizzagalli, 2011; Peters et al., 2019). Исследования влияния НДО на конкретные домены ИФ указывают на негативные ассоциации между НДО и рабочей памятью ($g = -0,28$; $[-0,42, -0,14]$), когнитивной гибкостью ($g = -0,28$; $[-0,38, -0,19]$) и ингибиторным контролем ($g = -0,32$; $[-0,42, -0,22]$; Rahapsari & Levita, 2024). Можно отметить, что в одном метаанализе была показана консистентность ассоциаций НДО и компонентов ИФ для разных возрастов, пола и подтипов НДО (жестокое обращение, пренебрежение; Rahapsari & Levita, 2024). Лонгитюдное исследование подростков, подвергшихся НДО, связанному с угрозой (например, физическое насилие) и депривацией (например, пренебрежение), показало, что НДО, связанный с депривацией взаимосвязан с нарушениями рабочей памяти ($\beta = 0,14$; $CI_{95} = [-0,26, -0,01]$), сохраняющимися во взрослом возрасте (Hawkins et al., 2021). М.В. Harms и соавторы (2018) выявили, что по сравнению со сверстниками подростки с высоким уровнем детского стресса вследствие физического насилия имеют более низкие показатели когнитивной гибкости.

Учитывая убедительные доказательства взаимосвязи НДО и нарушений ИФ, а также важность этих когнитивных процессов для реализации здоровьесберегающей модели поведения, необходимо понимать пути возникновения данной связи для дальнейшей разработки интервенций и планирования будущих исследований. Изучение этих путей включает рассмотрение биологических коррелятов, а также психологических и средовых факторов, которые могут модифицировать индивидуальную восприимчивость к когнитивным последствиям НДО.

Биологические механизмы влияния НДО на исполнительные функции

Стрессогенный опыт активирует биологические системы, позволяющие поддерживать гомеостаз и в краткосрочной перспективе способствующие выживанию. Однако интенсивный или хронический стресс может привести к гиперактивации этих систем и физиологической дисрегуляции. Физиологическая цена, связанная со стрессовой дисрегуляцией (известная как аллостатическая нагрузка), со временем может привести к негативным последствиям для здоровья (Birnie, Baram, 2025; McEwen, 1998). Одним из известных компонентов данного процесса является гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая (ГГН) система. ГГН система представляет собой нейроэндокринную ось, отвечающую за выделение глюкокортикоидных гормонов (в том числе кортизола) в ответ на стресс, что приводит к подавлению иммунной системы, увеличению доступности энергии и активации симпатической нервной системы. Дисрегуляция этой системы тесно связана с рядом физических и психических расстройств (Gonzalez-Acosta et al., 2021). Гиперактивация ГГН оси вследствие НДО может влиять как на структурную, так и на функциональную активность регионов мозга, связанных с познавательными процессами, и приводить к эпигенетическим изменениям, влияющим на экспрессию глюкокортикоидных рецепторов в этих областях (Jensen et al., 2017; van Bodegom et al., 2017). Другие эпигенетические изменения, имеющие отношение к развитию нервной системы, включая даже укорочение теломера, также были отмечены у лиц, подвергшихся НДО, что позволяет предположить, что некоторые из этих биологических изменений могут наследоваться и передаваться последующим поколениям (Barrero-Castillero et al., 2022; Birnie, Baram, 2025; Grigorenko et al., 2016; Hays-Grudo et al., 2021; Roth, Sweatt, 2011). Еще одним фактором аллостатической нагрузки является воспаление (McEwen, 1998). Более высокие уровни воспалительных биомаркеров были показаны для людей, перенесших НДО, а хроническое слабое воспаление связывают с заболеваниями, а также с нарушением работы нейросетей мозга в данной группе (Nusslock, Miller, 2016).

ИФ могут быть особенно уязвимы к биологически опосредованным нарушениям вследствие НДО в связи с длительным развитием и относительной незрелостью связанных с ней регионов мозга, а именно префронтальной коры (ПФК). Предыдущие исследования установили, что воздействие стресса в раннем возрасте (жестокое обращение, пренебрежение или бытовые проблемы в семье) ассоциированы с изменениями в ПФК и связанных с ней сетях (Duffy 2018; McLaughlin et al., 2014; Pechtel, Pizzagalli, 2011). У людей с НДО выявлены уменьшенная толщина коры, а также уменьшенная площадь поверхности и нарушенная целостность белого вещества в ПФК, которая, как известно, участвует в реализации ИФ, включая регионы, связанные с рабочей памятью, эмоциональной регуляцией и при-

нятием решений (Hays-Grudo et al., 2021; Patel, 2018; Pechtel, Pizzagalli, 2011; Sheridan et al., 2022). Структурные и функциональные сети, важные для ИФ, соединяющие ПФК с лимбическими, теменными и височными областями мозга, также подвергаются негативному воздействию со стороны НДО (Duffy et al., 2018; Keator et al., 2024; Milbocker et al., 2021; Patel, 2018; Sheridan et al., 2022). Помимо макроскопических изменений, в ПФК были отмечены микроскопические изменения, связанные с пластичностью и нейрогенезом (González-Acosta et al., 2021). Эти изменения могут быть обусловлены, по крайней мере частично, повышенным уровнем воспалительных биомаркеров, эпигенетическими изменениями и нарушением функции глиальных клеток (Hays-Grudo et al., 2021; Nusslock, Miller, 2016; Patel, 2018; Peters et al., 2019). Однако ИФ нарушается не у всех лиц, подвергшихся НДО. Как и в случае с физическими и психическими расстройствами, ассоциированными с данным опытом, существуют индивидуальные различия воздействия НДО на эти когнитивные функции. Понимание факторов, которые могут повышать или снижать риски неблагоприятного воздействия на ребенка, крайне важно для определения эффектов НДО и симптомов его воздействия.

Факторы риска и предупреждения негативного влияния

Установленным и хорошо изученным коррелятом воздействия НДО является развитие и длительное проявление интернализирующих симптомов (Albertina et al., 2024; Heleniak et al., 2016). Интернализирующие симптомы, характеризующиеся дистрессовыми внутренними состояниями, такими как тревожность и депрессия, являются наиболее распространенными психическими расстройствами среди подростков и молодых взрослых (Conley, 2023; Silva et al., 2020). Связь между НДО и интернализирующими симптомами была подтверждена в исследованиях среди молодежи и взрослых (Barch et al., 2018; Nelson et al., 2017). Например, метаанализ исследований, изучавших траектории развития депрессии у взрослых, сообщавших об НДО, продемонстрировал, что взрослые с историей НДО имели в 2,66—3,73 раза более высокую вероятность развития депрессии и более раннее ее начало (Nelson et al., 2017).

Нарушения в доменах ИФ также ассоциированы с возникновением и поддержанием интернализирующих симптомов (Bessette et al., 2020; Schmeichel et al., 2008; S tren et al., 2021). Учитывая интегративную роль этих когнитивных процессов в регуляции эмоций, дефициты ИФ могут приводить к значительным трудностям в понимании сильных эмоций и управлении ими, что, в свою очередь, создает повышенный риск возникновения интернализирующих симптомов (Alba et al., 2019; Heleniak et al., 2016; S tren et al., 2021). Это согласуется с работами, указывающими на то, что регуляция эмоций может опосредовать связь между НДО и ингибиторным контролем (b =

0,03, CI95 = [0,002, 0,08]) (Tinajero et al., 2020). Примечательно, что в работе, рассматривавшей роль исполнительной дисфункции во взаимосвязи между НДО и интернализирующими симптомами, выявлено, что ИФ опосредовала эту связь в кросс-секционной выборке молодых людей ($R^2 = 0,077-0,079$) (Asselman et al., 2025). В частности, б льшая дисфункция ИФ была ассоциирована как с б льшим НДО, так и с б льшей тяжестью интернализирующих симптомов (Asselman et al., 2025). Однако трудно сделать вывод о направлении этих эффектов, и существующие данные носят противоречивый характер (Brieant, 2022; Freichel et al., 2025; Freichel et al., 2024). Более того, в рассмотренных авторами источниках не выявлены работы, которые бы изучали направленность этих взаимосвязей в отношении НДО. Для прояснения этого вопроса необходимы дальнейшие исследования.

Аналогично НДО, интернализирующие симптомы взаимосвязаны с различными негативными исходами, включая расстройства, связанные с употреблением психоактивных веществ, самоповреждающее поведение и склонность к суициду, что подчеркивает необходимость раннего вмешательства (Blondino, Prom-Wormley, 2022). Примечательно, что предыдущие исследования позволяют предположить, что наличие НДО в анамнезе ассоциировано с менее благоприятными результатами лечения среди взрослых, получающих лечение интернализирующих симптомов (Hovens et al., 2015; Nanni et al., 2012; Nelson et al., 2017). Тем не менее, существующие исследования предоставили доказательства того, что воздействие на интернализирующие симптомы в ходе лечения может способствовать улучшению ИФ. Например, в рандомизированном контролируемом исследовании взрослых с депрессией было установлено, что аэробные упражнения были эффективны в улучшении когнитивной способности ($\eta^2p = 0,13$) и снижении тяжести симптомов депрессии ($ES = 0,57$; 58% снижение) (Olson et al., 2017). Для подростков также была показана перспективность применения когнитивных тренировок для улучшения эмоционального ($\eta^2p = 0,11$) и когнитивного контроля ($\eta^2p = 0,10-0,46$) и снижения интернализирующих симптомов ($\eta^2p = 0,22$) (Carballo-Marquez et al., 2025). Более того, метаанализ исследований, изучавших эффекты тренировок рабочей памяти на снижение интернализирующих симптомов, выявил их эффективность для улучшения эмоционального состояния ($g = 0,24$) и снижения симптомов тревоги ($g = 0,16$) (Cui et al., 2024).

Помимо интернализирующих симптомов, дисфункция ИФ взаимосвязана с широким спектром психических расстройств, которые часто наблюдаются у лиц с историей детской неблагополучности. При этих состояниях дефициты рабочей памяти, ингибиторного контроля и когнитивной гибкости часто сочетаются с высоким уровнем общего неблагополучия. Развитие посттравматического стрессового расстройства (ПТСР) и диссоциативных симптомов после детской травмы связано с дисфункцией ИФ. Сексуальное насилие в детстве, сопровождающееся более выраженными симптомами ПТСР, также демонстрировало

негативную корреляцию с рабочей памятью и вниманием ($r = -0,387 - -0,684$) (Rivera-Vélez et al., 2014). Даже при включении лиц без клинических диагнозов, диссоциативные симптомы показывают взаимосвязь с более слабой вербальной памятью и нарушениями ИФ ($r = -0,373 - -0,556$) (Rivera-Vélez et al., 2014). Эти паттерны позволяют предположить, что связанные с травмой когнитивные дефициты могут существовать в виде континуума, при этом клинически значимые симптомы проявляются при более высоких уровнях неблагополучности.

В то время как индивидуальные психологические симптомы играют ключевую роль в формировании когнитивных функций, их влияние разворачивается в более широких социальных, культурных и экономических контекстах. Факторы окружения могут играть центральную роль для формирования когнитивных функций у детей, переживших НДО. Неблагоприятная среда, особенно бедность, увеличивает вероятность воздействия НДО, а также усугубляет негативные эффекты ранней неблагополучности ($OR = 1,18$, CI95 [0,99, 1,40] to 1,51, CI95 [1,09, 2,09]) (Maguire-Jack et al., 2021). Подобные сложные контексты часто ограничивают доступ ребенка к важным ресурсам, таким как качественное медицинское обслуживание и образование, и связаны с небезопасным физическим окружением. Недостаток поддержки и воздействие небезопасных условий могут значительно усугублять существующие проблемы со здоровьем и развитием (Burdette, Hill, 2008; Coulton et al., 2007). И наоборот, надлежащая благоприятная обстановка и наличие буферных ресурсов необходимы для снижения негативных эффектов ранней неблагополучности и содействия успешной адаптации. Благоприятная среда предоставляет важные ресурсы, такие как безопасное и чистое жилье, достаточное питание, возможности для качественного образования и занятий хобби, регулярная физическая активность (Becker et al., 2014).

Исследования детей, которые в конце 1980-х — начале 1990-х годов были усыновлены из румынских учреждений, характеризовавшихся крайне низким уровнем физического обеспечения и эмоциональным безразличием, показывают, что на глобальном уровне такая среда привела к значительно более слабым ИФ по сравнению с детьми, усыновленными из российских учреждений, которые, хотя и были психологически депривированными, но, по крайней мере, удовлетворяли базовые физические потребности детей (Merz et al., 2013). По сравнению с теми, кого усыновили до 18 месяцев, дети, усыновленные после 18-месячного возраста, демонстрировали б льшие уровни дисфункции ИФ, что подтверждает идею сенситивного периода в раннем детстве, в течение которого ИФ в значительной степени зависят от приемлемости окружающей обстановки ($d = 0,56$ и $0,61$; Merz et al., 2013). Кроме того, дети, которые провели больше времени со своими родными семьями до перевода в учреждение, имели более высокие показатели ИФ, что указывает на

защитную функцию раннего семейного ухода ($r = 0,29$) (Hostinar et al., 2012). Эти исследования позволяют предположить, что ранняя забота играет зависимую роль в формировании ИФ, и эффект депривации может сохраняться долгое время после улучшения среды, хотя этот эффект может зависеть от тяжести депривации и постинституциональных условий (Chumakova et al., 2022; Chumakova et al., 2020). Воздействие на факторы, связанные с заботой и средой окружения ребенка, по-прежнему являются актуальным. Результаты Бухарестского проекта раннего вмешательства в рандомизированных контролируемых условиях показали, что дети, помещенные в приемные семьи, имели значимы улучшения в ингибиторном контроле и нейронном функционировании по сравнению с теми, кто остался в детских учреждениях ($d = 0,57$) (McDermott et al., 2012). Более того, теплота и забота, стимулирующие когнитивные способности, не только способствуют развитию ИФ, но и защищают детей от каскадных эффектов других факторов риска, таких как материнская депрессия ($r = 0,04$) (Baker, Kuhn, 2018) или институциональный неглект (McDermott et al., 2012). В конечном счете исследования показали, что стабильный семейный распорядок и четкие правила в сочетании с крепкими, отзывчивыми отношениями играют важную роль в содействии реабилитации и обеспечении успешной адаптации детей из группы высокого риска (Dozier, 2014).

Заключение

НДО широко распространен и взаимосвязан со множеством негативных последствий, включая нарушения нормативного развития когнитивных функций. НДО демонстрирует устойчивую связь с нарушениями ИФ; однако существуют свидетельства об индивидуальных различиях, которые могут влиять на эту ассоциацию или лежать в ее основе, включая биологические, психологические и средовые факторы. Были описаны лежащие в основе этого эффекта биологические механизмы, такие как структурные и функциональные изменения нейронных коррелятов когнитивных функций, которые могут обуславливаться факторами, связанными с аллостатической нагрузкой, включая воспаление и эпигенетические изменения. Кроме того, как клинические, так и субклинические симптомы психопатологии, такие как интернализирующие симптомы и ПТСР, влияют на ИФ, но также могут быть мишенями для снижения воздействия НДО на ИФ. Наконец, улучшение качества и своевременности заботы, а также улучшение окружающей ребенка среды является важным фактором предотвращения нарушений ИФ, особенно в ресурсно депривированных популяциях. Хотя мы признаем нарративный характер данного краткого обзора, представленная литература дает полезный обзор ассоциаций между НДО и ИФ, подчеркивая важность понимания контекста и когнитивных последствий раннего жизненного опыта.

References

1. Abou Chabake, S., Daigneault, I., Giguère, C.-E., Consortium, S., Lecomte, T. (2025). Adverse childhood experiences, social functioning deficits and comorbid clinical symptoms among individuals with psychotic disorders: A prospective cohort study. *Schizophrenia Research*, 283, 27—35. <https://doi.org/10.1016/j.schres.2025.06.020>
2. Asselman, M.W., Offerman, E.C.P., Koomen, H.M.Y., Bolling, F., Hoeve, M., Bosman, R.J. (2025). Adverse childhood experiences and internalizing problems and externalizing problems of students with emotional and behavioral disorders: The role of PTSD symptoms and executive functioning. *International Journal of School & Educational Psychology*, 13(2), 89—109. <https://doi.org/10.1080/21683603.2025.2473897>
3. Baker, C., Kuhn, L. (2018). Mediated pathways from maternal depression and early parenting to children's executive function and externalizing behaviour problems. *Infant and Child Development*, 27(1), Article e2052. <https://doi.org/10.1002/icd.2052>
4. Barrero-Castillero, A., Pierce, L.J., Urbina-Johanson, S.A., Pirazzoli, L., Burris, H.H., Nelson, C.A. (2022). Perinatal and early childhood biomarkers of psychosocial stress and adverse experiences. *Pediatric Research*, 92(4), 956—965. <https://doi.org/10.1038/s41390-022-01933-z>
5. Bellis, M.A., Hughes, K., Ford, K., Rodriguez, G.R., Sethi, D., Passmore, J. (2019). Life course health consequences and associated annual costs of adverse childhood experiences across Europe and North America: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Public Health*, 4(10), e517—e528. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(19\)30145-8](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(19)30145-8)
6. Birnie, M.T., Baram, T.Z. (2025). The evolving neurobiology of early-life stress. *Neuron*, 113(10), 1474—1490. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2025.02.016>
7. Brieant, A., King-Casas, B., Kim-Spoon, J. (2022). Transactional relations between developmental trajectories of executive functioning and internalizing and externalizing symptomatology in adolescence. *Development and Psychopathology*, 34(1), 213—224. <https://doi.org/10.1017/S0954579420001054>
8. Bussièrès, A., Hancock, M.J., Elklit, A., Ferreira, M.L., Ferreira, P.H., Stone, L.S., Wideman T.H., Boruff J.T., Al Zoubi F., Chaudhry F., Tolentino R., Hartvigsen, J. (2023). Adverse childhood experience is associated with an increased risk of reporting chronic pain in adulthood: A systematic review and meta-analysis. *European Journal of Psychotraumatology*, 14(2), Article 2284025. <https://doi.org/10.1080/20008066.2023.2284025>
9. Cai, J., Li, J., Liu, D., Gao, S., Zhao, Y., Zhang, J., Liu, Q. (2023). Long-term effects of childhood trauma subtypes on adult brain function. *Brain and Behavior*, 13(5), Article e2981. <https://doi.org/10.1002/brb3.2981>

10. Carballo-Marquez, A., Ampatzoglou, A., Rojas-Rincón, J., García-Casanovas, A., Garolera, M., Fernández-Capo, M., Porras-García, B. (2025). Improving Emotion Regulation, Internalizing Symptoms and Cognitive Functions in Adolescents at Risk of Executive Dysfunction — A Controlled Pilot VR Study. *Applied Sciences*, 15(3), Article 1223. <https://doi.org/10.3390/app15031223>
11. Chen, L.L., Heng, J.A., Xu, C., Ellefson, M.R., Edwards, M., D'Souza, H., Fink E., Jess M., Gray L., Dempsey C., Mehrotra M., Wong S.C., Wu C., Huang B., Zheng J., Wu Z., Devine R.T., Hughes, C. (2025). Links between child executive function and adjustment: A three-site study. *Child Development*, 96(5), 1590—1604. <https://doi.org/10.1111/cdev.14264>
12. Chumakova, M., Momotenko, D., Sukmanova, A., Chinn, L., Grigorenko, E. (2022). Executive functions as self-reported on the BRIEF scales in adolescents and adults with and without a history of institutionalized rearing in Russia. *Cognitive Development*, 64, Article 10261. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2022.101261>
13. Chumakova, M., Zhukova, M., Kornilov, S., Golovanova, I., Davyudova, A., Logvinenko, T., Ovchinnikova I., Petrov M., Antonova A., Naumova O., Grigorenko, E. (2020). Psychological, social and emotional well-being of adults with a history of institutionalization: The pilot study findings. *Psychology. Journal of the Higher School of Economics*, 17(1), 102—117. <https://doi.org/10.17323/1813-8918-2020-1-102-117>
14. Cohodes, E.M., Chen, S.H., Lieberman, A.F., Bush, N.R. (2020). Examination of the associations between young children's trauma exposure, trauma-symptomatology, and executive function. *Child Abuse & Neglect*, 108, Article 104635. <https://doi.org/10.1016/j.chiabu.2020.104635>
15. Conley, C.S., Hilt, L.M., Gonzales, C.H. (2023). Internalizing in adolescents and young adults. In L.J. Crockett, G. Carlo, J.E. Schulenberg (Eds.), *APA handbook of adolescent and young adult development* (pp. 505—523). Washington: American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/0000298-031>
16. Cui, X., Zhang, S., Yu, S., Ding, Q., Li, X. (2024). Does working memory training improve emotion regulation and reduce internalizing symptoms? A pair of three-level meta-analyses. *Behaviour Research and Therapy*, 179, Article 104549. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2024.104549>
17. Dennis, V., Schmidt, A., Cooley, J., Piña-Watson, B. (2024). Childhood maltreatment and psychopathology within justice-involved youth: The role of executive function. *SSRN*, Preprint ID 4823260. <http://doi.org/10.2139/ssrn.4823260>
18. Distefano, R., Nelson, K.M., Palmer, A.R., Masten, A.S., Carlson, S.M. (2024). The role of parenting in autonomy and executive function development among young children experiencing homelessness. *Children and Youth Services Review*, 166, Article 107997. <https://doi.org/10.1016/j.chilcyouth.2024.107997>
19. Duffy, K.A., McLaughlin, K.A., Green, P.A. (2018). Early life adversity and health-risk behaviors: Proposed psychological and neural mechanisms. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1428(1), 151—169. <https://doi.org/10.1111/nyas.13928>
20. Freichel, R., Pfirrmann, J., de Jong, P.J., Cousijn, J., Franken, I.H.A., Oldehinkel, A.J., Veer I.M., Wiers, R.W. (2024). Executive functioning, internalizing and externalizing symptoms: Understanding developmental dynamics through panel network approaches. *JAACAP Open*, 2(1), 66—77. <https://doi.org/10.1016/j.jaacop.2023.11.001>
21. Fry, C.E., Langley, K., Shelton, K.H. (2020). Executive functions in homeless young people: Working memory impacts on short-term housing outcomes. *Child Neuropsychol*, 26(1), 27—53. <https://doi.org/10.1080/09297049.2019.1628930>
22. Giampetruzzi, E., Tan, A.C., LoPilato, A., Kitay, B., Riva Posse, P., McDonald, W.M., Hermida A.P., Crowell A., Hershenberg, R. (2023). The impact of adverse childhood experiences on adult depression severity and treatment outcomes. *Journal of Affective Disorders*, 333, 233—239. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2023.04.071>
23. González-Acosta, C.A., Rojas-Cerón, C.A., Buriticá, E. (2021). Functional alterations and cerebral variations in humans exposed to early life stress. *Frontiers in Public Health*, 8, Article 536188. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.536188>
24. Haskins, A.R. (2016). Beyond boys' bad behavior: Paternal incarceration and cognitive development in middle childhood. *Social Forces*, 95(2), 861—892. <https://doi.org/10.1093/sf/sow066>
25. Hawes, D.J., Allen, J.L. (2023). A developmental psychopathology perspective on adverse childhood experiences (ACEs): Introduction to the special issue. *Research on Child and Adolescent Psychopathology*, 51(12), 1715—1723. <https://doi.org/10.1007/s10802-023-01100-w>
26. Hawkins, M.A.W., Layman, H.M., Ganson, K.T., Tabler, J., Ciciolla, L., Tsotsoros, C.E., Nagata, J.M. (2021). Adverse childhood events and cognitive function among young adults: Prospective results from the national longitudinal study of adolescent to adult health. *Child Abuse & Neglect*, 115, Article 105008. <https://doi.org/10.1016/j.chiabu.2021.105008>
27. Hays-Grudo, J., Morris, A.S., Beasley, L., Ciciolla, L., Shreffler, K., Croff, J. (2021). Integrating and synthesizing adversity and resilience knowledge and action: The ICARE model. *American Psychologist*, 76(2), 203—215. <https://doi.org/10.1037/amp0000766>
28. Hostinar, C.E., Stellern, S.A., Schaefer, C., Carlson, S.M., Gunnar, M.R. (2012). Associations between early life adversity and executive function in children adopted internationally from orphanages. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 109(suppl. 2), 17208—17212. <https://doi.org/10.1073/pnas.1121246109>

29. Jensen, S.K.G., Berens, A.E., Nelson, C.A. (2017). Effects of poverty on interacting biological systems underlying child development. *The Lancet Child & Adolescent Health*, 1(3), 225—239. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(17\)30024-X](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(17)30024-X)
30. Lund, J.I., Boles, K., Radford, A., Toombs, E., Mushquash, C.J. (2022). A systematic review of childhood adversity and executive functions outcomes among adults. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 37(6), 1118—1132. <https://doi.org/10.1093/arclin/acac013>
31. Lund, J.I., Toombs, E., Radford, A., Boles, K., Mushquash, C. (2020). Adverse childhood experiences and executive function difficulties in children: A systematic review. *Child Abuse & Neglect*, 106, Article 104485. <https://doi.org/10.1016/j.chiabu.2020.104485>
32. Madigan, S., Deneault, A.-A., Racine, N., Park, J., Thiemann, R., Zhu, J., Dimitropoulos G., Williamson T., Fearon P., Cénat J.M., McDonald S., Devereux C., Neville, R.D. (2023). Adverse childhood experiences: A meta-analysis of prevalence and moderators among half a million adults in 206 studies. *World Psychiatry*, 22(3), 463—471. <https://doi.org/10.1002/wps.21122>
33. Maguire-Jack, K., Font, S., Dillard, R., Dvalishvili, D., Barnhart, S. (2021). Neighborhood poverty and adverse childhood experiences over the first 15 years of life. *International Journal on Child Maltreatment: Research, Policy and Practice*, 4(1), 93—114. <https://doi.org/10.1007/s42448-021-00072-y>
34. McDermott, J.M., Westerlund, A., Zeanah, C.H., Nelson, C.A., Fox, N.A. (2012). Early adversity and neural correlates of executive function: Implications for academic adjustment. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 2, S59—S66. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2011.09.008>
35. Merz, E.C., McCall, R.B., Groza, V. (2013). Parent-reported executive functioning in post-institutionalized children: A follow-up study. *Journal of clinical child and adolescent psychology: the official journal for the Society of Clinical Child and Adolescent Psychology, American Psychological Association, Division 53*, 42(5), 726—733. <https://doi.org/10.1080/15374416.2013.764826>
36. Nelson, J., Klumparendt, A., Doebler, P., Ehring, T. (2017). Childhood maltreatment and characteristics of adult depression: Meta-analysis. *The British Journal of Psychiatry*, 210(2), 96—104. <https://doi.org/10.1192/bjp.bp.115.180752>
37. Nusslock, R., Miller, G.E. (2016). Early-Life Adversity and physical and emotional health across the lifespan: A neuro-immune network hypothesis. *Biological psychiatry*, 80(1), 23—32. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2015.05.017>
38. Núñez-Ríos, D.L., Nagamatsu, S.T., Martínez-Magaña, J.J., Montalvo-Ortiz, J.L., Group1, T.S.B.R. (2025). Integrated gene and isoform-level transcriptomic analysis of adverse childhood experiences in the human prefrontal cortex. *Yale J Biol Med*, 98(2), 89—103. <https://doi.org/10.59249/VLMZ6974>
39. Park, A.T., Tooley, U.A., Leonard, J.A., Boroshok, A.L., McDermott, C.L., Tisdall, M.D., Mackey, A.P. (2021). Early childhood stress is associated with blunted development of ventral tegmental area functional connectivity. *Dev Cogn Neurosci*, 47, Article 100909. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2020.100909>
40. Peterson, C., Aslam, M.V., Niolon, P.H., Bacon, S., Bellis, M.A., Mercy, J.A., Florence, C. (2023). Economic burden of health conditions associated with adverse Childhood Experiences Among US Adults. *JAMA Network Open*, 6(12), Article e2346323. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2023.46323>
41. Rahapsari, S., Levita, L. (2024). The impact of adverse childhood experiences on cognitive control across the lifespan: A systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Trauma, Violence, & Abuse*, 26(4), 712—733. <https://doi.org/10.1177/15248380241286812> (Original work published 2025)
42. Rivera-Vélez, G.M., González-Viruet, M., Martínez-Taboas, A., Pérez-Mojica, D. (2014). Post-traumatic stress disorder, dissociation, and neuropsychological performance in Latina victims of childhood sexual abuse. *Journal of Child Sexual Abuse*, 23(1), 55—73. <https://doi.org/10.1080/10538712.2014.864746>
43. Russell, J.D., Heyn, S.A., Peverill, M., DiMaio, S., Herringa, R.J. (2025). Traumatic and adverse childhood experiences and developmental differences in psychiatric risk. *JAMA Psychiatry*, 82(1), 66—74. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2024.3231>
44. Sheridan, M.A., Mukerji, C.E., Wade, M., Humphreys, K.L., Garrisi, K., Goel, S.,...McLaughlin, K.A. (2022). Early deprivation alters structural brain development from middle childhood to adolescence. *Science advances*, 8(40), Article eabn4316. <https://doi.org/10.1126/sciadv.abn4316>
45. Silva, S.A., Silva, S.U., Ronca, D.B., Gonçalves, V.S.S., Dutra, E.S., Carvalho, K.M.B. (2020). Common mental disorders prevalence in adolescents: A systematic review and meta-analyses. *PLOS ONE*, 15(4), Article e0232007. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232007>
46. Spencer, R.L., Deak, T. (2017). A users guide to HPA axis research. *Physiology & Behavior*, 178, 43—65. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2016.11.014>
47. Sætren, S.S., Augusti, E.-M., Hafstad, G.S. (2021). Affective inhibitory control and risk for internalizing problems in adolescents exposed to child maltreatment: A population-based study. *Journal of Abnormal Psychology*, 130(2), 113—125. <https://doi.org/10.1037/abn0000582>
48. Tinajero, R., Williams, P.G., Cribbet, M.R., Rau, H.K., Silver, M.A., Bride, D.L., Suchy, Y. (2020). Reported history of childhood trauma and stress-related vulnerability: Associations with emotion regulation, executive functioning, daily hassles and pre-sleep arousal. *Stress and Health*, 36(4), 405—418. <https://doi.org/10.1002/smi.2938>

49. Turgeon, J., Milot, T., St-Laurent, D., Dubois-Comtois, K. (2023). Association between childhood maltreatment and attachment disorganization in young adulthood: The protective role of early mother-child interactions. *Child Abuse & Neglect*, 143, Article 106281. <https://doi.org/10.1016/j.chiabu.2023.106281>
50. Younas, F., Gutman, L.M. (2023). Parental risk and protective factors in child maltreatment: A systematic review of the evidence. *Trauma Violence Abuse*, 24(5), 3697—3714. <https://doi.org/10.1177/15248380221134634>

Information about the authors

Matthew T. Hyland, Bachelor of Science (Neuroscience & Psychology), Doctoral Student, Teaching Assistant, Department of Psychology, University of Houston (UH), Houston, United States, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8571-1228>, e-mail: mthyland@cougarnet.uh.edu

Katherine E. Crabb, Bachelor of Science (Psychology), Doctoral Student, Teaching Assistant, Department of Psychology, University of Houston (UH), Houston, United States, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7700-8390>, e-mail: kcrabb2@cougarnet.uh.edu

Dania Y. Amarneh, Master of Arts (Psychology), Doctoral Student, Teaching Assistant, Department of Psychology, University of Houston (UH), Houston, United States, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9307-5663>, e-mail: dyamarneh@uh.edu

Информация об авторах

Мэтью Т. Хайланд, Бакалавр наук (Нейробиология. Психология), аспирант, ассистент преподавателя, факультет психологии, Университет Хьюстона, Хьюстон, США, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8571-1228>, e-mail: mthyland@cougarnet.uh.edu

Кэтрин Э. Крэбб, Бакалавр наук (Психология), аспирант, ассистент преподавателя, факультет психологии, Университет Хьюстона, Хьюстон, США, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7700-8390>, e-mail: kcrabb2@cougarnet.uh.edu

Дания Й. Амарнех, Магистр искусств (Психология), аспирант, ассистент преподавателя, факультет психологии, Университет Хьюстона, Хьюстон, США, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9307-5663>, e-mail: dyamarneh@uh.edu

Contribution of the authors

Matthew T. Hyland — idea development; literature review; writing and design of the manuscript; control over the research.

Katherine E. Crabb — idea development; literature review; writing of the manuscript.

Dania Y. Amarneh — idea development; literature review; writing of the manuscript.

All authors participated in the discussion of presented literature and approved the final text of the manuscript.

Вклад авторов

Мэтью Т. Хайланд — разработка идеи; обзор литературы; написание и оформление рукописи; контроль над исследованием.

Кэтрин Э. Крэбб — разработка идеи; обзор литературы; написание рукописи.

Дания Й. Амарнех — разработка идеи; обзор литературы; написание рукописи.

Все авторы приняли участие в обсуждении представленной литературы и одобрили окончательный текст рукописи.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии явных и потенциальных конфликтов интересов.

Ethics statement

No oversight was required by the Institutional Review Board of the University of Houston in order to conduct this review.

Декларация об этике

Поскольку данная статья является обзорной, для ее публикации не требуется одобрения этического комитета и получения информированного согласия участников.

Поступила в редакцию 04.08.2025

Поступила после рецензирования 17.09.2025

Принята к публикации 23.09.2025

Опубликована 30.09.2025

Received 2025.08.04

Revised 2025.09.17

Accepted 2025.09.23

Published 2025.09.30

Обзорная статья | Review paper

Mathematics Instruction as an Effective Intervention for Executive Functions in Young Children

M.T. Tan ✉

Психиатрический институт штата Нью-Йорк, Колумбийский университет, Нью-Йорк, США

✉ meitecktan@icloud.com

Abstract

The positive effects of education on cognitive development have been confirmed through decades of research carried out in the fields of education and education policy. Within this relationship, the acquisition and practice of early math skills (e.g., counting, addition, subtraction) have been linked with the development of executive functioning (EF). EF is comprised of complex, goal-directed behaviors such as decision-making, organizing, and planning, supported by a suite of cognitive skills. The core cognitive skills underlying EF are working memory, inhibitory control of both attention and action, and cognitive flexibility. All mathematical activities require some level of EF. The field of education is now replete with studies on EF skills as precursors to and supporting factor for math achievement. These findings pave the way for the development of mathematics instruction interventions that strengthen EF during early childhood when the brain is highly plastic and undergoing significant developmental changes, particularly in the prefrontal cortex. In this manuscript, we summarize the literature that supports the use of math-focused activities as a vehicle for strengthening children's EF, particularly during preschool and early elementary years of schooling (ages 0—6 years old).

Keywords: executive functions, mathematics learning, children, preschool, kindergarten

Funding. The preparation of this manuscript was supported by the National Institutes of Health (T32 MH019139, PI: Mellins and P30 MH043520, PI: Remien). Grantees undertaking such projects are encouraged to express freely their professional judgment. The content is solely the responsibility of the authors and does not necessarily represent the official views of National Institutes of Health.

Acknowledgements. The author is grateful to Courtney Kirsch and Stephen Irons for editing and providing feedback on this manuscript.

For citation: Tan, M. (2025). Mathematics Instruction as an Effective Intervention for Executive Functions in Young Children: State of Art. *Journal of Modern Foreign Psychology*, 14(3), 95—104. (In Russ.). <https://doi.org/10.17759/jmfp.2025140308>

Преподавание математики как контекст развития исполнительных функций у младших школьников

M.T. Tan ✉

Columbia University/New York State Psychiatric Institute, New York, USA

✉ meitecktan@icloud.com

Резюме

Положительное влияние образования на когнитивное развитие было подтверждено многолетними исследованиями в области образования и образовательной политики. В рамках этой взаимосвязи приобретение и практическое применение ранних математических навыков (например, счет, сложение, вычитание) были связаны с развитием исполнительных функций (ИФ). ИФ необходимы для выполнения сложных, целенаправленных действий, таких как принятие решений, организация и планирование. Основными компонентами ИФ являются рабочая память, ингибиторный контроль, а также когнитивная гибкость. Все математические действия требуют определенного уровня ИФ. В настоящее время в области образования проводится множество исследований, посвященных ИФ как факторам, способствующим успехам в математике. Эти результаты способствуют разработке математических интервенций, направленных на развитие ИФ в раннем детстве, когда мозг обладает высокой пластичностью и претерпевает значительные изменения в развитии, особенно в префронтальной коре. В данной статье обобщается литература, в которой

изучаются занятия по математике как инструмент развития ИФ у детей в дошкольном и раннем школьном возрасте (0—6 лет).

Ключевые слова: исполнительные функции, изучение математики, дети, дошкольное образование, детский сад

Финансирование. Подготовка данной статьи поддержана Национальным институтом здравоохранения (T32 MH019139, PI: Mellins и P30 MH043520, PI: Remien). Грантополучатели могут свободно выражать свое профессиональное мнение. Содержание статьи является исключительной ответственностью авторов и не обязательно отражает официальную точку зрения Национального института здравоохранения.

Благодарности. Авторы благодарят Кортни Кириш и Стивена Айронса за помощь в подготовке данной рукописи.

Для цитирования: Тан, М.Т. (2025). Преподавание математики как контекст развития исполнительных функций у младших школьников. *Современная зарубежная психология*, 14(3), 95—104. <https://doi.org/10.17759/jmfp.2025140308>

Introduction

Executive functioning (EF) plays a central role in higher level complex activities such as learning, behavior control, goal-setting, problem-solving, planning and metacognition (Korzeniowski, Ison, de Anglat, 2021). Multiple studies have associated strong EF with school readiness (Ruffini et al., 2024) and academic success (Peng, Kievit, 2020; Spiegel et al., 2021), better employment status (Lemonaki et al., 2021), and good physical (Kalén et al., 2021) and psychological health (Diamond, 2013). Deficits in EF have been linked to several clinical outcomes such as attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD), depression (Nuño et al., 2021), and psychopathologies (Zelazo 2020), including conduct disorder (Bonham et al., 2021) and obsessive-compulsive disorder (Lopez-Hernandez et al., 2022; Zainal, Newman, 2022). In older individuals (> 60 years old), higher levels of EF have been associated with better daily functioning and aging well (Darby et al., 2017; Puente, Lindbergh, Miller, 2015). Conversely, lower levels of EF in elderly individuals have been associated with higher risk of mild cognitive impairment (Chen et al., 2017) and dementia (Junquera et al., 2020).

EF has a long developmental trajectory. EF skills emerge in infancy and develop through childhood into young adulthood with sensitive periods in early childhood and early adolescence (Diamond, 2013; Obradović, Willoughby, 2019). EF unfolds within the pre-frontal cortex (PFC), one of the slowest developing parts of the brain (Korzeniowski, Ison, de Anglat, 2021). This protracted progression from early emerging, basic cognitive processes into a complex system is highly influenced by children's experiences. Children who grow up in deprived circumstances — for example due to chronic poverty, malnutrition, or illness — may be most vulnerable to delays or gaps in their EF development (Zelazo, 2020). The key role of EF in shaping outcomes throughout the lifespan, and its vulnerability during the long course of PFC development, make EF skills an important target for early intervention.

The acquisition and practice of early math skills (e.g., basic foundations of counting, addition, subtraction) have been linked with the development of EF. These findings pave the way for the development of mathematics instruction interventions that target skills of EF, particularly dur-

ing early childhood when the brain is highly plastic and undergoing significant developmental changes. In this paper, we focus on EF skills and their co-development with mathematics to argue that high quality mathematics teaching activities constitute an appropriate and effective intervention for children's foundational EF skills, particularly during preschool and early elementary education. Learning the basic principles of mathematics provides children with continuous, progressively challenging opportunities to engage EF skills and develop them as they learn and practice math.

Executive Functions: Definitions, Structure, and Development from Ages 0—6 Years Old

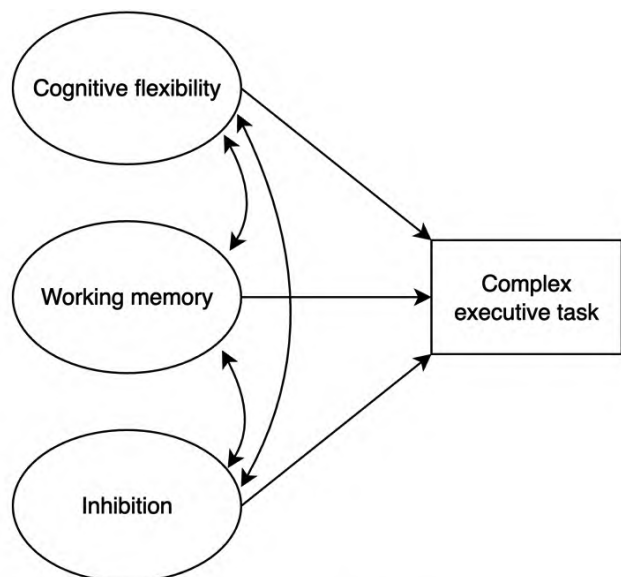
Only a handful of studies on the development of EF in preschool-aged children were generated in the 1980s and 1990s. The literature now includes hundreds of such studies (Kurgansky, 2022; Thériault-Couture, Matte-Gagné, Bernier, 2025). This body of research has established generally accepted definitions and models of EF and its component skills. It has also allowed researchers to devise a rough outline of their developmental course.

EF Definitions and Structure

The cognitive skills that underlie EF, or goal-directed behavior (Diamond, 2013; Miyake et al., 2000), are exerted when concentration, attention, and deliberate thought and action are needed rather than quick, impulsive or instinctive responses. The generally accepted core component skills of EF are (1) *working memory*, (2) *inhibitory control of both attention and action*, and (3) *cognitive flexibility* (Diamond, 2013; Miyake et al., 2000). *Working memory* involves holding information in mind when it is no longer perceptually present, updating it with new information, and mentally working with that information (i.e., transforming it, rearranging it, comprehending or composing it) for use or presentation later (Baddeley, Hitch 1994). Reading and listening comprehension rely on working memory, as does mental math (Diamond, 2013). *Inhibition* encompasses two components: response inhibition or self-control — resisting temptations, resisting acting impulsively; and interference control — selective attention and cognitive inhibition, the

ability to ignore distractions or irrelevant information and maintain focus. *Cognitive flexibility* includes thinking creatively, seeing things from a different perspective (either spatially or from that of another person), and the ability to adapt to changing circumstances (Diamond, 2013).

Seminal studies by Miyake et al. (2000) conducted with college students aimed to provide a compelling theory and model of EF (see Figure 1). Confirmatory factor analysis of student data from nine subtests suggested three separable but related EF components with a common underlying process — a so-called Common EF factor, possibly the necessary basis for all EF components (Friedman, Miyake, 2017). While the details of this EF model may be debated and are likely different at different stages of life and in different places around the world, this model provides a sufficient framework for a discussion of children's EF development.



Note. Adapted from Miyake et al., 2000

Fig. 1. Structure of Core EF Components as Separable but Related Functions That Contribute Differentially to Solving Complex Executive Tasks

Early EF Development

What we know about the development of EF in children is based primarily on studies carried out using Western-developed assessment paradigms. According to hierarchical models of development (Diamond, 2013; Miyake et al., 2000), EF develops by building upon simpler cognitive skills, such as attention and short term memory; the coordination of these simpler skills with core EF skills enable the execution of complex tasks (Miyake et al. 2000). Core EF components in their simplest forms start to develop in infancy and are all functional by the age of three years.

Response inhibition develops within the first year of life as demonstrated by children's ability to stop an enjoyable activity when requested to by a caregiver (Kochanska, Tjebkes, Fortnan, 1998). Cognitive inhibition, which enables children to focus on certain stimuli while ignoring

others, supports short-term memory before the age of one (Diamond, 2013). Updating and manipulating information held in mind, key aspects of working memory that also draw upon attention networks, have been documented in spatial memory tasks as early as 15 months of age (van Ede, Nobre, 2023). Around two years of age, coordination between working memory and response inhibition enable a child to hold a simple rule in mind to overcome a pre-potent response, such as placing yellow blocks into a red bucket, after having placed them into a yellow bucket multiple times before (Thériault-Couture, Matte-Gagné, Bernier, 2025). Cognitive flexibility builds on inhibitory control and working memory and so emerges later in children's development, around the age of four or five.

Global Considerations for the Development of EF

Despite the large number of studies carried out on the topic, when and how children develop EFs are ongoing questions. The vast majority of this developmental research was carried out in the US and other Western settings, such as Canada, European countries, and the United Kingdom. Yet we know that children's cognitive development is highly influenced by their experiences and environmental conditions (Munakata, Michaelson, 2021). A useful perspective proposed by Doebel is of EF development as the emergence of skills in the service of specific goals activated and influenced by knowledge, beliefs, norms, values and preferences that may be distinct in different contexts or settings (Doebel, 2020). Thus, while trajectories of EF development may be shaped by the biology of brain development, differences (in behavior and on EF test performance) may be observed due to children's particular experiences in different settings. Understanding these differences has important implications for how interventions for EF may be developed and implemented effectively in different settings.

EF Interventions for Young Children

There have been by now more than 100 intervention studies targeting EF in children described in many systematic reviews and meta-analyses (Diamond, Ling, 2016; Takacs, Kassai, 2019). While some reviews have been broad and inclusive, others have focused on specific intervention types, such as training of working memory using digital technology (Scionti et al., 2020); mindfulness-based interventions (Bockmann, Yu 2023; Pearce et al., 2025); or physical activity (Wang et al., 2023; Wood et al., 2020). We highlight a recent review/meta-analysis of 85 EF intervention studies (published from 2000-2020) implemented in preschool classrooms with typically developing children (ages 3—6 years old; Muir, Howard, Kervin, 2023).

The interventions reviewed by Muir and colleagues were highly diverse in the nature and content of each intervention, how it was delivered, dosage, and the measures used to evaluate efficacy, reflecting the myriad ways that EF can be addressed in the pre-school setting. The most commonly studied interventions involved mediated structured play

($n = 16$), mindfulness ($n = 12$) and physical activity ($n = 12$). Notably, though, out of the 85 studies, only four included a follow-up assessment several months following the intervention (Clements et al., 2020: math in the USA; Keown, Franke, Triggs, 2020: mediated structured play in New Zealand; Poehlmann-Tynan et al., 2016: mindfulness in the USA; Rosas et al., 2019: mediated structured play in Chile). All other studies evaluated intervention effectiveness only immediately after completing the intervention. Additionally, only four of the reviewed interventions addressed EFs using mathematics instruction (Clements et al., 2020; Kroesbergen, van Luit, Maas, 2004; Kyttälä, Kanerva, Kroesbergen, 2015; Passolunghi, Costa, 2016). As a group, mathematics interventions were judged to be among the weakest approaches by Muir and colleagues, based on their collective efficacy. We argue, however, that mathematics learning has high potential to strengthen executive functioning during early childhood, the optimal time to intervene. First, the neural circuits for knowledge building in mathematics are present at birth and are ready to be developed further when children reach school age. Second, all mathematical activities require EF at some level (Platas, 2024). Further, interventions that foster EF implicitly in everyday activities, such as math-learning, are more enjoyable and easier to implement than explicit EF training (Takacs, Kassai, 2019), and the development of basic math skills takes place over 1–2 years, providing the opportunity for a long-term, regularly administered intervention.

The Architecture for Math Knowledge-Building is Present at Birth

The human brain is endowed with an innate mechanism for apprehending numerical quantities, one that is inherited from our evolutionary past and that guides the acquisition of mathematics... In the first year of life, then, babies should already understand some fragments of arithmetic.
 Dehaene, *The Number Sense*, p. 41(1997)

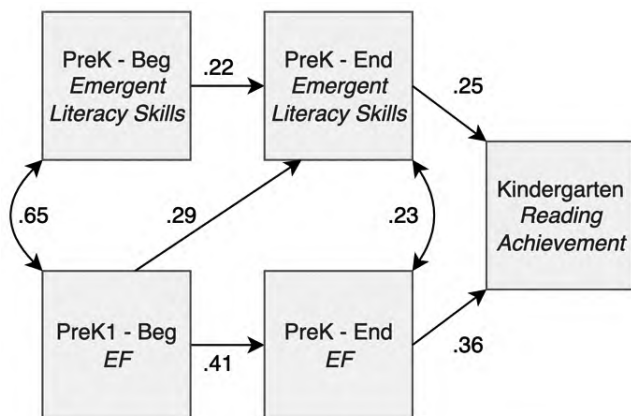
The innate ontology of mathematical thinking provides an ever-present platform for the teaching of basic mathematics. All animals, including humans are born with a “number sense,” (Dehaene, 1997; Krasa, Tzanetopoulos, Maas, 2022) — brain systems that recognize quantity as important and therefore have the neural architecture to pay attention to it (Krasa et al., 2022). This is evident in infants’ sensitivity to changes or differences in quantity. Even as young as two to three days old, an infant exposed repeatedly to a picture of two dots, to the point of losing interest, will show renewed and heightened interest (look longer) at a picture showing three dots (Dehaene, 1997). Infants’ ability to distinguish quantities, it turns out, happens with objects of any kind, sounds, as well as motion (Spelke, 2022). Infants have also exhibited understanding of addition and subtraction: when they see one object placed behind a screen, then another, they expect to see two objects when the screen is lifted. They have similar correct expectations when they see objects being

taken away (Wynn, 2022). Thus, long before school, children have developed foundations of mathematical thinking. Without any knowledge of numerals or number names, children will order or rank sets of objects or lengths of objects (sticks or rods) by size. Before attending school, many children will master the meaning of the common quantitative words such as *more*, *bigger*, *longer*, with respect to objects as well as abstractions such as time (Krasa, Tzanetopoulos, Maas, 2022). All of this knowledge primes children for learning mathematics in school.

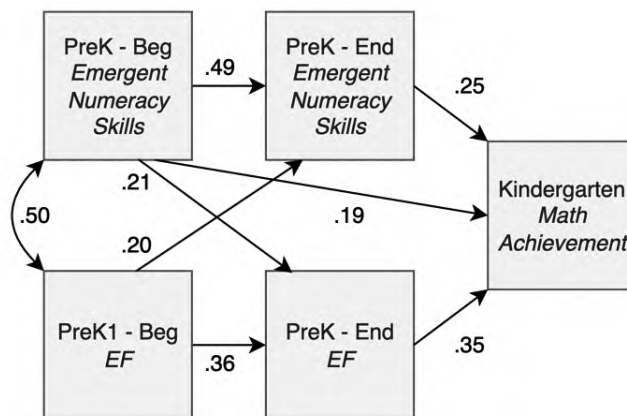
The Dynamic Co-Development of Mathematics and Executive Functioning

Formal elementary mathematics education starts with securing children’s conceptual understanding of quantity, how quantities relate to each other, and the language and symbolic system (numerals) that we use to represent quantity (Krasa, Tzanetopoulos, Maas, 2022). At these earliest levels of learning, simple math processes can be matched to specific cognitive skills. For example, working memory has been associated with magnitude comparison (Nelwan et al., 2022), ordering (Finke et al., 2021), and estimation on a number line (Namkung, Fuchs, 2016). The field of education is replete with studies on EF as a precursor to and supporting factor for math achievement (Bull, Lee 2014; Cragg, Gilmore 2014). More recent research has confirmed that EF exhibit correlated and reciprocal growth, or co-development, with math skills during early childhood (Coolen et al., 2021; Miller-Cotto, Byrnes, 2020).

One of the first studies to indicate this bi-directional relationship was originally aimed to investigate whether working memory and attention control (early components of EF) would predict concurrent growth in emergent literacy and numeracy skills across a year of pre-kindergarten, with effects persisting to the end of kindergarten (Welsh et al., 2010). The children ($n = 149$, mean age 4.49 years old, SD 0.31; range: 3.72–5.65) were enrolled in Head Start and came from diverse backgrounds; 68% had incomes below the national poverty level. Assessments delivered during the pre-kindergarten year (Time 1 and Time 2) targeted emergent literacy skills and emergent numeracy skills. At the end of kindergarten, children were assessed on early reading and on math achievement. No interventions had been implemented. Results in longitudinal models showed that growth in EF during pre-kindergarten predicted end of kindergarten reading and math achievement, controlling for growth in children’s emergent literacy, numeracy, and language skills during pre-kindergarten, as expected. Unexpectedly, emergent numeracy skills at the beginning of pre-kindergarten predicted EF at the end of pre-kindergarten—a relationship not observed in the parallel model of developing literacy skills (see Figure 2; Welsh et al., 2010). Longitudinal studies employing multiple timepoints in cross-lagged models have since further supported the bidirectional relationship between math and EF (Zhang, Peng, 2023).



2a. Path model for kindergarten reading achievement



2b. Path model for kindergarten math achievement

Note. Adapted from Welsh et al., 2010; path values indicate standardized beta values, significant at $p < .05$.

Fig. 2. Path Models of Welsh and colleagues' Longitudinal Study Results: Predictors of Emergent Academic Skills, Executive Functions, and Academic Achievement

Since the work of Welsh and colleagues (2010), researchers have sought to illustrate, both theoretically and empirically, how EF skills are elicited, challenged, and practiced when doing math. Figure 3 presents an augmented version of Cragg and colleagues' theoretical model of the EF-math relationship combined with an explicit example of how the basic task of counting objects in a set using one-to-one correspondence (assigning one number to one object) calls upon working memory, cognitive inhibition, and cognitive flexibility (Platas, 2024). The structure of mathematics provides logical, incremental ways to challenge and grow children's EF in developmentally appropriate ways.

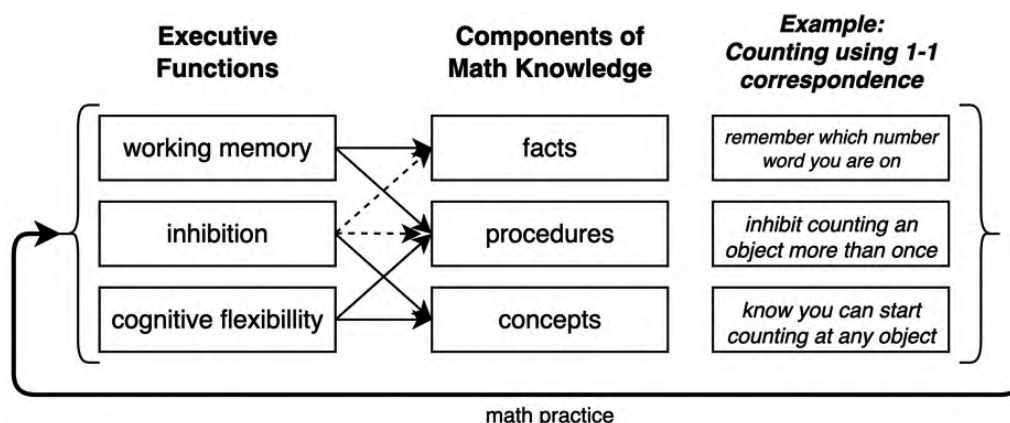
EF challenge may be leveled up in counting, for example, by adding more objects to count, changing the physical arrangement of the objects (e. g., from an ordered array to a random arrangement), or asking the child to start counting at different objects.

Mental arithmetic and its links to EFs can be broken down in a similar way. When adding two numbers together

without writing them down, one uses working memory to remember the two numbers while adding them together, then to remember the result. Working memory demand can be incrementally increased by increasing addends (e.g., $2 + 3 + 4 + 7$). Tracking the new information, the new total after 3 digits (9) and letting go of the old total after two digits (5), is an example of updating, a key feature of working memory tasks. Further, cognitive flexibility can come into play if one is asked to use different approaches, such as regrouping [$(7 + 3 = 10) + (2 + 4 = 6)$], to solve the problem more efficiently (Krasa, Tzanetopoulos, Maas, 2022).

Math Interventions for Executive Functioning for Young Children

The field of interventions that target EF in young children using math activities (Clements et al., 2020; Kroesbergen, van Luit, Maas, 2004; Kytt l, Kanerva,



Note. Theoretical model based on Cragg et al., 2014, with dotted lines indicating relationships that may change over time; counting example from DREME, 2024

Fig. 3. Dynamic Relationship Between Executive Functions and Components of Math Knowledge, with Counting Example

Kroesbergen, 2015; Passolunghi, Costa, 2016; Scerif et al., 2025) is small and still nascent, but some approaches have shown some promise (Muir et al. 2023). Table 1 presents a summary of the known tested EF-math interventions.

General statements about the potential long term effectiveness of these interventions are difficult to make given the various sample sizes, methods of implementation, and dosages. However, it is worth noting that although effects sizes were small for the BB alone condition at the end of the intervention period, this condition also appeared to promote better math and EF skills one year later, suggesting potential long term effects of a high quality early math curriculum on both math skills and EFs (Clements et al., 2020). In a previous study of BB implemented during a year of pre-kindergarten, the impacts of BB on language, literacy, and mathematics were in the moderate-to-large range (effect sizes 0,45—0,62), and EF impacts were in the small range (0,20—0,27). These results are consistent with a “spill-over” hypothesis, which posits that high quality aca-

ademic curricula targeting early reading and math skills support the acquisition of reading and math, concurrent with cognitive skills that are routinely exercised as children learn (Weiland, Yoshikawa, 2013).

Conclusion

We conclude that these early attempts at math-EF interventions are worth learning from and building upon as mathematics is a neurodevelopmental companion to EFs. We return to Doebel’s notion that EF development unfolds in the service of specific, contextually-driven goals (Doebel, 2020), that is, in meaningful activities. Mathematics learning is driven by universally meaningful learning goals, such as the goal of counting to find out “how many” (Clements, Sarama, 2021). Math learning provides a highly appropriate mechanism for EF development, one that is meaningful anywhere in the world.

Table 1

Published Math-based EF Intervention studies, 2000—2025

Author/ Year	Clements et al. (2020)	Kroesbergen van Luit, Maas, (2014)	Kyttala et al. (2015)	Passolunghi, Costa (2016)	Scerif et al. (2025)
Country	USA	Netherlands	Finland	Italy	UK
Study Design	RCT	Quasi-experimental	Quasi-experimental	Quasi-experimental	RCT
Sample	837	51	61	48	193
Age Range	Not reported	5 to 6	5 to 6	5 to 6	41—54 months
Hours	260	4	4	10	12
Program Dose and Duration	5 hr/week 1 year	2 x 30 mins/wk 4 weeks	2 x 30 mins/wk 4 weeks	2 X 1 hr/wk 5 weeks	3 x 20 mins/wk 12 weeks
Interventionist	Teacher	External Facilitator	External Facilitator	External Facilitator	Teacher
Outcome Variables	IC x 2, WM x 2	WM x 2	WM x 6	WM x 2	IC x 2, WM x 2, SH x 2
ES Magnitude	Small	Moderate — Large	Small	Large	Moderate — Large
Intervention description	Building Blocks (BB) curriculum adopted for the school year; plus an augmented condition of BB + Tools of the Mind	Adapted from remedial program for multiplication and division.	Training games played in small groups of children (4—7)	8 games, 2 of 4 types: verbal WM, verbal STM, visuospatial WM, visuospatial STM; groups of 5 children at a time	25 different activities targeting EFs in various math-related activities

Note: ES = effect size; RCT = randomized controlled trial; IC = inhibitory control; WM = working memory; SH = set shifting; STM = short-term memory.

Краткое изложение содержания статьи на русском языке

В статье обобщается научная литература, посвященная использованию математически ориентированных занятий как средства развития исполнительных функций у детей, преимущественно в дошкольном возрасте и в первые годы обучения в начальной школе (от раннего детства до 6 лет).

Исполнительные функции (ИФ) являются основой сложных когнитивных и поведенческих процессов,

включая обучение, контроль поведения, постановку целей, решение проблем, планирование и метапознание (Korzeniowski et al., 2021). Они начинают формироваться в младенчестве и продолжают развиваться вплоть до ранней взрослости, достигая пиков в чувствительные периоды — раннее детство и начало подросткового возраста (Diamond, 2013; Obradović, Willoughby, 2019). Развитие ИФ связано с функционированием префронтальной коры — области мозга с наиболее продолжительным периодом созревания (Korzeniowski et al., 2021). Важно отметить, что овладение ранними

математическими навыками (например, сложением и вычитанием) тесно коррелирует с развитием ИФ.

ИФ опираются на когнитивные навыки, активируемые в условиях, требующих сосредоточенности, внимания и произвольного контроля, а не автоматических, импульсивных или инстинктивных реакций (Diamond, 2013; Miyake et al., 2000). Наиболее признанными компонентами ИФ считаются: (1) рабочая память, (2) ингибиторный контроль и (3) когнитивная гибкость (Diamond, 2013; Miyake et al., 2000). Рабочая память обеспечивает кратковременное удержание информации для ее непосредственной обработки и играет ключевую роль в понимании устной и письменной речи, а также в выполнении устных арифметических операций (Diamond, 2013). Ингибиторный контроль предполагает как подавление нежелательных поведенческих реакций (торможение реакции), так и способность игнорировать нерелевантные стимулы (когнитивное торможение). Когнитивная гибкость связана с умением переходить от одной стратегии к другой, рассматривать ситуацию с альтернативных позиций и адаптироваться к изменяющимся условиям (Diamond, 2013).

Согласно иерархическим моделям (Diamond, 2013; Miyake et al., 2000) ИФ рассматриваются как производные от базовых когнитивных процессов, таких как внимание и кратковременная память. Их координация с основными компонентами ИФ позволяет выполнять сложные задачи. Простейшие формы ИФ начинают формироваться в младенчестве и достигают зрелости к трем годам. При этом развитие ИФ определяется не только биологическим созреванием префронтальных структур мозга, но и социальным контекстом: навыки активируются и модифицируются под воздействием знаний, убеждений, норм, ценностей и предпочтений (Doebel, 2020). Таким образом, различия в опыте ребенка могут определять вариативность траекторий развития ИФ, что имеет важные последствия для разработки и внедрения интервенций в разных условиях.

В литературе представлено более 100 исследований интервенций, направленных на развитие ИФ у детей; их результаты систематизированы в ряде обзоров и метаанализов (например, Diamond, Ling, 2016; Takacs, Kassai, 2019). Часть обзоров имеет широкий охват, тогда как другие фокусируются на отдельных типах интервенций — тренировке рабочей памяти с использованием цифровых технологий (Scionti et al., 2020), практиках осознанности (Bockmann, Yu, 2023; Pearce et al., 2025) или физической активности (Wang et al., 2023; Wood et al., 2020).

Мы рассматриваем недавний метаанализ, включивший 85 исследований интервенций (опубликованных с 2000 по 2020 год), реализованных в дошкольных классах с типично развивающимися детьми в возрасте от 3 до 6 лет (Muir et al., 2023). Эти интервенции были весьма разнообразны по характеру; наиболее часто изучались опосредованная структурированная игра ($n = 16$), практики осознанности ($n = 12$) и физическая активность ($n = 12$). Примечательно, что лишь четыре из 85

исследований описывают интервенции, направленные на развитие ИФ посредством обучения математике (Clements et al., 2020; Kroesbergen et al., 2004; Kytälä et al., 2015; Passolunghi, Costa, 2016). В целом, интервенции в области обучения математике были признаны Мьюиром и коллегами наименее эффективными. Однако мы утверждаем, что математическое обучение обладает значительным потенциалом для развития ИФ в раннем детстве — оптимальном периоде для интервенций. Во-первых, нейронные цепи, обеспечивающие формирование математических представлений, присутствуют уже при рождении и готовы к дальнейшему развитию, когда дети достигают школьного возраста. Во-вторых, выполнение любых математических операций в той или иной мере опирается на ИФ (DREME, 2024).

Согласно исследованиям, все животные, включая человека, обладают врожденным «чувством числа» (Dehaene, 1997; Krasa et al., 2022) — нейронными механизмами, обеспечивающими восприятие количества как значимой характеристики окружающей среды (Krasa et al., 2022). Еще до поступления в школу у детей складываются базовые формы математического мышления. Даже не владея цифрами и числовыми названиями, они способны ранжировать предметы по размеру или длине (например, палочки или стержни). К этому времени многие также усваивают значение базовых количественных слов — «больше», «меньше», «длиннее» — относя их как к физическим объектам, так и к абстрактным категориям, таким как время (Krasa et al., 2022). Эти знания служат когнитивной основой для успешного освоения школьной математики.

На ранних этапах обучения простые математические операции тесно связаны с отдельными когнитивными навыками. Рабочая память, в частности, задействована в сравнении величин (Nelwan et al., 2022), упорядочивании (Finke et al., 2021) и оценке чисел на числовой прямой (Namkung, Fuchs, 2016). Обширные исследования в области образования подтверждают роль ИФ как предиктора и фактора, поддерживающего математические достижения (Bull & Lee, 2014; Cragg, Gilmore, 2014).

В исследовании Вэлша и коллег (Welsh et al., 2010) проверялось, предсказывают ли рабочая память и контроль внимания развитие навыков грамотности и счета в дошкольный период. Неожиданно оказалось, что именно базовые математические навыки в начале обучения предсказывали уровень ИФ; аналогичной связи с грамотностью выявлено не было. Последующие лонгитюдные исследования подтвердили двунаправленную связь между математикой и ИФ (Zhang, Peng, 2023). С тех пор ученые стремятся показать, как навыки ИФ выявляются и развиваются в ходе выполнения математических заданий, сочетая теоретический и эмпирический подходы.

Интервенции, направленные на развитие интеллектуальных способностей младших детей через математические упражнения (Clements et al., 2020;

Kroesbergen et al., 2004; Kytälä et al., 2015; Passolunghi, Costa, 2016; Scerif et al., 2025), остаются ограниченными и находятся на ранней стадии исследования. Тем не менее отдельные подходы показали определенные перспективы (Muir et al., 2023). Общие выводы о долгосрочной эффективности этих интервенций затруднены из-за вариативности размеров выборок и различий в методах реализации. Однако, несмотря на небольшие размеры эффектов, участие в математических интервенциях улучшало как математические навыки, так и ИФ через год, что свидетельствует о потенциальной долговременной пользе высококачественных ранних программ интервенций (Clements et al., 2020). Эти данные согласуются с гипотезой «перетекания», которая предполагает, что высококачественные академические программы, направленные на ран-

нее развитие навыков чтения и математики, одновременно способствуют формированию когнитивных навыков, регулярно задействуемых в процессе обучения (Weiland & Yoshikawa, 2013).

Мы делаем вывод, что ранние интервенции, направленные на обучение математике и развитие ИФ, требуют дальнейшего изучения и совершенствования, поскольку математика тесно связана с развитием ИФ. В соответствии с концепцией Дебеля, ИФ развиваются в рамках конкретных, контекстуально обусловленных целей, то есть через осмысленную деятельность (Doebel, 2020). Математическое обучение реализует общепринятые образовательные цели, например стремление определить «сколько» посредством счета (Clements, Sarama, 2021), что делает его особенно подходящим инструментом для развития ИФ во всем мире.

Список источников / References

1. Лебедева, Е.И., Ильина, Е.А. (2024). ИмPLICITное понимание неверных мнений: Современное состояние исследований. *Современная зарубежная психология*, 13(2), 44—52. <https://doi.org/10.17759/jmfp.2024130204>
Lebedeva, E.I., Ilyina, E.A. Implicit false beliefs: the state of art. *Journal of Modern Foreign Psychology*, 13(2), 44—52. (In Russ.). <https://doi.org/10.17759/jmfp.2024130204>
2. Сергиенко, Е.А. (2014). Модель психического как парадигма познания социального мира. *Психологическое исследование*, 7(36). URL: <https://psystudy.ru/num/issue/view/46> (дата обращения: 10.09.2025).
Sergienko, E.A. (2014). Theory of mind as a paradigm for understanding the social world. *Psychological Studies*, 7(36). (In Russ.). URL: <https://psystudy.ru/num/issue/view/46> (viewed: 10.09.2025).
3. Alvares, G.A., Bebbington, K., Cleary, D., Evans, K., Glasson, E.J., Maybery, M.T., Pillar, S., Uljarević, M., Varcin, K., Wray, J., Whitehouse, A.J.O. (2020). The misnomer of «high functioning autism»: Intelligence is an imprecise predictor of functional abilities at diagnosis. *Autism*, 24(1), 221—232. <https://doi.org/10.1177/1362361319852831>
4. American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5*. Washington: American Psychiatric Publishing. <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>
5. Bennett, T.A., Szatmari, P., Bryson, S., Duku, E., Vaccarella, L., Tuff, L. (2013). Theory of mind, language and adaptive functioning in ASD: A neuroconstructivist perspective. *Journal of the Canadian Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 22(1), 13—19. <https://doi.org/10.1007/s00787-012-0311-8>
6. Berenguer, C., Miranda, A., Colomer, C., Baixauli, I., Roselló, B. (2018). Contribution of theory of mind, executive functioning, and pragmatics to socialization behaviors of children with high-functioning autism. *Journal of autism and developmental disorders*, 48(2), 430—441. <https://doi.org/10.1007/s10803-017-3349-0>
7. Chatham, C.H., Taylor, K.I., Charman, T., Liogier D'ardhuy, X., Eule, E., Fedele, A., Hardan, A.Y., Loth, E., Murtagh, L., del Valle Rubido, M., San Jose Caceres, A., Sevigny, J., Sikich, L., Snyder, L., Tillmann, J.E., Ventola, P.E., Walton-Bowen, K.L., Wang, P.P., Willgoss, T., Bolognani, F. (2018). Adaptive behavior in autism: Minimal clinically important differences on the Vineland-II. *Autism Research*, 11(2), 270—283. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28941213/>
8. Chiu, H.M., Chen, C.T., Tsai, C.H., Li, H.J., Wu, C.C., Huang, C.Y., Chen, K.L. (2023). Theory of mind predicts social interaction in children with autism spectrum disorder: A two-year follow-up study. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 53(9), 3659—3669. <https://doi.org/10.1007/s10803-022-05662-4>
9. Demetriou, E.A., Lampit, A., Quintana, D.S., Naismith, S.L., Song, Y.J.C., Pye, J.E., Hickie, I.B., Guastella, A.J. (2018). Autism spectrum disorders: A meta-analysis of executive function. *Molecular Psychiatry*, 23(5), 1198—1204. <https://doi.org/10.1038/mp.2017.75>
10. Eisenhower, A., Martinez Pedraza, F., Sheldrick, R.C., Frenette, E., Hoch, N., Brunt, S., Carter, A.S. (2021). Multi-stage screening in early intervention: A critical strategy for improving ASD identification and addressing disparities. *Journal of autism and developmental disorders*, 51(3), 868—883. <https://doi.org/10.1007/s10803-020-04429-z>
11. Fombonne, E. (2020). Camouflage and autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 61(7), 735—738. <https://doi.org/10.1111/jcpp.13296>
12. Fossum, I.N., Øie, M.G., Orm, S., Andersen, P.N., Skogli, E.W. (2025). Longitudinal Predictors of Adaptive Functioning in Emerging Adults with and without Autism Spectrum Disorder. *Research on Child and Adolescent Psychopathology*, 53(2), 137—149. <https://doi.org/10.1007/s10802-024-01265-y>

13. Franchini, M., Smith, I.M., Sacrey, L., Duku, E., Brian, J., Bryson, S.E., Vaillancourt, T., Armstrong, V., Szatmari, P., Roberts, W., Roncadin, C., Zwaigenbaum, L. (2023). Continuity of trajectories of autism symptom severity from infancy to childhood. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 64(6), 895—906. <https://doi.org/10.1111/jcpp.13744>
14. Frith, U. (1994). Autism and theory of mind in everyday life. *Social Development*, 3(2), 108—124. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9507.1994.tb00031.x>
15. Hemmers, J., Baethge, C., Vogeley, K., Falter-Wagner, C.M. (2022). Are executive dysfunctions relevant for the autism-specific cognitive profile? *Frontiers in Psychiatry*, 13, Article 886588. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2022.886588>
16. Hodge, M.A., Boulton, K.A., Sutherland, R., Barnett, D., Bennett, B., Chan, E., Cramsie, J., Drevensek, S., Eapen, V., Ganesalingam, K., Masi, A., Ong, N., Williamsz, M., Guastella, A. J., Silove, N. (2021). Predictors of adaptive functioning in preschool aged children with autism spectrum disorder. *Autism research: Official journal of the International Society for Autism Research*, 14(7), 1444—1455. <https://doi.org/10.1002/aur.2501>
17. Ibrahim, N., El-abdeen, A.M.Z., Ng, F., Zoromba, M., Haikal, A. (2020). Socioeconomic and demographic factors associated with adaptive behaviour among children diagnosed with autism spectrum disorder in Egypt. *Middle East Current Psychiatry*, 27, Article 38. <https://doi.org/10.1186/s43045-020-00047-8>
18. Igliozzi, R., Cagiano, R., Berni, M., Pecini, C., Viglione, V., Masi, G., Muratori, F., Calderoni, S., Tancredi, R. (2024). Effects of difficulties in executive functions on behavioral and adaptive problems in Italian autistic preschoolers. *Clinical Neuropsychiatry*, 21(6), 509—523. <https://doi.org/10.36131/cnflioriteditore20240604>
19. Jahromi, L.B. (2017). Self-regulation in young children with autism spectrum disorder: An interdisciplinary perspective on emotion regulation, executive function, and effortful control. *International Review of Research in Developmental Disabilities*, 52, 45—89. <https://doi.org/10.1016/bs.irrdd.2017.07.007>
20. Kanne, S.M., Gerber, A.J., Quirnbach, L.M., Sparrow, S.S., Cicchetti, D.V., Saulnier, C.A. (2011). The role of adaptive behavior in autism spectrum disorders: Implications for functional outcome. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 41(8), 1007—1018. <https://doi.org/10.1007/s10803-010-1126-4>
21. Leung, R.C., Vogan, V.M., Powell, T.L., Anagnostou, E., Taylor, M.J. (2016). The role of executive functions in social impairment in autism spectrum disorder. *Child Neuropsychology*, 22(3), 336—344. <https://doi.org/10.1080/09297049.2015.1005066>
22. Livingston, L.A., Colvert, E., Social Relationships Study Team, Bolton, P., Happ, F. (2019). Good social skills despite poor theory of mind: Exploring compensation in autism spectrum disorder. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 60(1), 102—110. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12886>
23. Lupi, E., Tucci, F., Casula, L., Novello, R.L., Guerrero, S., Vicari, S., Valeri, G. (2023). Early and stable difficulties of everyday executive functions predict autism symptoms and emotional/behavioral problems in preschool age children with autism: A 2-year longitudinal study. *Frontiers in Psychology*, 14, Article 1092164. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1092164>
24. Montes, G., Halterman, J.S. (2008). Association of childhood autism spectrum disorders and loss of family income. *Pediatrics*, 121(4), e821—e826. <https://doi.org/10.1542/peds.2007-1594>
25. Napolitano, A., Schiavi, S., La Rosa, P., Rossi-Espagnet, M.C., Petrillo, S., Bottino, F., Tagliente, E., Longo, D., Lupi, E., Casula, L., Valeri, G., Piemonte, F., Trezza, V., Vicari, S. (2022). Sex differences in autism spectrum disorder: Diagnostic, neurobiological, and behavioral features. *Frontiers in Psychiatry*, 13, Article 889636. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2022.889636>
26. Pickles, A., Le Couteur, A., Leadbitter, K., Salomone, E., Cole-Fletcher, R., Tobin, H., Gammer, I., Lowry, J., Vamvakas, G., Byford, S., Aldred, C., Slonims, V., McConachie, H., Howlin, P., Parr, J.R., Charman, T., Green, J. (2016). Parent-mediated social communication therapy for young children with autism (PACT): Long-term follow-up of a randomised controlled trial. *The Lancet*, 388(10059), 2501—2509. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31229-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31229-6)
27. Polónyiová, K., Krut, J., Ostatníková, D. (2024). To the roots of theory of mind deficits in autism spectrum disorder: A narrative review. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*, 1—5. <https://doi.org/10.1007/s40489-024-00457-y>
28. Restoy, D., Oriol-Escudé, M., Alonzo-Castillo, T., Magán-Maganto, M., Canal-Bedia, R., Díez-Villoria, E., Gisbert-Gustemps, L., Setién-Ramos, I., Martínez-Ramírez, M., Ramos-Quiroga, J.A., Lugo-Marín, J. (2024). Emotion regulation and emotion dysregulation in children and adolescents with Autism Spectrum Disorder: A meta-analysis of evaluation and intervention studies. *Clinical psychology review*, 109, Article 102410. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2024.102410>
29. Roselló, B., Berenguer, C., Baixauli, I., García, R., Miranda, A. (2020). Theory of mind profiles in children with autism spectrum disorder: Adaptive/social skills and pragmatic competence. *Frontiers in Psychology*, 11, Article 567401. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.567401>
30. Schalock, R.L., Luckasson, R., Tass, M.J. (2021). *Intellectual disability: Definition, diagnosis, classification, and systems of supports* (12th ed.). Washington: American Association on Intellectual and Developmental Disabilities. URL: <https://www.researchgate.net/publication/349409269> (viewed: 12.09.2025).

31. Sparrow, S.S., Cicchetti, D.V., Balla, D.A. (2005). *Vineland adaptive behavior scales: Survey Forms Manual Survey Interview Form and Parent/Caregiver Rating Form* (2nd ed.). Circle Pines: American Guidance Service. URL: <https://archive.org/details/vineland-2-manual/page/n23/mode/2up> (viewed: 12.09.2025).
32. St. John, B., Ausderau, K. (2021). Relationships between household income and functional independent behavior for children with autism. *OTJR: Occupation, Participation and Health*, 41(4), 243—250. <https://doi.org/10.1177/15394492211012654>
33. Terroux, A., Mello, C., Morin, D., Rivard, M. (2024). Everyday executive function in preschoolers with autism and links with intellectual functioning, adaptive behavior, and autism symptoms. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, Preprint. <https://doi.org/10.1007/s10803-024-06463-7>
34. Wang, Q., Jia, S., Cai, Z., Jiang, W., Wang, X., Wang, J. (2025). The canonical correlation between executive function and social skills in children with autism spectrum disorder and potential pathways to physical fitness. *Scientific Reports*, 15(1), Article 10367. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-94334-1>
35. Yon-Hernández, J.A., Canal-Bedia, R., Wojcik, D.Z., García-García, L., Fernández-Álvarez, C., Palacio-Duque, S., Franco-Martín, M.A. (2023). Executive functions in daily living skills: A study in adults with autism spectrum disorder. *Frontiers in Psychology*, 14, Article 1109561. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1109561>

Information about the authors

Mei T. Tan, Postdoctoral Fellow, HIV Center for Clinical and Behavioral Studies, Division of Gender, Sexuality and Health, Columbia University/New York State Psychiatric Institute, York Stat, USA, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6408-6091>, e-mail: meitecktan@icloud.com

Информация об авторах

М.Т. Тан, Постдокторант, Центр клинических и поведенческих исследований ВИЧ, Отдел по изучению вопросов гендера, сексуальности и здоровья, Психиатрический институт штата Нью-Йорк, Колумбийский университет, Нью-Йорк, США, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6408-6091>, e-mail: meitecktan@icloud.com

Поступила в редакцию 11.08.2025

Поступила после рецензирования 19.09.2025

Принята к публикации 23.09.2025

Опубликована 30.09.2025

Received 2025.08.11

Revised 2025.09.19

Accepted 2025.09.23

Published 2025.09.30

Вне тематики номера
Outside of the theme rooms

ПСИХОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ И ВОЗРАСТНАЯ ПСИХОЛОГИЯ
DEVELOPMENTAL PSYCHOLOGY AND AGE-RELATED PSYCHOLOGY

Обзорная статья | Review paper

**Временная перспектива в современных зарубежных исследованиях:
возрастные, культурные и социальные аспекты**

Н.П. Шилова¹ ✉

¹ Покровский филиал Московского педагогического государственного университета,
г. Покров, Российская Федерация
✉ npshilova@outlook.com

Резюме

Контекст и актуальность. Современные исследования временной перспективы (2020—2025 гг.) демонстрируют три принципиальных сдвига: 1) переход от статичных моделей изучения временной перспективы к динамическим, 2) разработку инструментов альтернативных классическому опроснику Ф. Зимбардо, 3) выявление культурно-специфических паттернов. **Цель.** Систематизация инновационных векторов изучения временной перспективы с акцентом на методологические прорывы и кросс-культурные парадоксы. **Методы.** Систематический обзор включил данные из 15 стран (N = 45 исследований) и качественный анализ культурных контекстов, что позволило выявить нелинейные взаимодействия между возрастом и культурной средой. **Результаты.** Обзор данных выявил три устойчивых паттерна. 1. В коллективистских культурах (Китай, Индия) временная перспектива будущего сильнее коррелирует с семейными обязательствами, тогда как в индивидуалистических (США, Чехия) — с личными достижениями. 2. Кризисные события (пандемия, безработица) не разрушают, но трансформируют временную перспективу будущего, усиливая ее роль как буфера против депрессии. 3. Сбалансированная временная перспектива снижает риск девиаций, но ее компоненты (например, гедонистическое настоящее) могут иметь противоположные эффекты в разных контекстах. **Заключение.** Анализ вклада современных исследований доказал нелинейную динамику временной перспективы в условиях глобальных вызовов и культурных особенностей.

Ключевые слова: подростничество, юношеский возраст, ранняя зрелость, кросс-культурные различия, будущее, временная перспектива будущего, рискованное поведение, интернет-зависимость, карьерная зрелость, самоконтроль

Для цитирования: Шилова, Н.П. (2025). Временная перспектива в современных зарубежных исследованиях: возрастные, культурные и социальные аспекты // *Современная зарубежная психология*, 14(3), 105—114. <https://doi.org/10.17759/jmfp.2025140309>

Time perspective in contemporary foreign research: Age-related, cultural, and social aspects

N.P. Shilova¹ ✉

¹ Pokrovsky branch Moscow Pedagogical State University, Pokrov, Russia
✉ npshilova@outlook.com

Abstract

Context and Relevance. Contemporary studies on time perspective (2020—2025) demonstrate three fundamental shifts: 1) a transition from static to dynamic models, 2) overcoming methodological monism through the development of alternative ZTPI tools, and 3) identifying culture-specific patterns. **Aim.** To systematize innovative directions

in time perspective research, focusing on methodological breakthroughs and cross-cultural paradoxes. **Methods.** A systematic review incorporated data from 15 countries (N=45 studies) and a qualitative analysis of cultural contexts, revealing nonlinear interactions between age, environment, and cognitive mechanisms. **Results.** The data analysis identified three consistent patterns: 1. In collectivist cultures (China, India), future time perspective correlates more strongly with family obligations, whereas in individualist cultures (USA, Czech Republic), it is linked to personal achievements. 2. Crisis events (pandemic, unemployment) do not destroy but rather transform future time perspective, enhancing its role as a buffer against depression. 3. A balanced time perspective reduces the risk of deviant behavior, but its components (e.g., hedonic present) may have opposite effects in different contexts. **Conclusion.** The analysis of contributions from recent research confirms the nonlinear dynamics of time perspective under global challenges and cultural specificities.

Keywords: adolescence, emerging adulthood, early adulthood, cross-cultural differences, future, future time perspective (FTP), risky behavior, internet addiction, career maturity, self-control

For citation: Shilova, N.P. (2025). Time perspective in contemporary foreign research: Age-related, cultural, and social aspects. *Journal of Modern Foreign Psychology*, 14(3), 105—114. (In Russ.). <https://doi.org/10.17759/jmfp.2025140309>

Введение

Временная перспектива — система когнитивно-эмоциональных установок, определяющих способность человека структурировать опыт прошлого, оценивать настоящее и прогнозировать будущее. Начиная с подросткового возраста, временная перспектива будущего приобретает важное значение для личностного развития. Особую актуальность этот процесс приобретает в контексте современных вызовов, требующих баланса между стратегическим планированием и адаптивностью (Шилова, 2024а; Шилова, 2024б).

Традиционно для изучения временной перспективы будущего использовалась классическая модель Ф. Зимбардо и Дж. Бойда (ZTPI), включающая пять компонентов: Past Positive (позитивное прошлое) — ностальгическое, сентиментальное отношение к прошлому; Past Negative (негативное прошлое) — негативное, пессимистическое отношение к прошлому; Present Hedonistic (гедонистическое настоящее) — ориентация на удовольствие, немедленное вознаграждение, импульсивность и склонность к риску; Present Fatalistic (фаталистическое настоящее) — беспомощное и безнадежное отношение к будущему и жизни, вера в судьбу; Future (будущее) — стремление к долгосрочным целям, планирование и отложенное вознаграждение (Zimbardo, Boyd, 1999). Современные исследования (2020—2025) пересматривают роль временной перспективы как динамического конструкта: в условиях кризисов она выступает буфером стресса (Bobb, 2023), а в цифровой среде ее традиционные компоненты (например, будущая ориентация) трансформируются под влиянием «клипового» восприятия времени (Turkle, 2011). Это требует интеграции новых контекстов в классические модели (Zimbardo, Boyd, 1999). Разрабатываются новые подходы к измерению временной перспективы, например опросник, созданный Х. Ли с коллегами, устраняет ограничения ZTPI и включает семь факторов: Past Positive, Past Negative, Mindful Present, Present Hedonistic, Present Excessively Task-oriented, Future Positive и Future Negative, — что

позволяет более полно охватить аспекты временной перспективы (Li, Lyu, Mello, 2024).

Целью нашей работы стала систематизация инновационных векторов изучения временной перспективы будущего с акцентом на методологических достижениях и кросс-культурных различиях. Поиск эмпирических исследований для анализа проведен за период 2020—2025 гг. в Scopus, Web of Science, PubMed, PsycINFO, ERIC по ключевым словам: time perspective, temporal focus, future orientation (фокус на современных тенденциях — 85% статей опубликованы в 2022—2024 гг.).

Временная перспектива и рискованное поведение

Временная перспектива будущего, определяемая доминирующей ориентацией (на «здесь и сейчас», на прошлый опыт или на долгосрочные цели), является значимым предиктором рискованного поведения в юности. Хотя такие поведенческие проявления (эксперименты с психоактивными веществами, экстремальные увлечения) рассматриваются как элемент нормативного развития идентичности, их адаптивность напрямую зависит от способности индивида выстраивать временные перспективы.

В исследовании Ф. Багериан и др. (Shahid Beheshti University, Tehran, IR Iran), основанном на пятикомпонентной модели Ф. Зимбардо и Дж. Бойда, было выявлено, что значимыми предикторами рискованного поведения у иранских подростков являются принятие решений и тормозной контроль (Bagherian et al., 2022). В исследовании, проведенном на выборке из 804 старшеклассников (470 юношей и 334 девушки), авторы применяют компьютерные задачи (Go/NoGo, BART) для оценки исполнительных функций, что объективизирует данные в отличие от традиционных опросников. Полученные результаты означают, что временная перспектива влияет на поведение не напрямую, а через когнитивные процессы, такие как способность принимать взвешенные решения и контролировать импульсы.

Например, подростки с развитой будущей перспективой лучше справляются с задачами, требующими планирования и самоконтроля, что снижает их склонность к рискованным действиям. Это подчеркивает важность интеграции развития временной перспективы в профилактические программы для молодежи, направленные на снижение рискованного поведения.

К. Доу и др. (Школа образования, Гуанчжоуский университет, КНР) в исследовании показывают, что негативная временная перспектива будущего связана с рискованным поведением через стили совладания и самоконтроль. В лонгитюдном исследовании, проведенном среди 581 китайского подростка (возраст 12—18 лет, 46,3% девушек), было установлено, что негативная временная перспектива на первом этапе исследования предсказывала рискованное поведение на третьем этапе через позитивные и негативные стили совладания на втором этапе. Кроме того, подростки с низким самоконтролем и преобладанием негативных стратегий совладания чаще вовлекались в рискованное поведение (Dou et al, 2023). В другом исследовании тех же авторов на выборке из 434 китайских подростков (222 девушки, средний возраст 14,44 года) было показано, что благоприятные условия, такие как позитивное воспитание и поддержка сверстников, а также личностные ресурсы, такие как ориентация на отдаленное будущее, способствуют снижению риска интернет-игрового расстройства [21]. Исследователями при изучении механизмов развития интернет-игрового расстройства через временную перспективу вводится новый медиатор — рассмотрение будущих последствий, с разделением его на две составляющие: ориентацию на немедленные последствия и ориентацию на будущее. Это позволяет глубже понять, как позитивное родительское вовлечение влияет на интернет-игровое расстройство через изменение временной перспективы подростков.

Юноши и девушки, растущие в условиях информационной перегрузки и неопределенности, чаще сталкиваются с противоречиями между желанием «жить быстро» и необходимостью планировать. Эти вызовы требуют глубокого изучения взаимосвязи между восприятием времени, социальными влияниями (семья, сверстники, медиа) и поведенческими рисками. Исследования показывают, что особенности временной перспективы играют важную роль в склонности подростков к рискованному поведению. В цифровую эпоху интернет-зависимость стала серьезной проблемой среди подростков. Китайские исследователи Ю. Пу и др. (2023) предложили решение — ориентированное групповое консультирование как метод снижения интернет-зависимости. В исследовании участвовали 32 студента, случайным образом распределенных в экспериментальную или контрольную группу. После пятинедельного курса у участников экспериментальной группы наблюдались снижение уровня интернет-зависимости и рост ориентации на будущее, что подтверждает эффективность подобных интервенций (Pu et al., 2023).

В целом, современные социальные сети формируют «клиповое» восприятие времени, сокращая горизонт планирования (Turkle, 2011). Однако такие инструменты, как геймификация и онлайн-курсы, могут способствовать поэтапному достижению целей и формированию более сбалансированной временной перспективы (Pu et al., 2023). Ю.З. Хи и коллеги (Гуанчжоуский университет, Китай) выделили два типа временной перспективы: защитную (ориентация на будущее) и рискованную (ориентация на настоящее и прошлое). В лонгитюдном исследовании с тремя волнами данных, проведенном среди 539 китайских подростков (46,38% девушек, средний возраст 15,35 лет), было установлено, что ориентация на будущее снижает риск проблемного использования Интернета, тогда как ориентация на настоящее и прошлое увеличивает уязвимость к интернет-зависимости. Это подчеркивает важность формирования сбалансированной временной перспективы для профилактики цифровых зависимостей (Longitudinal links between..., 2024).

Значимость негативных событий и деструктивных состояний для временной перспективы будущего

Негативные события и деструктивные состояния, такие как депрессия, стресс и одиночество, оказывают значительное влияние на формирование временной перспективы будущего.

Позитивная временная перспектива может служить защитным фактором против деструктивного поведения, что подчеркивает необходимость развития навыков планирования будущего — от старшего подросткового возраста вплоть до возраста ранней зрелости (Ishii, 2023). Отсутствие позитивной ориентации на будущее может замедлить достижение возрастных задач и стать фактором риска, так как временная перспектива влияет на эмоции, мышление и поведение (Zimbardo, Boyd, 1999).

Исследование Домбровская и др. (2022) с применением ZTPИ на выборке польских подростков из реабилитационных центров для несовершеннолетних (N = 311, 13—18 лет) выявило значимые корреляции: негативное прошлое и фаталистическое настоящее положительно ассоциировались с депрессией, стрессом и одиночеством ($\beta = 0,32—0,41$, $p < 0,01$), тогда как позитивное прошлое и ориентация на будущее демонстрировали отрицательную связь с этими состояниями ($\beta = -0,28—0,39$, $p < 0,01$). Гедонистическое настоящее показало неоднозначные результаты, подтверждая его амбивалентную функцию. Результаты подтверждают буферную роль сбалансированной временной перспективы даже в условиях социальной депривации (Dąbrowska et al., 2022). В другом лонгитюдном исследовании польских ученых Э. Макалка и др. (N = 355, польские старшеклассники), установлено, что несбалансированная временная перспектива выступает значимым

медиатором в связи депрессии и школьного выгорания. В частности: гедонистическое настоящее значимо коррелировало с тяжестью депрессивной симптоматики только при высоком уровне выгорания ($\beta = 0,24$, $p < 0,05$); негативное прошлое и фаталистическое настоящее полностью опосредовали влияние депрессии на выгорание (Sobel test: $z = 2,89$, $p < 0,01$) (Macalka, Tomaszek, Kossewska, 2022). Полученные данные расширяют традиционные представления о роли временной перспективы в образовательном контексте, демонстрируя ее значение не только для академической мотивации, но и как защитного фактора против психоэмоционального неблагополучия. Особую научную ценность представляет выявленный механизм опосредования временной перспективы между выгоранием и депрессией, ранее не описанный в литературе.

Степень, в которой молодые люди задумываются о будущем, и их эмоциональное отношение к нему связаны с текущей социально-экономической ситуацией. С точки зрения психологии развития, социальная и экономическая неопределенность сужает временные горизонты молодежи, делая будущее менее предсказуемым. В лонгитюдном исследовании А. Парола и Дж. Марчионетти (2022) на выборке итальянской молодежи NEET ($N = 450$, 25—34 года) была выявлена модераторная роль будущей временной перспективы во взаимосвязи между социальной эксклюзией и психологическим благополучием. Ключевые результаты исследования показали, что высокие показатели временной перспективы будущего значимо снижали уровень тревоги ($\beta = -0,32$, $p < 0,01$), депрессии ($\beta = -0,28$, $p < 0,01$) и социальной изоляции ($\beta = -0,24$, $p < 0,05$) неработающей молодежи (NEET), а негативное влияние статуса NEET на психическое здоровье уменьшалось на 38—42% (Parola, Marcionetti, 2022). В этой работе исследуется не просто связь временной перспективы будущего с благополучием, а ее модераторная роль в контексте безработицы. В предыдущих подобных исследованиях временная перспектива будущего изучалась как предиктор, но не как механизм, смягчающий последствия социальной эксклюзии. На наш взгляд, это исследование может рассматриваться как переход от корреляционных выводов к анализу условий, при которых временная перспектива будущего становится защитным фактором.

Пандемия COVID-19 явилась масштабным кризисным событием, которое оказало значительное влияние на формирование временной перспективы. Б. Бобба и др. (2023) в исследовании Болонского университета «Alma Mater Studiorum» (Италия) выявили, что кризисные события, такие как пандемия, модифицируют траектории формирования идентичности, но базовые механизмы ее связи с восприятием времени остаются устойчивыми. Исследование, проведенное среди студентов и работающих молодых взрослых, показало, что пандемия повлияла на их восприятие будущего, но не изменила фундаментальные механизмы связи временной перспективы с идентичностью (Bobba et al., 2023).

Кроме того, исследования С. Паррелло и др. (Университет Неаполя «Федерико II», Италия) подтверждают, что студенты с более выраженной направленностью на будущее (для которых характерны оптимизм, планирование, постановка целей) демонстрировали более высокий уровень благополучия, даже в условиях пандемии (Parrello et al., 2024).

Соответственно, кризисные события (пандемия, безработица) не разрушают, но трансформируют временную перспективу будущего, усиливая ее роль как буфера против депрессии (Dąbrowska et al., 2022). В цифровую эпоху «клиповое» восприятие времени сокращает горизонт планирования, однако инструменты геймификации могут компенсировать этот эффект (Pu, 2023; Turkle, 2011). Таким образом, формирование позитивной временной перспективы будущего может служить важным инструментом для компенсации негативных эффектов кризисных ситуаций и улучшения психического здоровья молодежи.

Временная перспектива и субъективное благополучие

Временная перспектива, как способ восприятия и организации времени, играет ключевую роль в формировании субъективного благополучия, социальной адаптации и личностного развития, особенно на этапе перехода от подростничества к взрослости, когда закладываются основы для будущей жизни, формируются жизненные цели и модели поведения. Исследования последних лет показывают, что ориентация на будущее, сбалансированная временная перспектива и осознанность способствуют повышению удовлетворенности жизнью, снижению стресса и улучшению психологического благополучия.

Взаимосвязь между временной перспективой будущего и удовлетворенностью жизнью была изучена в исследовании Х. Ли и коллег (2023) среди китайских подростков. Анализ пяти волн данных ($N = 479$, средний возраст = 14,53 года) показал, что ориентация на будущее устойчиво предсказывает уровень удовлетворенности жизнью, а стабильно высокое субъективное благополучие, в свою очередь, способствует развитию временной перспективы. Эти результаты подчеркивают взаимное влияние временной перспективы и субъективного благополучия, что особенно важно в подростковом возрасте, когда формируются основы для будущей жизни (Li X., Zhang X., Lyu, 2023). Авторы выявили, что временная перспектива будущего линейно возрастает в течение подросткового периода, в то время как удовлетворенность жизнью следует U-образной траектории. Полученные данные расширяют понимание динамики взаимодействия когнитивных и эмоциональных аспектов благополучия.

Временная перспектива оказывает значимое влияние не только на удовлетворенность жизнью, но и на социальное благополучие, что подтверждается иссле-

дованием А. Дживеди и Р. Растоги. В их работе, проведенной среди 130 индийских студентов (средний возраст — 18,5 лет, 84,61% мужчин, 15,38% женщин), обучающихся на первом курсе технологических институтов г. Рурки (Уттаракханд, Индия), было установлено, что временная перспектива будущего способствует адаптации к социальной среде, участию в общественной жизни и снижению стресса. Напротив, фаталистическое восприятие настоящего снижает социальную активность. Авторы подчеркивают, что временные ориентиры формируют цели и модели поведения, что особенно важно в условиях культурного контекста Индии (Bi, Wang, 2023). В этой работе показано, что временная перспектива будущего не снижает социальную вовлеченность, а усиливает ее в коллективистских культурах. Эта работа вносит значимый кросскультурный вклад в исследования, показывая, что связь временной перспективы будущего с благополучием не универсальна, а зависит от культурных норм (например, коллективизм vs. индивидуализм). Это опровергает стереотипы о доминировании фатализма в западных обществах.

Влияние временной перспективы на благополучие и поиск смысла жизни также подтверждается исследованиями китайских ученых под руководством Р. Байкели (2021), участники которого были добровольно набраны через рекламу в г. Урумчи (Китай). Их работа, охватившая 334 человека в возрасте 18—65 лет, выявила позитивную корреляцию между ориентацией на будущее в молодости и активным поиском смысла жизни, в отличие от старших возрастов. Это свидетельствует о том, что временная перспектива не только влияет на текущее благополучие, но и формирует долгосрочные жизненные цели (Baikeli et al., 2021). Исследование Р. Байкели объединяет теорию временной перспективы Ф. Зимбардо с социоэмоциональной селективностью (SST), объясняя возрастные различия в связи временной перспективы и смысла жизни. Дополнительные доказательства значимости временной перспективы представлены в работе А. Фуэнтес и др., изучавших связь между осознанностью, сбалансированной временной перспективой и психологическим благополучием у чилийских студентов ($N = 380$, 220 женщин, 160 мужчин). Исследование выявило синергетический эффект осознанности и сбалансированной временной перспективы в улучшении психологического благополучия, причем данный эффект был более выражен у женщин. Эти данные подчеркивают потенциал развития осознанности и временной перспективы как инструментов поддержки психического здоровья в академической среде (Mindfulness and Balanced Time..., 2022).

Лонгитюдное исследование Х. Хао и др. (Китай) с участием 383 учащихся (средний возраст = 14,51 года, $SD = 1,87$; 49,5% девушек) выявило значимую взаимосвязь между временной перспективой и самоконтролем. Результаты трехволнового исследования показали, что негативные аспекты временной перспективы снижают

уровень самоконтроля, тогда как позитивные аспекты, такие как планирование будущего, способствуют его развитию (Hao et al, 2024). Авторы также обнаружили двунаправленную связь между временной перспективой будущего и академической успеваемостью: ориентация на будущее улучшает успеваемость, а высокая успеваемость укрепляет ориентацию на будущее.

На основе этих данных были выделены две траектории развития среди китайских подростков: «высокий позитивный рост» — сочетание выраженной временной перспективы будущего, хорошего самоконтроля и стабильной успеваемости; «низкий негативный рост» — преобладание краткосрочного мышления, сниженного самоконтроля и академических трудностей. Эти результаты подчеркивают ключевую роль временной перспективы не только в текущей адаптации подростков, но и в их долгосрочном личностном развитии.

Формирование позитивного отношения к будущему может служить важным ресурсом для улучшения образовательных результатов и психологического благополучия.

Роль временной перспективы в профессиональном становлении

Личностное развитие и адаптация в будущем в подростковом, юношеском возрасте и в возрасте ранней взрослости во многом связаны с профессиональным образованием, профессиональным становлением и карьерным развитием.

Влияние временной перспективы на карьерное развитие изучалось в исследовании чешских ученых Л. Кваскова и К.А. Альменара (2021). В общей сложности в их исследовании участвовали 1 753 представителя ранней взрослости, проживающие в Чешской Республике. Для анализа были отобраны только студенты, предоставившие данные о временной перспективе, по П. Зимбардо, самооценочностью в принятии карьерных решений и социодемографическим характеристикам ($N = 492$, средний возраст = 22,97 года, $SD = 1,32$, 82,9% девушек). Было показано, что будущая и гедонистическая временные перспективы положительно связаны с самооценочностью в принятии карьерных решений, тогда как фаталистическая и негативная прошлая перспективы снижают мотивацию к долгосрочным целям (Kvaskova, Almenara, 2021). Особый интерес представляет выявленный парадоксальный эффект гедонистического настоящего, который вопреки традиционным представлениям способствует принятию карьерных решений. Авторы предлагают инновационный подход в карьерном консультировании, делая акцент на развитии сбалансированной временной перспективы и коррекции фаталистических установок (Kvaskova, Almenara, 2021). Данное исследование вносит вклад в понимание роли временных ориентаций в профессиональном самоопределении молодых взрослых.

В условиях макроэкономической неопределенности, как показало исследование Г. Фонсека и др. на основе анализа данных 332 участников из Португалии, молодые люди чаще выражают обеспокоенность образованием, карьерой и финансовыми ресурсами. Это подчеркивает важность поддержки в формировании у них оптимистичного взгляда на будущее (Fonseca et al., 2019). Американские ученые Р. Фелдт и др. (2021) ввели концепцию «диспозиционной осознанности», которая способствует профессиональной самоидентификации и снижению тревожности. Их эксперимент с участием 183 человек (18—29 лет) подчеркивает важность осознанности для выбора карьеры (Feldt et al., 2021). Профориентационные беседы и разработка карьерных стратегий, как показали австралийские исследователи, способствуют оптимизму в отношении будущего и повышают эффективность поиска работы. Это подтверждает важность профессиональной поддержки для молодых людей (Parola, Marcionetti, 2022).

В исследовании португальских психологов И.Н. Жанейро и др. (2017) выборка состояла из 372 учащихся средних школ (возраст 12—18 лет). Исследование показало, что ориентация на будущее положительно связана с глубоким и стратегическим подходом к обучению, а также с более высокой академической успеваемостью. Гедонистическое настоящее и фаталистическое настоящее связаны с поверхностным подходом к обучению и более низкой успеваемостью. Позитивное прошлое также показало положительную связь с глубоким подходом к обучению, но не всегда с успеваемостью, а негативное прошлое связано с менее эффективными подходами к обучению и более низкой успеваемостью (Janeiro et al., 2017).

В условиях нестабильности современного мира способность к долгосрочному планированию становится ключевым ресурсом профессионального развития. Современные исследования показывают: адаптивные формы (ориентация на будущее, гедонистическое настоящее) повышают карьерную самоэффективность; дезадаптивные формы (фатализм, негативное прошлое) снижают мотивацию.

Семейное взаимодействие и временная перспектива

Современные исследования убедительно демонстрируют, что семейная среда выступает ключевым фактором формирования временной перспективы у подростков, что, в свою очередь, существенно влияет на их профессиональное самоопределение. Лонгитюдное исследование В. Чен и др. (2023) выявило значимые различия в воздействии различных стилей воспитания: авторитетный стиль, характеризующийся сочетанием эмоциональной поддержки и разумных требований, способствует развитию ориентации на будущее, тогда как гиперопека коррелирует с формированием фаталистического восприятия настоящего. Эти данные приобретают особую актуальность

в культурном контексте Китая, где важные образовательные решения принимаются уже в раннем подростковом возрасте.

Механизмы влияния семейного окружения были детально изучены в работе Х. Би и К. Ванг (2023). Авторы установили, что качество семейного общения опосредованно влияет на карьерную зрелость через формирование сбалансированной временной перспективы. В лонгитюдном исследовании с интервалом в один год приняли участие 442 подростка (67,19% девушек; возраст 16,10—24,09 лет) (Bi, Wang, 2023). Примечательно, что временная перспектива в этой модели объясняет значительную часть вариативности карьерной зрелости, что подчеркивает ее ключевую роль в профессиональном самоопределении.

Кросс-культурный анализ выявляет существенные различия в проявлении временных ориентаций. В коллективистских культурах, таких как Китай и Тайвань, ориентация на будущее тесно связана с чувством семейной ответственности и долга. Напротив, в индивидуалистических культурах, как показало исследование итальянских пар (Gugliandolo et al., 2021), акцент на настоящем может способствовать большей удовлетворенности отношениями. В исследовании, проведенном среди 146 итальянских пар (возраст: 20—34 года, средняя длительность отношений — 5 лет), отражена культурная специфика Италии, где неопределенность будущего и зависимость от семьи формируют акцент на настоящем, что способствует эмоциональной близости (Gugliandolo et al., 2021).

Особый интерес представляет так называемый «парадокс автономии», выявленный в исследованиях С.С. Лин (N = 438 тайваньских студентов) (Lin, 2021) и Х. Ванг и коллег (N=549 старшеклассников из Северного Китая) (Wang et al., 2022), опубликованных в 2021 году. С одной стороны, поддержка автономии со стороны родителей способствует развитию будущей ориентации и ответственного отношения к профессиональному выбору. С другой стороны, чрезмерный контроль или давление, в том числе со стороны сверстников, могут нивелировать или даже инвертировать это позитивное влияние.

Полученные данные имеют важное значение. С теоретической точки зрения они подчеркивают необходимость учета культурного контекста и возрастных особенностей при изучении временной перспективы. В практическом плане эти результаты указывают на важность разработки комплексных программ, сочетающих родительское просвещение, школьную профориентацию и психологическое сопровождение подростков.

Роль культурных особенностей в формировании временной перспективы

Культурный контекст играет решающую роль в формировании временной перспективы, определяя приоритеты, мотивацию и стратегии достижения

целей. Кросс-культурная адаптация инструментов для изучения временной перспективы остается актуальной задачей в условиях глобализации, где понимание культурных особенностей восприятия времени становится ключевым для анализа личностного и профессионального развития (Isanejad, Kargar, 2023). Исследования демонстрируют, что формирование временной перспективы глубоко укоренено в культурных ценностях, традициях и социальных ожиданиях. Например, сравнительный анализ Е. Забелиной и коллег культурных различий в восприятии временной перспективы между российскими и японскими студентами показал, что сбалансированная временная перспектива способствует готовности к самообучению. Выборка составила 540 студентов (293 из России, 247 из Японии). Выявленные культурные различия проявляются в том, как студенты из России и Японии воспринимают прошлое и будущее. У японских студентов снижение фатализма связано с верой в собственные силы, а у российских студентов важную роль играет позитивный опыт прошлого (Zabelina, Kurnosova, Telitsyna, 2019).

В целом, культурные особенности оказывают значительное влияние на формирование временной перспективы будущего. Так, в индивидуалистических культурах (США) делается акцент на личных достижениях, что стимулирует планирование карьеры, а для коллективистских культур (Китай) характерна сильная связь временной перспективы будущего с семейными обязательствами. Эти различия подчеркивают, как коллективистские и индивидуалистические установки влияют на целеполагание. Например, китайские подростки ставят образовательные цели, чтобы «оправдать ожидания родителей» (Nao et al., 2024; Reciprocal relationships between..., 2024). Кроме того, кросс-культурные различия показали, что российские студенты опираются на позитивный опыт прошлого, японские — на самодисциплину (Zabelina, Kurnosova, Telitsyna, 2019). В Китае семейные цели доминируют над личными, в Италии акцент — на эмоциональной близости в настоящем (Gugliandolo et al., 2021). Американские подростки чаще ставят карьерные цели, индийские — сочетают профессиональные и духовные устремления (Dwivedi, Rastogi, 2019). Подобные контрасты требуют не только адаптации диагностических методик, но и разработки культурно-чувствительных подходов в образовании и карьерном консультировании. Изучение этих аспектов позволяет не только расширить теоретические представления о временной перспективе, но и создать практические инструменты для поддержки молодежи в разных социокультурных контекстах.

Обсуждение результатов и подходы к построению конструкта временной перспективы на этапе взросления

Последние исследования (2020—2025 гг.) существенно трансформируют классические представления

о временной перспективе, предлагая три принципиально новых направления развития теории.

Во-первых, современные работы переосмысливают статичную природу конструкта, демонстрируя его адаптивный характер в экстремальных условиях. Установлено, что временная перспектива будущего выступает буферным механизмом при кризисах (пандемия, безработица), снижая влияние стресса на депрессивные состояния (Bobba et al., 2023; Parola, Marcionetti, 2022). Параллельно выявлен конфликт между традиционным долгосрочным планированием и цифровой фрагментацией времени, при этом разработаны инновационные методы коррекции через геймификацию и терапию, ориентированную на решение (Pu et al., 2023; He et al., 2024; Turkle, 2011).

Во-вторых, накопленные данные опровергают универсальность западных моделей, раскрывая культурную и возрастную специфику. В коллективистских культурах ориентация на будущее усиливает социальную вовлеченность, интегрируясь с духовными целями (Chen, Zhong, Lu, 2023; Dwivedi, Rastogi, 2019). Лонгитюдные исследования выявили нелинейные траектории развития (Li, Lyu, Mello, 2024; Li, Zhang, Lyu, 2023), а также неожиданный позитивный вклад гедонистического настоящего в профессиональное самоопределение (Kvaskova L. Almenara, 2021).

В-третьих, современные исследования переходят от констатации корреляций к выявлению глубинных механизмов. Установлены нейрокогнитивные медиаторы связи временной перспективы с поведением (Bagherian et al., 2022), опосредующая роль семейных факторов (Bi, Wang, 2023), а также культурно-обусловленные траектории развития (Zabelina, Kurnosova, Telitsyna, 2019). Особое значение приобретают исследования в новых контекстах (NEET-молодежь, цифровая среда) (Wang, 2022; He et al., 2024; Parola, Marcionetti, 2022), применение объективных методов измерения (Li et al., 2024; Li, Zhang, Lyu, 2024; Bagherian, 2022; Zabelina, Kurnosova, Telitsyna, 2019) и разработка инновационных методов коррекции (Pu et al., 2023).

Современные научные работы не просто дополняют классические теории, а кардинально преобразуют их с учетом новых реалий цифрового общества, где человек остается центральной фигурой. Главное достижение заключается в эволюции взглядов — от жесткой классификации ZPI к гибкой системной модели, где временная перспектива рассматривается как динамический адаптивный процесс. Ее структура формируется под совместным влиянием трех ключевых факторов: культурных установок, возрастных особенностей и современных технологий.

Заключение

Современные исследования кардинально изменили понимание временной перспективы, перейдя от статичных моделей к динамическому восприятию этого

конструкта. В условиях цифровой трансформации и глобальных кризисов временная перспектива проявляет себя как адаптивный механизм, требующий принципиально новых подходов к изучению и коррекции. Особое значение приобретает культурный контекст, определяющий специфику временных ориентаций в разных обществах — от семейно обусловленного планирования в коллективистских культурах до индивидуальных достижений в западных странах.

Важнейшим достижением стало выявление ключевых факторов, опосредующих влияние временной перспективы, таких как семейное воспитание, цифровая среда, возрастные и когнитивные особенности. Практическим следствием этих открытий стали новые эффективные методы работы, такие как терапия, ориентированная на решение, и геймифицированные подходы, доказавшие свою результативность в формировании сбалансированного восприятия времени.

Перспективы дальнейших исследований связаны с необходимостью разработки кросс-культурных диа-

гностических инструментов, изучением влияния искусственного интеллекта на восприятие времени и создание комплексных моделей, интегрирующих возрастные, культурные и технологические аспекты. Эти направления открывают новые возможности для психологического сопровождения и реализации новых образовательных практик в условиях быстро меняющегося мира.

Ограничения. Большая часть проанализированных исследований основана на самоотчетах, что может приводить к искажению данных. Кроме того, в анализ не вошли исследования из Африки и Латинской Америки, что ограничивает обобщение результатов на глобальном уровне.

Limitations. Most of the analyzed studies are based on self-reports, which may lead to data distortion. In addition, the analysis did not include studies from Africa and Latin America, limiting the generalizability of the results on a global level.

Список источников / References

1. Шилова, Н.П. (2024). Представления юношей и девушек о будущем и результаты государственной итоговой аттестации. *Психолого-педагогические исследования*, 16(4), 96—108. <https://doi.org/10.17759/psyedu.2024160407>
Shilova, N.P. (2024). The ideas of boys and girls about the future and the results of the state final certification. *Psychological-Educational Studies*, 16(4), 96—108. (In Russ.). <https://doi.org/10.17759/psyedu.2024160407>
2. Шилова, Н.П. (2024). Представления юношей и девушек о будущем, раскрытые через художественный образ взросления. *Психолого-педагогические исследования*, 16(1), 58—75. <https://doi.org/10.17759/psyedu.2024160104>
Shilova, N.P. (2024). The reflection of the artistic image of growing up on boys and girls ideas about the future. *Psychological-Educational Studies*, 16(1), 58—75. (In Russ.). <https://doi.org/10.17759/psyedu.2024160104>
3. Arnett, J.J. (2016). Life stage concepts across history and cultures: Proposal for a new field on indigenous life stages. *Human Development*, 59(5), 290—316. <https://doi.org/10.1159/000453627>
4. Bagherian, F., Mozafari, N., Mohammadi, A.Z., Heidari, M. (2022). Predicting high-risk behaviors based on time perspective in Iranian adolescents by emphasizing the mediating role of decision making and inhibitory response: Path analysis. *International Journal of High Risk Behaviors and Addiction*, 11(1), Article e114519. <https://doi.org/10.5812/ijhrba.114519>
5. Baikeli, R., Li, D., Zhu, L., Wang, Z. (2021). The relationship between time perspective and meaning in life across different age stages in adulthood. *Personality and Individual Differences*, 174, Article 110668. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2021.110668>
6. Bi, X., Wang, S. (2023). The relationship between family communication quality and the career maturity of adolescents: The role of time perspective. *Psychology Research and Behavior Management*, 16, 3385—3398. <https://doi.org/10.2147/PRBM.S420962>
7. Bobba, B., Lynch, L.S., Sugimura, K., Crocetti, E. (2023). I was, I am, I will be: Identity and time perspective before and during COVID 19. *Journal of Research on Adolescence*, 33(3), 762—773. <https://doi.org/10.1111/jora.12836>
8. Chen, Q., Zhong, M., Lu, L. (2023). Influence of career-related parental support on adolescents' career maturity: A two-wave moderated mediation model. *Journal of Career Development*, 50(3), 580—594. <https://doi.org/10.1177/08948453221118927>
9. Dąbrowska, A., Marek-Banach, J., Zimbardo, P., Łopatkiewicz, A., Wysocka, E. (2022). Time perspective and experience of depression, stress, and loneliness among adolescents in youth educational centres. *Przegląd Badań Edukacyjnych [Educational Studies Review]*, 1(36), 91—119. <https://doi.org/10.12775/PBE.2022.005>
10. Dou, K., Feng, X.K., Wang, L.X., Li, J.B. (2022). Longitudinal association between parental involvement and internet gaming disorder among Chinese adolescents: Consideration of future consequences as a mediator and peer victimization as a moderator. *Journal of Behavioral Addictions*, 11(3), 820—830. <https://doi.org/10.1556/2006.2022.00056>
11. Dou, K., Zhang, M. C., Wang, L. X., & Liang, Y. (2023). Future negative time perspective and risk-taking behaviors among Chinese adolescents: A longitudinal moderated mediation model. *Current Psychology*, 42(32), 28381—28393. <https://doi.org/10.1007/s12144-022-03808-2>

12. Dwivedi, A., Rastogi, R. (2019). Predicting social well-being using time perspective in emerging adults. *Journal of Health Management*, 21(4), 547—558. <https://doi.org/10.1177/0972063419884416>
13. Feldt, R., Bejar, M., Lee, J., Louison, R. (2021). Vocational identity resources in emerging adulthood: Associations with facets of dispositional mindfulness. *The Career Development Quarterly*, 69(1), 2—18. <https://doi.org/10.1002/cdq.12245>
14. Fonseca, G., da Silva, J.T., Paix o, M.P., Cunha, D., Crespo, C., Relvas, A.P. (2019). Emerging adults thinking about their future: Development of the Portuguese version of the Hopes and Fears Questionnaire. *Emerging Adulthood*, 7(6), 444—450. <https://doi.org/10.1177/2167696818778136>
15. Fuentes, A., Oyanadel, C., Zimbardo, P., Gonz lez-Loyola, M., Olivera-Figueroa, L. A., Pe ate, W. (2022). Mindfulness and balanced time perspective: predictive model of psychological well-being and gender differences in college students. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 12(3), 306—318. <https://doi.org/10.3390/ejihpe12030022>
16. Gugliandolo, M.C., Costa, S., Lo Cricchio, M., Liga, F. (2021). Exploring the role of time perspective in emerging adult couples: A mediation model. *Journal of Happiness Studies*, 22(7), 3221—3239. <https://doi.org/10.1007/s10902-021-00368-3>
17. Hao, H., Li, X., Shen, X., Jiang, H., Xiao, H., Lyu, H. (2024). Reciprocal relationships between future time perspective and self-control among adolescents in China: A longitudinal study. *Current Psychology*, 43(12), 11062—11070. <https://doi.org/10.1007/s12144-023-05222-8>
18. He, Y.Z., Yuan, X.Q., Ye, W.Y., Yang, S.Y., Ng, K.X., Dou, K. (2024). Longitudinal links between time perspective and problematic internet use among Chinese adolescents: Testing a dual-path model of coping style. *Current Psychology*, 43(28), 23517—23525. <https://doi.org/10.1007/s12144-024-06120-3>
19. Isanejad, O., Kargar, F. (2023). Reliability, validity, and factor structure of future time perspective scale for adolescents and young adults (FTPS-AYA) in an Iranian female sample. *Current Psychology*, 42(8), 6722—6731. <https://doi.org/10.1007/s12144-021-01950-x>
20. Ishii, R. (2023). Predicting adolescents' suicidal desire using Balanced Random Forest. *Japanese Journal of Psychology*, 94(2), 149—159. <https://psycnet.apa.org/doi/10.4992/jjpsy.94.22005>
21. Janeiro, I.N., Duarte, A.M., Araújo, A.M., Gomes, A.I. (2017). Time perspective, approaches to learning, and academic achievement in secondary students. *Learning and Individual Differences*, 55, 61—68. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2017.03.007>
22. Kvaskova, L. Almenara, C.A. (2021). Time perspective and career decision-making self-efficacy: A longitudinal examination among young adult students. *Journal of career development*, 48(3), 229—242. <https://doi.org/10.1177/0894845319847292>
23. Li, X., Lyu, H., Mello, Z.R. (2024). Another way to measure balanced time perspective: Development and validation of the Time Perspective Inventory. *PsyCh Journal*, 13(3), 407—420. <https://doi.org/10.1002/pchj.725>
24. Li, X., Zhang, X., Lyu, H. (2023). The longitudinal relationship between future time perspective and life satisfaction among Chinese adolescents. *Personality and Individual Differences*, 202, Article 111998. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2022.111998>
25. Lin, C.-C. (2023). The influence of parenting on gratitude during emerging adulthood: The mediating effect of time perspective. *Current Psychology*, 42, 174—184. <https://doi.org/10.1007/s12144-020-01312-z>
26. Maca ka, E., Tomaszek, K., Kossewska, J. (2022). Students' depression and school burnout in the context of family network acceptance and deviation from balanced time perspective. *Education Sciences*, 12(3), Article 157. <https://doi.org/10.3390/educsci12030157>
27. Parola, A., Marcionetti, J. (2022). Youth unemployment and health outcomes: The moderation role of the future time perspective. *International Journal for Educational and Vocational Guidance*, 22(2), 327—345. <https://doi.org/10.1007/s10775-021-09488-x>
28. Parrello, S., Postiglione, J., Sica, L.S., De Rosa, B., Parola, A., Regnoli, G.M., Fenizia, E., Sommantico, M. (2024). Italian university students' future time perspective and well-being during the COVID-19 pandemic. *Frontiers in Psychology*, 15, Article 1404952. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1404952>
29. Pu, Y., Liu, Y., Qi, Y., Yan, Z., Zhang, X., He, Q. (2023). Five-week of solution-focused group counseling successfully reduces internet addiction among college students: A pilot study. *Journal of Behavioral Addictions*, 12(4), 964—971. <https://doi.org/10.1556/2006.2023.00064>
30. Sobol-Kwapinska, M., Przepiorka, A., Zimbardo, P.P. (2019). The structure of time perspective: Age-related differences in Poland. *Time & Society*, 28(1), 5—32. <https://doi.org/10.1177/0961463X16656851>
31. Turkle, S. (2011). Alone together: Why we expect more from technology and less from each other. New York: Basic Books.
32. Wang, H., Geng, J., Liu, K., Wei, X., Wang, J., Lei, L. (2022). Future time perspective and self-control mediate the links between parental autonomy support and adolescents' digital citizenship behavior. *Youth & Society*, 54(6), 1077—1096. <https://doi.org/10.1177/0044118X211020778>
33. Zabelina, E.V., Kurnosova, S., Telitsyna, A.Y. (2019). Readiness for self-study and a temporary perspective: Results of cross-cultural research of youth in Russia and Japan. In: *IFTE-2019: Proceedings V International Forum on Teacher Education* (pp. 1243—1250). Kazan: Kazan Federal University. <https://doi.org/10.3897/ap.1.e1181>

34. Zimbardo, P.G., Boyd, J.N. (1999). Putting time in perspective: A valid, reliable individual-differences metric. *Journal of Personality and Social Psychology*, 77(6), 1271—1288. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.77.6.1271>

Информация об авторах

Наталья Петровна Шилова, кандидат психологических наук, доцент Покровского филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский педагогический государственный университет», г. Покров, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1511-840X>, e-mail: npshilova@outlook.com

Information about the authors

Natalia P. Shilova, PhD (Psychology), Associate Professor of Pokrovsky branch Moscow Pedagogical State University, Pokrov, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1511-840X>, e-mail: npshilova@outlook.com

Вклад авторов

Шилова Н.П. — идеи исследования; аннотирование, написание и оформление рукописи; планирование исследования; контроль за проведением исследования, применение статистических, математических или других методов для анализа данных; проведение эксперимента; сбор и анализ данных; визуализация результатов исследования.

Contribution of the authors

Natalia P. Shilova — ideas; annotation, writing and design of the manuscript; planning of the research; control over the research, application of statistical, mathematical or other methods for data analysis; conducting the experiment; data collection and analysis; visualization of research results.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Декларация об этике

Поскольку данная статья является обзорной, для её публикации не требуется одобрения этического комитета и получения информированного согласия участников.

Ethics statement

As this is an overview article, it does not require ethics approval nor informed consent from the participants.

Поступила в редакцию 12.03.2025

Поступила после рецензирования 27.06.2025

Принята к публикации 30.07.2025

Опубликована 30.09.2025

Received 2025.03.13

Revised 2025.07.26

Accepted 2025.07.30

Published 2025.09.30

Обзорная статья | Review paper

Применение методов искусственного интеллекта и машинного обучения в психологическом оценивании и анализе детских рисунков: обзор исследований

М.Г. Сорокова¹, Е.В. Филиппова¹, М.В. Булыгина¹, А.С. Алексейчук^{1,2} ✉

¹ Московский государственный психолого-педагогический университет, Москва, Российская Федерация

² Московский авиационный институт (государственный технический университет), Москва, Российская Федерация

✉ aleksejchukas@mgppu.ru

Резюме

Статья посвящена применению методов искусственного интеллекта и машинного обучения в психологической диагностике с использованием рисуночных тестов. Рассматриваются возможности современных цифровых технологий для автоматизации анализа проективных методик, таких как «Рисунок человека», направленных на оценку когнитивного, эмоционального и социального развития, а также психического здоровья детей и подростков. Подчеркивается, что традиционная интерпретация рисуночных тестов требует высокой квалификации и связана с риском субъективности, тогда как искусственный интеллект и машинное обучение позволяют повысить точность, надежность и масштабируемость процесса оценивания. В статье анализируются зарубежные исследования, демонстрирующие использование сверточных нейронных сетей, больших языковых моделей и мультимодальных подходов для обработки рисунков, включая извлечение признаков, классификацию и прогнозирование психологических состояний. Особое внимание уделяется вопросам валидности и надежности инструментов, а также проблеме систематических ошибок в моделях машинного обучения. Приводится общая характеристика методов искусственного интеллекта и машинного обучения применительно к анализу изображений и, в частности, детских рисунков. Приводятся примеры успешного применения искусственного интеллекта для анализа детских рисунков в контексте оценки посттравматического стресса, когнитивных и моторных навыков. Исследование подчеркивает междисциплинарный характер подхода, объединяющего психологию и технические науки, и перспективы дальнейшего развития автоматизированных инструментов для психологической диагностики.

Ключевые слова: рисуночный тест, проективная методика, рисунок человека, психодиагностика, машинное зрение, искусственный интеллект

Финансирование: Публикация подготовлена по проекту НИР Программы развития МГППУ «Разработка и внедрение программно-аппаратного комплекса для диагностики на основе теста «Рисунок человека» в рамках реализации Программы «Приоритет-2030».

Для цитирования: Сорокова, М.Г., Филиппова, Е.В., Булыгина, М.В., Алексейчук, А.С. (2025). Применение методов искусственного интеллекта и машинного обучения в психологическом оценивании и анализе детских рисунков: обзор исследований. *Современная зарубежная психология*, 14(3), 115—127. <https://doi.org/10.17759/jmfp.2025140310>

Application of Artificial Intelligence and Machine Learning Methods in Psychological Assessment and Analysis of Children's Drawings: Research Review

M.G. Sorokova¹, E.V. Filippova¹, M.V. Bulygina¹, A.S. Alekseychuk^{1,2} ✉

¹ Moscow State University of Psychology and Education, Moscow, Russian Federation

² Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow, Russian Federation

✉ aleksejchukas@mgppu.ru

Abstract

The article is devoted to the application of artificial intelligence and machine learning methods in psychological diagnostics using drawing tests. The possibilities of modern digital technologies for automating the analysis of projective techniques, such as «Human Drawing», aimed at assessing the cognitive, emotional and social development, as

© Сорокова М.Г., Филиппова Е.В., Булыгина М.В., Алексейчук А.С., 2025



CC BY-NC

well as the mental health of children and adolescents are considered. It is emphasized that the traditional interpretation of drawing tests requires high qualifications and is associated with the risk of subjectivity, while artificial intelligence and machine learning can increase the accuracy, reliability and scalability of the assessment process. The article analyzes foreign studies demonstrating the use of convolutional neural networks, large language models and multimodal approaches for processing drawings, including feature extraction, classification and forecasting of psychological states. Particular attention is paid to the validity and reliability of the tools, as well as the problem of systematic errors in machine learning models. A general description of artificial intelligence and machine learning methods as applied to image analysis and, in particular, children's drawings is provided. Examples of successful application of artificial intelligence for analysis of children's drawings in the context of assessment of post-traumatic stress, cognitive and motor skills are given. The study highlights the interdisciplinary nature of the approach, combining psychology and engineering sciences, and the prospects for further development of automated tools for psychological diagnostics.

Keywords: drawing test, projective technique, human drawing, psychodiagnostics, machine vision, artificial intelligence

Funding: This publication was prepared as part of the research project of the MSUPE Development Program «Development and implementation of a hardware and software complex for diagnostics based on the «Human Drawing» test» as part of the implementation of the «Priority 2030» Program.

For citation: Sorokova, M.G., Filippova, E.V., Bulygina, M.V., Alekseychuk, A.S. (2025). Application of artificial intelligence and machine learning methods in psychological assessment and analysis of children's drawings: research review. *Journal of Modern Foreign Psychology*, 14(3), 115—127. (In Russ.). <https://doi.org/10.17759/jmfp.2025140310>

Введение

Рисуночные тесты активно используются во всем мире в психологии и образовании для широкого спектра возрастов респондентов, в том числе для дошкольников, младших школьников и подростков, с целью определения индивидуальных особенностей личности, развития, поведения. Интерпретация результатов таких тестов часто затруднительна, сопряжена с риском произвольной трактовки и требует от психологов затрат времени, достаточного опыта и высокой квалификации. Зарубежные исследования демонстрируют широкие возможности привлечения современных инструментов психологического оценивания на базе искусственного интеллекта для решения этой проблемы. Обзор исследований по данной тематике представлен в нашей статье.

В настоящее время в области психологического оценивания широко применяются методы искусственного интеллекта (ИИ) и машинного обучения (МО), разрабатываются их концептуальные основы (Tay et al., 2022). Психологи с их компетенциями в области оценки человеческого восприятия, поведения и статистического анализа данных могут внести ценный вклад в разработку инновационных и практически полезных инструментов на базе ИИ (Gado et al., 2022). Еще в начале 2000-х (Selvarajah, Richards, 2005) в эксперименте по изучению остракизма исследовалась возможность использования ИИ для создания среды психологического тестирования с помощью инструмента «Мир коктейльных вечеринок». Исследователи указывают на широкие перспективы применения методов МО в психологии для разработки инструментов оценки, способных точно прогнозировать человеческое поведение и

личностные качества (Bleidorn, Hopwood, 2019). Мощный математический аппарат и быстро совершенствующийся цифровой инструментарий МО могут помочь психологии перейти от объяснения к прогнозированию и более глубокому пониманию поведения человека (Yarkoni, Westfall, 2017). ИИ позволяет моделировать когнитивные процессы — распознавать эмоции, понимать человеческие чувства и реплицировать человеческую психику, содействуя исследованиям в области когнитивной психологии (Zhao et al., 2022). Адаптивные технологии ИИ также позволяют персонализировать обучение, анализируя данные об успеваемости учащихся и соответствующим образом подбирая образовательный контент или задания для решения (Soliman, 2024).

Одно из важнейших преимуществ применения цифровых платформ, инструментов и сервисов в психологическом оценивании — возможность автоматического сбора больших объемов выборок, в том числе мультимодальных. С начала пандемии компьютерное оценивание (computer-based assessment, CBA) применяется особенно активно (Jiao, He, Yao, 2023). Цифровые платформы позволяют собирать данные не только результата, тестирования в виде текста, изображений, аудио- и видеозаписей, в том числе с привлечением технологий дополненной (AR) и виртуальной реальности (VR), но и его процесса — регистрации нажатия клавиш, времени отклика на пункт опросника, данных айтрекинга, последовательности действий и поведение при изменении ответа, которые открывают новые перспективы для лучшего понимания продуктов оценивания, его точности и процесса получения (Jiao, He, Veldkamp, 2021). Появление больших данных из множества новых источников бросает вызов

традиционной системе оценки, стимулируя междисциплинарные исследования для реальной практики.

С появлением новых источников данных использование методологии мультимодальной оценки текста, изображений, аудио и видео с применением ИИ и МО приобретает особую актуальность. Анализ данных временных рядов и стохастических процессов, цифровых следов, содержимого социальных сетей, текстов, мультимодальных данных осуществляется с применением алгоритмов МО — методов регрессионного анализа, классификации, кластеризации, а также алгоритмов глубокого обучения — сверточных и рекуррентных нейронных сетей (von Davier, Mislevy, Hao, 2021; Hao, Ho, 2019; Hilliard et al., 2022b). Алгоритмы МО и глубокого обучения используются для автоматического скоринга и предоставления диагностической обратной связи (Cummins, Zhang, Briscoe, 2016; Foltz, 2014; Guo et al., 2018). Алгоритмы обработки естественного языка (natural language processing, NLP) могут применяться для прогнозирования поведения (Park et al., 2024).

Разработка инструментов автоматического оценивания, в том числе на базе ИИ и МО, неразрывно связана с проблемой проверки их валидности, надежности и точности оценивания. Статья М. Фоккема и др. (Fokkema et al., 2022) посвящена современным методам прогнозирования на основе МО как обеспечивающим высокую гибкость для моделирования большого количества переменных-предикторов и нелинейных связей между предикторами и откликами. В фокусе внимания авторов — вклад этих методов в оценку валидности критериев и их возможные недостатки. Авторы отмечают высокую точность прогноза окончания студентами специализации университета на основе субшкал опросника профессиональных предпочтений методом логистической регрессии в сочетании с регуляризацией. Более сложные методы учета нелинейностей могут еще больше способствовать точности и достоверности прогнозов, но зачастую незначительно. Инструменты оценки черт личности Большой пятерки на основе изображений (Hilliard et al., 2022a) с применением МО показывают хорошие психометрические характеристики.

Способы смягчения систематической ошибки измерения методами МО (machine-learning measurement bias, MLMB) при оценивании в психологии исследуются в статье Л. Тэй и др. (Tay et al., 2022). MLMB определяется как дифференцированное функционирование обученной модели МО в зависимости от подгрупп. MLMB проявляется эмпирически, когда обученная модель МО дает разные прогнозируемые уровни оценок для разных подгрупп (например, относительно расы, пола), несмотря на то что они имеют одинаковые уровни истинности (ground-truth levels) для базового исследуемого конструкта (например, личности) и/или когда модель дает дифференциальную точность (ассигасу) прогнозирования в подгруппах. Поскольку разработка моделей МО включает в себя как данные, так и алгоритмы, то как смещенные дан-

ные, так и ошибки при обучении алгоритма являются потенциальными источниками MLMB. Смещение данных может возникать в форме неэквивалентности между подгруппами в истинности, платформенной конструкции, поведенческом выражении и/или способах вычисления признаков. Ошибка обучения алгоритмов может возникнуть, когда они используют разные способы преобразований, параметризации и присвоения весовых коэффициентов для разных подгрупп. В статье объясняется, как эти потенциальные источники смещения могут проявляться во время разработки модели МО, и предлагаются пути их смягчения, включая признание необходимости разработки новых статистических и алгоритмических процедур.

Особая область психологического оценивания — это рисуночные тесты как разновидность проективных методик. Детские рисунки уже более 100 лет признаются маркерами когнитивного, эмоционального и социального развития подростков, а также особенностей личности и психического здоровья детей (Jensen et al., 2023; Shamrulismawi, 2021; Yuan et al., 2020). Отмечается, что определять прогресс развития детей «вручную» и исключительно специалистами — устаревший подход, особенно в свете развития современных цифровых технологий, методов ИИ и МО (Shamrulismawi, 2021; Tay et al., 2022), а цифровой анализ особенностей детских рисунков — это быстрый, экономически эффективный и неинвазивный метод сбора информации о психическом здоровье детей (Baird et al., 2022). По мнению Б. Бельцунг и др. (Beltzung et al., 2023), глубокое обучение создает мощную основу для изучения когнитивных процессов, составляющих основу поведения в процессе рисования, а улучшение интерпретируемости глубоких нейронных сетей — область активных исследований, аккумулирующая современные достижения в понимании человеческого познания. В ряде работ (Long et al., B., 2019; Long et al., 2024) нейросетевые методы применяются для исследования изменения способности рисовать отличительные черты категорий объектов у детей и отражения этих изменений в их рисунках. Технология распознавания рисунков на основе глубокого обучения с использованием методов быстрой разработки приложений (Rapid Application Development, RAD) для мониторинга психологического развития детей представлена в работе Ф.Н. Шамрулисмави (Shamrulismawi, 2021). Высокая точность (свыше 99%) и надежность в классификации рисунков, указывающих на различные психологические состояния, ансамблевой модели на базе архитектур VGG16, VGG19 и MobileNet, обученной и проверенной на разнообразном наборе данных о движении рук детей, отмечается в работе А. И. Халиф и соавт. (Khlaif, Naceur, Kherallah, 2025).

Цель исследования: показать возможности применения методов искусственного интеллекта и машинного обучения в психологическом оценивании на основе рисуночных тестов по материалам публикаций в современной зарубежной периодике.

Материалы и методы

Центральным методом исследования является анализ публикаций по тематике использования методов ИИ и МО в психологии и образовании. Исследование предполагает междисциплинарный подход, поскольку опирается на взаимодействие двух предметных областей — технических и гуманитарных наук. Проблема определения индивидуальных особенностей личности на основе стандартизированных психодиагностических методик или экспертных оценок продуктов деятельности детей, подростков, юношества, взрослых, например изображения человека, семьи, «несуществующего животного» и пр., относится к области психологии, но ее решение с применением ИИ предполагает использование методов математического моделирования и количественного анализа данных, создания программного кода и разработки прикладного программного обеспечения, в том числе в формате мобильного приложения. Нейросетевые программно-аппаратные комплексы могут применяться как в психолого-педагогических исследованиях, так и для практических целей, в том числе для оценки индивидуальных особенностей личности обучающихся.

Результаты настоящего исследования разделены на три взаимосвязанные части: анализ теоретических оснований и научной полемики, связанной с применением проективных рисуночных тестов; обзор методов ИИ и МО как характеристика предметной области; наконец, обзор использования методов МО и нейросетей для оценки индивидуально-личностных особенностей и мониторинга психического развития детей и подростков.

Результаты

Проблемы и возможности проективных рисуночных тестов: обзор исследований

Несмотря на долгую историю существования проективной психологии и применения проективных рисуночных методик в консультативной и клинической практике, до сих пор отношение к ним среди специалистов остается неоднозначным, остается много вопросов, которые нуждаются в осмыслении и дальнейшем серьезном изучении (Акимова, 2024).

Прежде чем перейти к рассмотрению проективных рисуночных методов, позволим себе коротко обозначить актуальные проблемы, касающиеся проективных методов. Как известно, история проективных методов берет свое начало от теста словесных ассоциаций К.Г. Юнга, показавшего, что бессознательные переживания человека доступны объективной диагностике. Причем интерес к проективным методам, как отмечает Н.С. Бурлакова, то поднимался (1940—50-е годы, 1980—90-е годы и т. д.), то спадал (1960—70-е годы) (Бурлакова, 2016).

Термин «проективная методика» был введен Франком в 1939 г. (Франк, 2001) для описания тестов,

использующих неоднозначные стимулы или задания, которые менее очевидны по своему назначению и, следовательно, менее подвержены критике. Это понятие закрепилось и сохранилось до наших дней. Франк создал и первую классификацию проективных методов. На протяжении этих лет появлялись новые методы, усовершенствовались старые, эти изменения во многом определялись социальным и научным контекстом. К сожалению, можно констатировать, что весь этот процесс остается по сей день не отрефлексированным и нуждается в более глубоком осмыслении и изучении.

Анализ публикаций последних лет показал, что большая часть зарубежных исследований проективных методов, в частности рисуночных методов, посвящена изучению надежности, валидности метода, разработке новых способов оценки формальных показателей, в то время как работы, в которых рассматриваются и критически осмысляются теоретические основания проективных методов, встречаются крайне редко.

По мнению Л.Э. Абта разработка и применение содержательных способов анализа проективных данных значительно отстает от развития формальных методов анализа. Интересно, что такое положение сохраняется и до настоящего времени. К убеждению, что следует отказаться от ошибочного разграничивания количественных и качественных данных и что нужно разработать такие универсальные способы трактовки, которые позволяют учитывать оба вида данных, приходит все больше специалистов (Абт, 2000; Аванесян, 2017).

Глубокий методологический анализ проблем, встающих в настоящее время перед проективной диагностикой, представлен в работе Н.С. Бурлаковой. Обратимся к нему. Помимо вопросов валидности и надежности проективных методов и способов оценки проективных данных, не теряет остроты вопрос о теоретическом обосновании этих методов, о статусе проекции в проективной диагностике. Взгляды на эти вопросы не только разнообразны, но порой полярны. С точки зрения Бурлаковой, принципы, заложенные в структуру проективного метода, и глубина личностных содержаний, которые он дает, приводят к тому, что другие психологические методы диагностики явно проигрывают проективным методам. Направления развития проективной методологии, стремление к объективности говорят о редукции проективного метода к процедурам иного типа, его упрощению, выхолащиванию сущности метода. Значимой проблемой в настоящее время является и то, что в практической работе психологи часто соединяют в одну батарею разные проективные методы, без глубокого анализа структуры метода. Это создает опасность получения результатов, которые будут носить механический характер, не отражая внутреннюю динамику и структуру личности.

Серьезным вопросом является также сопоставление данных проективных методов с опросниками и опросами, которые считаются объективными.

Еще одна проблема состоит в том, что часто проективные методы и проективные данные интерпретируются однозначно и весьма прямолинейно, без учета того, что в процесс, который исследуется, вносят вклад и другие различные процессы и они могут содержать совершенно иную информацию.

При анализе результатов той или иной методики часто не описываются ситуация и процедура проведения проективного метода и процесс коммуникации психолога с тестируемым, в то время как учет этих позиций очень важен, поскольку имеет значение не только сам проективный материал, но и процесс его получения (Бурлакова, 2016).

Все перечисленные проблемы, касающиеся проективных методов, относятся и к категории рисуночных методов, которые получили в наше время широкое распространение.

По мнению К. Махвер, любой рисунок является проекцией внутреннего, психического состояния личности (Махвер, 2003). В публикациях представлен обширный материал, подтверждающий диагностические возможности рисуночных тестов. При этом трактовки результатов данных методик могут быть различны, что связано и с теоретическими ориентациями специалистов, с их опытом и профессиональной интуицией (Piotrowski, 2015; Акимова, 2024).

Графические проективные методики обладают как рядом достоинств, так и недостатков. К очевидным достоинствам можно отнести: их высокую чувствительность к широкому спектру психологических особенностей; простоту и доступность применения; широкий возрастной диапазон применения; использование распространенного вида деятельности человека — рисования; отражение в рисунке не только личностных черт, но и психических состояний; минимальный контроль сознания и отсутствие влияния установок рисующего (Залевская, Усатенко, 2019).

В каждом графическом образе содержится нечто сугубо индивидуальное. Это и создает трудность объективной трактовки рисунка в проективных тестах, множественность интерпретаций, что порождает неоднозначное отношение специалистов к проективным тестам.

Л.Д. Лебедевой и соавторами была проведена систематизация наиболее часто встречающихся в рисунках проективных признаков и их интерпретация. Систематизированный и проанализированный материал дает авторам основание говорить о некоторой универсальности интерпретаций сходных графических показателей в любых формах спонтанной изобразительной деятельности. При этом важно, что результаты диагностики с помощью рисунка следует рассматривать только как ориентировочные, предварительные, требующие дополнительной проверки путем сопоставления с данными, полученными при исследовании личности другими формализованными методами, стандартизованными методиками (Лебедева, Никонорова, Тараканова, 2024).

Обзор зарубежных и отечественных публикаций последних лет, касающихся проективных рисуночных

методик, показал, что более шести тысяч статей посвящено теме «Рисунок человека». Из них большая часть посвящена описанию исследований, в которых методика «Рисунок человека» используется лишь как инструмент (включена в методический комплекс). Значимо меньшее количество работ посвящено изучению самой методики, где в первую очередь проверяется ее валидность и надежность, предлагаются новые системы оценки или усовершенствуются старые. При этом в фокусе внимания оказываются возможности методики при изучении когнитивных способностей, меньше представлены методики, диагностирующие эмоциональные и личностные особенности. И в наименьшей степени представлены публикации, посвященные методологическим и теоретическим проблемам в области проективных методик (Avanesyan, 2023; Barboza, Wechsler, 2021; Jurovat, Demuthova, 2022; Rakhmanov, Dane, 2020; Rueda et al., 2020).

Вопросы валидности и надежности были поставлены еще в работах основателей проективных методов, но до сих пор продолжают поиски ответов на них. Ряд исследователей придерживаются взглядов о невозможности оценить уровень интеллекта с помощью методики «Нарисуй человека», проводя исследования с помощью различных шкал интеллекта (Willcock, Imuta, Hayne, 2011). Другие, напротив, доказывают высокую надежность и валидность рисунка человека, как для оценки когнитивных способностей, так и при скрининговой диагностике эмоциональных и поведенческих проблем (Lange-Kuettner, 2020; Naglieri, Pfeiffer, 1992; Barboza, Wechsler, 2021 и др.).

Традиционный анализ рисунка человеческой фигуры осуществляется через призму двух фундаментальных подходов, которые выкристаллизовались первыми и пользуются популярностью и по сей день (Jurovaty, Demuthova, 2022). Первый подход направлен на оценку способностей. Рисунок человеческой фигуры, с точки зрения этого подхода, отражает уровень организации когнитивных способностей. Во втором подходе рисунок человека рассматривается как отражение особенностей личности, уровня самооценки, эмоциональной настройки, отношения к другим людям, наличия внутренних конфликтов.

Методика «Рисунок человека» в настоящий момент имеет несколько вариантов и модификаций, различающихся по предъявляемой инструкции, направленности на диагностику когнитивной и эмоционально-личностной сферы, возрастному диапазону применения, а также по подходу к обработке и анализу данных, получаемых с помощью этой методики.

Среди них наиболее известными являются: DAM (Draw-a-Man) Ф. Гуденаф, 1926; DAP/ DAPT (Draw-a-Person test) К. Махофер, 1946; GHDT (Goodenough—Harris Draw-a-Person test) Ф. Гуденаф, Б. Харис, 1963; DAP: QSS (Нарисуй человека: количественная система оценок) (Дж. А. Наглиери, 1988); DAP: IQ («Нарисуй человека» для детей, подростков и взрослых) (Райнолдс, Хикман, 2004; Mpangane E.M. Draw a Person test, 2015; Avanesyan, 2023).

Чаще других используются следующие инструкции: «Нарисуй человека, мужчину» (Ф. Гуденаф, 1926) (возрастной диапазон методики — от 3 до 13,5 лет); «Нарисуй фигуру человека» после выполнения рисунка — «А теперь нарисуй фигуру человека противоположного пола» (К. Маховер, 1946, 2003); «Нарисуй фигуру мужчины, потом фигуру женщины, потом себя» (Д.Б. Харрис, 1963) (диапазон применения от 3 до 15 лет), Дж. А. Наглиери, 1988 (от 6 до 17 лет), К.Р. Райнолдс, Дж. Хикман, 2004 (от 4 до 90 лет); «Нарисуй фигуру человека» (пол не уточняется) (Э. Коппитц, 1968) (диапазон применения от 5 до 14 лет).

Варианты методики «Нарисуй человека»: DAM (Draw-a-Man) (Ф. Гуденаф), GHDT (Goodenough—Harris Draw-a-Person test) (Ф. Гуденаф, Б. Харис), DAP:IQ («Нарисуй человека» для детей, подростков и взрослых) (Райнолдс, Хикман) сосредоточены на диагностике когнитивной сферы. Вариант DAP/ DAPT (Draw-a-Person test) (К. Маховер) направлен на выявление эмоционально-личностных особенностей. Подходы к анализу рисунка человека Э. Коппитц и Дж. А. Наглиери позволяют получить данные как о когнитивном развитии, так и об эмоционально-личностных особенностях.

Существует несколько подходов к оценке эмоционально-личностных и поведенческих особенностей с помощью методики «Рисунок человека». Условно их можно разделить на анализ по отдельным элементам (К. Маховер, Г. Балтруш, Д. Огдон и др.), глобальный или целостный (Э. Коппитц, Дж. Наглиери, С. Векслер, Д. Тарингер, К. Старк и др.) и типологический подходы (К. Коубек, 2007).

Типологический подход основан на передаче общих характеристик рисунка человеческой фигуры в соответствии с преобладающей темой; например, палочковый рисунок — это тенденция к бегству, встречается у неуверенных в себе людей, указывает на негативизм, враждебность, плохие межличностные отношения, минимальное сотрудничество; клоун, солдат, ведьма говорят о неприязни к людям, экстракарательности или об особенностях самоидентификации; персонаж в костюме указывает на нарциссичность, общительность, склонностью к доминированию; изображение обнаженной или мускулистой фигуры присуще эгоистичным личностям, предпочитающим фантазии, эпатаж.

Наиболее интересным является глобальный подход. Он отличается тем, что присвоение значений происходит не на основе одного признака, а на сочетании признаков, отнесенных к определенной категории. В отличие от однозначного подхода, который пренебрегает влиянием общего впечатления, глобальный подход измеряет нечто большее, чем отдельные признаки, а также стремится дифференцировать норму и патологию. Э. Коппитц разработала с учетом пола возрастные стандарты и нормы изображения фигуры человека. Она считала, что для дифференциации детей с эмоциональными проблемами и без них внимание исследователя должно быть сосредоточено на появлении в рисунке редких элементов, которые встречаются

реже чем в 16% рисунков. Именно их и надо оценивать. Считается, что если одинаковый символ встречается в рисунках часто, он не является случайным, следовательно, не должен интерпретироваться как отклонение от нормы (Jurovat, Demuthova, 2022).

Позднее система оценки Коппитц была пересмотрена и доработана Наглиере. Акцент также делается на атипичных признаках, на основании которых можно выявить эмоциональные и поведенческие проблемы детей посредством скрининга. В исследованиях Наглиери были получены индексы точности по внутренней согласованности, которые варьировались от 0,83 до 0,89, путем повторного тестирования между 0,60 и 0,89, а между оценщиками — от 0,86 до 0,89 (Naglieri, Pfeiffer, 1992).

Чешские исследователи Шванчара и Шванчарова (1964) также использовали глобальный подход для анализа рисунков человека. Органические признаки они исследовали, наблюдая за формальными особенностями рисунка фигуры. Ими перечислено 14 измеряемых признаков, из которых 5 коррелировали с доказанными органическими синдромами (количество 2 и более признаков уже является патогномичным). Их систему также можно классифицировать как глобальную концепцию, связанную с объективной оценкой, при которой пространство для субъективного вклада сведено к минимуму.

В рамках глобального подхода Тарингер и Старк стремились идентифицировать норму и патологию путем оценки черт по четырем качественным измерениям, но основой оценки рисунка человека все-таки является общее впечатление (Jurovatý, Demuthova, 2022).

Таким образом, мы видим, сколько проблем, надежд и разочарований связано с использованием проективных методов. Перечисленные проблемы необходимо учитывать при решении вопросов передачи функции оценки рисунков искусственному интеллекту.

Общая характеристика методов искусственного интеллекта и машинного обучения: обзор исследований

Искусственный интеллект охватывает широкий спектр методов, направленных на создание систем, способных выполнять задачи, требующие человеческого интеллекта, такие как принятие решений, восприятие и обучение. Машинное обучение, как подмножество ИИ, фокусируется на разработке алгоритмов, которые позволяют компьютерам обучаться на данных и улучшать свою производительность с опытом.

Методы машинного обучения делятся на несколько категорий.

- Обучение с учителем (supervised learning): модели обучаются на размеченных данных, где для каждого входного примера известен правильный выход. Примеры обучения с учителем включают модели классификации и модели регрессии.
- Обучение без учителя (unsupervised learning): модели обучаются по неразмеченным данным, самостоятельно

но находя в них скрытые закономерности и структуры. Примеры обучения без учителя включают решение задач кластеризации и поиск ассоциативных правил.

- Обучение с подкреплением (reinforcement learning): агент взаимодействует со средой, получая вознаграждения за правильные действия и штрафы за неправильные, что широко используется в играх и робототехнике.

Популярные алгоритмы машинного обучения включают деревья решений, машины опорных векторов (SVM), нейронные сети и, в последние годы, нейронные сети глубокого обучения, которые стали доминирующей технологией благодаря способности обрабатывать большие объемы данных и автоматически производить сложный анализ структурированных данных, таких как изображения, тексты, аудио- и видеозаписи, временные ряды.

Обработка изображений является одной из ключевых областей применения ИИ и машинного обучения. Задачи из этой области включают классификацию изображений (определение, что на них изображено), детекцию объектов (нахождение и выделение отдельных объектов на изображении), сегментацию (разделение изображения на семантические области, соответствующие видимым объектам), улучшение качества изображений, генерирование изображений по произвольному запросу. Традиционные методы основывались на ручных алгоритмах и эвристиках, но глубокое обучение, особенно сверточные нейронные сети (CNN) и модели на основе архитектуры Transformer, значительно улучшило результаты в этой области.

В публикации Р. Арчана и П. Дживараджа (Archana, Jeevaraj, 2024) представлен обзор современных моделей глубокого обучения для таких задач, как удаление шума с изображений, семантическая сегментация, выделение признаков, классификация изображений. Эти типы задач до внедрения глубокого обучения опирались на традиционные, классические методы извлечения признаков. Эти признаки зачастую разрабатывались вручную экспертами для каждой предметной области. Такой подход хоть и приводит к результату, но является трудоемким и не обеспечивает переносимости получаемых результатов между различными типами задач. Современные же модели глубокого обучения, в отличие от традиционных методов, могут автоматически извлекать сложные признаки, что делает их гораздо более универсальными. Например, архитектуры вроде VGG, ResNet, Vision Transformer, SWIN Transformer показали выдающиеся результаты в классификации изображений, а модели R-CNN, YOLO, SSD стали стандартом для детекции объектов, обеспечивая высокую точность и производительность в режиме реального времени.

В работе М. Тригки и Е. Дрицаса (Trigka, Dritsas, 2025) предлагается детальный анализ эволюции архитектур глубокого обучения, включая улучшения в эффективности, обобщающей способности и устойчивости моделей. Эта публикация подчеркивает важ-

ность метрик оценки, таких как точность, скорость и робастность. Показано, что эти методы находят применение и в нишевых областях, например в анализе медицинских изображений для диагностики заболеваний, что демонстрирует их универсальность.

Обработка рисунков — это одна из прикладных областей, где ИИ помогает распознавать ручные рисунки, обрабатывать признаки, классифицировать, генерировать или искать похожие изображения. Рисунки отличаются абстрактностью, вариативностью стиля и множеством деталей, что делает их обработку сложной задачей. Поэтому для их обработки используются специальным образом сконструированные архитектуры глубокого обучения — сверточные сети, модели Transformer и их многочисленные комбинации и модификации.

В обзоре П. Сюя и соавт. (Xu et al., 2022) представлены современные методы глубокого обучения для работы с рисунками, включая их распознавание, генерацию, сегментацию, векторизацию. Перечисляется широкий набор методов анализа унимодальных и мультимодальных выборок, включающих, помимо рисунков, информацию в других модальностях — текст, фотографии, 3D-объекты, видео. Авторы приводят примеры архитектур, используемых для генерации изображений в случае недостатка данных для обучения: SketchRNN, Sketchformer, Sketch-BERT и т. п.

Статья Х. Ченга (Cheng, 2024) демонстрирует применение глубокого обучения для распознавания и генерации рисунков, подчеркивая гибкость этих методов, особенно в таких областях, как распознавание лиц и работа с медицинскими данными. В статье основное внимание уделяется распознаванию эскизов и автоматической обработке рисунков, обсуждаются методы идентификации и интерпретации нарисованных от руки эскизов, рассматриваются различные методы распознавания, включая традиционные подходы компьютерного зрения и современные модели глубокого обучения. В исследовании освещаются такие проблемы, как изменчивость стилей рисования, неполнота эскизов, зашумленные выборки. Показано, что традиционные методы глубокого обучения с помощью рекуррентных и сверточных сетей недостаточно обобщают графическую информацию, представленную в виде рисунков, и предлагается графовая нейронная сеть (GNN), показывающая лучшую производительность в этом типе задач.

Новые направления исследований в области искусственного интеллекта опираются на мультимодальное машинное обучение, включающее одновременное использование визуальных, аудио-, видео- и текстовых данных. В статье (Bayoudh et al., 2022) приводится всесторонний обзор глубокого мультимодального обучения в контексте компьютерного зрения с упором на интеграцию и слияние нескольких модальностей данных для повышения производительности и надежности интеллектуальных систем. Мономодальные системы часто сталкиваются с зашумленными выборками, отсутствием нужных дан-

ных для обучения и отсутствием контекстного понимания. Мультимодальное обучение устраняет эти ограничения, используя дополнительную информацию из разных модальностей. Для этого используются комбинации современных архитектур, такие как автокодировщики, сверточные и рекуррентные нейросети, Transformer-подобные механизмы внутреннего внимания, генеративно-состязательные сети. Также большое внимание уделяется созданию универсальных моделей машинного зрения, принципы разработки которых представлены в обзорной статье (Wang et al., 2025). Универсальные модели машинного зрения — это тип моделей компьютерного зрения, которые обучаются на очень больших и разнообразных наборах данных для выполнения широкого спектра визуальных задач, а не специализируются на одной задаче. Эти модели могут адаптироваться к новым задачам с минимальным количеством дополнительных обучающих данных, что обуславливает их универсальность и эффективность.

Использование нейросетей и машинного обучения в автоматизированном анализе детских рисунков

Современные инструменты автоматизированного распознавания и классификации изображений на основе методов глубокого обучения разрабатываются для целого ряда проективных тестов, в том числе «Нарисуй человека» (Widiyanto, Abuhasan, 2020), «Рисование часов» (Chen et al., 2020), «Нарисуй ребенка» (Jensen et al., 2023) и др. Подобные инструменты перспективны для оценки когнитивного развития и индивидуальных особенностей (Philippsen, Tsuji, Nagai, 2022), перцептивных и моторных способностей детей, их социального поведения и коммуникативных навыков (Jensen et al., 2023), а также для характеристики расстройств аутистического спектра (Anne, Philippsen, Nagai, 2018) и выявления легких когнитивных нарушений (Ruengchaijatuporn et al., 2022). В исследованиях отмечается влияние возраста (Martinet et al., 2021), пола (Picard, Boulhais, 2011) и социокультурной среды (Gernhardt, R beling, Keller, 2013) на качество, детализированность и репрезентативность рисунков детей.

Пристальное внимание исследователей вызывает оценка психологического благополучия детей на основе их рисунков. Анализ оцифрованных рисунков с использованием методов машинного обучения LASSO проведен в статье С. Бэрд с соавт. (Baird et al., 2022) для выявления связи между психологической травмой среди детей-беженцев из Сирии в Иорданию и закодированными особенностями их рисунков, а также для прогнозирования подверженности насилию и возможности интеграции беженцев в принимающие страны. Показано, что LASSO можно использовать для выявления вероятных триггеров посттравматического стрессового расстройства, таких как прошлое воздействие насилия, а также возможных смягчающих факторов, таких как реинтеграция. Обнаружено, что инди-

каторы рисунка «отсутствие деталей» и «нарисованные темными цветами» (GAGE), а также «нечеткие или прерывистые линии» и «слабые линии» (USF) связаны с более низкими уровнями реинтеграции.

Оценка психологического состояния перемещенных детей Нагорного Карабаха в работе А. Бабаяна с соавт. (Babayan et al., 2024) выполнена на основе детских рисунков с применением методов машинного обучения и больших языковых моделей (LLM), в том числе с помощью извлечения признаков (интенсивность линий, пропорции форм, использование цвета и символических объектов), классификации и кластеризации изображений. По мнению авторов, это снижает субъективность и изменчивость интерпретации, повышает точность и масштабируемость оценок, а алгоритмы классификации и кластеризации позволяют проводить более объективный анализ на основе структурированных способов группировки детских рисунков по совокупности психологических индикаторов.

Весьма разнообразны цифровые решения для автоматизированного анализа детских рисунков и связанные с ними вопросы оценки надежности инструментов, результатов предиктивной аналитики и параметров качества моделей. Акцентируя внимание на обеспечении надежности инструмента анализа рисунков на базе сверточной нейронной сети, авторы Ю. Юань с соавт. (Yuan et al., 2020) отмечают необходимость обнаруживать скрытые факторы с помощью лишь небольшого количества информации, отображаемой на чертеже, из-за отличия рисунков от естественных изображений и отсутствия в них цвета и текстуры. Созданная ими модель на базе неглубокой сверточной нейросети для извлечения признаков детских рисунков в сочетании с сигмоидной функцией в полносвязном слое для классификации по нескольким индикаторам может быть полезна в психологическом оценивании, что подтверждается результатами классификации и параметрами качества модели. Другое решение для автоматизации распознавания эскизов детских рисунков с использованием методологии быстрой разработки приложений (RAD) предложено в работе Ф.Н. Шамрулисмави (Shamrulismawi, 2021). Возрастная идентификация построена на технологиях глубокого обучения, в том числе сверточной нейронной сети. Инструмент может быть полезен для виртуального обнаружения эмоций детей через их рисунки.

В работе К. Дженсена с соавт. (Jensen et al., 2023) на основе инноваций в области машинного зрения и краудсорсинга человеческих суждений предложены новые метрики оценки детских рисунков в тесте «Нарисуй ребенка», которые дают возможность прогнозирования различных свойств, включая возраст, пол, перцептивные и когнитивные навыки, двигательные факторы и, возможно, социальные и коммуникативные способности. Регрессионные модели на основе этих метрик предсказывают возраст и пол с

точностью более 80%. Более сложная картина наблюдалась в моделях прогнозирования двигательных и когнитивных характеристик испытуемых, измеренных с помощью многошкального теста ASQ и показателей силы щипка и захвата соответственно. Оказалось, что для трех субшкал ASQ («Коммуникация», «Крупная моторика» и «Мелкая моторика») стандартные индикаторы объясняли большую долю дисперсии, чем предложенные метрики. Однако при сравнении соответствия предиктивных моделей с новыми метриками с моделями, включающими только стандартные индикаторы, выявлено, что добавление новых метрик значительно улучшило параметры качества модели, как для показателей, явно относящихся к рисованию (хватка, щипок и мелкая моторика ASQ), так и для некоторых показателей, не имеющих очевидной связи с рисованием (коммуникационные и личностно-социальные субшкалы ASQ).

В контексте применения нейросетей к анализу детских рисунков интерес представляют также исследования изменения способности рисовать отличительные черты категорий объектов у детей и отражение этих изменений в их рисунках. В статье Б. Лонг с соавт. (Long et al., 2019) на выборке более 13000 рисунков детей в возрасте от 2 до 10 лет с помощью станции рисования на электронном носителе обнаружен постоянный рост как способности отчетливо различать разные категории объектов, так и узнаваемости рисунков в разных возрастах, который не был полностью объяснен одновременным развитием зрительно-моторной координации. Измерение узнаваемости осуществлялось с помощью предобученной модели глубокой сверточной нейронной сети для извлечения характерных признаков рисунков и многофакторного линейного классификатора, обученного на этих признаках. Измерение зрительно-моторного контроля в части способности детей точно отслеживать сложные формы также выполнялось автоматически. В статье того же автора (Long et al., 2024) с использованием игры-угадайки на том же устройстве показано, что дети улучша-

ют узнавание линейных рисунков друг друга в процессе развития, а изменения в их рисунках отражают уточнения внутренних представлений детей.

Заключение

1. Применение методов ИИ и МО в психологическом оценивании — это современный устойчивый тренд. Это обусловлено, с одной стороны, потребностями науки и практики в современных, эффективных и удобных инструментах сбора, анализа данных и получения результатов, а с другой с другой стороны, развитием цифровых технологий, обеспечивающих сбор больших объемов данных разных модальностей. Данные могут отражать не только результат, но и процесс тестирования, состояние и особенности поведения испытуемого. Кроме того, имеется широкий арсенал математических методов и цифровых инструментов моделирования и анализа данных, прогнозной аналитики.

2. Разработка инструментов автоматизированного анализа данных в психологическом оценивании с помощью ИИ, в том числе сверточных нейросетей, моделей Transformer, больших языковых моделей (LLM) и мультимодальных моделей, требует особого внимания к объемам и качеству данных и выбору предобученных моделей ИИ. Особенно важным является проверка валидности и надежности инструментов и параметров качества моделей. Это — поле для практико-ориентированных междисциплинарных исследований.

3. Инструменты анализа детских рисунков на базе методов глубокого обучения перспективны для оценки когнитивного развития, индивидуальных особенностей, перцептивных и моторных навыков детей, их физического состояния, а также для оценки психического состояния и выявления отдельных психических нарушений. Предпринимается целый ряд попыток построения моделей для прогнозирования этих характеристик на базе индикаторов рисунков и поведения испытуемого в процессе рисования.

Список источников / References

1. Абт, Л.Э. (2000). Теория проективной психологии. В: Л. Беллак, Л.Э. Абт, Г.У. Оллпорт (ред.), *Проективная психология* (с. 30—55). М.: Апрель-Пресс; Эксмо-Пресс.
Abt, L. (2000). Theory of projective psychology. In: L. Bellak, L.E. Abt, G.W. Allport (Eds.), *Projective Psychology* (pp. 30—55). Moscow: April-Press; Eksmo-Press. (In Russ.).
2. Аванесян, Г. (2017). *Теоретические предпосылки использования проективных методов в экспериментальных исследованиях*. URL: <https://www.researchgate.net/publication/356694586> (дата обращения: 04.09.2025).
Avanesyan, G. (2017). *Theoretical background for the use of projective methods in experimental research*. URL: <https://www.researchgate.net/publication/356694586> (viewed: 04.09.2025). (In Russ.).
3. Акимова, М.К. (Ред.). (2025). *Психодиагностика. Теория и практика: Учебник для вузов*. М.: Юрайт.
Akimova, M.K. (Ed.). (2025). *Psychodiagnostics. Theory and Practice: Textbook for Universities*. Moscow: Urait. (In Russ.).
4. Бурлакова, Н.С. (2016). Проективные методы: Дискуссии о научном статусе, возможностях развития и применения в клинической психологии. В: Н.В. Зверева, И.Ф. Рощина, С.Н. Ениколопов (ред.), *Диагностика в медицинской (клинической) психологии: Современное состояние и перспективы* (с. 38—53). М.: ООО «Сам Полиграфист».

- Burlakova, N.S. (2016). Projective methods: discussions on scientific status, development possibilities and application in clinical psychology. In: N.V. Zvereva, I.F. Roshchina, S.N. Enikolopov (Eds.), *Diagnostics in medical (clinical) psychology: current state and prospects* (pp. 38—53). Moscow: Sam Polygraphist. (In Russ.).
5. Залевская, Я.Г., Усатенко, О.Н. (2019). Способы применения психорисунка в практической деятельности психолога: Анализ проблемы и современная интерпретация. *Мир науки. Педагогика и психология*, 3(7). URL: <https://mir-nauki.com/PDF/25PSMN319.pdf> (дата обращения: 01.09.2025).
- Zalevskaya, Ya.G., Usatenko, O.N. (2019). Ways of applying psychological drawing in the practical activity of a psychologist: Analysis of the problem and modern interpretation. *The World of Science. Pedagogy and Psychology*, 3(7). (In Russ.). URL: <https://mir-nauki.com/PDF/25PSMN319.pdf> (viewed: 01.09.2025).
6. Лебедева, Л.Д., Никонорова, Ю.В., Тараканова, Н.А. (2004). *Энциклопедия признаков и интерпретаций в проективном рисовании и арт-терапии*. СПб.: Речь.
- Lebedeva, L.D., Nikonorova, Yu.V., Tarakanova, N.A. (2004). *Encyclopedia of signs and interpretations in projective drawing and art therapy*. Saint-Petersburg: Rech. (In Russ.).
7. Маховер, К. (2003). *Проективный рисунок человека*. М.: Смысл.
- Makhover, K. (2003). *Projective drawing of a person*. Moscow: Smysl. (In Russ.).
8. Франк, Л. (2000). Проективные методы изучения личности. В: Л. Беллак, Л.Э. Абт, Г.У. Олпорт (ред.), *Проективная психология* (с. 68—84). М.: Апрель-Пресс; Эксмо-Пресс.
- Frank, L. (2000). Projective methods of studying personality. In: L. Bellak, L.E. Abt, G.W. Allport (Eds.), *Projective Psychology* (pp. 68—84). Moscow: April-Press, Eksmo-Press, (In Russ.).
9. Anne, T., Philippsen, A., Nagai, Y. (2018). *Characterizing individual behaviors by using recurrent neural networks*. Universit de Rennes. URL: <https://perso.eleves.ens-rennes.fr/people/timothee.anne/pdf/report2018.pdf> (viewed: 27.06.2025).
10. Archana, R., Jeevaraj, P.S.E. (2024). Deep learning models for digital image processing: A review. *Artificial Intelligence Review*, 57, Article 11. <https://doi.org/10.1007/s10462-023-10631-z>
11. Avanesyan, H. (2023). *Psychological bases of projective drawing assessment*. Yerevan: Edit Print.
12. Babayan, A., Avanesyan, H., Hakobyan, Y., Hovhannisyan, H. (2024). Features of application of machine learning tools for psychological assessment of children's drawings. *Modern Psychology Scientific Bulletin*, 2(15), 22—37. <https://doi.org/10.46991/SBMP/2024.7.2.022>
13. Baird, S., Panlilio, R., Seager, J., Smith, S., Wydick, B. (2022). Identifying psychological trauma among Syrian refugee children for early intervention: Analyzing digitized drawings using machine learning. *Journal of Development Economics*, 156, Article 102822. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2022.102822>
14. Barboza, C.M., Wechsler, S.M. (2021). Evidências de validade dos indicadores emocionais no Desenho da Figura Humana. *Avaliação Psicológica*, 20(3), 321—330. <http://dx.doi.org/10.15689/ap.2021.2003.19838.06>
15. Bayoudh, K., Knani, R., Hamdaoui, F., Mtibaa, A. (2022). A survey on deep multimodal learning for computer vision: Advances, trends, applications, and datasets. *The Visual Computer*, 38, 2939—2970. <https://doi.org/10.1007/s00371-021-02166-7>
16. Beltzung, B., Pelé, M., Julien, P. Renoult, J.P., Sueur, C. (2023). Deep learning for studying drawing behavior: A review. *Frontiers in Psychology*, 14, Article 41. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.992541>
17. Bleidorn, W., Hopwood, C.J. (2019). Using machine learning to advance personality assessment and theory. *Personality and social psychology review*, 23(2), 190—203. <https://doi.org/10.1177/1088868318772990>
18. Chen, S., Stromer, D., Alabdallahim, H.A., Schwab, S., Weih, M., Maier, A. (2020). Automatic dementia screening and scoring by applying deep learning on clock-drawing tests. *Scientific Reports*, 10, Article 20854. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-74710-9>
19. Cheng, X. (2024). Research on the sketch recognition and automatic plotting of deep learning. *Applied and Computational Engineering*, 33, 201—206. <https://doi.org/10.54254/2755-2721/33/20230266>
20. Cummins, R., Zhang, M., Briscoe, E. (2016). Constrained multi-task learning for automated essay scoring. In: *Proceedings of the 54th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics*, 1 (pp. 789—799). Berlin: Association for Computational Linguistics. <https://doi.org/10.18653/v1/p16-1075>
21. Fokkema, M., Iliescu, D., Greiff, S., Ziegler, M. (2022). Machine Learning and Prediction in Psychological Assessment: Some Promises and Pitfalls. *European Journal of Psychological Assessment*, 38(3), 165—175. <https://doi.org/10.1027/1015-5759/a000714>
22. Foltz, P. (2014). Improving student writing through automated formative assessment: Practices and results. In: *Proceedings of the 2014 International Association for Educational Assessment Annual Conference*. Singapore: IAEA.
23. Gado, S., Kempen, R. Lingelbach, K., Bipp, T. (2022). Artificial intelligence in psychology: How can we enable psychology students to accept and use artificial intelligence? *Psychology Learning & Teaching*, 21(1), 37—56. <https://doi.org/10.1177/14757257211037149>
24. Gernhardt, A., Rübeling, H., Keller, H. (2013). «This is my family»: Differences in children's family drawings across cultures. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 44(7), 1166—1183. <https://doi.org/10.1177/0022022113478658>

25. Guo, H., Deane, P.D., van Rijn, P.W., Zhang, M., Bennett, R.E. (2018). Modeling basic writing processes from keystroke logs. *Journal of Educational Measurement*, 55(2), 194—216. <https://doi.org/10.1111/jedm.12172>
26. Hao, J., Ho, T.K. (2019). Machine learning made easy: A review of Scikit-learn package in python programming language. *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, 44(3), 348—361. <https://doi.org/10.3102/1076998619832248>
27. Harris, D. B. (1963). Children's drawings as measures of intellectual maturity. Harcourt, Brace & Brace.
28. Hilliard, A., Kazim, E., Bitsakis, T., Leutner, F. (2022a). Measuring personality through images: Validating a forced-choice image-based assessment of the big five personality traits. *Journal of Intelligence*, 10(1), Article 12. <https://doi.org/10.3390/jintelligence10010012>
29. Hilliard, A., Kazim, E., Bitsakis, T., Leutner, F. (2022b). Scoring a forced-choice image-based assessment of personality: A comparison of machine learning, regression, and summative approaches. *Acta Psychologica*, 228, Article 103659. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2022.103659>
30. Jensen, C.A, Sumanthiran, D., Kirkorian, H.L., Travers, B.G., Rosengren, K.S., Rogers, T.T. (2023). Human perception and machine vision reveal rich latent structure in human figure drawings. *Frontiers in Psychology*, 14, Article 1029808. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1029808>
31. Jiao, H., He, Q., Veldkamp, B. (2021). Process data in educational and psychological measurement. *Frontiers in Psychology*, 12, Article 793399. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.793399>
32. Jiao, H., He, Q., Yao, L. (2023). Machine learning and deep learning in assessment. *Psychological Testing and Assessment Modeling*, 65(1), 179—190.
33. Jurovátý, P., Demuthova, S. (2022). Kresba udskej postavy — interpretačné paradigmy. *Ceskoslovenska psychologie*, 66(1), 46—58. <https://doi.org/10.51561/cpsych.66.1.46>
34. Khlaif, A.I., Naceur, M.S., Kherallah, M. (2025). AI-driven classification of children's drawings for pediatric psychological evaluation: An ensemble deep learning approach. *Journal of Robotics and Control (JRC)*, 6(1), 124—141. <https://doi.org/10.18196/jrc.v6i1.23302>
35. Koppitz, E. M. (1968). Psychological evaluation of children's human figure drawings. New York: Grune & Stratton.
36. Koubek, K. (2007). *Test kresby lidské postavy*. Praha: Testcentrum Hogrefe.
37. Lange-Kuettner, C. (2020). Drawing. In: M. Harris, G. Westermann (Eds.), *The Encyclopedia of Child and Adolescent Development: Cognition in Childhood*, 3 (pp. 1277—1291). London: Wiley.
38. Long, B., Fan, J.E., Chai, Z., Frank, M.C. (2019). Developmental changes in the ability to draw distinctive features of object categories. In: *Proceedings 41st Annual Meeting of the Cognitive Science Society* (pp. 699—705). N.Y.: Curran Associates, Inc.
39. Long, B., Fan, J.E., Huey, H., Chai, Z., Frank, M.C. (2024). Parallel developmental changes in children's production and recognition of line drawings of visual concepts. *Nature Communications*, 15, Article 1191. <https://doi.org/10.1038/s41467-023-44529-9>
40. Machover, K. (1949). Personality projection in the drawing of the human figure: A method of personality investigation. Springfield: C. C. Thomas.
41. Martinet, L., Sueur, C., Hirata, S., Hosselet, J., Matsuzawa, T., Pelé, M. (2021). New indices to characterize drawing behavior in humans (*Homo sapiens*) and chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Scientific reports*, 11, Article 3860. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-83043-0>
42. Naglieri, J.A., Pfeiffer, S.I. (1992). Performance of disruptive behavior disordered and normal samples on the draw a person: Screening procedure for emotional disturbance. *Psychological Assessment*, 4(2), 156—159. <https://doi.org/10.1037/1040-3590.4.2.156>
43. Park, J.S., Zou, C.Q., Shaw, A., Hill, B.M., Cai, C., Morris, M.R., Willer, R., Liang, P., Bernstein, M.S. (2024). *Generative Agent Simulations of 1,000 People*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2411.10109>
44. Philippsen, A., Tsuji, S., Nagai, Y. (2022). Quantifying developmental and individual differences in spontaneous drawing completion among children. *Frontiers in Psychology*, 13, Article 783446. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.783446>
45. Picard, D., Boulhais, M. (2011). Sex differences in expressive drawing. *Personality and Individual Differences*, 51(7), 850—855. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2011.07.017>
46. Piotrowski, C. (2015). Projective techniques us — age worldwide: A review of applied settings 1995—2015. *Journal of Indian Academy of Applied Psychology*, 41(3), 9—19.
47. Rakhmanov, O., Dane, S. (2020). Effect of the age and gender on the reliability of draw-a-person test. *Journal of Research in Medical and Dental Science*, 8(5), 151—158.
48. Rueda, F.J.M., Noronha, A.P.P., Santos, A.A.D., Jesu no, A.D.S.A., Zuanazzi, A.C., Ferraz, A.S., Costa, A.R.L., Otoni, F. (2020). Drawing the human figure: Systems most used in cognitive assessment of children. *Psico*, 51(1), Article e31313. <https://doi.org/10.15448/1980-8623.2020.1.31313>
49. Ruengchaijatuporn, N., Chatnuntawe, I., Teerapittayanon, S., Sriswasdi, S., Itthipuripat, S., Hemrungronj, S., Bunyabukkana, P., Petchlorlian, A., Chuanamchai, S., Chotibut, Th., Chunharas, Ch. (2022). An explainable self-

- attention deep neural network for detecting mild cognitive impairment using multi-input digital drawing tasks. *Alzheimer's Research & Therapy*, 14, Article 111. <https://doi.org/10.1186/s13195-022-01043-2>
50. Selvarajah, K., Richards, D. (2005). Using artificial intelligence to assist psychological testing. In: *IASTED International Conference on Artificial Intelligence and Applications, part of the 23rd Multi-Conference on Applied Informatics*, pp. 573–578. Innsbruck: IASTED.
51. Shamrulismawi, F.N. (2021). *Sketch Recognition based on Deep Learning for Children's Psychological Development Monitoring. Dissertation submitted in partial fulfilment of the requirements for the Bachelor of Information System*. Universiti Teknologi Petronas. Seri Iskandar.
52. Soliman, E.R.C. (2024). Adaptation of AI in the educative and academic community: Balancing innovation with responsible usage. *Current Trends in Computer Sciences & Applications*, 3(4), 427—428. <https://doi.org/10.32474/CTCSA.2024.03.000166>
53. Tay, L., Woo, S.E., Hickman, L., Booth, B.M., D'Mello, S. (2022). A conceptual framework for investigating and mitigating machine-learning measurement bias (MLMB) in psychological assessment. *Advances in Methods and Practices in Psychological Science*, 5(1), 1—30. <https://doi.org/10.1177/25152459211061337>
54. Trigka, M., Dritsas, E. (2025). A comprehensive survey of deep learning approaches in image processing. *Sensors*, 25(2), Article 531. <https://doi.org/10.3390/s25020531>
55. Troncone, A., Chianese, A., Di Leva, A., Grasso, M., Cascella, C. (2021). Validity of the draw a person: A quantitative scoring system (DAP:QSS) for clinically evaluating intelligence. *Child Psychiatry & Human Development*, 52, 728—738. <https://doi.org/10.1007/s10578-020-01058-6>
56. von Davier, A.A., Mislevy, R.J., Hao, J. (Eds.). (2021). *Computational psychometrics: New methodologies for a new generation of digital learning and assessment: With examples in R and Python*. Cham: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-74394-9>
57. Wang, Z., Rao, Y., Sun, S. Liu, X., Wei, Y., Yu, X., Liu, Z., Wang, Y., Liu, H., Zhou, J., Lu, J. (2025). Vision Generalist Model: A Survey. *International Journal of Computer Vision*. <https://doi.org/10.1007/s11263-025-02502-7>
58. Widiyanto, S., Abuhasan, J.W. (2020). Implementation the convolutional neural network method for classification the draw-a-person test. In: *2020 Fifth International Conference on Informatics and Computing (ICIC)*. Gorontalo: IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICIC50835.2020.9288651>
59. Willcock, E., Imuta, K., Hayne, H. (2011). Children's human figure drawings do not measure intellectual ability. *Journal of Experimental Child Psychology*, 10(3), 444—452. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2011.04.013>
60. Xu, P., Hospedales, T.M., Yin, Q., Song, Y.Z., Xiang, T., Wang, L. (2022). Deep learning for free-hand sketch: A survey. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 45 (pp. 285—312). <https://doi.org/10.1109/TPAMI.2022.3148853>
61. Yarkoni, T., Westfall, J. (2017). Choosing prediction over explanation in psychology: Lessons from machine learning. *Perspectives on psychological science*, 12(6), 1100—1122. <https://doi.org/10.1177/1745691617693393>
62. Yuan, Y., Huang, J., Ma, X. Yan, K. (2020). Children's drawing psychological analysis using shallow convolutional neural network. In: *2020 International Conferences on Internet of Things (iThings) and IEEE Green Computing and Communications (GreenCom) and IEEE Cyber, Physical and Social Computing (CPSCom) and IEEE Smart Data (SmartData) and IEEE Congress on Cybermatics (Cybermatics)* (pp. 692—698). <https://doi.org/10.1109/iThings/GreenCom/CPSCom/Cybermatics.2020>
63. Zhao, J., Wu, M., Zhou, L., Wang, X., Jia, J. (2022). Cognitive psychology-based artificial intelligence review. *Frontiers in Neuroscience*, 16, Article 1024316. <https://doi.org/10.3389/fnins.2022.1024316>

Информация об авторах

Марина Геннадьевна Сорокова, доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, доцент, заведующая кафедрой цифрового образования, руководитель Научно-практического центра по комплексному сопровождению психологических исследований PsyDATA, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1000-6487>, e-mail: sorokovamg@mgppu.ru

Елена Валентиновна Филиппова, кандидат психологических наук, профессор, заведующая кафедрой детской и семейной психотерапии факультета психологического консультирования, старший научный сотрудник, ученый секретарь, сотрудник Психологической консультации, член редакционного совета журнала «Консультативная психология и психотерапия», член редколлегии журнала «Психологическая наука и образование», Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1328-3041>, e-mail: e.v.filippova@mail.ru

Мария Вячеславовна Булыгина, кандидат психологических наук, доцент кафедры детской и семейной психотерапии факультета консультативной и клинической психологии, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4459-0914>, e-mail: buluginamv@mgppu.ru

Андрей Сергеевич Алексейчук, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры цифрового образования, Московский государственный психолого-педагогический университет, г. Москва, Российская Федерация; доцент кафедры математической кибернетики, Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), г. Москва, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4167-8347>, e-mail: aleksejchukas@mgppu.ru

Information about the authors

Marina G. Sorokova, Doctor of Science (Education), Candidate of Science (Physics and Mathematics), Associate Professor, Head of the Department of Digital Education, Head of Scientific and Practical Center for Comprehensive Support of Psychological Research «PsyDATA», Moscow State University of Psychology and Education, Moscow, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1000-6487>, e-mail: sorokovamg@mgppu.ru

Elena V. Filippova, Candidate of Science (Psychology), Professor, Head of the Child and family psychotherapy chair, Psychological counseling faculty, Senior researcher, scientific secretary of the Moscow State University of Psychology and Education, employee of the Psychological Consultation of the Moscow State University of Psychology and Education, member of the editorial board of the «Counseling Psychology and Psychotherapy» journal, member of the editorial board of the «Psychological Science and Education» journal, Moscow State University of Psychology and Education, Moscow, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1328-3041>, e-mail: e.v.filippova@mail.ru

Maria V. Bulygina, Candidate of Science (Psychology), associate professor at the chair of child and family psychotherapy department of psychological counseling, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4459-0914>, e-mail: buluginamv@mgppu.ru

Andrey S. Alekseychuk, Candidate of Science (Physics and Mathematics), Associate Professor, Department of Digital Education, Moscow State University of Psychology and Education, Moscow, Russian Federation; Associate Professor, Department of Mathematical Cybernetics, Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4167-8347>, e-mail: aleksejchukas@mgppu.ru

Вклад авторов

Сорокова М.Г. — руководство исследованием, проведение исследования, написание статьи.

Филиппова Е.В. — проведение исследования, написание статьи.

Булыгина М.В. — проведение исследования, написание статьи.

Алексейчук А.С. — проведение исследования, написание статьи, создание рукописи и ее редактирование.

Все авторы приняли участие в обсуждении результатов и согласовали окончательный текст рукописи.

Contribution of the authors

Marina G. Sorokova — research management, conducting the research, writing — original draft.

Elena V. Filippova — conducting the research, writing — original draft.

Maria V. Bulygina — conducting the research, writing — original draft.

Andrey S. Alekseychuk. — conducting the research, writing — review & editing.

All authors participated in the discussion of the results and approved the final text of the manuscript.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Поступила в редакцию 29.06.2025

Поступила после рецензирования 29.06.2025

Принята к публикации 28.08.2025

Опубликована 30.09.2025

Received 2025.06.29

Revised 2025.06.29

Accepted 2025.08.28

Published 2025.09.30

ПСИХОЛОГИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПСИХОЛОГИЯ EDUCATIONAL PSYCHOLOGY AND PEDAGOGICAL PSYCHOLOGY

Обзорная статья | Review paper

Использование четырехкомпонентной модели дизайна обучения в школе: анализ возможностей и ограничений

Е.В. Чернобай¹ ✉, Е.К. Стремиллова¹, Е.А. Бирюкова¹

¹ Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»,
Москва, Российская Федерация

✉ echernobaj@hse.ru

Резюме

Контекст и актуальность. В статье представлен анализ использования четырехкомпонентной модели дизайна обучения в контексте школьного образования. Модель разработана нидерландскими когнитивными психологами для решения задач подготовки специалистов в системе высшего образования. Однако данную модель все чаще начинают использовать в школьном образовании. **Цель.** Проанализировать возможности и ограничения использования модели в школьном обучении. **Методы и материалы.** В качестве метода исследования использовался контент-анализ для выявления особенностей применения изучаемой модели. В ходе анализа, преимущественно зарубежных публикаций, выявлены потенциальные возможности и ограничения данной модели для ее использования в школе. В статье рассматриваются ключевые компоненты модели, а также оценивается ее применимость в образовательной практике сквозь призму анализа проведенных исследований. Помимо компонентов в статье приводится описание десяти шагов модели, используемых для проектирования. **Результаты и выводы.** На основании проведенного анализа исследований авторы статьи определяют компетенции, которыми должен обладать учитель для работы с моделью, а также подчеркивают необходимость более глубокого изучения потенциала данной модели в учебном процессе и определения возможных стратегий для ее оптимального использования в современной школе.

Ключевые слова: четырехкомпонентная модель дизайна обучения, проблемно-ориентированное обучение, теория когнитивной нагрузки, теория мультимедийного обучения, учебные задачи, вспомогательная информация, своевременная информация, частичная практика

Для цитирования: Чернобай, Е.В., Стремиллова, Е.К., Бирюкова, Е.А. (2025). Использование четырехкомпонентной модели дизайна обучения в школе: анализ возможностей и ограничений. *Современная зарубежная психология*, 14(3), 128—141. <https://doi.org/10.17759/jmfp.2025140311>

Using the four-component instructional design model in schools: analysis of affordances and limitations

E.V. Chernobay¹ ✉, E.K. Stremilova¹, E.A. Biryukova¹

¹ National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia

✉ echernobaj@hse.ru

Abstract

Context and relevance. The article presents an analysis of the application of the Four-Component Instructional Design Model in the context of school education. **Objective.** To analyze the opportunities and limitations of using the model in school education. **Methods and materials.** Originally developed by Dutch cognitive psychologists to address the challenges of training professionals within higher education, this model is increasingly being adopted in school education. The research method employed was content analysis, aimed at identifying the specific features of the model's application. The analysis, primarily of foreign publications, revealed the potential benefits and limita-

tions of using this model for its use in schools. **Results and conclusions.** The article examines the key components of the model and evaluates its applicability and effectiveness in educational practice through a review of analyzed studies. In addition to the components, the article describes the ten steps of the model used for instructional design. The authors identify the competencies that teachers need to acquire to work with the model and emphasize the necessity of a deeper understanding of the model's potential in the learning process, as well as the need for the identification of possible strategies for its optimal implementation in the contemporary school environment.

Keywords: four-component instructional design model, problem-based learning, cognitive load theory, multimedia learning theory, learning tasks, supportive information, just-in-time information, part-task practice

For citation: Chernobay, E.V., Stremilova, E.K., Biryukova, E.A. (2025) Using the four-component instructional design model in schools: analysis of affordances and limitations. *Journal of Modern Foreign Psychology*, 14(3), 128—141. (In Russ.). <https://doi.org/10.17759/jmfp.2025140311>

Введение

В современной российской школе есть задача формирования метапредметных образовательных результатов, особенно в части переноса знаний и умений в реальные жизненные ситуации (Федеральные государственные образовательные..., 2025). Общероссийская оценка по модели PISA-2021 констатирует, что у российских школьников есть сложности в части компонента «Интерпретация текста», который на высоком уровне включает перенос умений в различные контексты (Федеральный институт оценки..., 2022). Как показывают результаты исследований, речь о которых пойдет в статье, запрос на формирование навыка переноса нового знания в другие предметные области и в реальную жизнь может помочь решить четырехкомпонентная модель дизайна обучения.

Помимо решения проблемы переноса модель полезна в тех случаях, когда перед учителем стоит задача создать максимально близкий к реальной жизни образовательный опыт. При этом есть понимание, что для достижения образовательных результатов обучающемуся недостаточно просто приобрести набор знаний или даже навыков, а важно объединить их во взаимосвязанную систему и интегрировать в жизнь. В этом и выражается комплексный (холистический) подход к обучению, который лежит в основе модели (Van Merriënboer, Kirschner, Frèrejean, 2024).

Интерес к использованию данной модели в российской повестке начал проявляться изначально в сфере частного и онлайн-образования для взрослых (например, образовательная платформа Skillbox использует эту модель для создания нелинейных курсов по веб-дизайну). Тем не менее, большое количество зарубежных исследований уже доказали эффективность применения модели не только в системе высшего и среднего профессионального образования, но и в рамках школьного обучения (Costa, Miranda, 2019).

Четырехкомпонентная модель дизайна обучения отвечает на следующие вопросы.

1. Как осуществить перенос полученных учащимися знаний и навыков в реальные жизненные ситуации за пределами учебного процесса?

2. Как сформировать у учащихся целостную систему знаний и навыков?

3. Как разработать последовательность учебных заданий, основанных на аутентичных проблемах?

4. Как отобрать содержание обучения, чтобы не перегрузить учащихся?

5. Как организовать результативную систему обратной связи для повышения эффективности обучения?

Цель статьи — проанализировать опыт применения четырехкомпонентной модели дизайна обучения в системе образования и обосновать возможности и ограничения использования модели в школе.

В этой связи были поставлены следующие исследовательские вопросы.

1. Чем обусловлено использование четырехкомпонентной модели дизайна обучения в педагогической практике?

2. Может ли модель эффективно применяться в школьном обучении?

3. Какими компетенциями должен обладать учитель для работы с моделью?

В качестве метода исследования в статье использовался контент-анализ научных публикаций, для изучения содержания работ и выявления конкретных аргументов, результатов исследований, а также для определения влиятельности данной темы в исследовательской повестке.

Теоретические основания модели

Четырехкомпонентная модель дизайна обучения (4 components instructional design model) имеет мощную научно-теоретическую базу, в основе которой лежат такие теории и подходы к обучению, как теория когнитивной нагрузки, теория мультимедийного обучения, проблемно-ориентированное обучение.

Авторы четырехкомпонентной модели, профессор Маастрихтского университета (Нидерланды) Йерун ван Мерриенбур и профессор Открытого университета (Нидерланды) Пол Киршнер, утверждают, что для стимулирования процесса познания и освоения новых навыков необходимо создать серию симуляций, где учащийся будет плавно знакомиться с той версией

проблемы, которая ему под силу, и постепенно дойдет до знакомства с реальной проблемой. Серия симуляций проблемы является фокусом для приобретения знаний и способствует развитию гибкого мышления (Ван Мариенбор, Киршнер, 2023).

Проблемно-ориентированный подход предполагает акцент на стимулировании активного обучения через реальные проблемные ситуации, которые способствуют развитию критического мышления при восприятии новой информации. Эффективное обучение, основанное на этом принципе, подразумевает больший упор на практическое применение полученных знаний в реальной жизни, а также предоставление студентам больше свободы при решении задач, что способствует развитию самостоятельности в учебном процессе (Scheibenzuber, Hofer, Nistor, 2021).

Значимым для разработки модели стал подход проектирования обучения от задач или от проблемы. Подход предполагает ряд обязательных условий для реализации (Francom, Gardner, 2013):

- задания основываются на реальной деятельности;
- используются «целые» задания (когда учащиеся выполняют задание целиком, от начала до конца, а не отдельные его этапы);
- учебные задания выстраиваются в последовательности от простого к сложному;
- ослабляется поддержка учителем выполнения учебных заданий с течением времени;
- задания варьируются по уровню сложности в зависимости от уровня подготовки обучающегося;
- учащимся предоставляется обратная связь и сопровождение в ходе решения задач.

Цель обучения от задач состоит в том, чтобы учащиеся овладели навыками, достаточными для выполнения задания с минимальной поддержкой или без нее, а затем смогли перенести знания в соответствующую реальную обстановку.

Ключевой теорией в области психологии, на которую опирается четырехкомпонентная модель дизайна обучения, является теория когнитивной нагрузки австралийского нейробиолога Дж. Свеллера (Sweller, van Merriënboer, Paas, 2019). Основная ее идея состоит в том, что память человека имеет ограниченные ресурсы, и, когда нагрузка на нее становится слишком высокой, это приводит к снижению производительности и качества усвоения материала. Увеличение когнитивной нагрузки происходит при наличии ненужных требований к когнитивной системе. Например, неэффективные методы обучения или отвлекающие факторы окружающей среды могут увеличить когнитивную нагрузку. Особенно важно управлять когнитивной нагрузкой так, чтобы минимизировать информацию, не относящуюся к обучению, и оптимизировать обработку информации, связанную с учебными процессами (Van Merriënboer, 2023).

В теории выделяется три типа когнитивной нагрузки: внутренняя (размер зависит от сложности учебного

материала, с точки зрения образовательного опыта обучающегося), внешняя (размер зависит от дополнительных внешних факторов в процессе обучения, например способов подачи такого учебного материала) и релевантная (связана с непосредственным усвоением новой информации и выстраиванием новых когнитивных связей). Релевантная нагрузка является эффективной, она отражает умственные усилия обучающихся, при которых информация переносится из кратковременной памяти в долговременную. Эффективное обучение должно стремиться к стимулированию релевантной когнитивной нагрузки (Sweller, van Merriënboer, Paas, 2019). Важно, что количество всех трех типов нагрузки не должно превышать объем свободной рабочей памяти. Исследования показывают, что одновременно рабочая память может удерживать только около семи элементов информации (Sweller, van Merriënboer, Paas, 2019).

Вопрос регулирования когнитивной нагрузки представляется весьма актуальным для школьного образования. Проблема перегрузки учащихся российских школ очевидна: соотношение письменных работ на уроке, просмотров видеофрагментов, групповой работы, элементов текущего контроля и количества домашнего задания, к сожалению, зачастую остается ненормированным. Учебные перегрузки являются основным триггером эмоционального выгорания у школьников, проявляющегося через симптомы тревоги, депрессии, школьной дезадаптации, ухудшение учебной успеваемости, жалобы на здоровье, переедание (Степанова, Седова, 2023). Исследования показывают, что «...отрицательное влияние внутришкольной среды, и прежде всего перегрузок, в начальной школе составляет 12%, а в старшей — 21%», в то же время «...комфортные условия организации учебного процесса способны снять до 20% негативных влияний, ухудшающих здоровье детей» (Безруких, 2012). Так, создание комфортной среды подразумевает регулирование внутренней и внешней когнитивной нагрузки, о которой говорится в теории Дж. Свеллера.

Еще одна важная теория из области когнитивной психологии, использованная авторами четырехкомпонентной модели дизайна обучения, была создана американским психологом Ричардом Майером. Это теория мультимедийного обучения, основанная на положениях о рабочей (оперативной) памяти и теории двойного кодирования (Paivio, 1986), главный тезис которой состоит в том, что лучшему запоминанию и пониманию вербальной информации способствует информация, выраженная в образах. Двойное кодирование заключается в том, что подавать обучающемуся новую информацию необходимо и на словах, и визуально, чтобы восприятие шло двумя «кодами» сразу (Mayer, 2002).

Таким образом, все вышеназванные теории лежат в основе четырехкомпонентной модели дизайна обучения. Так, подходы к обучению от проблем и от задач заложены в разработке компонента модели, посвященного проектированию учебных задач. Ведь первое, с чего начинается работа с моделью, — определение аутентичной проблемы и проектирование учебных задач. Теория

когнитивной нагрузки и теория мультимедийного обучения нашли свое отражение в создании таких компонентов, как вспомогательная информация и своевременная информация. Так, внутренняя когнитивная нагрузка регулируется через выстраивание учебных задач по принципу усложнения — начиная с простых и постепенно переходя к более сложным. Такой подход способствует постепенному наращиванию нагрузки за счет увеличения числа взаимосвязей между новыми элементами, которые удерживаются в оперативной памяти обучающегося. Внешняя же когнитивная нагрузка регулируется через предоставление определенного количества поддержки при решении задач (в данном случае — своевременной и вспомогательной информации).

Краткое описание модели

Отправной точкой в проектировании с использованием данной модели является поиск и определение аутентичной проблемы. Аутентичная проблема — это та проблема, с которой обучающийся может встретиться в реальной жизни, не имеющая однозначного решения и выходящая за рамки одной предметной области. Постановку аутентичной проблемы обуславливает «... холистический подход к дизайну обучения, который основан на том, что целое представляет собой нечто большее, чем сумма его частей, поскольку оно содержит не только элементы, но и взаимосвязи между ними» (Van Merriënboer, Kirschner, Frèrejean, 2024). Эта проблема решается через аутентичные учебные задачи.

Цель обучения от задач состоит в том, чтобы учащиеся овладели навыками, достаточными для выполнения задания с минимальной поддержкой или без нее, а затем смогли перенести знания в соответствующую реальную обстановку. Это обуславливает особую значимость компонента данной модели — учебные задачи (Van Merriënboer, Kirschner, Frèrejean, 2024).

Учебные задачи основаны на реальных задачах, в основе которых лежат аутентичные ситуации, встречающиеся в профессиональной деятельности человека (Van Merriënboer, Kirschner, Frèrejean, 2024). На этапе разработки учебных задач необходимо провести исследование, чтобы определить аутентичный компонент, на решение которого ориентированы учебные задачи.

Модель предусматривает, что обучающимся необходимо начинать с относительно простых задач и получать высокую степень поддержки от преподавателя или тьютора, а по мере улучшения своих навыков переходить к задачам более высокой сложности, где степень поддержки уменьшается (Van Merriënboer, 2023). Для этого в модели существует специальная типология задач, выстроенная в определенной последовательности (от простого к сложному). Все задачи, в зависимости от своей специфики, имеют набор определенных компонентов: условие, цель и решение.

1. «Готовый пример»: обучающимся предоставляются условие, цель и уже выполненное решение. Им

требуется проанализировать, оценить это решение или выявить используемый алгоритм.

2. «Перевернутая задача»: обучающиеся получают цель и решение, но должны предположить, при каких исходных условиях такое решение будет уместным.

3. «Задача на имитацию»: обучающимся предоставляются условие, цель и пример аналогичного решения. На основе примера им предстоит самостоятельно найти собственное решение.

4. «Цель не определена»: обучающимся задано условие, им необходимо самостоятельно определить цель и найти решение.

5. «Завершение»: обучающимся предоставляются условие задачи, сформулированная цель и неполное решение; их задача — определить недостающие шаги и завершить решение.

6. «Полуструктурированная проблема», или «конвенциональная задача»: обучающиеся получают описание ситуации и частично сформулированную цель, затем должны конкретизировать ее и самостоятельно решить задачу.

Ссылаясь на теорию Л.С. Выготского о зоне ближайшего развития, автор модели акцентирует внимание на том, что в каждый конкретный момент образовательного процесса обучающимся должно быть предоставлено «правильное» количество поддержки, объем которой, в идеале, должен соответствовать их зоне ближайшего развития (Van Merriënboer, 2023).

Вспомогательная (или поддерживающая) информация — второй компонент модели. Это концептуальная информация, которая представляет собой информацию о том, как устроена предметная область, связанная с учебной задачей, и используется для рассуждений и решения проблемных аспектов учебных задач. Под вспомогательной информацией понимаются видеоматериалы, лекции, отдельные тексты, учебные пособия и т. д. Вспомогательная информация может предлагаться ко всему классу учебных задач.

Своевременная (или процедурная) информация — следующий компонент модели. К своевременной информации относятся различные памятки, образцы, инструкции, алгоритмы, схемы, а также чек-листы, которые прилагаются к каждой учебной задаче с целью уменьшения когнитивной нагрузки на обучающихся.

Частичная практика — завершающий компонент модели. На данном этапе создаются задания, ориентированные на закрепление и доведение определенного навыка до автоматизма. Этап позволяет проверить, насколько учащиеся овладели навыками, достаточными для выполнения задания с минимальной поддержкой или без нее, и могут ли они перенести знания в соответствующую реальную обстановку (Van Merriënboer, Kirschner, Frèrejean, 2024). По мнению авторов модели, использование частичной практики — это опциональный шаг.

Важным этапом работы с моделью является определение трех групп навыков, формирование которых обеспечивается в процессе обучения.

1. Неповторяющиеся навыки — те, которые применяются в зависимости от специфики задач.
2. Повторяющиеся навыки — те, которые будут применяться одинаково в любой задаче.
3. Навыки, требующие автоматизма, — те, которые должны применяться без дополнительных размышлений.

Работа с моделью, как правило, начинается с освоения четырех компонентов (Fregejean et al., 2021). Если проектировщик понимает, что он отработал использование модели на уровне ее ключевых компонентов, то можно переходить к проектированию по десяти шагам. Проектирование по десяти шагам не является предметом рассмотрения данной статьи.

Обзор результатов метаанализа исследований по применению модели

Исследования, посвященные четырехкомпонентной модели дизайна обучения, включают публикации, содержащие описание возможностей применения модели, практические разработки курсов с ее использованием, а также ориентированные на совершенствование элементов модели и последовательности их использования. Также сюда можно отнести исследования, связанные с измерением эффективности модели в повышении качества приобретения новых знаний и их переноса за рамки образовательного процесса.

Важная научная работа для понимания особенностей и возможностей применения модели была проведена португальскими учеными (Costa, Miranda, Melo, 2022). Задача исследования — проанализировать и понять влияние образовательных программ, разработанных с использованием четырехкомпонентной модели, на успеваемость учащихся. Авторы произвели выборку статей, выпущенных с 1992 года (с момента, когда впервые была опубликована статья о модели), в которых говорится о применении и эффективности четырехкомпонентной модели. Авторы метаанализа рассмотрели 79 исследований, а для итогового анализа выбрали 12 работ, соответствующих поставленным исследовательским вопросам. Для проведения анализа были отобраны только те исследовательские статьи, в которых используются все компоненты модели. Важным критерием стало измерение не только полученных знаний, но и умений, сформированных у обучающихся, а также наличие в статьях результатов, подтвержденных эмпирически. Наконец, во всех исследуемых статьях на основании полученных результатов были представлены выводы об эффективности применяемой модели.

Для проведения метаанализа авторы использовали метод Cohen's d. Он представляет собой оценку количества испытуемых в экспериментальной группе, которые, как ожидается, превысят среднее значение контрольной группы, если представить их в виде пропорции. Преимущество этого показателя заключается в том, что он позволяет получить несмещенную оценку реальной изменчивости независимо от того, верна нулевая гипотеза или нет, а также посчитать величину эффекта для исследований, что позволит интерпретировать их с помощью одной меры (Costa, Miranda, Melo, 2022).

Исследования, которые представлены в метаанализе, проводились на трех разных уровнях обучения: в начальной школе, основной и старшей школе, а также в высшем образовании. Отличались исследования и по размеру выборки, что было также учтено при расчете величины эффекта. Результаты метаанализа говорят о значительном влиянии ($d = 0,79$) применения четырехкомпонентной модели на получение знаний обучающимися (Costa, Miranda, Melo, 2022). Также данные показывают, что модель подходит для развития как знаний, так и сложных и процедурных навыков в очень широком наборе академических областей (в выборке присутствовали исследования применения модели в преподавании компьютерных технологий, английского языка, физики, математики, инженерного дела, медицины и т. д.).

Важный для нашей работы результат метаанализа заключается в том, что он показывает более высокий эффект от применения четырехкомпонентной модели в вузах, чем в школе (более того, в начальных классах величина эффекта близка к нулю) (Costa, Miranda, Melo, 2022). Авторы статьи предполагают, что это происходит из-за того, что уроки в школе, построенные по модели, менее сложные, чем занятия по определенным профессиональным видам деятельности в высшей школе, и не формируют должных когнитивных навыков. Эти результаты согласуются и с тезисами авторов модели, которые говорят о том, что модель больше подходит для разработки программ профессионального обучения. Однако, например, программа начальной школы (обучение чтению, письму, расчетам и логическому мышлению) требует не только освоения, но и интеграции знаний и формирования сложных навыков, что может обеспечить четырехкомпонентная модель. В связи с этим возникает вопрос, который мы ставим в нашей работе: может ли четырехкомпонентная модель дизайна обучения эффективно применяться в школьном обучении?

Анализ исследований по применению модели в школе

Для того, чтобы ответить на этот вопрос, мы провели контент-анализ статей, посвященных опыту применения четырехкомпонентной модели в школе. В выборку были включены статьи, изданные в период с 2007 по 2023 год, опубликованные в журналах с высоким индексом цитирования — Q1—Q2. Необходимо сразу отметить, что в отечественной литературе работ, описывающих результаты использования модели в школе, не найдено. Существует несколько статей, демонстрирующих пример применения модели для разработки курсов в вузе, без описания практических результатов (например, «Методика преподавания проектирования баз данных

на основе четырехкомпонентной модели педагогического дизайна» (Литвак, 2022). Среди зарубежных исследований доля статей, описывающих опыт применения модели в школе, также значительно ниже аналогичных применимо к высшему образованию. В таблице представлены результаты проведенного анализа. Предметом анализа в статьях стали уровень образования (нас интересовало применение четырехкомпонентной модели только в школе), объем выбор-

ки, методы исследований, результаты и выявленные в ходе применения возможности модели.

Проведенный анализ результатов применения четырехкомпонентной модели дизайна обучения показывает ее значимость в школьном обучении.

1. Практикоориентированность модели обеспечивает связь полученных на уроке навыков с будущей профессиональной деятельностью и повседневной жизнью ученика, что решает проблему переноса знаний.

Таблица 1

Описание исследований по использованию четырехкомпонентной модели дизайна обучения в школьном образовании.
Overview of studies on 4/c id model application in school education

Статья	Дизайн исследования и результаты	Возможности модели
F.K. Sarfo, J. Elen «Developing technical expertise in secondary technical schools: The effect of 4C/ID learning environments», 2007	Ученики были разделены на три группы, обучающиеся разными методами. 1. Стандартный метод (контрольная группа). 2. Учебная среда четырехкомпонентной модели с использованием ИКТ (экспериментальная группа). 3. Учебная среда четырехкомпонентной модели без использования ИКТ (экспериментальная группа). Для проверки усвоения знаний были использованы входное и итоговое тестирования, рассчитан размер эффекта по формуле Cohen's d. 1. Школьники, обучающиеся по методике четырехкомпонентной модели с ИКТ, достигли более высоких результатов в обучении по профильным предметам ($M = 10,06$) по сравнению со школьниками в контрольной группе ($M = 5,44$). 2. Школьники, обучающиеся по методике четырехкомпонентной модели без ИКТ, показали более высокие результаты в обучении по профильным предметам ($M = 8,84$) по сравнению со школьниками в контрольной группе ($M = 5,44$). 3. Не обнаружено значимой разницы в уровне успеваемости между двумя экспериментальными группами (с ИКТ и без ИКТ)	Модель обеспечивает формирование навыка решения проектных задач, требующих рассуждений, размышлений и выстраивания последовательностей. Компоненты модели и их взаимосвязь способствуют приобретению скоординированных и интегрированных наборов знаний и навыков
M. Melo, G. Miranda «Learning Electrical Circuits: The Effects of the 4C-ID Instructional Approach in the Acquisition and Transfer of Knowledge», 2015	Контрольная и экспериментальная группы изучали тему «Электрические цепи» общего курса физики в течение двух 90-минутных уроков. При традиционном подходе (контрольная группа) учитель демонстрировал каждый из навыков выполнения части задания, которые учащиеся должны были усвоить. В экспериментальной группе вместо демонстрации навыков выполнения части задания учитель представлял модель того, как учащиеся должны решить задачу в целом. Способность переносить полученные знания измерялась с помощью теста переноса, с ситуациями, где полученные знания об электрических цепях могли быть применены в новых обстоятельствах. Воспринимаемая когнитивная нагрузка измерялась с помощью шкалы самооценки учащихся. 1. Обе группы показали высокие результаты по тесту на усвоение знаний (87% и 81% для экспериментальной группы и 87% и 77% для контрольной группы). 2. В тесте на перенос знаний экспериментальная группа (80% и 82%) получила ощутимо более высокие показатели по сравнению с контрольной группой (63% и 64%). 3. При измерении когнитивной нагрузки результаты теста выявили отсутствие значимых различий в показателях после теста на усвоение знаний. Однако показатели воспринимаемой когнитивной нагрузки после теста на перенос знаний у контрольной группы были выше, чем у экспериментальной (соответственно, обучающиеся по четырехкомпонентной модели в решении заданий на перенос знаний прикладывали меньше усилий). 4. Измерение эффективности обучения показало более высокую производительность при меньших умственных усилиях у экспериментальной группы	Четырехкомпонентная модель обеспечивает эффективное управление когнитивной нагрузкой. Внутренняя когнитивная нагрузка контролируется последовательностью заданий от простого к сложному. Внешняя нагрузка минимизируется путем представления структурированной последовательности учебных заданий. Для увеличения умственной когнитивной нагрузки учебные задания в рамках одной и той же учебной задачи представляются в разных контекстах

Статья	Дизайн исследования и результаты	Возможности модели
J. Jeuring N. Es, «Designing and comparing two Scratch-based teaching approaches for students aged 10—12 years», 2017	В рамках эксперимента проведено сравнение конструктивистского подхода и четырехкомпонентной модели в процессе обучения программированию учащихся средней школы. Проведены входное и итоговое тестирования, после чего определен размер эффекта по формуле Cohen's d. Исследования проводились отдельно в параллелях 5-х и 6-х классов. 1. Все классы значительно улучшили свои результаты между входным и итоговым тестированием. 2. В одной из школ разница между эффектами подходов оказывается в пользу четырехкомпонентной модели ($M = 38,46$)	Применение модели дает результаты в младшей возрастной группе при условии активной помощи учителя в использовании своевременной и вспомогательной информации
J.M. Costa, G.L. Miranda «Using Alice Software with 4C-ID Model: Effects in Programming Knowledge and Logical Reasoning», 2019	Для проверки усвоения знаний по программированию использовалось тестирование, разработанное на основе таксономии Блума. Также определялся уровень логического мышления испытуемых. 1. Ощутимый эффект от применения четырехкомпонентной модели в приобретении начальных знаний в области программирования выявлен не был. 2. Демонстрируются значительные изменения в логическом мышлении обеих групп до и после обучения (в контрольной группе средний балл вырос с 11,50 до 13,63)	Использование модели минимизирует различия между учащимися и, следовательно, способствует их академической и социальной интеграции. Благодаря хорошо продуманным и четко выстроенным образовательным компонентам эффективнее формируется навык логического мышления вне зависимости от разницы в уровне образования и социальном положении
S. Zhou, Y. Zhang, X. Liu, Y. Wang, X. Shen «Empirical Research of Oral English Teaching in Primary School Based on 4C/ID Model», 2020	В экспериментальном классе проводилось самостоятельное интерактивное обучение устному английскому языку на основе четырехкомпонентной модели; в контрольном классе проводилось традиционное обучение устному английскому языку. Проведено входное и итоговое тестирование на приобретение новых знаний. 1. Присутствует статистически значимое различие между экспериментальной и контрольной группами ($P < 0,05$) по трем параметрам: аудированию, говорению, количеству слов и общему количеству баллов. 2. Не обнаружено статистически значимой разницы между этими группами в произношении и грамматике ($P > 0,05$). 3. Баллы студентов из экспериментальной группы значительно ниже, чем учащихся из контрольной группы по параметру «усвоение новых слов». Так, традиционный метод обучения оказывается эффективнее в задаче на «запоминание». 4. Экспериментальный класс превосходит контрольный класс по таким параметрам, как планирование, наблюдение, коррекция, самооценка. Однако учащиеся экспериментального класса немного уступают контрольному в аспекте ориентации на цели из-за того, что методика четырехкомпонентного подхода, выстроенная вокруг решения больших аутентичных проблем, слишком широка, что может вызывать у школьников нечеткое понимание конкретных целей учебной программы	Модель дает возможность эффективного самостоятельного обучения благодаря подробно прописанным компонентам (вспомогательная и своевременная информация всегда находится в доступе у ученика и дает возможность двигаться в подходящем ему темпе). Модель способствует сокращению разрыва в успеваемости между учениками с высокими и низкими результатами
Y. Ndiaye, J.F. Hérold, M. Chatoney «Applying the 4C/ID-Model to Help Students Structure Their Knowledge System When Learning the Concept of Force in Technology», 2021	Проведено входное тестирование для определения уровня знаний по теме «Сила (контактная, дистанционная, гравитационная)» и итоговое тестирование после проведения обучения по четырехкомпонентной модели. Также были проведены интервью с учениками, чтобы исследовать их систему знаний о понятии силы. 1. Анализ количественных данных об успеваемости учащихся показал, что навыки студентов находить взаимосвязь между понятиями и их влияние друг на друга улучшились. 2. Продемонстрировано наличие положительных связей в структуре знаний учеников, когда они связывают различные (дистанционные и контактные) силы со вторым законом Ньютона, а также их влияние на сохранение механической энергии	Модель дает возможность изучения темы комплексно, через поставленную проблему. Это позволяет решить вопрос фрагментарности знаний, а также проблему различия определений в зависимости от предмета (области применения). Например, определение термина «сила» на уроках физики и технологии может быть различным, хотя речь будет идти об одном и том же. Это приво-

Статья	Дизайн исследования и результаты	Возможности модели
		дит к «путанице» в голове у учащихся и к сложности выстраивания междисциплинарных связей
W. Alhabshi, H.A. Abdelaziz «Developing a Multimodal Interactive Learning Environment to Enhance the Reading Comprehension of Grade 4 Students in the UAE Public Schools», 2022	Исследовательский проект был основан на синтезе системы технологических педагогических знаний (ТРАСК) и четырехкомпонентной модели дизайна обучения (4C/ID). Обучение группы учеников чтению на арабском языке происходило с использованием программы, основанной на этих моделях. Результаты исследования показывают, что система, основанная на четырехкомпонентной модели, может улучшить навыки чтения на арабском языке (9% рост показателя усвоения нового знания)	Использование модели наиболее эффективно для учащихся со средним и низким уровнем подготовки. Рост показателей этой части испытуемых более значителен, чем среди тех, у кого был изначально высокий уровень
A. Hosseinzadeh, M. Karami, M.S. Rezvanian, M.S. Rezvani, M.N. Bahmani, J. Merriënboer «Developing media literacy as complex learning in secondary schools: the effect of 4C/ID learning environments», 2023	Экспериментальная группа изучала темы по курсу «Медиаграмотность» по заданиям, разработанным в рамках четырехкомпонентной модели. Контрольная группа — традиционно. Для сравнения результатов обучения, полученных после тестирования, был проведен одномерный ковариационный анализ. 1. Результаты сравнения входного и итогового тестов показали лучший результат усвоения материала у экспериментальной группы ($M = 15,3$ против $M = 14,4$). 2. Между экспериментальной и контрольной группами наблюдалась значительная разница хотя бы в одном из компонентов predisposition к критическому мышлению. Более высокие средние показатели креативности в экспериментальной группе ($M = 43,4$ против $M = 42,93$) свидетельствуют о том, что преподавание курса, разработанного на основе модели, повышает креативность учеников. 3. Между двумя группами наблюдалась значительная разница в компоненте умственной активности. Более высокие средние баллы умственной активности — в группе, обучающейся в рамках модели ($M = 49,93$ против $M = 48,06$)	Использование четырехкомпонентной модели при разработке курса повышает predisposition учащихся к критическому мышлению. Учащиеся вовлекаются в учебный процесс и сталкиваются с разнообразными ситуациями, требующими решения проблем, что и способствует активизации критического мышления

Overview of studies on 4/c id model application in school education

Study	Research Design and results	Features of the Model
F.K. Sarfo, J. Elen «Developing technical expertise in secondary technical schools: The effect of 4C/ID learning environments», 2007	The students were divided into three groups, according to different learning methods. 1. A conventional method of teaching (control group). 2. A 4C/ID learning environment with ICT (experimental group). 3. A 4C/ID learning environment without ICT (experimental group). Pre- and posttests were used to assess knowledge acquisition. The effect size was calculated using Cohen's d. 1. Students learning in a 4C/ID learning environment with ICT achieved higher results in technical expertise ($M = 10.06$) compared to students in the control group ($M = 5.44$). 2. Students learning A 4C/ID learning environment without ICT showed higher results in technical expertise ($M = 8.84$) compared to students in the control group ($M = 5.44$). 3. No significant difference was found in achievement levels between the two experimental groups (with ICT and without ICT).	The model promotes the development of problem-solving skills that require reasoning, reflection, and sequencing. The components of the model and their interconnections contribute to the acquisition of coordinated and integrated sets of knowledge and skills.
M. Melo, G. Miranda «Learning Electrical Circuits: The Effects of the 4C-ID Instructional Approach in the Acquisition and Transfer of Knowledge», 2015	The control and experimental groups studied electrical circuits content within the general physics course during two 90-minute lessons. In the control group (conventional method), the teacher demonstrated each of the skills required to complete parts of the task that students needed to master. In the experimental group, instead of demonstrating the task-part skills, the teacher provided a model of how students should solve the problem as a whole. The ability to transfer acquired knowledge was measured using a transfer test which consisted of situations where the knowledge of electrical circuits could be applied in a new context. Perceived cognitive load was measured using a student self-assessment scale.	The 4C/ID model provides effective management of cognitive load. Intrinsic cognitive load is controlled by sequencing tasks from simple to complex. Extraneous cognitive load is minimized by presenting a structured sequence of learning tasks. To increase

Study	Research Design and results	Features of the Model
	<ol style="list-style-type: none"> Both groups showed high results in the knowledge acquisition test (87% and 81% for the experimental group, and 87% and 77% for the control group). In the knowledge transfer test, the experimental group (80% and 82%) achieved significantly higher scores compared to the control group (63% and 64%). When measuring cognitive load, the test results showed no significant differences after the knowledge acquisition test. However, perceived cognitive load scores after the transfer test were higher in the control group than in the experimental group (students learning by the four-component model exerted less effort in solving transfer tasks). The measurement of learning efficiency showed higher performance with less mental effort in the experimental group. 	germane cognitive load, learning tasks within the same learning objective are presented in different contexts.
J. Jeuring N. Es, «Designing and comparing two Scratch-based teaching approaches for students aged 10—12 years», 2017	<p>The experiment compared the constructivist approach and the 4C/ID model in teaching programming to schoolchildren. Pre- and post-tests were conducted, and the effect size was calculated using Cohen's d. The studies were carried out separately in parallel classes of 5th and 6th grades.</p> <ol style="list-style-type: none"> All classes significantly improved their results between the pre- and post-tests. In one of the schools, the difference in effect sizes favored the four-component model ($M = 38.46$). 	The application of the model promotes learning in the younger age group provided that the teacher actively assists in using timely and supportive information.
J.M. Costa, G.L. Miranda «Using Alice Software with 4C-ID Model: Effects in Programming Knowledge and Logical Reasoning», 2019	<p>Testing based on Bloom's Taxonomy was used to assess the acquisition of programming knowledge. The level of logical reasoning of the participants was also measured.</p> <ol style="list-style-type: none"> No significant effect of applying the four-component model on acquiring initial programming knowledge was found. Significant changes in logical reasoning were demonstrated in both groups before and after the training (in the control group, the average score increased from 11.50 to 13.63). 	The use of the model minimizes differences between students and, consequently, promotes their academic and social integration. Thanks to well-designed and clearly structured educational components, the skill of logical reasoning is developed more effectively regardless of differences in educational level and social status.
S. Zhou, Y. Zhang, X. Liu, Y. Wang, X. Shen «Empirical Research of Oral English Teaching in Primary School Based on 4C/ID Model», 2020	<p>In the experimental class, interactive self-introduction oral English learning based on the 4C/ID model was conducted; in the control class, traditional oral English instruction was used. Pre- and post-tests were carried out to assess the acquisition of new knowledge.</p> <ol style="list-style-type: none"> There is a statistically significant difference between the experimental and control classes ($P < 0.05$) from three dimensions: listening, speaking, word, and total score. No statistically significant difference was found between these groups in pronunciation and grammar ($P > 0.05$). Scores of students in the experimental group are significantly lower than those in the control group in the dimension of «new vocabulary acquisition.» Thus, the traditional teaching method proves more effective in «memorization.» The experimental class outperforms the control class in dimensions such as planning, monitoring, correction, and self-assessment. However, students in the experimental class slightly lag behind the control class in goal orientation because the 4C/ID model approach, built around solving large authentic problems, is too broad, which may cause students to have an unclear understanding of specific curriculum goals. 	The model enables effective independent learning due to its detailed components (supportive and timely information is always accessible to the student, allowing them to progress at a suitable pace). The model helps reduce the achievement gap between high- and low-performing students.
Y. Ndiaye, J.F. Hérol, M. Chatoney «Applying the 4C/ID-Model to Help Students Structure Their Knowledge System When Learning the Concept of Force in Technology», 2021	<p>A pre-test was conducted to determine the level of knowledge on the topic «Force (contact force and distant force)» and a post-test after an intervention using the 4C/ID model. Interviews with students were also conducted to explore their knowledge regarding the concept of force.</p> <ol style="list-style-type: none"> Analysis of quantitative data on student achievement showed that students' skills in finding relationships between concepts and their influence on each other improved. Positive relations were demonstrated in the structure of students' knowledge when they linked different (distant and contact) forces to Newton's second law, as well as their influence on the conservation of mechanical energy. 	The model enables studying the topic as a whole-task, through an interactive and CAD simulations. This helps to address the issue of fragmented knowledge as well as the problem of differing definitions depending on the subject (field of application). For example, the definition of the

Study	Research Design and results	Features of the Model
		term «force» in physics and technology lessons may vary, although they refer to the same concept. This leads to «confusion» in students' minds and difficulties in building interdisciplinary connections
W. Alhabshi, H.A. Abdelaziz «Developing a Multimodal Interactive Learning Environment to Enhance the Reading Comprehension of Grade 4 Students in the UAE Public Schools», 2022	The research project was based on the synthesis of the Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) system and the four-component instructional design model (4C/ID). A group of students was taught to read Arabic using a program based on these models. The results of the study show that a system based on the four-component model can improve Arabic reading skills (a 9% increase in new knowledge acquisition).	The use of the model is most effective for medium- and low- level students. The improvement in this group is more significant than among those who initially had a high level.
A. Hosseinzadeh, M. Karami, M.S. Rezvanian, M.S. Rezvani, M.N. Bahmani, J. Merriënboer «Developing media literacy as complex learning in secondary schools: the effect of 4C/ID learning environments», 2023	The experimental group studied a course in media literacy using instruction based on the 4C/ID model. The control group studied using the conventional program. A univariate covariance analysis of covariance (ANCOVA) was run to compare the performance of the students after testing. 1. The comparison of pre- and post-test results showed better mastery in the experimental group (M = 15.3 vs. M = 14.4). 2. A significant difference between the experimental and control groups was observed in at least one of the components of critical thinking disposition. Higher average creativity scores in the experimental group (M = 43.4 vs. M = 42.93) indicate that teaching the course based on the model promotes students' creativity. 3. A significant difference between the two groups was observed in the mental engagement component. Higher mean scores of mental engagement were found in the 4C/ID group (M = 49.93 vs. M = 48.06).	The use of the 4C/ID model in course development increases students' disposition toward critical thinking. Students become engaged in the learning process and encounter various problem-solving situations, which promotes critical thinking.

2. Модель позволяет успешно регулировать все типы когнитивной нагрузки.

3. Комплексное обучение решает проблему фрагментарности знаний учащихся, позволяет рассмотреть и изучить ту или иную проблему целиком.

4. Модель предполагает активный анализ, сравнение, оценку и формулирование собственных выводов учащимися в процессе обучения, что способствует развитию у них критического мышления.

Ограничения модели для применения в школе

Несмотря на значительные возможности и перспективы четырехкомпонентной модели дизайна обучения, в некоторых исследованиях, посвященных изучению эффективности ее применения, признается, что не во всех образовательных контекстах эта модель достигает целей.

Во-первых, очевидно, что модель лучше всего подходит для обучения сложным навыкам и задачам решения проблем, требующих процедурных знаний. Соответственно, модель может использоваться, когда есть запрос, например, на решение проблемы фрагментации или переноса знаний, а также на разработку междисциплинарных учебных активностей.

Во-вторых, непростой задачей может оказаться оценка результатов обучения в рамках четырехкомпонентной модели. Оценка сложных навыков и способностей решать проблемы требует сложных инструментов и методов, которые не всегда легко реализовать и интерпретировать. В данном случае подойдет оценивание с использованием различных кейсов, симулирующих реальные практические ситуации.

Адаптация модели к различным условиям на этапе внедрения, при сохранении ее эффективности, также может вызвать ряд затруднений. Четырехкомпонентная модель дизайна обучения с ее упором на целенаправленное обучение и интеграцию различных компонентов требует от учителя значительного времени и усилий для разработки учебных заданий и эффективного внедрения. Роль учителя в процессе обучения колоссальна, особенно если обучение в рамках модели происходит для учеников впервые. В одном из упоминаемых нами выше исследований (Sarfo, Elen, 2007) отмечается, что, если бы учителя оказывали учащимся больше поддержки в виде «подсказок», просили бы их прочитать вспомогательную информацию (данную ранее), подумать или порассуждать над ней или советовали обращаться к своевременной информации во время выполнения учебных заданий на уроках, учащи-

еся справлялись бы с заданиями более качественно и оперативно.

Очевидно, что обучение школьников с использованием четырехкомпонентной модели, требует от учителя большого количества времени для качественной подготовки к занятиям, а также детального понимания всех компонентов модели и их взаимосвязи. Учителям разных предметов было бы полезно взаимодействовать друг с другом, совместно определяя точки пересечения учебных дисциплин, что позволило бы обеспечить перенос знаний в разные контексты. В связи с этим возникает вопрос, какими компетенциями должен обладать учитель, использующий в своей практике эту модель педагогического дизайна?

Во всех изученных нами статьях отмечается, что учитель, использующий четырехкомпонентную модель, выступает в роли фасилитатора, направляющего процесс обучения. Главная задача учителя — организация обучения и поддержка учащихся в учебном процессе. Поддержку в рамках модели обеспечивает качественная обратная связь: «...учитель своевременно предоставляет учащимся корректирующую обратную связь, используя лаконичный и понятный язык в процессе выполнения заданий» (Zhou et al., 2020). Немаловажную роль также играет умение учителя предоставлять ученикам своевременные примеры и пояснения в процессе решения образовательных задач (Hosseinzadeh et al., 2024). Для этого учителям необходимо глубокое знание преподаваемого предмета. Также учитель должен уметь адаптировать виды заданий под уровень конкретного ученика, чтобы не допускать когнитивной перегрузки. В процессе обучения необходимо уметь реагировать на изменения в поведении учеников, связанные с восприятием новой информации, анализировать причины этих изменений и корректировать дальнейший образовательный процесс (Almeida, Viana, 2022). Еще одно важное условие успешной реализации использования модели — возможность сотрудничества между учителями в процессе конструирования смыслов и понятий, что подразумевает коммуникативный навык. Например, учителя могут по-разному трактовать схожие понятия, исходя из специфики преподаваемого предмета, что мешает ученикам воспринимать изучение материала комплексно (Ndiaye, Hérold, Chatoney, 2021).

Итак, на основе анализа работ, мы можем определить перечень качественных характеристик учителя, который использует в своей работе четырехкомпонентную модель дизайна обучения.

1. Глубокое знание предметной области. Умение видеть связи между разными предметами и предметными областями.

2. Понимание основ проблемно-ориентированного обучения, а также того, каким образом проблемы стимулируют и направляют процесс обучения.

3. Умение разрабатывать учебные задачи, основанные на реальных ситуациях, которые могут встретиться школьникам в их будущей профессиональной деятельности.

4. Использование навыков проведения исследования, чтобы выявить аутентичные задачи, соответствующие учебным целям.

5. Владение навыками фасилитации обучения, т. е. способностью поддерживать учеников в процессе решения проблем, предоставлять необходимую помощь и направлять их усилия в нужном направлении.

6. Умение стимулировать обмен идеями и совместное решение проблем.

7. Владение коммуникативными навыками для объединения учителей в междисциплинарные группы (например, в формате подхода «lesson study»).

8. Готовность использовать современные образовательные технологии и инструменты (онлайн-платформы, цифровые ресурсы и т. д.).

9. Готовность и желание заниматься профессиональным развитием, включая стрессоустойчивость (так как модель требует больших усилий и глубокого погружения от проектировщика).

Заключение

Анализ исследований, посвященных изучению эффективности четырехкомпонентной модели дизайна обучения, показал, что данная тема занимает значительное место в мировой исследовательской повестке.

Результаты исследований позволяют сделать выводы о том, что модель, основанная на проблемно-ориентированном обучении, может способствовать развитию у школьников навыков решения проблем. Обучение на аутентичных задачах помогает подготовить учеников к реальным вызовам и ситуациям, с которыми они могут столкнуться в будущем. Помимо этого, четырехкомпонентная модель решает важную проблему фрагментации и переноса знаний. Так, при проектировании программы от образовательных результатов и раскладывании их на отдельные знания, умения и навыки может возникнуть ситуация, когда эти отдельные компоненты не складываются для обучающегося в единую целостную систему. Вместе с тем модель решает еще и другую важную проблему — снижение высокой когнитивной нагрузки на обучающегося.

Применение четырехкомпонентной модели способствует развитию навыков самостоятельной работы и сотрудничества среди учеников. Они учатся работать в группах, обмениваться идеями, решать проблемы коллективно, что важно, как для их учебного, так и для будущего профессионального успеха. Таким образом, использование четырехкомпонентной модели дизайна обучения в школе актуально в первую очередь в контексте практико-ориентированной подготовки учеников.

В качестве перспектив дальнейших исследований, связанных с изучением использования модели в школе, можно определить следующие:

— исследования, связанные с изучением перегрузки учащихся в школе и факторов устранения такой перегрузки;

— исследования, сравнивающие эффективность четырехкомпонентной модели с другими моделями педагогического дизайна к обучению в различных образовательных средах и для разных целевых аудиторий;

— исследования, оценивающие факторы, которые могут влиять на успешное применение модели, такие как компетенции учителя, учебные характеристики учащихся и контекст обучения. Помимо этого, было бы интересно посмотреть, как выстраивается профес-

сиональное взаимодействие учителей в ходе проектирования учебных программ, занятий с использованием четырехкомпонентной модели;

— исследования, оценивающие применимость четырехкомпонентной модели в школе на различных возрастных группах. Период школьного образования достаточно длинный и в разном возрасте у детей преобладают различные ведущие виды деятельности, что, вероятно, может оказывать влияние на применимость модели.

Список источников / References

1. Безруких, М.М. (2012). Здоровье школьников, проблемы, пути решения. *Сибирский педагогический журнал*, 9, 11—16. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18486355> (дата обращения: 26.06.2025).
Bezrukih, M.M. (2012). Schoolchildren's health, problems, solutions. *Siberian pedagogical journal*, 9, 11—16. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18486355> (viewed: 26.06.2025).
2. Литвак, Е.Г. (2022). Методика преподавания проектирования баз данных на основе четырехкомпонентной модели педагогического дизайна. *Информатика и образование*, 37(4), 46—53. <https://doi.org/10.32517/0234-0453-2022-37-4-46-53>
Litvak, E.G. (2022). A methodology for teaching database design based on a four-component instructional design model. *Informatics and Education*, 37(4), 46—53. (In Russ.). <https://doi.org/10.32517/0234-0453-2022-37-4-46-53>
3. Степанова, М.И., Седова, А.С. (2023). О проблеме учебных перегрузок в российских школах. *Отечественная и зарубежная педагогика*, 96(6), 65—78. <https://doi.org/10.24412/2224-0772-2023-96-65-78>
Stepanova, M.I., Sedova, A.S. (2023). On the problem of learning overload in Russian schools. *Domestic and foreign pedagogy*, 96(6), 65—78. (In Russ.). <https://doi.org/10.24412/2224-0772-2023-96-65-78>
4. Токтарова, В.И., Ребко, О.В. (2024). Интеграция искусственного интеллекта в работу педагога: Инструменты для педагогического дизайна и разработки образовательных продуктов. *Информатика и образование*, 39(1), 9—21. <https://doi.org/10.32517/0234-0453-2024-39-1-9-21>
Toktarova, V.I., Rebko, O.V. (2024). Integrating artificial intelligence into the work of an educator: Tools for instructional design and development of educational products. *Informatics and Education*, 39(1), 9—21. (In Russ.). <https://doi.org/10.32517/0234-0453-2024-39-1-9-21>
5. Федеральные государственные образовательные стандарты. (2025). М. URL: <https://fgos.ru> (дата обращения: 01.07.2025).
Federal State Educational Standards. (2025). Moscow. (In Russ.). URL: <https://fgos.ru> (viewed: 01.07.2025).
6. Федеральный институт оценки качества образования (2022). Общероссийская оценка по модели PISA-2021. URL: http://gas01.ru/admin/arhiv/rez_2021.pdf (дата обращения: 02.07.2025).
Federal Institute for Education Quality Assessment (2022). *All-Russian assessment according to the PISA-2021 model*. (In Russ.). URL: http://gas01.ru/admin/arhiv/rez_2021.pdf (viewed: 02.07.2025).
7. Alhabshi, W., Abdelaziz, H.A. (2022). Developing a multimodal interactive learning environment to enhance the reading comprehension of Grade 4 students in the UAE public schools. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 21(1), 231—255. <https://doi.org/10.26803/ijlter.21.1.14>
8. Almeida, S., Viana, J. (2022). Teachers as curriculum designers: What knowledge is needed? *The Curriculum Journal*, 34(3), 357—374. <https://doi.org/10.1002/curj.199>
9. Costa, J.M., Miranda, G.L. (2019). Using Alice Software with 4C-ID model: Effects in programming knowledge and logical reasoning. *Informatics in Education*, 18(1), 1—15. <https://doi.org/10.15388/infedu.2019.01>
10. Costa, J.M., Miranda, G.L., Melo, M. (2022). Four component instructional design (4C/ID) model: A meta-analysis on use and effect. *Learning Environments Research*, 25(21), 445—463. <https://doi.org/10.1007/s10984-021-09373-y>
11. Francom, G.M., Gardner, J.L. (2013). How task-centered learning differs from problem-based learning. Epistemologies, influences, goals, and prescriptions. *Educational Technology*, 53(3), 33—38. URL: <https://www.jstor.org/stable/44430150> (viewed: 01.07.2025).
12. Frerejean, J., van Geel, M., Keuning, T., Dolmans, D., van Merriënboer, J.G., Visscher, A. (2021). Ten steps to 4C/ID: Training differentiation skills in a professional development program for teachers. *Instructional Science*, 49, 395—418. <https://doi.org/10.1007/s11251-021-09540-x>
13. Hosseinzadeh, A., Karami, M., Rezvani, M.S., Bahmani, M.N.D., van Merriënboer, J. (2024). Developing media literacy as complex learning in secondary schools: The effect of 4C/ID learning environments. *Interactive Learning Environments*, 32(10), 5978—5993. <https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2244562>

14. Jeuring, J., Van Es, N. (2017). Designing and comparing two scratch-based teaching approaches for students aged 10—12 years. In: *International Conference on Computing Education Research: Proceedings of the 17th Koli Calling* (pp. 178—182). <https://doi.org/10.1145/3141880.3141883>
15. Mayer, R.E. (2002). Multimedia learning. *Psychology of learning and motivation*, 41, 85—139. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511811678>
16. Melo, M., Miranda, G.L. (2015). Learning Electrical Circuits: The Effects of the 4C-ID Instructional Approach in the Acquisition and Transfer of Knowledge. *Journal of Information Technology Education: Research*, 14, 313—337. <https://doi.org/10.28945/2281>
17. Ndiaye, Y., Hérold, J.F., Chatoney, M. (2021). Applying the 4C/ID-model to help students structure their knowledge system when learning the concept of force in technology. *Learning in Projects and Programming & Case Studies: Models and Concepts*, 28(2), 260—268. URL: <https://journals.oslomet.no/index.php/techneA/article/view/4319> (viewed: 01.07.2025).
18. Paimio, A. (1986). *Mental representations: A dual coding approach*. New York: Oxford University Press.
19. Sarfo, F.K., Elen, J. (2007). Developing technical expertise in secondary technical schools: The effect of 4C/ID learning environments. *Learning Environments Research*, 10, 207—221. <https://doi.org/10.1007/s10984-007-9031-2>
20. Scheibenzuber, C., Hofer, S., Nistor, N. (2021). Designing for fake news literacy training: A problem-based undergraduate online-course. *Computers in Human Behavior*, 121, Article 106796. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106796>
21. Spada, E., Reiman, P. (Eds.). (1996). *Learning in Humans and Machines: Towards an interdisciplinary learning science*. Oxford: Elsevier.
22. Sweller, J., van Merriënboer, J.J.G., Paas, F.G.W.C. (2019). Cognitive architecture and instructional design: 20 years later. *Educational Psychology Review*, 31, 261—292. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09465-5>
23. Van Merriënboer, J. (2023). *Learning in Simulated and Real Environments*. Maastricht: Maastricht University. <https://doi.org/10.26481/spe.20230330jm>
24. Van Merriënboer, J.J.G., Kirschner, P.A., Fréjean, J. (2024). *Ten steps to complex learning: A systematic approach to four-component instructional design*. New York: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003322481>
25. Zhou, S., Zhang, Y., Liu, X., Wang, Y., Shen, X. (2020). Empirical research of oral english teaching in primary school based on 4C/ID model. *Journal of Higher Education Research*, 1(4), 123—130. <https://doi.org/10.32629/jher.v1i4.226>

Информация об авторах

Елена Владимировна Чернобай, доктор педагогических наук, профессор, профессор департамента образовательных программ Института образования, Научно-исследовательский университет «Высшая школа экономики» (ФГАОУ ВО «НИУ ВШЭ»), Москва, Российская Федерация, ORCID: 0000-0002-9679-8445, e-mail: echernobaj@hse.ru

Екатерина Константиновна Стремиллова, преподаватель департамента образовательных программ Института образования Научно-исследовательский университет «Высшая школа экономики» (ФГАОУ ВО «НИУ ВШЭ»), Москва, Российская Федерация, ORCID: 0009-0008-4570-3785, e-mail: estremilova@hse.ru

Екатерина Анатольевна Бирюкова, заместитель заведующего лабораторией медиакоммуникаций в образовании Факультета креативных индустрий Научно-исследовательский университет «Высшая школа экономики» (ФГАОУ ВО «НИУ ВШЭ»), Москва, Российская Федерация, ORCID: 0009-0002-5246-5494, e-mail: ebiryukova@hse.ru

Information about the authors

Elena V. Chernobay, Doctor of Sciences (Pedagogy), Professor, Professor of the Department of Educational Programs, Institute of Education, National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russian Federation, ORCID: 0000-0002-9679-8445, e-mail: echernobaj@hse.ru

Ekaterina K. Stremilova, Lecturer, Department of Educational Programs, Institute of Education, National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russian Federation, ORCID: 0009-0008-4570-3785, e-mail: estremilova@hse.ru

Ekaterina A. Biryukova, Deputy Head of the Media Communications in Education Laboratory, Faculty of Creative Industries, National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russian Federation, ORCID: 0009-0002-5246-5494, e-mail: ebiryukova@hse.ru

Вклад авторов

Чернобай Е.В. — научная идея, общая концепция исследования, редактирование текста.

Стремиллова Е.К. — составление выборки научных публикаций для проведения анализа, подготовка текста.

Бирюкова Е.А. — подготовка текста.

Все авторы приняли участие в обсуждении результатов и согласовали окончательный текст рукописи.

Contribution of the authors

Chernobay E.V. — scientific concept, general research concept, text editing.

Stremilova E.K. — compilation of research samples for analysis, text preparation.

Biryukova E.A. — text preparation.

All authors participated in the discussion of the results and approved the final text of the manuscript.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Декларация об этике

Исследование было рассмотрено и одобрено Этическим комитетом ФГБОУ ВО «Московский государственный психолого-педагогический университет» (№ протокола от 10.01.2025 г.).

Ethics statement

The study was reviewed and approved by the Ethics Committee of Moscow State University of Psychology and Education (report no, 2025/01/10).

Поступила в редакцию 29.10.2024

Поступила после рецензирования 25.06.2025

Принята к публикации 11.06.2025

Опубликована 30.09.2025

Received 2025.10.29

Revised 2025.06.25

Accepted 2025.11.06

Published 2025.09.30

ПСИХОЛОГИЯ ТРУДА И ИНЖЕНЕРНАЯ ПСИХОЛОГИЯ LABOUR PSYCHOLOGY AND ENGINEERING PSYCHOLOGY

Обзорная статья | Review paper

Роль ценностей в развитии и профилактике эмоционального выгорания сотрудников: теоретический обзор

П.Р. Жданова ✉

Научно-исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2653-3609>,
✉ pozmail.ru@mail.ru

Резюме

Контекст и актуальность. В условиях современной профессиональной деятельности эмоциональное выгорание становится все более распространенным явлением. Оно не только негативно влияет на физическое и психоэмоциональное состояние сотрудников, но также снижает общую эффективность и увеличивает текучесть кадров. Особую актуальность приобретает исследование роли личных и профессиональных ценностей в развитии и предотвращении выгорания. Ценности отражают внутренние убеждения человека и определяют его отношение к работе, взаимодействие с коллегами и подход к выполнению профессиональных обязанностей. Они формируют основу мотивации, влияя на то, что человек считает важным и значимым в своей деятельности. Изучение связи ценностей и эмоционального выгорания становится важным как для теоретического понимания проблемы, так и для разработки эффективных стратегий профилактики выгорания в организациях. **Цель.** Провести анализ научных публикаций и выявить, как ценности связаны с эмоциональным выгоранием на рабочем месте. **Основные выводы.** Внутренние профессиональные ценности как личные ресурсы повышают вовлеченность сотрудников, что способствует снижению уровня эмоционального выгорания. Также соответствие между личными и корпоративными ценностями играет значимую роль в снижении выгорания, поддерживая психологическое благополучие и мотивацию.

Ключевые слова: ценности, эмоциональное выгорание, синдром выгорания, вовлеченность, профессиональные ценности, соответствие ценностей, корпоративные ценности, удовлетворенность работой

Финансирование. В данной научной работе использованы результаты проекта НМО-2025-4 «Формирование прикладных моделей современного лидера и руководителя в ключевых отраслях (сферах деятельности), основанных на традиционных российских ценностях и подходах человекоцентричности», выполненного в рамках Программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ в 2025 году

Для цитирования: Жданова, П.Р. (2025). Роль ценностей в развитии и профилактике эмоционального выгорания сотрудников: теоретический обзор. *Современная зарубежная психология*, 14(3), 142—151. <https://doi.org/10.17759/jmfp.2025140312>

The role of values in the development and prevention of emotional burnout among employees: a theoretical review

P.R. Zhdanova ✉

National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2653-3609>, e-mail: pozmail.ru@mail.ru
✉ pozmail.ru@mail.ru

Abstract

Context and relevance. In the context of modern professional activity, emotional burnout is becoming an increasingly common phenomenon. It not only negatively impacts the physical and psycho-emotional well-being of employees but also reduces overall efficiency and increases staff turnover. The study of the role of personal and professional values in the development and prevention of burnout is particularly relevant. Values reflect an individual's

internal beliefs and determine their attitude toward work, interactions with colleagues, and approach to fulfilling professional duties. They form the foundation of motivation, influencing what a person considers important and meaningful in their activities. Understanding the connection between values and emotional burnout is crucial both for theoretical comprehension of the problem and for developing effective burnout prevention strategies within organizations. **Conclusions.** Internal professional values, as personal resources, enhance employee engagement, contributing to a reduction in emotional burnout. Additionally, the alignment between personal and corporate values plays a significant role in reducing burnout by supporting psychological well-being and motivation.

Keywords: values, emotional burnout, burnout syndrome, engagement, professional values, value alignment, corporate values, job satisfaction

Funding. This research paper uses the results of the project «Formation of applied models of a modern leader and manager in key industries (fields of activity) based on traditional Russian values and human-centric approaches», carried out within the framework of the Fundamental Research Program of the National Research University Higher School of Economics (HSE) in 2025.

For citation: Zhdanova, P.R. (2025). The role of values in the development and prevention of emotional burnout among employees: a theoretical review. *Journal of Modern Foreign Psychology*, 14(3), 142—151. (In Russ.). <https://doi.org/10.17759/jmfp.2025140312>

Введение

В данной статье рассматривается связь личных и корпоративных ценностей с развитием и профилактикой эмоционального выгорания сотрудников. В условиях современной рабочей среды, где стресс и давление постоянно возрастают, важным становится понимание того, как личные убеждения и ценности влияют на эмоциональное состояние и благополучие сотрудников. Ценности играют ключевую роль в том, как сотрудники воспринимают свою работу, что может либо усилить их мотивацию и вовлеченность, либо способствовать эмоциональному выгоранию. Мы предполагаем, что существует связь между эмоциональным выгоранием сотрудника и ценностями, а также посредником данной связи может выступать вовлеченность в работу. В данной статье рассмотрим это через призму теории требований и ресурсов работы (JD-R), где определенные ценности могут выступать ресурсами, которые снижают негативное воздействие требований, что, соответственно, положительно сказывается на вовлеченности в работу. А также рассмотрим связь ценностей и эмоционального выгорания через призму теории соответствия личности и работы (POF), где совпадение личных и корпоративных ценностей может снижать риски эмоционального выгорания.

В статье представлен теоретический анализ 18 эмпирических статей и метаанализов, посвященных связи ценностей и эмоционального выгорания, из популярных научных баз данных Google Scholar, PubMed и Web of Science. Основным инструментом поиска были использованы ключевые слова: «эмоциональное выгорание», «ценности сотрудников», «вовлеченность в работу», «профессиональные ценности». В обзоре преимущественно использовались статьи за последние 5—8 лет.

Концепции эмоционального выгорания

Эмоциональное выгорание является сложным многокомпонентным феноменом, который исследуется в

рамках различных теорий и моделей. В литературе представлены: однофакторные модели эмоционального выгорания, например модель А. Пайнза и Е. Аронсона (A. Pines, E. Aronson); двухфакторные модели, например модель Д. Дирендонка и В. Шауфели (D. Dierendonck, W. Schaufeli); а также наиболее известная трехфакторная модель, предложенная К. Маслач и С. Джексоном (Maslach, Leiter, 2023).

Центральный компонент выгорания — эмоциональное истощение. Оно возникает, когда человек чувствует, что его ресурсы исчерпаны и у него больше нет энергии для выполнения профессиональных задач (Pines, Caspi, 2019). Сотрудник испытывает хроническую усталость, апатию и истощение, как физическое, так и эмоциональное. Деперсонализация — это второй ключевой компонент теории, связанный с изменением отношения к другим людям, коллегам, клиентам или подопечным. Деперсонализация проявляется в циничном и эмоционально отстраненном отношении к другим. Работник начинает воспринимать своих коллег или клиентов как объекты, а не как людей, проявляя бездушные и эмоциональную холодность (Maslach, Leiter, 2023). Редукция профессиональных достижений относится к снижению самооценки и ощущению, что человек не достиг успехов в своей профессиональной деятельности. Сотрудники начинают воспринимать себя как неэффективных и неспособных справляться с рабочими задачами, формируется ощущение нереализованности и профессиональной неудачи (Edú-Valsania, Laguía, Moriano, 2022).

Н.Е. Водопьянова пишет, что эмоциональное выгорание предполагает негативные изменения в мотивационной и ценностных сферах, которые зачастую происходят из-за влияния стрессоров профессиональной деятельности (Водопьянова и др., 2022). Эмоциональное выгорание сопровождается сложными и отрицательными изменениями личности, в том числе смысловых структур. в силу этого эмоциональное выгорание тесно связано с изменениями в ценностно-мотивационной сфере.

О.В. Хасановой в исследовании ценностей сотрудников МЧС и МВД было выявлено, что жизненные

ценности существенно различаются в зависимости от уровня эмоционального выгорания (Хасанова, 2018). Сотрудники, испытывающие выгорание, проявляют меньшую заинтересованность в профессиональном развитии и поддержании физической активности, что свидетельствует о снижении их мотивации к личностному и профессиональному росту. Автор пишет: «Для развития эмоционального выгорания одним из определяющих факторов является трансформация значимости жизненных сфер» (Хасанова, 2018, с. 104). Изменение ценностей приводит к тому, что профессиональные цели и идеалы перестают быть мотивирующими, а сама деятельность теряет личный смысл. Это, в свою очередь, усиливает проявления эмоционального выгорания, создавая замкнутый круг, что подтверждает необходимость подробного рассмотрения роли ценностей в профилактике и возникновении эмоционального выгорания.

Подходы к пониманию и классификации ценностей

Ценности представляют собой сложную когнитивно-мотивационную структуру, отражающую оценку социальной реальности. Они формируются на основе интернализованных культурных, социальных и индивидуальных норм и установок и играют центральную роль в регуляции поведения личности (Яницкий, 2020). Особенно важным является взаимосвязь ценностей с направленностью личности — устойчивой мотивационной установкой, определяющей общее направление активности субъекта. Система ценностных ориентаций задает содержательное наполнение направленности личности, определяя ее жизненные цели, способы взаимодействия с социальной средой и стратегии решения задач. Это позволяет им служить базисом для формирования мировоззрения и обеспечивать когнитивную интеграцию в процессе осмысления социальных явлений (Смирнова, Ивутина, 2022).

Ценности также выступают как механизм когнитивной дифференциации объектов и явлений окружающей действительности по их субъективной значимости. Это позволяет вырабатывать внутреннюю иерархию приоритетов и оценивать социальные и личные события через призму их позитивной или негативной значимости (Яницкий, 2020).

М. Рокич (M. Rokeach) в 1970-х годах провел масштабное исследование, направленное на выявление ценностных приоритетов в американском обществе, которое сыграло важную роль в теории ценностей и социальной психологии (Dunlap, Grieneeks, Rokeach, 2019). По М. Рокичу, ценности являются устойчивыми убеждениями, которые обеспечивают стабильную систему ориентации для выбора действий и целей. Ценности структурируются в иерархии, образуя упорядоченные системы. Данная иерархичность позволяет понять, какие ценности имеют наибольшее влияние на поведение в конкретных ситуациях (Dunlap, Grieneeks, Rokeach, 2019).

М. Рокич классифицировал ценности на две основные группы: терминальные (базовые) и инструментальные. Терминальные ценности связаны с конечными целями существования человека. Примеры терминальных ценностей включают счастье, свободу, здоровье, социальное признание, творчество и другое. Они более устойчивы, чем инструментальные, и проявляют меньшую межиндивидуальную вариативность. Инструментальные ценности связаны с предпочтительными способами поведения и стратегиями, которые человек считает эффективными для достижения своих целей. Примерами инструментальных ценностей являются: честность, ответственность, образованность, рациональность, независимость и другое. Данные ценности обладают большей изменчивостью и адаптивностью в зависимости от ситуации (Dunlap, Grieneeks, Rokeach, 2019).

Другой подход к изучению ценностей отождествляет их с понятиями потребностей и мотивов. Так, в модели А. Маслоу ценности разделяются на две категории, которые занимают разные уровни в мотивационно-потребностной иерархии (Maslow, 2013). Б-ценности (ценности бытия) отражают высшие идеалы самоактуализирующихся людей и включают такие категории, как истина, добро и красота. Они мотивируют деятельность, направленную на постижение высших смыслов, в то время как Д-ценности (дефицитарные ценности) фокусируются на устранении дефицита и восполнении фрустрированных потребностей (Maslow, 2013). Хотя А. Маслоу акцентирует внимание на внутренней природе ценностей, его теория недостаточно учитывает влияние социальных и культурных факторов на их формирование.

По мнению Ш. Шварца (S. Schwartz), ценности выступают в роли универсальных мотиваторов, которые направляют поведение и регулируют социальное взаимодействие (Schwartz, 2021). Однако в отличие от М. Рокича, который акцентировал внимание на относительной стабильности ценностей, Ш. Шварц подчеркивает, что значимость тех или иных ценностей может изменяться в зависимости от контекста, жизненного опыта и социальной среды. Центральное положение в теории Ш. Шварца заключается в том, что ценности формируют круговой континуум мотиваций, а «...мотивационные области ценностей организованы динамически по отношению друг к другу» (Schwartz, 2021, p. 10). Это означает, что смежные ценности на этом круге наиболее совместимы, в то время как противоположные ценности находятся в наибольшем конфликте.

Подход Ф.Е. Василюка подчеркивает, что система ценностей играет центральную роль в процессе личностного роста и самосовершенствования. Ценности становятся ключевыми ориентирами в процессе осмысления жизни и ее целенаправленного развития (Василюк, 1984).

Также стоит отметить подход, который связывает ценности с понятием смысла. С точки зрения

В. Франкла и Г. Оллпорта, ценности выполняют функцию смыслообразующих структур, определяющих направление человеческой жизни. В. Франкл подчеркивает, что смысл рождается в точке пересечения «внутреннего и внешнего» (Frankl, 2004). Внутренний мир человека включает его потребности, стремления и мотивации, а внешняя реальность предлагает ему конкретные обстоятельства, с которыми он должен столкнуться. Смысловая регуляция поведения индивида заключается в том, что он осмысляет внешние требования и интегрирует их в свою внутреннюю систему ценностей. Г. Оллпорт рассматривает взаимосвязь понятий ценности личности и личностного смысла как причинно-следственную, где первичную роль играют именно смысловые процессы (Оллпорт, 2002).

По Д.А. Леонтьеву, личностные ценности выполняют двойную роль — они являются одновременно источниками смыслов, которые формируют жизненные цели и мотивацию, и носителями этих смыслов, интегрируя их в когнитивную и мотивационную структуру личности (Леонтьев, 1998). Ценности помогают человеку не только осмысливать свою жизнь, но и сохранять внутреннюю целостность, выступая фундаментом для целенаправленного и осознанного поведения.

Виды ценностей в контексте профессиональной деятельности

Для статьи важным аспектом является разделение ценностей на внутренние и внешние, так как они играют разную роль в мотивационной сфере сотрудника. Внешние ценности работы строятся на материальных или ощутимых вознаграждениях, которые зачастую связаны именно с экономической функцией. Внешние ценности включают в себя заработную плату, карьерный рост, гарантии занятости, престиж, власть и другое. В свою очередь, внутренние ценности работы ориентированы на психологическое удовлетворение, которое приносит сам процесс работы. Данные ценности включают автономию, личностный рост, интересные и значимые задачи, эмоциональную близость, творчество, вызов, альтруизм и вклад в общество. Внутренние ценности коррелируют с внутренними вознаграждениями и играют ключевую роль для тех сотрудников, которые стремятся к самореализации и развитию (Coelho et al., 2023). Некоторые ценности могут быть одновременно и внешними, и внутренними, т. е. имеют двойственную природу. Например, автономия связана как с внутренними, так и с внешними вознаграждениями: она может приносить как независимость и личное удовлетворение, так и признание и карьерный рост (Daniels et al., 2025).

Другое важное разделение ценностей: корпоративные (или организационные) и личные. Корпоративные ценности играют ключевую роль в формировании корпоративной культуры, объединяя всех членов организации и задавая нормы и формы поведения. Важным

аспектом является то, что корпоративные ценности не навязываются сверху, а перенимаются сотрудниками как часть собственной ценностной сферы. Это обеспечивает единство индивидуальных и коллективных ценностей (Tartakovsky, Orange, 2024).

Корпоративные ценности, как и личные, являются важным структурным элементом компании, обеспечивая связь между эмоциями и поведением сотрудников. Ш. Шварц определяет организационные ценности как «...концепции или убеждения, связанные с желаемыми конечными состояниями или поведением, которые руководят выбором сотрудника при принятии решений или оценке поведения» (Schwartz, 2021, р. 9). Эти ценности выходят за рамки конкретных ситуаций и служат ориентирами, определяющими как стратегическое направление компании, так и повседневные действия сотрудников.

Д.А. Леонтьев рассматривает личные терминальные и инструментальные ценности, разбивая их на несколько оппозиционных блоков, что позволяет глубже понять внутреннюю структуру и их взаимодействие в жизни человека (Леонтьев, 1998). Так, среди терминальных ценностей автор отдельно выделяет ценности профессиональной самореализации, в которые входят интересная работа, продуктивная жизнь, творчество. Среди инструментальных ценностей также стоит отметить группу ценностей профессиональной самореализации: ответственность, эффективность, твердая воля. Они определяют способы взаимодействия с окружающими и подходы к выполнению работы.

Таким образом, ценности формируют ядро мотивационной структуры сотрудника и его «философию жизни», влияя на поведенческую активность и определяя способы взаимодействия с окружающим миром.

Вовлеченность в работу: между ценностями и выгоранием

Вовлеченность в работу описывается как «...процесс, при котором сотрудники активно используют свои физические, когнитивные, эмоциональные и умственные ресурсы для выполнения рабочих ролей и обязанностей» (Rattrie, Kittler, Paul, 2020, р. 180). Вовлеченные сотрудники полностью идентифицируют себя с работой, что проявляется в их высокой мотивации и готовности прилагать значительные усилия. Вовлеченность требует полной мобилизации ресурсов человека: физической энергии, когнитивной концентрации и эмоционального включения в процесс выполнения задач (Coelho et al., 2023). Вовлеченность и выгорание можно рассматривать как два противоположных полюса одного спектра.

В. Шауфели (W. Schaufeli) предложил определение вовлеченности как «позитивное, приносящее удовлетворение, связанное с работой состояние ума» (Schaufeli, 2021, р. 2). Это состояние характеризуется тремя основными компонентами.

1. Энергичность. Высокий уровень энергии, внимания и психологической устойчивости, готовность прикладывать усилия и сохранять настойчивость даже в сложных условиях.

2. Преданность. Сильная идентификация с работой, восприятие ее как значимой, сопровождаемое энтузиазмом и чувством удовлетворенности.

3. Поглощенность. Полная концентрация на задачах, погружение в работу, при котором человек теряет счет времени и чувствует радость от выполнения задач.

Данные компоненты вовлеченности формируют основу положительного взаимодействия сотрудника с его работой. Вовлеченные сотрудники полны энергии и мотивации, они находят в своей работе смысл и активно вовлекаются в процесс. На противоположном полюсе сотрудники с выгоранием испытывают эмоциональное истощение, отстраненность и потерю интереса к работе (Riyanto et al., 2024). Метаанализ Г. Маццетти и коллег (G. Mazzetti et al.) показывает, что вовлеченность в работу помогает предотвращать выгорание (Mazzetti et al., 2023). Это связано с тем, что вовлеченные сотрудники более устойчивы к стрессам и более мотивированы справляться с вызовами, поскольку они воспринимают свою работу как значимую и удовлетворяющую (Meynhardt, Hermann, Bardeli, 2024). Поэтому вовлеченность в работу может выступать посредником между ценностями сотрудника и эмоциональным выгоранием.

Роль ценностей в эмоциональном выгорании через призму теории требований и ресурсов работы

Согласно теории требований и ресурсов работы (Job Demands-Resources, JD-R), предложенной Е. Демерути и А. Баккером (E. Demerouti, A. Bakker), рабочая среда может быть описана через два ключевых аспекта: требования работы и ресурсы. Требования работы связаны с «физическими, когнитивными и эмоциональными усилиями, которые могут приводить к усталости и стрессу» (Bakker, Demerouti, Sanz-Vergel, 2023, p. 31). Ресурсы определяются как «...физические, психологические, социальные или организационные аспекты, которые имеют мотивирующий потенциал и функциональны для достижения рабочих целей, регулируют влияние требований работы и стимулируют обучение и личностный рост» (Bakker, Demerouti, Sanz-Vergel, 2023, p. 35).

Теория JD-R утверждает, что ресурсы работы и личные ресурсы могут значительно снизить негативное воздействие требований. Исследование Г. Маццетти и коллег также показывает, что ресурсы оказывают сильное влияние на вовлеченность (Mazzetti et al., 2023). В контексте этой теории ценности, разделяемые сотрудниками, могут быть интерпретированы как личные ресурсы, так как они придают смысл работе и направляют поведение. Например, если человек придает большое значение таким ценностям, как альтру-

изм, честность или профессиональное развитие, это может повысить его устойчивость к стрессам. Ценности могут укреплять внутреннюю мотивацию и формировать смысл, что понижает риск выгорания через повышение вовлеченности в работу (Mazzetti et al., 2023).

Профессиональные ценности труда оказывают значительное влияние на вовлеченность, производительность труда и удовлетворенность работой. Например, Г.Л. Коэльо и соавторы (G.L. Coelho et al.) отмечают, что ценности значительно коррелируют с вовлеченностью в работу (Coelho et al., 2023). В связи с этим рассмотрим исследования, посвященные изучению роли ценностей в развитии и смягчении эмоционального выгорания через призму теории JD-R.

В исследовании А. Шевчук и соавторов показано, что внутренние ценности (автономия, самореализация) связаны с субъективным благополучием и могут служить буфером, смягчающим негативное влияние продолжительного рабочего времени (Shevchuk, Strebkov, Davis, 2018). Такие ценностные ориентации являются личным ресурсом и повышают вовлеченность и благополучие. Внешние ценности (доход, статус) отрицательно связаны с благополучием и могут усиливать стресс и недовольство работой, особенно в условиях высоких требований и долгих рабочих часов. С. Прентис и коллеги (S. Prentice et al.) выявили, что чем больше реализуются личные ценности сотрудника, тем ниже будет выраженность эмоционального выгорания (Prentice et al., 2024).

Результаты исследования Р. Парка (R. Park) демонстрируют, что сотрудники с сильными внутренними ценностями работы демонстрировали более высокую внутреннюю мотивацию и реже занимались поиском новой работы (Park, 2023). Это связано с тем, что внутренние ценности, такие как автономия, личностный рост и самореализация, способствуют тому, что сотрудники ощущают большую приверженность и вовлеченность в свою работу, находя смысл и удовольствие в самом процессе деятельности. Сотрудники, для которых важны внутренние ценности работы, получают большее удовлетворение от работы, когда у них есть автономия. Автономия дает им возможность принимать решения, контролировать свою работу и управлять задачами в соответствии с их личными целями.

М.А. Варгас-Бенитес и соавторы (M.Á. Vargas-Benítez et al.) в исследовании показывают, что личные ресурсы и ценности связаны с вовлеченностью в работу, которая, в свою очередь, влияет на возникновение эмоционального выгорания (Vargas-Benítez et al., 2023). Высокий уровень профессионального выгорания и низкий уровень вовлеченности в работу в значительной степени связаны с определенными внутренними ценностями работы. Три ключевые внутренние ценности работы (творчество, вызов и разнообразие) коррелировали положительно с вовлеченностью в работу и отрицательно с уровнем выгорания. Это означает, что сотрудники, для которых важны такие аспекты, как возможность творчески подходить к задачам,

встречать вызовы и работать в разнообразной среде, менее подвержены профессиональному выгоранию и более мотивированы (Riyanto, Endri, Herlisha, 2021).

Е. Тартаковский и Ф. Оранж в своем исследовании отмечают, что предпочтения в отношении личных ценностей играли более существенную роль в объяснении уровня выгорания, чем социально-демографические переменные (Tartakovsky, Orange, 2024). Высокое предпочтение таких ценностей, как благожелательность, универсализм и достижения, было связано с меньшим выгоранием. Эти ценности отражают ориентацию на заботу о других, стремление к улучшению общества и личностный рост, что способствует снижению эмоционального истощения, так как это становится их личным смыслом и ресурсом. Также сотрудники, для которых менее важны ценности власти и материальных достижений, в меньшей степени подвержены выгоранию.

Исследование, проведенное Е. Савченко на выборке учителей, показывает: определенные ценности могут как тормозить, так и способствовать развитию выгорания (Savchenko et al., 2022). Ценности, такие как здоровье, чистота, послушание, интересная работа, захватывающая жизнь и свобода, имеют мобилизующее воздействие и снижают риск выгорания. В то же время ценности, такие как честность, смелость и мудрость, могут способствовать развитию выгорания, поскольку они связаны с повышением внутреннего напряжения и попытками контролировать это напряжение, что приводит к истощению личных ресурсов.

В исследовании Е.С. Смирновой и Е.П. Ивудиной показано, что высокий уровень выгорания наблюдается при преобладании таких ценностей, как воспитанность, исполнительность, материально обеспеченная жизнь и высокие запросы (Смирнова, Ивудина, 2022). Это может быть связано с ориентацией на внешние ожидания и повышенные требования к себе. Также высокие показатели факторов выгорания наблюдаются при низкой важности ценностей терпимости и чуткости, что может свидетельствовать о недостатке эмпатии и гибкости в межличностных отношениях на рабочем месте. С другой стороны, низкий уровень выгорания связан с преобладанием ценности независимости, которая способствует внутренней автономии и личной ответственности за свою деятельность, что помогает сотрудникам лучше справляться со стрессом.

Р. Дахия и Д. Рагуванши (R. Dahiya, J. Raghuvanshi) в проведенном исследовании выявили: внутренние рабочие ценности различаются в зависимости от уровня вовлеченности в работу и профессионального выгорания (Dahiya, Raghuvanshi, 2023). Сотрудники, относящиеся к группе с высоким уровнем вовлеченности в работу, демонстрируют значительно более высокие показатели внутренних ценностей по сравнению с теми, кто входит в группу с высоким уровнем выгорания. Это свидетельствует о том, что работники, ориентированные на внутренние ценности, такие как личностный рост и смысл работы, более вовлечены и

меньше подвержены профессиональному истощению. Кроме того, внутренние рабочие ценности в целом показывают отрицательную корреляцию с профессиональным выгоранием и положительную корреляцию с вовлеченностью в работу (Barnard et al., 2023). Это означает, что чем выше уровень ценности, связанной с внутренними стимулами и удовлетворением, тем ниже вероятность профессионального выгорания и тем выше вовлеченность сотрудника.

Л. Сюй и коллеги (L. Xu et al.) показывают в исследовании, что не только вовлеченность, но и удовлетворенность является посредником в связи между профессиональной идентичностью учителей и их выгоранием на работе (Xu et al., 2023). Это означает, что учителя с сильной профессиональной идентичностью и устоявшейся системой внутренних ценностей, которые чувствуют удовлетворенность своей карьерой, менее подвержены выгоранию.

Метаанализ Л. Рэттри и соавторов (L. Rattrie et al.) подтверждает связи, предложенные теорией JD-R (Rattrie, Kittler, Paul, 2020). Требования к работе (например, высокая рабочая нагрузка, стресс) тесно связаны с выгоранием сотрудников, а ценности как ресурсы работы (например, автономия) усиливают вовлеченность сотрудников. Интересно, что культурные ценности в данном случае выступают посредником данных связей. Культурные ценности, включая такие, как индивидуализм, власть и избегание неопределенности, значительно модифицируют влияние требований работы и ресурсов на сотрудников. Однако данные культурные ценности воздействуют либо на требования работы (влияя на уровень выгорания), либо на ресурсы работы (влияя на вовлеченность), но не на обе взаимосвязи одновременно.

В соответствии с моделью JD-R организационные ценности рассматриваются как важные ресурсы работы, помогающие сотрудникам справляться с требованиями работы. Организационная культура, основанная на поддерживающих и разделяемых всеми сотрудниками ценностях, не только повышает вовлеченность сотрудников, но и способствует снижению стресса и эмоционального выгорания (Яницкий, 2020).

Таким образом, анализ исследований в контексте теории требований и ресурсов работы показывает, что внутренние профессиональные ценности как личные ресурсы способствуют снижению эмоционального выгорания через повышение вовлеченности и удовлетворенности работой.

Роль ценностей в эмоциональном выгорании через призму теории соответствия личности и работы

Концепция соответствия личности и организации (Person-Organization Fit, POF), представляет собой одну из ключевых идей в организационной психологии и управлении человеческими ресурсами. Эта концепция основывается на том, что успех, вовлеченность и удов-

Летворенность сотрудников в организации зависят от того, насколько их личные качества, ценности и навыки соответствуют требованиям и культуре организации. А. Кристоф (A. Kristof) определил соответствие личности и организации как «...совместимость между людьми и организациями, которая возникает, когда: (а) по крайней мере одна сущность обеспечивает то, что нужно другой, или (б) они разделяют схожие фундаментальные характеристики, или (в) и то, и другое» (Kristof, 1996, p. 4).

Данное соответствие включает несколько уровней взаимодействия личности с организацией, такие как соответствие личности организации (P—O Fit), рабочей группе (P—G Fit), должности (P—J Fit) и руководителю (P—S Fit). Агрегация разных типов соответствия (например, P—J Fit и P—G Fit) может быть более значимой для общего успеха и удовлетворенности сотрудников, чем оценка соответствия только по одному типу. Сотрудники, чьи ценности и цели соответствуют организационным, склонны быть более мотивированными и вовлеченными в рабочий процесс, что способствует повышению их производительности, поскольку они чувствуют себя частью организации и разделяют ее миссию (Kristof, 1996).

Исследование М. Лейтера и соавторов (M. Leiter et al.) подчеркивает важность соответствия личных и корпоративных ценностей для предотвращения выгорания среди врачей (Leiter, Frank, Matheson, 2009). Данное соответствие не только смягчает влияние перегрузок на эмоциональное истощение и цинизм, но также является ключевым фактором поддержания профессиональной эффективности. Гендерные различия во взаимодействии данных факторов показывают, что для женщин совпадение ценностей с ценностями организации оказывает буферное влияние на стресс, что делает их более устойчивыми к рабочим условиям. В то же время у мужчин влияние ценностей и рабочей нагрузки проявляется без значимого эффекта взаимодействия.

А. Пруденци и коллеги (A. Prudenzi et al.) отмечают, что личные ценности, которые не совпадают с корпоративными, играют важную роль в объяснении значительной части дисперсии психологического стресса и аспектов выгорания (Prudenzi et al., 2022). В частности, они объясняют 31% дисперсии психологического стресса, а также значительную долю в таких компонентах выгорания, как физическая усталость, эмоциональное и когнитивное истощение.

Ш. Цзян и соавторы (S. Jiang et al.) в проведенном исследовании выявили, что эмоциональное выгорание играет роль посредника в связи между сверхурочной работой и текучестью кадров (Jiang, Jiang, Cheng, 2023). Выгорание становится ключевым звеном, которое связывает высокую рабочую нагрузку с увеличением желания сменить работу. Однако исследование демонстрирует, что прямое влияние сверхурочной работы на текучесть кадров зависит от соответствия ценностей личности и организации. Чем выше это соответствие, тем слабее связь между работой сверхурочно и намерением уйти.

С. Гаскон и коллеги (S. Gascón et al.) выявили: несоответствие между собственными ценностями работника и ценностями компании оказывает негативное воздействие не через физическое перенапряжение, а через постоянное эмоциональное давление (Gascón et al., 2021). Это явление особенно распространено среди профессий в областях здравоохранения и образования, где сотрудники часто сталкиваются с противоречиями между своими личными идеалами, которые изначально побудили их выбрать эту профессию, и обязанностями, требующими выполнения задач, противоречащих этим идеалам.

Обсуждение

Таким образом, анализ исследований через призму теории требований и ресурсов работы показывает, что внутренние профессиональные ценности, являющиеся личными ресурсами, способствуют снижению эмоционального выгорания через повышение вовлеченности и удовлетворенности работой. Когда сотрудник опирается на внутренние ценности, такие как личностный рост, творчество и самореализация, это укрепляет его мотивацию и уменьшает воздействие стрессоров на рабочем месте. Это подтверждают эмпирические исследования среди преподавателей, врачей, IT-специалистов, а также обобщенные метааналитические данные, демонстрирующие сильные связи между личными ресурсами и вовлеченностью в работу.

Внешние ценности, такие как статус, материальное вознаграждение, общественное признание, напротив, положительно связаны с эмоциональным истощением. В частности, ценности власти и материального благополучия коррелируют с низкой удовлетворенностью работой и высоким риском выгорания, если организация не создает условий для их реализации. Степень реализации ценностей отрицательно связана с эмоциональным выгоранием и может выступать важным направлением в рамках профилактики.

С другой стороны, анализ исследований в контексте теории соответствия личности и организации показывает, что соответствие личных и корпоративных ценностей имеет влияние на снижение эмоционального выгорания. Когда происходит столкновение ценностей, это может приводить к физическому и эмоциональному истощению. А повышение уровня рабочей нагрузки в сочетании с уменьшением согласованности между личными и организационными ценностями существенно увеличивает риск выгорания. В таких ситуациях работники не только сталкиваются с высокой нагрузкой, но и переживают внутренний конфликт, который способствует эмоциональному истощению и снижению удовлетворенности работой.

Поддержание и развитие ценностно-ориентированного подхода к работе может стать эффективной стратегией в предотвращении выгорания, так как ценности

выступают не только источником мотивации, но и средством преодоления профессиональных кризисов.

Можно отметить некоторые ограничения проведенного теоретического исследования. В большинстве исследований выборка состояла из сотрудников, которые работают в найме и полный рабочий день в офисе. Однако отметим исследование, в котором участвовали фрилансеры на удаленной работе (Shevchuk, Strebkov, Davis, 2018). Также в значительной части исследований выборка состояла из специалистов в области медицины и образования, что ограничивает экстраполяцию результатов на другие сферы деятельности. В исследованиях использовался метод поперечных срезов и корреляционный анализ, что затрудняет выводы о причинно-следственных связях.

Дальнейшее направление работы по данной теме может быть сконцентрировано на более глубоком изучении механизмов взаимодействия между ценностями, рабочей нагрузкой и эмоциональным выгоранием. Также необходимо провести лонгитюдные исследования, чтобы изучить проблему в динамике. Важно рассмотреть различные факторы, которые могут как усиливать, так и ослаблять влияние ценностей на развитие выгорания. В частности, исследование роли культур-

ных и социальных факторов в формировании ценностей и их влияния на восприятие рабочей среды может дать новые перспективы в профилактике выгорания.

Заключение

Профессиональное выгорание оказывает значительное влияние не только на здоровье и благополучие работников, но и на производительность компаний и организаций. Согласно исследованиям, сотрудники, страдающие выгоранием, демонстрируют более низкий уровень вовлеченности в работу, более высокий уровень отсутствия на рабочем месте и частые ошибки, что в конечном итоге снижает эффективность работы и увеличивает текучесть кадров. Важную роль в развитии и предотвращении выгорания играют личные и организационные ценности. Несовпадение ценностей работника и компании может усиливать стресс и приводить к эмоциональному истощению. С другой стороны, поддержание внутренних профессиональных ценностей, таких как творчество, личностный рост и самореализация, помогает снизить риск выгорания и повысить вовлеченность сотрудников в работу.

Список источников / References

1. Васильюк, Ф.Е. (1984). *Психология переживания. Анализ преодоления критических ситуаций*. М.: Изд-во Московского университета.
Vasilyuk, F.E. (1984). *Psychology of experience. Analysis of overcoming critical situations*. Moscow: Izd-vo Moskovskogo universiteta (Moscow University Press). (In Russ.)
2. Водопьянова, Н.Е., Джумагулова, А.Ф., Гофман, О.О., Никифоров, Г.С., Богомолова, Г.А. (2022). Психическое выгорание как препятствие профессиональной самореализации специалистов IT-сферы. В: *Самореализация личности в эпоху цифровизации: Глобальные вызовы и возможности: Материалы Международной научно-практической конференции Российский университет дружбы народов* (с. 158—162). М.: Российский университет дружбы народов (РУДН). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49718681> (viewed: 31.07.2025).
Vodop'yanova, N.E., Dzhumagulova, A.F., Gofman, O.O., Nikiforov G.S., Bogomolova, G.A. (2022). Psychological burnout as a barrier to professional self-realization for IT-professionals. In: *Self-realization of the individual in the era of digitalization: Global challenges and opportunities: Proceedings of the International scientific and practical conference Peoples' Friendship University of Russia (Samorealizatsiya lichnosti v epokhu tsifrovizatsii: Global'nye vyzovy i vozmozhnosti: Materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii Rossiiskii universitet druzhby narodov)* (pp. 158—162). Moscow: Rossiiskii universitet druzhby narodov (RUDN) (Peoples' Friendship University of Russia (RUDN)). (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49718681> (viewed: 31.07.2025).
3. Леонтьев, Д.А. (1998). Ценностные представления в индивидуальном и групповом сознании: Виды, детерминанты и изменения во времени. *Психологическое обозрение*, 1, 13—25. URL: <https://istina.msu.ru/journals/995975/> (дата обращения: 31.07.2025).
Leont'ev, D.A. (1998). Value representations in individual and group consciousness: Types, determinants and changes over time. *Psychological Review (Psikhologicheskoe obozrenie)*, 1, 13—25. (In Russ.). URL: <https://istina.msu.ru/journals/995975/> (viewed: 31.07.2025).
4. Оллпорт, Г. (2002). *Становление личности: Избранные труды* (Д.А. Леонтьев, общ. ред.). М.: Смысл.
Allport, G. (2002). *Formation of personality: Selected works* (D.A. Leontiev, ed). Moscow: Smysl. (In Russ.).
5. Смирнова, Е.С., Ивутина, Е.П. (2022). Ценностные ориентации как фактор эмоционального выгорания (на примере педагогических работников). *Научно-методический электронный журнал «Концепт»*, 11, 97—104. <https://doi.org/10.24412/2304-120X-2022-12014>
Smirnova, E.S., Ivutina, E.P. (2022). Value orientations as a factor of professional burnout on the example of teaching staff. *Scientific and methodological electronic journal «Concept» (Nauchno-metodicheskii elektronnyi zhurnal «Koncept»)*, 11, 97—104. (In Russ.). <https://doi.org/10.24412/2304-120X-2022-12014>

6. Хасанова, О.В. (2018). Жизненные ценности и эмоциональное выгорание (психометрические аспекты). *Научно-методический электронный журнал «Концепт»*, 7, 101—106. <https://doi.org/10.24422/MCITO.2018.7.14922>
- Khasanova, O.V. (2018). Life values and emotional burnout (psychometric aspects). *Scientific and methodological electronic journal «Concept» (Nauchno-metodicheskii elektronnyi zhurnal «Kontsept»)*, 7, 101—106. (In Russ.). <https://doi.org/10.24422/MCITO.2018.7.14922>
7. Яницкий, М.С. (2020). Система ценностных ориентаций личности и социальных общностей: Структурно-динамическая модель и ее применение в психологических исследованиях и психологической практике. *Вестник Кемеровского Государственного Университета*, 22(1(81)), 194—206. <https://doi.org/10.21603/2078-8975-2020-22-1-194-206>
- Yanitskii, M.S. (2020). System of value orientations of personality and social communities: Structural and dynamic model and its application in psychological research and psychological practice. *Bulletin of Kemerovo State University*, 22(1(81)), 194—206. (In Russ.). <https://doi.org/10.21603/2078-8975-2020-22-1-194-206>
8. Bakker, A.B., Demerouti, E., Sanz-Vergel, A. (2023). Job demands — resources theory: Ten years later. *Annual review of organizational psychology and organizational behavior*, 10, 25—53. <https://doi.org/10.1146/annurev-orgpsych-120920-053933>
9. Barnard, N.B., Rothmann, S., De Beer, L.T., Lubbe, W. (2023). Burnout of emergency nurses in a South African context: The role of job demands and resources, and capabilities. *Frontiers in Psychology*, 14, Article 1119063. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1119063>
10. Coelho, G.L.H., da Fonsêca, P.N., Vilar, R., de Carvalho Mendes, L.A., Gouveia, V.V. (2023). How can human values influence work engagement among teachers? An exploratory study. *Trends in Psychology*, 33, 223—236. <https://doi.org/10.1007/s43076-023-00258-y>
11. Dahiya, R., Raghuvanshi, J. (2023). Do values reflect what is important? Exploring the nexus between work values, work engagement and job burnout. *International Journal of Organizational Analysis*, 31(5), 1414—1434. <https://doi.org/10.1108/IJOA-02-2021-2608>
12. Daniels, G.M., Caldwell, K.E., Tou, A.M., Erickson, T.S., Curran, M., Sullivan, A.J., Phung, A., Colucci, L., Asaad, M., Radut, B. (2025). Reclaiming values-driven education: An exploration of medical trainees' values. *Journal of Graduate Medical Education*, 17(1), 119—125. <https://doi.org/10.4300/JGME-D-25-00032.1>
13. Dunlap, R.E., Grieneeks, J.K., Rokeach, M. (2019). Human values and pro-environmental behavior. In: W.D. Conn (Ed.), *Energy and material resources* (pp. 145—168). New York: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429049521>
14. Edú-Valsania, S., Laguía, A., Moriano, J.A. (2022). Burnout: A review of theory and measurement. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(3), Article 1780. <https://doi.org/10.3390/ijerph19031780>
15. Frankl, V.E. (2004). *Man's search for meaning: The classic tribute to hope from the Holocaust*. New York: Random House.
16. Gascón, S., Fueyo-Díaz, R., Borao, L., Leiter, M.P., Fanlo-Zarazaga, Á., Oliván-Blázquez, B., Aguilar-Latorre, A. (2021). Value conflict, lack of rewards, and sense of community as psychosocial risk factors of burnout in communication professionals (press, radio, and television). *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(2), Article 365. <https://doi.org/10.3390/ijerph18020365>
17. Jiang, S., Jiang, C., Cheng, Y. (2023). Working overtime in social work settings: Associations with burnout, person-organization value congruence and turnover intentions among Chinese social workers. *Human Service Organizations: Management, Leadership & Governance*, 47(1), 28—41. <https://doi.org/10.1080/23303131.2022.2121347>
18. Kristof, A.L. (1996). Person organization fit: An integrative review of its conceptualizations, measurement, and implications. *Personnel Psychology*, 49(1), 1—49. <https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.1996.tb01790.x>
19. Leiter, M.P., Frank, E., Matheson, T.J. (2009). Demands, values, and burnout: Relevance for physicians. *Canadian Family Physician*, 55(12), 1224—1225. URL: <https://www.researchgate.net/publication/40686334> (viewed: 30.07.2025).
20. Maslach, C., Leiter, M.P. (2022). *The burnout challenge: Managing people's relationships with their jobs*. Cambridge: Harvard University Press.
21. Maslow, A.H. (2013). *Toward a psychology of being*. New York: Simon and Schuster. <https://doi.org/10.1037/10793-000>
22. Mazzetti, G., Robledo, E., Vignoli, M., Topa, G., Guglielmi, D., Schaufeli, W.B. (2023). Work engagement: A meta-analysis using the job demands-resources model. *Psychological Reports*, 126(3), 1069—1107. <https://doi.org/10.1177/003329412111051988>
23. Meynhardt, T., Hermann, C., Bardeli, J. (2024). Connecting value creation for society with work engagement: the relevance of an organization's public value as an extension of the job characteristics model. *Current Psychology*, 43(27), 23260—23277. <https://doi.org/10.1007/s12144-024-05922-9>
24. Nonnis, M., Agus, M., Corona, F., Aru, N., Urban, A., Cortese, C.G. (2024). The role of fulfilment and disillusion in the relationship between burnout and career satisfaction in Italian healthcare workers. *Sustainability*, 16(2), Article 893.
25. Park, R. (2023). What if employees with intrinsic work values are given autonomy in worker co-operatives? Integration of the job demands-resources model and supplies-values fit theory. *Personnel Review*, 52(3), 724—744. <https://doi.org/10.1108/PR-05-2021-0362>

26. Pines, A.M., Caspi, A. (2019). Burnout in organizational consultation. In: R. Golembiewski (Ed.), *Handbook of Organizational Consultation* (pp. 1100—1104). New York: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781482289909>
27. Prentice, S., Benson, J., Need, P., Pitot, M., Elliott, T. (2024). Personal value fulfillment predicts burnout and wellbeing amongst Australian General Practitioners. *Journal of Workplace Behavioral Health*, 39(2), 177—193. <https://doi.org/10.1080/15555240.2023.2256977>
28. Prudenzi, A., Graham, C.D., Flaxman, P.E., O'Connor, D.B. (2022). Wellbeing, burnout, and safe practice among healthcare professionals: predictive influences of mindfulness, values, and self-compassion. *Psychology, Health & Medicine*, 27(5), 1130—1143. <https://doi.org/10.1080/13548506.2021.1898651>
29. Rattrie, L.T.B., Kittler, M.G., Paul, K.I. (2020). Culture, burnout, and engagement: A meta-analysis on national cultural values as moderators in JD-R theory. *Applied Psychology*, 69(1), 176—220. <https://doi.org/10.1111/apps.12209>
30. Ribeiro, B.M., Scorsolini-Comin, F., Robazzi, M.L.C.C., Santos, S.V.M., Terra, F.D., Dalri, R.C.M.B. (2024). Factors associated with Burnout Syndrome in police officers: A scoping review. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 77(2), Article e20230444. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2023-0444>
31. Riyanto, S., Endri, E., Herlisha, N. (2021). Effect of work motivation and job satisfaction on employee performance: Mediating role of employee engagement. *Problems and Perspectives in Management*, 19(3), 162—174. [http://dx.doi.org/10.21511/ppm.19\(3\).2021.14](http://dx.doi.org/10.21511/ppm.19(3).2021.14)
32. Savchenko, O., Korvat, L., Kovalkova, T., Lovochkina, A., Kalishchuk, S., Yelina, M. (2022). Personal values as regulators of teacher burnout. *Journal of Higher Education Theory and Practice*, 22(16), 51—62. <https://doi.org/10.33423/jhetp.v22i16.5600>
33. Schaufeli, W. (2021). Engaging leadership: How to promote work engagement? *Frontiers in Psychology*, 12, Article 754556. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.754556>
34. Schwartz, S.H. (2021). A repository of Schwartz value scales with instructions and an introduction. *Online Readings in Psychology and Culture*, 2(2). <https://doi.org/10.9707/2307-0919.1173>
35. Shevchuk, A., Strebkov, D., Davis, S.N. (2018). Work value orientations and worker well-being in the new economy: Implications of the job demands-resources model among internet freelancers. *International Journal of Sociology and Social Policy*, 38(9—10), 736—753. <https://doi.org/10.1108/IJSSP-01-2018-0006>
36. Tartakovsky, E., Orange, P. (2024). Personal value preferences, multifaceted job satisfaction and burnout in Israeli high-tech. *International Journal of Psychology*, 59(6), 1101—1110. <https://doi.org/10.1002/ijop.13237>
37. Vargas-Benítez, M.Á., Izquierdo-Espín, F.J., Castro-Martínez, N., Gómez-Urquiza, J.L., Albendín-García, L., Velando-Soriano, A., Cañadas-De la Fuente, G.A. (2023). Burnout syndrome and work engagement in nursing staff: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Medicine*, 10, Article 1125133. <https://doi.org/10.3389/fmed.2023.1125133>
38. Xu, L., Li, X., Sun, C., Sun, B., Li, W. (2023). Relationship between professional identity, career satisfaction, value of competence and growth, and job burnout: A cross-sectional study of primary and secondary school teachers in China. *Psychology in the Schools*, 60(4), 1234—1248. <https://doi.org/10.1002/pits.22828>

Информация об авторах

Полина Рафаэлевна Жданова, аспирант, факультет социальных наук, стажер-исследователь Лаборатории человекоцентричности и лидерских практик, Научно-исследовательский университет «Высшая школа экономики» (ФГАОУ ВО «НИУ ВШЭ»), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2653-3609>, e-mail: pozmail.ru@mail.ru

Information about the authors

Polina R. Zhdanova, Doctoral Student, Faculty of Social Sciences, National Research University Higher School of Economics (HSE University), Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2653-3609>, e-mail: pozmail.ru@mail.ru

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The author declare no conflict of interest.

Поступила в редакцию 28.03.2025

Поступила после рецензирования 23.07.2025

Принята к публикации 29.07.2025

Опубликована __.__.2025

Received 2025.03.28

Revised 2025.07.23

Accepted 2025.07.29

Published 2025__.

МЕДИЦИНСКАЯ ПСИХОЛОГИЯ MEDICAL PSYCHOLOGY

Обзорная статья | Review paper

Психологические, психофизиологические и психоэндокринные основы принятия решений

И.А. Розанов¹ ✉, Н.Н. Наумов¹ ✉

¹ Национальный медицинский исследовательский центр психиатрии и наркологии
имени В.П. Сербского, Москва, Российская Федерация

✉ exelbar@yandex.ru

✉ niknaum2003@yandex.ru

Резюме

Контекст и актуальность. Актуальность исследования обусловлена важностью процессов принятия решений, в том числе в условиях неопределенности и стресса, как для фундаментальной психологии, так и для прикладных областей, таких как профотбор специалистов, оценка их профессиональной надежности и разработка адаптивных стратегий поведения. В данном исследовании были рассмотрены современные модели нейрофизиологических, психофизиологических и психоэндокринных корреляторов принятия решений, когнитивные и эмоциональные компоненты процесса выбора, особенности этих процессов при воздействии стресса и экстремальных факторов. Изучение нейрофизиологических, психофизиологических, психологических корреляторов механизмов принятия решений позволяет разработать конкретную методологию изучения этих явлений. **Цель** исследования заключается в систематизации и аналитическом обобщении эмпирических данных о взаимосвязи когнитивных, эмоциональных и физиологических корреляторов, лежащих в основе принятия решений. **Методы и материалы.** Исследование представляет собой аналитический обзор научной литературы. **Результаты.** Анализ эмпирических данных выявил, что принятие решений обусловлено не только когнитивными процессами, но и специфическими нейрофизиологическими коррелятами, такими как активность префронтальной и орбитофронтальной коры, а также структур лимбической системы (амигдала и гиппокамп). Выявлена значимая связь между изменениями в электроэнцефалографических ритмах (тета- и бета-диапазоны) и поведением обследуемых, что свидетельствует о сложных нейронных механизмах, обеспечивающих принятие решений. Установлены существенные гендерные и возрастные различия, а также существенные изменения вегетативных показателей (вариабельность сердечного ритма, кожно-гальваническая реакция) и показателей биохимических (кортизола и ДГЭА) при рискованном поведении. **Выводы.** Полученные результаты подчеркивают значимость интеграции нейрофизиологических, психофизиологических и психоэндокринных методов для дальнейшего изучения механизмов принятия решений.

Ключевые слова: принятие решений, психология принятия решений, рисковое поведение, стресс, психофизиологические механизмы, нейрональные корреляты, психоэндокринные корреляты

Для цитирования: Розанов, И.А., Наумов, Н.Н. (2025). Психологические, психофизиологические и психоэндокринные основы принятия решений. *Современная зарубежная психология*, 14(3), 152—161. <https://doi.org/10.17759/jmfp.2025140313>

Psychological, psychophysiological, and psychoendocrine foundations of decision-making.

I.A. Rozanov¹ ✉, N.N. Naumov¹ ✉

¹ V. Serbsky National Medical Research Center for Psychiatry and Narcology, Moscow, Russian Federation

✉ exelbar@yandex.ru

✉ niknaum2003@yandex.ru

Abstract

Context and relevance. The relevance of the research is due to the absence of the fact that understanding decision-making processes, including in conditions of uncertainty and stress, is important both for fundamental psychology

© Розанов И.А., Наумов Н.Н., 2025



CC BY-NC

and for applied fields such as professional selection of specialists, assessment of their professional reliability and development of adaptive behavior strategies. In this study, modern models of neurophysiological, psychophysiological and psychoendocrine correlators of decision-making, cognitive and emotional components of the choice process, and features of these processes under the influence of stress and extreme factors were considered. The study of neurophysiological, psychophysiological, and psychological correlates of research acceptance mechanisms allows us to develop a specific methodology for studying these phenomena. The aim of the study is to systematize and analytically summarize empirical data on the interrelation of cognitive, emotional and physiological mechanisms underlying decision-making. **Methods and materials.** The study is an analytical review of the scientific literature. **Results.** The analysis of empirical data revealed that decision-making is determined not only by cognitive processes, but also by specific neurophysiological correlates, such as activity of the prefrontal and orbitofrontal cortex, as well as structures of the limbic system (amygdala and hippocampus). A significant relationship was found between changes in electroencephalographic rhythms (theta and beta ranges) and the behavior of the subjects, which indicates complex neural mechanisms that ensure decision-making. Significant gender and age differences have been established, as well as significant changes in autonomic parameters (heart rate variability, galvanic skin reaction) and biochemical parameters (cortisol and DHEA) in risky behavior. **Conclusions.** The results obtained emphasize the importance of integrating neurophysiological, psychophysiological, and psychoendocrine methods for further study of decision-making mechanisms.

Keywords: decision-making, psychology of decision-making, risky behavior, stress, psychophysiological mechanisms, neural correlates, psychoendocrine correlates

For citation: Rozanov, I.A., Naumov, N.N. (2025). Psychological, psychophysiological, and psychoendocrine foundations of decision-making. *Journal of Modern Foreign Psychology*, 14(3), 152—161. (In Russ.). <https://doi.org/10.17759/jmfp.2025140313>

Введение

Принятие решений как рациональный или иррациональный выбор из альтернатив для достижения определенных целей является одним из важнейших психических процессов, напрямую связанных с саморегуляцией, личностными характеристиками, рискованное поведением и многим другим. Несмотря на обширную научную базу по вопросам когнитивных механизмов, стоящих в основе принятия решений, в современной психологии остается ряд теоретических и методологических вызовов, связанных с пониманием нейрофизиологических и поведенческих детерминант решений в условиях стресса, высокой неопределенности и повышенного риска (Santos, Rosati, 2015). Исследования вопросов принятия решений и механизмов развития склонности к рискованному поведению в контексте воздействия хронического или острого стресса, а также экстремальных внешних условий должны проводиться с учетом психобиологических основ процесса принятия решений, включая влияние социально-демографических и индивидуально-типологических переменных, таких как возраст, пол и особенности темперамента.

В настоящем обзоре представлены данные эмпирических исследований, раскрывающих гендерные и возрастные особенности принятия решений и рискованного поведения, нейрофизиологические корреляты этих двух аспектов, психофизиологические особенности принятия решений при выраженном стрессе. Рассмотрена методология изучения психофизиологии и психологии принятия решений и выявления предикторов и коррелятов рискованного поведения, которая представляется актуальной для дальнейших исследований.

Материалы и методы

Обзор проводился на основе публикаций, представленных в наукометрических базах данных Pubmed, eLIBRARY.RU, ReserachGate. При отборе исследований использовались следующие критерии: в содержании должны быть раскрыты вопросы психологии, психофизиологии, нейрофизиологии, физиологии принятия решений, рискованного поведения, специфики принятия решений при экспозиции стресса. Библиография к обзору включает 60 источников за 2012—2025 гг., из них 56 — иностранных; 46 источников — за последние 5 лет; 33 — за последние 3 года.

Результаты

Гендерные и возрастные особенности принятия решений и рискованного поведения

Экспериментальные данные, описанные в научной литературе, свидетельствуют о наличии возрастных и гендерных различий в склонности к риску, а также о значимом влиянии индивидуально-психологических характеристик на процессы принятия решений в условиях неопределенности. Анализ показал, что женщины демонстрируют более высокую склонность к рискованному поведению по сравнению с мужчинами в большинстве сфер, за исключением социальных рисков. У женщин уровень вовлеченности в рискованную деятельность оказался зависимым от субъективной оценки потенциальных выгод и воспринимаемой степени риска, что указывает на рациональный характер их решений в условиях неопределенности (Hubal et al., 2024).

В одном из исследований (Saka, Yildirim, 2024) была предпринята попытка изучить влияние возрастных различий и эмоционального состояния на склонность к рисковому поведению. Установлено, что склонность к принятию решений в условиях риска ассоциируется с возрастом и наличием негативно окрашенных эмоциональных переживаний. Согласно результатам другого исследования (Fischhoff, Broomell, 2020), более высокая готовность идти на риск наблюдалась у участников, не испытывавших дисфории и характеризующихся преобладанием нейтрального или позитивного эмоционального фона.

Рискованное поведение пожилых людей остается малоизученным (de Juan Ripoll et al., 2021). Показано, что у пожилых людей возникают проблемы с принятием решения и когнитивным контролем, обусловленные нейрональными причинами, спецификой работы сердечно-сосудистой системы в пожилом возрасте (Forte, Casagrande, 2020; Corbo et al., 2024; Tanvir, Mazumder, 2025).

Взаимосвязь стрессовых состояний, принятия решений и рискованного поведения

Стресс может выступать как следствие, так и как целевой компонент деятельности, а также рассматриваться в качестве ее пускового фактора. В контексте психологии значительное внимание уделяется изучению индивидуальных особенностей личности, коррелирующих с проявлением рискованного поведения в условиях стресса. Одной из наиболее исследованных личностных черт, ассоциированных с подобной склонностью к риску, является потребность в поиске сенсорных впечатлений (sensation seeking), проявляющаяся в стремлении к новизне, интенсивности и яркости переживаний (Liang, Liao, Cai, 2022). Эта потребность нередко сочетается с выраженной активацией регуляторных систем в ответ на сиюминутное поощрение (Alacreu-Crespo et al., 2024). Стрессовые ситуации способны провоцировать человека на рискованное поведение. Одним из объяснений взаимосвязи стресса и рискованных форм поведения является неготовность человека к новым неконтролируемым стрессовым ситуациям (Moreira, 2019; Porcelli, Delgado, 2017).

Природа положительной взаимосвязи посттравматического стрессового расстройства (ПТСР) и рискованного поведения остается малоизученной (May, Wisco, 2020). Переживание интенсивного неконтролируемого стресса в анамнезе жизни может оказывать влияние на изменения личностной сферы не только у комбатантов с риском развития ПТСР. Показано, что влияние стресса на стратегии принятия решений и на рискованное поведение может быть опосредовано факторами раннего развития индивида (de Juan Ripoll et al., 2021).

Показано, что на принятие решений при стрессе влияет доминантность как ключевая характеристика стиля поведения. В контексте настоящего исследования доминантность рассматривается как ключевая личностная характеристика, входящая в структуру стиля поведения и определяющая манеру взаимодей-

ствия индивида с окружающей социальной средой, особенно в условиях неопределенности, конкуренции или необходимости принятия решений под давлением. Доминантность как психологическое свойство отражает склонность личности к инициативности, стремлению к контролю над ситуацией, утверждению своей позиции и лидерству в межличностных и групповых взаимодействиях. Доминантность следует интерпретировать не как изолированную черту характера, а как интегральный компонент поведенческого стиля, коррелирующий с когнитивными, эмоциональными и физиологическими механизмами принятия решений. В условиях конкуренции и моделируемого стресса высокодоминантные индивиды быстрее принимают решения в сложных перцептуальных и сенсомоторных тестах по сравнению с низкодоминантными (Santamaría-García Burgaleta, Sebastián-Gallés, 2015; Baez et al., 2020; Balconi et al., 2025; da Cruz et al., 2018).

Установлено, что мотивационные состояния и поведение, ориентированные на получение вознаграждения, ассоциируются с активностью дофаминергической системы центральной нервной системы. При этом стрессорные воздействия способны подавлять ее нормальную функциональную активность, что может приводить к модуляции поведенческих реакций, связанных с поощрением и принятием решений в условиях неопределенности. При активации дофаминергических нейронов в вентральной сегментальной области наблюдается повышенная склонность к инициации целенаправленного поведения, ориентированного на вознаграждение (положительное подкрепление), что связано с активностью дофаминергических систем мозга (Муртазина, Матюлько, Журавлев 2020; Gunaydin L.A., 2014; Salamone, Correa, 2024).

В соответствии с моделью адаптивной калибровки (Ellis, Del Giudice, Shirtcliff, 2017) оптимальные результаты в игровой задаче, связанной с принятием решений, наблюдаются у индивидов, которые адаптируют свои биологические реакции к окружающей среде; худшие результаты наблюдаются у тех лиц, которые воспринимают среду как стрессогенную; также существуют данные, говорящие о снижении эффективности в данных задачах у людей с депрессией (Wood et al., 2021; Береснева, Измак, 2024).

Нейрофизиологические корреляты принятия решений и рискованного поведения

В научных работах по когнитивной нейронауке подчеркивается значимая роль орбитофронтальной коры в процессах принятия решений и регуляции эмоциональных реакций. Установлено, что данный участок префронтальной коры участвует в оценке стимулов с точки зрения их эмоциональной значимости и потенциальных последствий, что напрямую влияет на выбор поведенческой стратегии. Кроме того, выявлены тесные функциональные связи между эмоциональным состоянием, процессами принятия решений и такими когнитивными функциями лобных долей, как

рабочая память, что указывает на взаимозависимость эмоциональных и исполнительных компонентов в рамках единой нейронной сети (Toledo, Carson, 2023). Другие корковые и подкорковые компоненты (орбитофронтальная кора, соматосенсорная/островковая кора, гиппокамп, миндалина) также являются морфофункциональным субстратом принятия решений (Toledo, Carson, 2023, Broche-Pérez, Jiménez, Omar-Martínez, 2016; Rivera, Gouveia, 2021). Исследования последних двух десятилетий выявили «сеть когнитивного контроля», которая включает дорсолатеральную префронтальную кору, медиальную префронтальную кору, переднюю поясную кору, теменную кору, моторные области и мозжечок (Miquel et al., 2019; Ochsner K.N., 2012). Метаанализ большого числа опубликованных наборов данных функциональной магнитно-резонансной томографии (ФМРТ) продемонстрировал, что во время выполнения ряда задач исполнительных функций задействована нейронная сеть когнитивного контроля, включающая лобную, поясную, теменную, подкорковую области (Niendam et al., 2012; Formica et al., 2022). В нескольких исследованиях была показана роль передней поясной коры в реализации моральных принципов, лежащих в основе стратегий выбора и принятия решений, в обучении и в обнаружении конфликта (Vazquez, 2024; Lockwood et al., 2020).

Установлено, что миндалевидное тело играет важную роль в принятии решений, стимулируя автономные реакции на эмоционально окрашенные раздражители, включая денежное вознаграждение и наказание (Rolls, 2023; Bujarski et al., 2022; Aguirre et al., 2024). Выявлено, что гиппокамп и амигдала генерируют долгосрочное потенцирование, направленное на постоянное усиление синапсов, основанное на недавних моделях активности. Такая потенция запускает генные механизмы, приводящие к синтезу нейроактивных белков в количестве, необходимом для перестройки и усиления синаптических связей (Bakkour et al., 2019), задействованных в механизмах принятия решений (Ge, Cai, Pan, 2022).

Амигдала вместе с другими структурами мозга отвечает за активизацию тревоги при распознавании неприятных и нейтральных лиц, запуская активацию симпатической нервной системы через выделение норадреналина, а также связана с враждебным поведением, агрессией и риском (Bouyoua et al., 2024). Амигдала также участвует в планировании и принятии решений, в социальном познании и обработке вознаграждений (Toledo, Carson, 2023; Runan, 2024; Johnson, Grabenhorst, 2025; Cao et al., 2025). Выявлено, что нейроны миндалины у людей способствуют предсказанию выбора в задачах принятия решений (Dixon, Dweck, 2022). Кроме того, было установлено, что гиппокамп играет решающую роль в идентификации новых контекстов и в обнаружении изменений в знакомых контекстах (Miles, Mizumori, Kidder, 2023). Считается, что несоответствие между ожидаемыми и испытанными ожиданиями контекста приводит к возникновению ошибки прогнозирования

контекста, которая активизирует связанные области мозга, задействованные в принятии решения и осуществлении выбора. При этом гиппокамп весьма уязвим к воздействию стресса и психологических травм (Shi et al., 2023). В экспериментах моделирующих ситуации острого и хронического стресса на животных нейроны в гиппокампе и префронтальной коре негативно реагируют на повторяющийся стресс: нарастает атрофия, которая приводит к ухудшению памяти и волевого контроля. При этом при стрессе нейроны миндалины осуществляют реакцию роста, которая приводит к усилению тревоги и агрессии.

Изменения паттернов электрической активности мозга как корреляты и маркеры рискованного поведения

На сегодняшний день нет однозначного мнения о том, каким образом электрическая активность головного мозга отражает регуляцию принятия рискованных решений. Как свидетельствуют данные электроэнцефалографических исследований, тета-ритмы коры головного мозга коррелируют с уровнем когнитивного контроля и эмоциональной регуляции, а их усиление в префронтальной области ассоциируется с увеличением вероятности выбора рискованной стратегии (Fan et al., 2023; Cavanagh et al., 2012).

В исследовании С. Жена (Zhen et al., 2022) выявлена важная роль бета-активности в процессах выбора в условиях неопределенности. Ряд эмпирических работ подтвердил наличие значимых корреляций между нейрофизиологическими показателями и склонностью к риску между бета-активностью (20—35 Гц) и ожиданием вероятных вознаграждений, а также получением неожиданной награды (Li, Wang, Liu, 2023). По всей вероятности, именно бета-активность (12-20 Гц) отражает чувствительность к отрицательной обратной связи в контексте возможных прибылей, но не в контексте убытков при принятии решений в условиях риска. Мощность бета-активности коррелирует с поведенческими стратегиями при принятии последующих решений в RVST-задаче (the reward voluntary switch task — тест произвольного переключения между заданиями для получения награды) (Yaple et al., 2022).

В другом исследовании было установлено, что тревожные люди воспринимают рискованные ситуации как более стрессогенные, и это находит свое отражение в виде более высокой мощности тета-ритма в среднем фронтальном отведении (Shalamberidze, Nash, Caplan, 2025).

В отечественном исследовании у больных депрессией отмечаются корреляции ЭЭГ с тестами WCST и IGT показывающие, что снижение эффективности принятия решений связано с изменениями функционального состояния коры: затруднения в IGT (Iowa Gambling Task) коррелируют с гипоактивацией левых лобных и гиперактивацией правых лобных областей, а ухудшение результатов в WCST (The Wisconsin Card Sorting Test) — с повышением активации центральных/

задних и снижением активации передних отделов коры
обоих полушарий (Береснева, Изнак, 2024).

Особенности вегетативных реакций при принятии решений и рисковом поведении

На сегодняшний день связь вегетативных процессов
с процессом принятия решений остается недостаточно
исследованной. Концепция соматических маркеров,
предложенная Дамасио, предполагает, что аффектив-
ные состояния, опосредованные физиологическими
реакциями в вегетативной нервной системе, «направляют»
когнитивные процессы при формировании реше-
ний, интеграция между висцеральной вегетативной и
перцептивной информацией способствует усилению
сенсорных и когнитивных репрезентаций значимых
стимулов, тем самым модулируя вероятность проявле-
ния определенных поведенческих стратегий (Forte,
2021). Считается, что вегетативные реакции отражают
усвоение ценности стимулов и обратную связь с изме-
нениями тела, которые могут повлиять на изменение
поведения и принятие решений. Эффективное приня-
тие решений в динамичной среде обусловлено функци-
ональной синергией центральных когнитивных меха-
низмов и периферических (вегетативных) психофизио-
логических процессов. (Zhang et al., 2025) Динамические
изменения показателей кожно-гальванической реакции
рассматриваются как индикатор активации симпатиче-
ского звена вегетативной нервной системы, сопутству-
ющей оценке альтернатив и выбору в условиях эмоцио-
нальной нагрузки. В одном исследовании изучались
КГР во время принятия решений у пациентов с поврежде-
ниями вентромедиальной префронтальной коры
(вмПФК) и у здоровых людей (Rom n et al., 2019). В лич-
ных моральных дилеммах лица с повреждениями
вмПФК вели себя более сдержано, чем здоровые обсле-
дуемые, причем у них не отмечались существенные
изменения КГР. Этот эксперимент подтвердил, что
эмоциональная физиологическая реакция, связанная с
конкретными действиями, может влиять на моральные
решения и что вмПФК является функциональной зоной
мозга, опосредующей этот эмоциональный физиологи-
ческий ответ.

Активность вмПФК при принятии решений функ-
ционально связана с изменениями показателей вари-
абельности сердечного ритма (ВСР) (Maier, Hare, 2017).
Эта область мозга играет фундаментальную роль в
модуляции способности принимать решения в услови-
ях неопределенности путем сопоставления конкрет-
ного события с соответствующим внутренним состояни-
ем. Было выявлено, что у лиц с высоким уровнем
принятия эффективных решений была отмечена высо-
кая вариабельность сердечного ритма во время выпол-
нения заданий (Forte, 2021).

В исследовании Рамиреза (Ram rez, Ortega, Del
Paso, 2015) показано, что высокочастотная (ВЧ) вари-
абельность сердечного ритма отражает влияние тревоги
как на контроль внимания к нейтральным стимулам,
так и на неприятие риска при принятии решений.

Более высокая ВЧ-ВСР, по-видимому, выполняет
защитную роль у людей с высокой тревожностью.

Методология изучения психологических и физиологических коррелятов принятия решения и рисковом поведения

Описанные выше в статье нейрофизиологические
корреляты принятия решений, особенности гормо-
нальной регуляции и вегетативных реакций, ассоции-
рованные с принятием решений и рисковом поведе-
нием, могут послужить теоретической основой для
разработки методологии изучения и выявления риско-
вых стилей поведения и индивидуальных физиологи-
ческих и психологических аспектов принятия реше-
ния. Данная методология может быть применена в
экспериментальных исследованиях и при профотборе.
Эта методология особенно актуальна при изучении
механизмов принятия решений при экспозиции стрес-
сорных факторов, при отборе представителей опасных
профессий и лиц, чья профессиональная деятельность
сопряжена с высокой ответственностью. Методы изу-
чения морфоанатомических особенностей мозга, ней-
ровизуализации представляются инвазивными и тру-
додатратными. Поэтому для решения указанных задач
целесообразнее применять более простые в реализа-
ции физиологические и психологические методы.

Исследование вариабельности сердечного ритма
как показателя работы сердечно-сосудистой системы в
психологии является весьма перспективным, в том
числе и в контексте проблемы изучения психологии
принятия решений и выявления рисковом поведения.
ВСР представляет собой комплексный психофизиоло-
гический процесс, в котором взаимодействуют когни-
тивные, эмоциональные и вегетативные компоненты,
формируя адаптивный или, напротив, дезадаптивный
поведенческий ответ. По значениям показателей ВСР
можно судить об активности вегетативной нервной
системы и, следовательно, о степени напряжения
человека, в том числе при принятии решения.
Показатели вариабельности ритма сердца являются
надежными и объективными индикаторами тонуса
вегетативной нервной системы (ее симпатического и
парасимпатического отделов), который, в свою оче-
редь, отражает изменения в психоэмоциональном
состоянии человека, развитие стресса или напряжения
(Forte, Casagrande, 2025; Favieri, Casagrande, 2019).

Для изучения физиологии принятия решений
может быть применен метод КГР (Forte, 2021). КГР,
возникающая в ходе решения задачи, может подлежать
экспериментальной оценке и использоваться как
показатель психического напряжения (Ram rez, Ortega,
Del Paso, 2015).

Учет психоэндокринных факторов имеет важное
значение для оценки механизмов стресса и проявле-
ний дезадаптации в условиях жизнеугрожающих чрез-
вычайных ситуаций. Понимание механизмов регуля-

ции стресса стало возможным благодаря исследованию процессов синтеза, обмена и метаболизма стероидных гормонов коры надпочечников: кортизола и дегидроэпандростерона (ДГЭА), которые регулируют реализацию стрессорной реакции. Согласно современным исследованиям, физиологический смысл этого феномена заключается в том, что ДГЭА — это мощный естественный антиглюкокортикоид, противостоящий кортизолу, уровень которого резко повышается при любом стрессе. Известно, что отношение ДГЭА к кортизолу следует рассматривать как ключевой маркер устойчивости организма к любому стрессу, для обеспечения которой в целях адекватной защиты в организме всегда должен превалировать уровень ДГЭА (Malik et al., 2021). Изучение отношения ДГЭА к кортизолу может быть применено в экспериментальных и практических условиях при изучении физиологической компоненты реакций, связанных с принятием решений, в том числе при воздействии стресса и экстремальных факторов.

Помимо представленных физиологических методов, в исследованиях психологической специфики принятия решений и рискованного поведения применяется экспериментальный метод. В современных исследованиях наиболее распространенным методом изучения различных аспектов принятия решений является экспериментальный метод в рамках нейроэкономического подхода (Morelli, Casagrande, Forte, 2022). Для оценки процессов, связанных с принятием решений, используются различные парадигмы исследования — игры, лотереи и дилеммы (Zhang et al., 2025; Zhang et al., 2024). Игровая задача, таким образом, позволяет моделировать процесс принятия решения в реальном времени в ситуации неопределенности с опорой на скрытые эмоциональные сигналы (Fakhrul, 2025; Bull, Tippet, Addis, 2015). Однако применимость экспериментального метода к исследованиям принятия решений вызывает споры. А.В. Карпов (2025) подчеркивает, что существующие экспериментальные схемы исследования процессов принятия решений обладают существенными ограничениями, среди которых он называет: абстрактность, искусственность, аналитичность, одномерность и усложняющая роль экспериментатора (Карпов, 2025).

Наконец, для изучения психологии принятия решений, в том числе и для выявления склонности к рискованному поведению, могут быть применены методы опросника. Одним из наиболее популярных в нашей стране является Мельбурнский опросник принятия решений (МОПР), переведенный на русский язык и валидизированный под руководством Т.В. Корниловой (2013). В основе создания опросника МОПР лежит положение о том, что для принятия решений необходимыми являются параметры личностной регуляции принятия решений, включающие мотивационные тенденции (Taherdoost, Madanchian, 2024; Abadi, 2015). Для оценки мотивационной устойчивости человека при принятии решений используется опросник Толерантности к неопределенности.

Необходимо также отметить полупроективную методику «Ситуационный анализ» (Булыгина и др., 2018), которая направлена на изучение особенностей анализа ситуаций с учетом избыточности/недостаточности информационной и эмоциональной составляющих для оценки уровня неопределенности.

Представленный анализ нейрофизиологических, психофизиологических, психоэндокринных и психологических методов, применимых к изучению процессов принятия решений и рискованного поведения, позволяет сформулировать научно обоснованную и методологически целостную основу для разработки комплексного подхода к исследованию индивидуальных различий в поведении в условиях неопределенности и стресса. Новизна предлагаемого подхода заключается не в создании принципиально новых методов, а в их интегрированном и прикладном применении с акцентом на выявлении физиологических и психологических маркеров рискованного стиля поведения, что особенно актуально для профессионального отбора и подготовки лиц, работающих в экстремальных условиях. В отличие от традиционных исследований, сосредоточенных преимущественно на когнитивных или поведенческих аспектах, такой подход предполагает мультимодальную оценку, сочетающую объективные физиологические показатели (вариабельность сердечного ритма, уровень ДГЭА/кортизола, кожная гальваническая реакция) с экспериментальными и психодиагностическими методами. Такая интеграция позволяет не только фиксировать поведенческий выбор, но и выявлять подлежащие ему психофизиологические механизмы, включая степень вовлечения вегетативной нервной системы, уровень стрессовой нагрузки и особенности эмоциональной регуляции. Относительно опросниковых и экспериментальных методов, таких как Мельбурнский опросник принятия решений, методика «Ситуационный анализ» и парадигмы нейроэкономики, необходимо отметить, что их применение направлено не на репликацию известных данных, а на интерпретацию результатов в связке с физиологическими показателями. Например, сочетание данных ВСР и показателей толерантности к неопределенности позволяет выявить не только склонность к риску, но и устойчивость личности к стрессовым воздействиям в процессе принятия решений. Анализ моральных дилемм включается не как самостоятельный инструмент, а как средство моделирования конфликтных ситуаций, где можно проследить взаимодействие эмоциональных, когнитивных и вегетативных компонентов поведения. Таким образом, новизна подхода состоит в системном объединении объективных и субъективных методов для построения индивидуальных профилей принятия решений, что обеспечивает более высокую валидность и практическую значимость результатов. Предлагаемая методология может быть использована как в фундаментальных исследованиях механизмов принятия решений, так и в прикладных целях — в системах профотбора, психологического

сопровождения и формирования устойчивости к стрессу у представителей профессий с высоким уровнем ответственности.

Заключение

Проведенный аналитический обзор позволил выделить современные эмпирические данные, касающиеся психофизиологических, нейрофизиологических и психоэндокринных основ принятия решений и рискованного поведения. Результаты этих исследований позволяют определить методологию изучения физиологических и психологических коррелятов принятия решений и рискованного поведения.

Научная значимость полученных результатов заключается в том, что они не только углубляют понимание фундаментальных механизмов принятия решений, но и открывают перспективы для практического применения различных методов изучения физиологических и психологических коррелятов принятия решений. Эти исследования могут относиться к области экспериментальной психологии, когнитивной эргономики и для профотбора специалистов, чья деятельность

сопряжена с высокими уровнями стресса и риска. Интеграция физиологических, нейровизуализационных и поведенческих методов исследования может способствовать разработке новых методологических подходов, направленных на улучшение диагностики и коррекции адаптивных процессов в условиях экстремальных ситуаций.

Дополнительное внимание следует уделить изучению индивидуально-психологических различий и влиянию контекстуальных факторов на принятие решений, что позволит не только углубить теоретические основы, но и определить потенциальные направления для междисциплинарных проектов, объединяющих психологию, нейронауки и биомедицинские исследования.

Ограничения. Данная работа носит обзорный и методический характер. При проведении системного анализа литературы не могла быть охвачена вся имеющаяся психологическая и медицинская литература по данной теме.

Limitations. This work is of an overview and methodological nature. When conducting a systematic literature analysis, all available psychological and medical literature on this topic could not be covered.

Список источников / References

1. Береснева, А.Ф., Изнак, Е.В. (2024). Нейрофизиологические корреляты эффективности принятия решений при депрессивных расстройствах. *Психиатрия*, 22(4(2)), 86—87. <https://doi.org/10.30629/2618-6667-2024-22-4-2>
Beresneva, A.F., Iznak, E.V. Neurophysiological correlates of decision-making efficiency in depressive disorders. *Psychiatry (Moscow)*, 22(4(2)), 86—87. (In Russ.). <https://doi.org/10.30629/2618-6667-2024-22-4-2>
2. Булыгина, В.Г., Дубинский, А.А., Проничева, М.М., Ковалева, М.Е. (2018). Взаимосвязь ситуационного анализа и социальной апперцепции у сотрудников мобильного отряда особого назначения. *Прикладная юридическая психология*, 2(43), 52—58. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35385322> (дата обращения: 04.09.2025).
Bulygina, V.G., Dubinsky, A.A., Pronicheva, M.M., Kovaleva, M.E. (2018). The relationship between the situational analysis detachment and social apperceptions of special forces personnel. *Applied Legal Psychology*, 2(43), 52—58. (In Russ.). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35385322> (viewed: 04.09.2025).
3. Карпов, А.В. (2025). Психология принятия решений в профессиональной деятельности: Учебник для вузов. М.: Юрайт.
Karpov, A.V. (2025). Psychology of decision-making in professional activities: Textbook for universities. Moscow: Yurait. (In Russ.).
4. Муртазина, Е.П., Матюлько, И.С., Журавлев, Б.В. (2020). Система поведенческого доминирования: Обзор психофизиологических особенностей и нейробиологических маркеров. *Журнал медико-биологических исследований*, 8(4), 427—441. <https://doi.org/10.37482/2687-1491-Z036>
Murtazina, E.P., Matyulko, I.S., Zhuravlev, B.V. (2020). The dominance behavioural system: A review of psychophysiological features and neurobiological markers. *Journal of Medical and Biological Research*, 8(4), 427—441. (In Russ.). <https://doi.org/10.37482/2687-1491-Z036>
5. Alacreu-Crespo, A., Costa, R., Molins, F., Abad-Tortosa, D., SanMiguel, N., Courtet, P., Serrano, M. . (2024). Do decision-making styles predict vagal control? The role of resting heart rate variability. *Behavioral Sciences*, 14(5), Article 369. <https://doi.org/10.3390/bs14050369>
6. Balconi, M., Allegratta, R.A., Acconito, C., Saquella, F., Angioletti, L. (2025). The functional signature of decision making across dyads during a persuasive scenario: Hemodynamic fNIRS coherence measure. *Sensors*, 25(6), Article 1880. <https://doi.org/10.3390/s25061880>
7. Bounoua, N., Joseph, J.E., Adams, Z.W., Crum, K.I., Sege, C.T., McTeague, L.M., Hajcak, G., Halliday, C.A., Danielson, C.K. (2024). Interpersonal violence moderates sustained-transient threat co-activation in the vmPFC and amygdala in a community sample of youth. *Development and Psychopathology*, 37, 2151—2160. <https://doi.org/10.1017/S0954579424001743>

8. Broche-P rez, Y., Jim nez, L.F.H., Omar-Martinez, E. (2016). Neural substrates of decision-making. *Neurologia*, 31(5), 319—325. <https://doi.org/10.1016/j.nrleng.2015.03.009>
9. Bujarski, K.A., Song, Y., Xie, T., Leeds, Z., Kolankiewicz, S.I., Wozniak, G.H., Guillory, S., Aronson, J.P., Chang, L., Jobst, B.C. (2022). Modulation of emotion perception via amygdala stimulation in humans. *Frontiers in Neuroscience*, 15, Article 795318. <https://doi.org/10.3389/fnins.2021.795318>
10. Bull, P.N., Tippet, L.J., Addis, D.R. (2015). Decision making in healthy participants on the Iowa Gambling Task: New insights from an operant approach. *Frontiers in Psychology*, 6, Article 391. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00391>
11. Corbo, I., Favieri, F., Forte, G., Casagrande, M. (2024). Decision-making under uncertainty in healthy and cognitively impaired aging: A systematic review and meta-analysis. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 129, Article 105643. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2024.105643>
12. da Cruz, J., Rodrigues, J., Thoresen, J.C., Chicherov, V., Figueiredo, P., Herzog, M.H., Sandi, C. (2018). Dominant men are faster in decision-making situations and exhibit a distinct neural signal for promptness. *Cerebral Cortex*, 28(10), 3740—3751. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhy195>
13. de Juan Ripoll, C., Chicchi Giglioli, I.A., Llanes-Jurado, J., Marín-Morales, J., Alcañiz, M. (2021). Why do we take risks? Perception of the situation and risk proneness predict domain-specific risk taking. *Frontiers in Psychology*, 12, Article 562381. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.562381>
14. Dixon, M.L., Dweck, C.S. (2022). The amygdala and the prefrontal cortex: The co-construction of intelligent decision-making. *Psychological Review*, 129(6), 1414—1441. <https://doi.org/10.1037/rev0000339>
15. Ellis, B.J., Del Giudice, M., Shirtcliff, E.A. (2017). The adaptive calibration model of stress responsivity: Concepts, findings, and implications for developmental psychopathology. In: T.P. Beauchaine, S.P. Hinshaw (Eds.), *Child and adolescent psychopathology* (pp. 237—276). Hoboken: Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781394258932.ch8>
16. Tanvir, F.A., Mazumder, P.K. (2025). Exploring the cognitive mechanisms behind decision-making: Insights from behavioral and neural studies. *International Journal of Research Publication and Reviews*, 6(4), 14344—14350.
17. Fischhoff, B., Broomell, S.B. (2020). Judgment and decision making. *Annual Review of Psychology*, 71, 331—355. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010419-050747>
18. Formica, S., González-García, C., Senoussi, M., Marinazzo, D., Brass, M. (2022). Theta-phase connectivity between medial prefrontal and posterior areas underlies novel instructions implementation. *eNeuro*, 9(4), Article ENEURO.0225-22.2022. <https://doi.org/10.1523/ENEURO.0225-22.2022>
19. Forte, G., Casagrande, M. (2020). Effects of blood pressure on cognitive performance in aging: A systematic review. *Brain Sciences*, 10(12), Article 919. <https://doi.org/10.3390/brainsci10120919>
20. Forte, G., Casagrande, M. (2025). The intricate brain—heart connection: The relationship between heart rate variability and cognitive functioning. *Neuroscience*, 565, 369—376. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2024.12.004>
21. Forte, G., Morelli, M., Gr ssler, B., Casagrande, M. (2021). Decision making and heart rate variability: A systematic review. *Applied Cognitive Psychology*, 36(1), 100—110. <https://doi.org/10.1002/acp.3901>
22. Forte, G., Morelli, M., Casagrande, M. (2021). Heart rate variability and decision-making: Autonomic responses in making decisions. *Brain Sciences*, 11(2), Article 243. <https://doi.org/10.3390/brainsci11020243>
23. Ge, J., Cai, Y., Pan, Z.Z. (2022). Synaptic plasticity in two cell types of central amygdala for regulation of emotion and pain. *Frontiers in Cellular Neuroscience*, 16, Article 997360. <https://doi.org/10.3389/fncel.2022.997360>
24. Hubal, H., Fomina, I., Drozd, L., Arkhypova, T., Sobkova, S. (2024). Psychological aspects of the decision-making process: The influence of personal characteristics on choice strategies in the face of instability. [Aspectos Psicológicos do Processo de Tomada de Decisão: A Influência das Características Pessoais nas Estratégias de Escolha em Cenários de Instabilidade]. *Brazilian Journal of Education, Technology and Society (BRAJETS) [Cadernos de Educação Tecnologia e Sociedade]*, 17(se5), 173—183. <https://doi.org/10.14571/brajets.v17.nse5.173-183>
25. Aguirre, C.G., Woo, J.H., Romero-Sosa, J.L., Rivera, Z.M., Tejada, A.N., Munier J.J., J. Perez, Goldfarb, M., Das, K., Gomez, M., Ye, T., Pannu, J., Evans, K., O'Neill, P.R., Spigelman, I., Soltani, A., Izquierdo, A. (2024). Dissociable contributions of basolateral amygdala and ventrolateral orbitofrontal cortex to flexible learning under uncertainty. *Journal of Neuroscience*, 44(2), Article e0622232023. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0622-23.2023>
26. Fan, J., Gu, R., Lin, Y., Luo, Y. (2023). Event-related potentials in response to early terminated and completed sequential decision-making. *International Journal of Psychophysiology*, 189, 11—19. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2023.04.001>
27. Johnson, S.T., Grabenhorst, F. (2025). The amygdala and the pursuit of future rewards. *Frontiers in Neuroscience*, 18, Article 1517231. <https://doi.org/10.3389/fnins.2024.1517231>
28. Liang, Z., Liao, X., Cai, H. (2022). The impact of specific psychological characteristics on decision-making under the different conditions of risk self-assessment. *Frontiers in Psychology*, 13, Article 779246. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.779246>
29. Lockwood, P.L., Klein-Flügge, M.C., Abdurahman, A., Crockett, M.J. (2020). Model-free decision making is prioritized when learning to avoid harming others. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117(44), 27719—27730. <https://doi.org/10.1073/pnas.2010890117>

30. Maier, S.U., Hare, T.A. (2017). Higher Heart-Rate Variability Is Associated with Ventromedial Prefrontal Cortex Activity and Increased Resistance to Temptation in Dietary Self-Control Challenges. *The Journal of Neuroscience*, 37(2), 446—455. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.2815-16.2017>
31. Malik, S., Singh, R., Arora, G., Dangol, A., Goyal, S. (2021). Biomarkers of major depressive disorder: Knowing is half the battle. *Clinical Psychopharmacology and Neuroscience*, 19(1), 12—25. <https://doi.org/10.9758/cpn.2021.19.1.12>
32. May, C.L., Wisco, B.E. (2020). Reward processing and decision-making in posttraumatic stress disorder. *Behavior Therapy*, 51(5), 814—828. <https://doi.org/10.1016/j.beth.2019.11.005>
33. Miquel, M., Nicola, S.M., Gil-Miravet, I., Guarque-Chabrera, J., Sanchez-Hernandez, A.A. (2019). A working hypothesis for the role of the cerebellum in impulsivity and compulsivity. *Frontiers in behavioral neuroscience*, 13, Article 99. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2019.00099>
34. Miles, J.T., Mizumori, S.J.Y., Kidder, K.S., (2023). Hippocampal beta rhythms as a bridge between sensory learning and memory-guided decision-making. *Frontiers in Systems Neuroscience*, 17, Article 1187272. <https://doi.org/10.3389/fnsys.2023.1187272>
35. Moreira, C. (2019). Unifying decision-making: A review on evolutionary theories on rationality and cognitive biases. In: J.A. de Barros, C. Montemayor (Eds.), *Quanta and Mind: Essays on the Connection between Quantum Mechanics and Consciousness* (pp. 235—248). Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-21908-6_19
36. Morelli, M., Casagrande, M., Forte, G. (2022). Decision making: A theoretical review. *Integrative Psychological and Behavioral Science*, 56, 609—629. <https://doi.org/10.1007/s12124-021-09669-x>
37. Niendam, T.A., Laird, A.R., Ray, K.L., Dean, Y.M., Glahn, D.C., Carter, C.S. (2012). Meta-analytic evidence for a superordinate cognitive control network subserving diverse executive functions. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 12, 241—268. <https://doi.org/10.3758/s13415-011-0083-5>
38. Bakkour, A., Palombo, D.J., Zylberberg, A., Kang, Y.H.R., Reid, A., Verfaellie, M., Shadlen, M.N., Shohamy, D. (2019). The hippocampus supports deliberation during value-based decisions. *ELife*, 8, Article e46080. <https://doi.org/10.7554/eLife.46080>
39. Porcelli, A.J., Delgado, M.R. (2017). Stress and decision making: Effects on valuation, learning, and risk-taking. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 14, 33—39. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2016.11.015>
40. Ramírez, E., Ortega, A.R., Del Paso, G.A.R. (2015). Anxiety, attention, and decision making: The moderating role of heart rate variability. *International Journal of Psychophysiology*, 98(3), 490—496. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2015.10.007>
41. Rivera, S.L.F., Gouveia, A. (2021). Neurotransmitters and Hormones in Human Decision-Making. In: P. . Gargiulo, H.L. Mesones-Arroyo (Eds.), *Psychiatry and Neuroscience Update* (pp. 149—167). Cham: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-61721-9>
42. Rolls, E.T. (2023). Emotion, motivation, decision-making, the orbitofrontal cortex, anterior cingulate cortex, and the amygdala. *Brain Structure and Function*, 228, 1201—1257. <https://doi.org/10.1007/s00429-023-02644-9>
43. Rom n, F.J., Colom, R., Hillman, C.H., Kramer, A.F., Cohen, N.J., Barbey, A.K. (2019). Cognitive and neural architecture of decision making competence. *Neuroimage*, 199, 172—183. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2019.05.076>
44. Cao, R., Dubois, J., Mamelak, A.N., Adolphs, R., Wang, S., Rutishauser, U. (2024). Domain-specific representation of social inference by neurons in the human amygdala and hippocampus. *Science Advances*, 10(49), Article eado6166. <https://doi.org/10.1126/sciadv.ado6166>
45. Saka, B., Yildirim, E. (2024). The effect of mood on risk taking: A systematic review. *Current Psychology*, 43, 29333—29345. <https://doi.org/10.1007/s12144-024-06585-2>
46. Salamone, J.D., Correa, M. (2024). The neurobiology of motivational aspects of motivation: exertion of effort, effort-based decision making, and the role of dopamine. *Annual review of psychology*, 75, 1—32. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-020223-012208>
47. Baez, S., Patiño-Sáenz M., Santamaría-García, H., Martínez-Cotrino, J., Aponte, D.M., Caicedo, J.C., Pastor, D., González-Gadea, M.L., Haissiner, M., García, A.M., Ibáñez A. (2020). The impact of legal expertise on moral decision-making biases. *Humanities and Social Sciences Communications*, 7, Article 103. <https://doi.org/10.1057/s41599-020-00595-8>
48. Santamaría-García, H., Burgaleta, M., Sebastián-Gallés, N. (2015). Neuroanatomical markers of social hierarchy recognition in humans: A combined ERP/MRI study. *Journal of Neuroscience*, 35(30), 10843—10850. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1457-14.2015>
49. Santos, L.R., Rosati, A.G. (2015). The evolutionary roots of human decision making. *Annual Review of Psychology*, 66, 321—347. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010814-015310>
50. Shalamberidze, T., Nash, K., Caplan, J.B. (2025). Rhythmic activity in resting-state EEG predicts trait anxiety. *Imaging Neuroscience*, 3, Article IMAG.a.44. <https://doi.org/10.1162/IMAG.a.44>
51. Shi, H.J., Wang, S., Wang, X.P., Zhang, R.X., Zhu, L.J. (2023). Hippocampus: Molecular, cellular, and circuit features in anxiety. *Neuroscience bulletin*, 39(6), 1009—1026. <https://doi.org/10.1007/s12264-023-01020-1>

52. Taherdoost, H., Madanchian, M., (2024). Decision making: Models, processes, techniques. *Cloud Computing and Data Science*, 5(1). <https://doi.org/10.37256/ccds.5120243284>
53. Toledo, F., Carson, F. (2023). Neurocircuitry of personality traits and intent in decision-making. *Behavioral Sciences*, 13(5), Article 351. <https://doi.org/10.3390/bs13050351>
54. Li, P., Wang, J., Liu Y. (2023). «The Last Shot» — the shared and distinct brain regions involved in processing unexpectedness of success and failure in the context of social cooperation. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 18(1), Article nsac049. <https://doi.org/10.1093/scan/nsac049>
55. Wood, E.E., Garza, R., Kennison, S.M., Byrd-Craven, J. (2021). Parenting, cortisol, and risky behaviors in emerging adulthood: Diverging patterns for males and females. *Adaptive Human Behavior and Physiology*, 7, 114—132. <https://doi.org/10.1007/s40750-021-00164-6>
56. Zhen, S., Yapple, Z.A., Eickhoff, S.B., Yu, R. (2022). To learn or to gain: Neural signatures of exploration in human decision-making. *Brain Structure and Function*, 227, 63—76. <https://doi.org/10.1007/s00429-021-02389-3>
57. Zhang, X., Mukherjee, A., Halassa, M.M., Chen, Z.S. (2025). Mediodorsal thalamus regulates task uncertainty to enable cognitive flexibility. *Nature Communications*, 16, Article 2640. <https://doi.org/10.1038/s41467-025-58011-1>
58. Zhang, Y., Zhang, M., Wang, L., Zheng, Y., Li, H., Xie, Y., Lv, X., Yu, X., Wang, H. (2024). Attenuated neural activity in processing decision-making feedback in uncertain conditions in patients with mild cognitive impairment. *European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience*, 1—14. <https://doi.org/10.1007/s00406-024-01793-0>

Информация об авторах

Розанов Иван Андреевич, кандидат медицинских наук, ведущий специалист лаборатории психогигиены и психо-профилактики, Национальный медицинский исследовательский центр психиатрии и наркологии имени В.П. Сербского (ФГБУ «НМИЦ ПН им. В.П. Сербского»), Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2607-8848>, e-mail: exelbar@yandex.ru

Наумов Никита Николаевич, лаборант-исследователь лаборатории психогигиены и психопрофилактики, Национальный медицинский исследовательский центр психиатрии и наркологии имени В.П. Сербского (ФГБУ «НМИЦ ПН им. В.П. Сербского»), Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-1560-2490>, e-mail: niknaum2003@yandex.ru

Information about the authors

Ivan A. Rozanov, Candidate of Science (Medical), Leading Specialist at the Laboratory of Psychohygiene and Psychoprevention, V.P. Serbsky National Medical Research Center for Psychiatry and Narcology, Moscow, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2607-8848>, e-mail: exelbar@yandex.ru

Nikita N. Naumov, Research Assistant at the Laboratory of Psychohygiene and Psychoprevention, V.P. Serbsky National Medical Research Center for Psychiatry and Narcology, Moscow, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-1560-2490>, e-mail: niknaum2003@yandex.ru

Вклад авторов

Розанов И.А. — аннотирование и написание; планирование исследования; контроль за проведением исследования.
Наумов Н.Н. — идея исследование; оформление и редакция рукописи; написание заключения; оформление списка литературы

Все авторы приняли участие в обсуждении результатов и согласовали окончательный текст рукописи.

Contribution of the authors

Rozanov I. A. — annotation and writing; research planning; supervision of the study.

Naumov N. N. — research idea; manuscript formatting and editing; conclusion; bibliography compilation.

All authors participated in the discussion of the results and approved the final text of the manuscript.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Поступила в редакцию 01.04.2025

Поступила после рецензирования 30.07.2025

Принята к публикации 02.09.2025

Опубликована 30.09.2025

Received 2025.04.01.

Revised 2025.07.30.

Accepted 2025.09.02.

Published 2025.09.30.

НЕЙРОНАУКИ И КОГНИТИВНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ NEUROSCIENCES AND COGNITIVE STUDIES

Обзорная статья | Review paper

К вопросу о нейрокогнитивных характеристиках синдрома эмоционального выгорания в профессиональной деятельности

З.В. Луковцева¹ ✉

¹ Московский государственный психолого-педагогический университет, Москва, Российская Федерация
✉ sverchokk@list.ru

Резюме

Контекст и актуальность. Интерес исследователей постепенно смещается с универсальных механизмов синдрома эмоционального выгорания (СЭВ) как стресс-ассоциированного явления на частные нейрокогнитивные корреляты отдельных его параметров. При этом возможности сопоставления нейрокогнитивных данных и классических представлений о структурно-динамической картине СЭВ, имеющих определяющее значение для практики, реализуются сегодня не в полной мере. **Цель.** Обзор направлен на систематизацию нейрокогнитивных характеристик СЭВ в профессиональной деятельности, обнаруженных современными зарубежными исследователями. **Исследовательские вопросы.** Обсуждаются вопросы о современном понимании общих мозговых механизмов СЭВ как следствия хронификации профессионального стресса, о нейрокогнитивных коррелятах отдельных фаз, компонентов и протективных факторов СЭВ. **Методы и материалы.** Материалом для анализа послужили современные зарубежные и отечественные публикации, освещающие актуальное состояние проблемы мозговых механизмов СЭВ. **Результаты.** Нейрокогнитивные характеристики СЭВ имеют физиологическую и морфологическую основу, причем наиболее общие из них затрагивают первый и третий функциональные блоки мозга. Составляя нейрокогнитивную траекторию перехода от неклинического выгорания к клиническому, а также нейрокогнитивные корреляты фаз и компонентов СЭВ, следует учитывать также вовлечение второго блока. При этом латеральные характеристики мозговой организации психики обсуждаются в основном в контексте проблемы протективных факторов. **Заключение.** Выделены современные направления и основные результаты исследований нейрокогнитивных характеристик СЭВ. Обозначены исследовательские перспективы, связанные с расширением области применения нейропсихологических знаний и экспериментальным изучением нейрокогнитивной сферы лиц, получающих психолого-психиатрическую помощь в связи с СЭВ.

Ключевые слова: синдром эмоционального выгорания, нейрокогнитивные характеристики, профессиональный стресс, эмоциональное истощение, деперсонализация, редукция личных достижений

Для цитирования: Луковцева, З.В. (2025). К вопросу о нейрокогнитивных характеристиках синдрома эмоционального выгорания в профессиональной деятельности. *Современная зарубежная психология*, 14(3), 162—171. <https://doi.org/10.17759/jmfp.2025000001>

On the issue of neurocognitive characteristics of emotional burnout syndrome in professional activities

Z.V. Lukovtseva¹ ✉

¹ Moscow State University of Psychology and Education, Moscow, Russian Federation
✉ sverchokk@list.ru

Abstract

Context and relevance. Researchers' interest is gradually shifting from the universal mechanisms of emotional burn-out syndrome (BS) as a stress-associated phenomenon to private neurocognitive correlations of its individual parameters. At the same time, the possibilities of comparing neurocognitive data and classical views on the structural-

dynamic picture of BS, which are of decisive importance for practice, are not fully realized today. **Objective.** To systematize the neurocognitive characteristics of CBE in professional activities, discovered by contemporary foreign researchers. **Research questions.** Questions about the modern understanding of the general brain mechanisms of BS as a consequence of the chronification of occupational stress, about the neurocognitive correlates of individual phases, components and protective factors of BS are discussed. **Methods and materials.** The material for analysis was served by modern foreign and national publications, covering the current state of the problem of brain mechanisms of BS. **Results.** The neurocognitive characteristics of BS have a physiological and morphological basis, with most commonly affecting the first and third functional blocks of the brain. When establishing the neurocognitive pathway from non-clinical to clinical, as well as the neurocognitive phase correlations and components of BS, the involvement of the second block should also be taken into account. At the same time, the lateral characteristics of the mental organization of the psyche are discussed mainly in the context of the problem of protective factors. **Conclusions.** The current directions and main results of studies of neurocognitive characteristics of BS are highlighted. There are research prospects related to the expansion of the field of application of neuropsychological knowledge and experimental study of the neurocognitive sphere of persons receiving psychological-psychiatric assistance in connection with BS.

Keywords: emotional burnout syndrome, neurocognitive characteristics, professional stress, emotional exhaustion, depersonalization, reduction of personal achievements

For citation: Lukovtseva, Z.V. (2025). On the issue of neurocognitive characteristics of emotional burnout syndrome in professional activities. *Journal of Modern Foreign Psychology*, 14(3), 162—171. (In Russ.). <https://doi.org/10.17759/jmfp.2025000001>

Введение

По мере приобретения новых технических возможностей современные нейронауки расширяют предметную область исследований, важной частью которой в последние годы стали мозговые механизмы синдрома эмоционального выгорания (СЭВ). История изучения выгорания в психологии и психиатрии насчитывает более 50 лет, причем в последние два десятилетия данный феномен стали рассматривать в контексте разных сфер деятельности человека (Рэм, 2021; Тукаев, Вашека, Зима, 2013; Dong, Yan, 2022; De Hert, 2020). Основной массив сведений по интересующему нас вопросу касается профессионального выгорания, на котором мы и сосредоточимся.

СЭВ в профессиональной сфере признан особым профессионально обусловленным состоянием, выраженность которого обнаруживает прямую связь с риском возникновения сомнологических, психосоматических, аффективных и когнитивных расстройств (Khammissa et al., 2022a; Khammissa et al., 2022b; Kramuschke, Renner, Kersting, 2024; Manji, Manji, Arora, 2021; Miko ajewska et al., 2022). Понимание природы выгорания связано с представлениями о хронификации профессионального стресса. Определение общих его нейрокогнитивных характеристик имеет ясную теоретическую основу и строится обычно вокруг классических представлений о стресс-ассоциированных состояниях психики. На этих представлениях базируются и некоторые диагностические инструменты оценки выраженности СЭВ, активно применяемые в современной психологической практике (например, опросник В.В. Бойко, о котором мы поговорим позднее).

Целью данного обзора является систематизация нейрокогнитивных характеристик СЭВ в профессии, обнаруженных зарубежными исследователями в последние годы. Поскольку интересующая нас проблема имеет значимые

аспекты, освещаемые преимущественно российскими авторами, для создания более полной картины мы кратко упомянем соответствующие исследования наряду с зарубежными. В обзоре будут рассмотрены современные представления о мозговых механизмах хронификации профессионального стресса как основной детерминанты СЭВ. Мы будем опираться не только на данные нейровизуализации, но и на исследования, проведенные с применением нейропсихологической диагностики. Особое внимание будет уделено вопросу о патологической заинтересованности префронтальной коры, входящей в состав третьего функционального блока мозга, без нормальной работы которого невозможна произвольная саморегуляция, в том числе и в части социального взаимодействия человека. При рассмотрении фаз и компонентов СЭВ будет принято во внимание соотношение неблагополучия префронтальной коры и дисфункций других кортикальных структур, а также срединных неспецифических образований, входящих в первый блок мозга.

Синдром эмоционального выгорания как следствие хронификации профессионального стресса

Основной детерминантой возникновения, формирования и преодоления СЭВ признана хронификация профессионального стресса, поэтому мозговые механизмы этого процесса будут интересовать нас в первую очередь. Начальные проявления профессионального стресса трудно идентифицировать как потенциально опасные, поскольку они субъективно переживаются как увлеченность работой и одновременно уверенность в своих возможностях. Выгорающий все чаще пренебрегает необходимостью восстановления сил после решения трудных профессиональных задач, что провоцирует обострение имевшихся и/или возникновение новых проблем со

здоровьем. К числу последних можно отнести как сомато-вегетативные расстройства функционального уровня (например, в виде нарушений сна и аппетита, головных болей или болей в животе), так и отдельные психопатологические проявления (раздражительность, тревога, ухудшение внимания и памяти). Далее постепенно снижается способность осознавать серьезность появившихся проблем, происходит огрубление эмоциональных и поведенческих изменений в виде дисфоричности, прокрастинации, стремления к социальной изоляции и, нередко, к употреблению психоактивных веществ. Наибольшая выраженность СЭВ характеризуется формированием астено-депрессивного состояния, а имевшиеся ранее функциональные сомато-вегетативные расстройства приобретают объективную физиологическую основу, переходя, по сути, в категорию психосоматозов (De Hert, 2020; Yu et al., 2024). Такова феноменология СЭВ в профессиональной деятельности, описанная в психолого-психиатрических терминах.

Характеризуя нейрофизиологическую и нейроанатомическую основу хронификации профессионального стресса и развития СЭВ, необходимо выделить следующие ключевые моменты. Основным следствием продолжительных профессиональных перегрузок является постепенная утрата системой «гипоталамус-гипофиз-надпочечники» способности к оперативному реагированию на повторяющиеся стрессовые воздействия: реагирование может становиться отсроченным, замедленным или просто все менее интенсивным. Этот общий механизм неизбежно меняет и характеристики работы коры больших полушарий. Поэтому у сотрудников с начальным выгоранием, продолжающих относительно успешно справляться с перегрузками, общий уровень кортикальной активации меняется с компенсаторно повышенного по сравнению с нормой, что субъективно воспринимается как «подъем» и ощущение энтузиазма, на пониженный (Golonka et al., 2019; LoMauro et al., 2022). При прогрессивной утрате необходимой кортикальной активации страдает качество лобно-подкорковых и лобно-теменных связей, дезинтегрируется работа лимбической системы (например, наступает функциональное разобщение амигдаларного комплекса с поясной извилиной). За функциональными изменениями в работе мозга следуют анатомо-морфологические, объективно подтверждаемые нейровизуализационными данными и обусловленные главным образом ослаблением нейротрофического обеспечения психической деятельности. Здесь следует назвать уменьшение объема хвостатого ядра, а также серого вещества в зоне Вернике и префронтальной коре справа при одновременном увеличении миндалин (Chow et al., 2018; Jonsdottir, Sjörðs Dahlman, 2019; Manji, Manji, Arora, 2021; Pihlaja et al., 2022). Давая феноменологическую характеристику СЭВ, мы упоминали о том, что на определенной стадии этого процесса у сотрудника ослабевает способность критически воспринимать происходящие с ним изменения. По-видимому, эти процессы связаны с переходом от дисфункции лобно-височных отделов коры и

лобно-лимбических путей к возникновению морфологических изменений в этих структурах. При сопоставлении феноменологии СЭВ (De Hert, 2020; Yu et al., 2024) и его нейрокогнитивных характеристик (Chow et al., 2018; Golonka et al., 2019; LoMauro et al., 2022; Pihlaja et al., 2022) обращает на себя внимание момент снижения критичности выгорающего к появлению проблем с психическим и физическим здоровьем. С этого момента СЭВ распространяет свое разрушительное действие с внутреннего психологического пространства сотрудника на его профессиональную самореализацию, семейное благополучие, социальную адаптацию и качество жизни в целом. Достижение такой «точки невозврата», видимо, имеет в своей основе смену кортикальной сверхактивации противоположным состоянием, а также снижение объема серого вещества в лобных и височных областях коры, играющих ключевую роль в вербализации собственного опыта, организации коммуникативных процессов и произвольной саморегуляции в целом.

Конкретизации представлений о стрессовой природе СЭВ способствуют исследования экспериментально спровоцированного стрессового реагирования, интенсивность которого измеряется с помощью неинвазивных биомаркеров стресса; чаще всего речь идет об уровне кортизола в слюне или волосах. Для индуцирования стресса применяется Трирский тест социального стресса (Trier social stress test, TSST). Этот тест построен как своеобразная функциональная проба. Она состоит в имитации проверки профессиональной компетентности и когнитивных возможностей испытуемого при отсутствии обратной связи со стороны экспериментаторов (Allen et al., 2017). Выявлено, что острота воспринимаемого стрессового воздействия прямо связана с выраженностью СЭВ, тогда как негативность предвосхищающей оценки такого воздействия обнаруживает такую же связь с депрессивностью (Wekenborg et al. 2019). Последний факт представляется закономерным, если учесть характерную для депрессивных состояний установку на пессимистичное восприятие предстоящих событий.

Анализируя психофизиологические параметры состояния испытуемых с СЭВ в сравнении с психически благополучными лицами, исследователи показали, что наличие выгорания сопряжено со значимо большей кортизоловой реактивностью не только во время, но и после прохождения TSST (Zuccarella-Hackl et al., 2024). Даже если у человека с СЭВ сохраняются нормативные показатели общей нейронной активности и уровня кортизола в слюне вне эксперимента, динамика его состояния при прохождении TSST все же специфична. Эта специфичность заключается в постепенном повышении активации дорзальной поверхности поясной коры левого полушария в ходе TSST, тогда как в норме этот показатель должен снижаться, отражая здоровую адаптацию к продолжающемуся стрессовому воздействию. Расхождения во мнениях относительно реагирования на смоделированный стресс при СЭВ могут быть объяснены половозрастными, профессиональными и другими особенностями выборки, а также невозможностью иден-

тичной реализации довольно сложной процедуры TSST разными командами исследователей. В целом же можно рассматривать функциональные пробы, подобные TSST, как информативные процедуры, позволяющие уточнять сведения о мозговых механизмах стрессового реагирования вообще и профессионального стресса в частности. При этом, соблюдая общие правила организации тестирования, можно варьировать характер предлагаемых испытуемому заданий и инструкций на оценку стрессора в зависимости, например, от содержания и организационных условий его профессиональной деятельности.

«Клиническое» и «неклиническое» выгорание: нейрокогнитивные характеристики

Совокупность проявлений СЭВ недостаточных для квалификации состояния обследуемого по критериям, представленным в DSM или МКБ, обозначают как «non-clinical burnout» или NCB.

Лица с NCB имеют негрубые признаки выгорания и продолжают свою профессиональную деятельность без существенного снижения эффективности последней, не нуждаясь в немедленном отпуске/лечении (Koutsimani, Montgomery, 2022; Oosterholt et al., 2016; Schmidt et al., 2024). Исследования нейрокогнитивных характеристик NCB показывают, что на первый план здесь выступают нарушения отдельных познавательных процессов и, в меньшей степени, произвольной регуляции. Сотрудники с NCB проявляют большую импульсивность при выполнении тестов на внимание в сравнении с психоэмоционально благополучными коллегами, причем она прямо связана со всеми параметрами СЭВ, по Maslach Burnout Inventory (MBI) (Schmidt et al., 2024). Таким образом, можно говорить о патологической заинтересованности префронтальной коры и/или подкорковых ядер, а также ретикулярной формации продолговатого и среднего мозга, функциональное неблагополучие которой может вызывать вторичное нейродинамическое «обкрадывание» лобных долей. Обнаружены прямые связи параметров NCB с недостаточностью как исполнительных функций, так и зрительно-пространственного анализа и обработки информации при решении привычных задач (Koutsimani, Montgomery, 2022). Топически эти данные можно интерпретировать как свидетельствующие о патологической заинтересованности префронтальных и задних отделов коры у лиц с NCB. При этом тот факт, что проблемы с обработкой информации возникают при выполнении привычных, а не принципиально новых видов заданий, может указывать на сравнительно более выраженное неблагополучие левополушарных структур в сравнении с правополушарными.

Лица с NCB стабильно сохраняют способность критически оценивать собственные признаки выгорания и соматические проблемы и, кроме того, переоценивают серьезность имеющихся когнитивных нарушений при достаточной успешности выполнения тестов соответствующей направленности. Лицам же с клиническим

выгоранием (clinical burnout, CB) свойственны неустойчивость и неполная адекватность оценки своего психического и физического состояния вплоть до полного отрицания симптомов, несмотря на нарастание объективных затруднений в выполнении когнитивных тестов (Oosterholt et al., 2016). Значит, можно предположить, что изменения состояния префронтальной коры при NCB не исключают возможности компенсации нарастающих аттентивных, перцептивных и когнитивных проблем (а также, собственно, признаков СЭВ) за счет относительно сохранной произвольной саморегуляции, что косвенно подтверждается вышеописанными данными о кортикальной сверхактивации при начальном выгорании (Golonka et al., 2019). При сохранении же воздействия профессионального стресса и формировании полной картины CB способность к критической оценке своего состояния и успешности выполнения отдельных видов деятельности в той или иной степени снижается.

Существуют и противоположные данные относительно критичности лиц с CB. По результатам одного из исследований, свыше 80% лиц с CB жалуются на проблемы в аттентивно-мнестической сфере, но действительная неспособность справиться с соответствующими тестами обнаруживается лишь в 44% случаев; иногда симптомы, представленные снижением скорости реакции, параметров внимания и долговременной слуховой памяти, появляются уже в фазе резистенции, но чаще всего — в фазе истощения (фазы СЭВ определялись в описываемом исследовании с помощью опросника В.В. Бойко) (Рэм, 2021).

Переход от NCB к CB следует рассматривать не только в свете представлений о нейродинамике и саморегуляции, реализуемых благодаря работе первого и третьего функциональных блоков мозга соответственно. Накапливаются данные, говорящие о характерных изменениях и во втором блоке. По мере формирования клинической картины CB уже упомянутая заинтересованность задних отделов коры сменяется нарушениями коннектома в теменной доле и ослаблением эффективности работы путей, связывающих затылочную область с субкортикальными ядрами (Chen et al., 2024). Есть указания на недостаточную глобальную эффективность коннектома при CB (особенно в зрительной сети, между зрительной корой и правым гиппокампом) при компенсаторной сверхактивации слуховой и зрительной коры (Shang et al., 2022), что отчасти противоречит данным о снижении корковой активации с наступлением выраженного выгорания (Чухрова и др., 2020; LoMauro et al., 2022).

Таким образом, легкое неблагополучие модально-неспецифических (в частности, регуляторных) структур и затылочной коры, характерное для NCB, сменяется картиной масштабных нарушений коннектома с преимущественной локализацией неблагополучия в постцентральных отделах коры при наступлении CB. Дискуссионными представляются вопросы о природе и векторе изменений активации отдельных корковых зон, а также о вовлеченности в патологический процесс

энергетических структур. Так или иначе, переход от NCB к СВ определенно нельзя рассматривать лишь как процесс количественного изменения нейрокогнитивных параметров и нейровизуализационных показателей.

Психологическая диагностика синдрома эмоционального выгорания и нейрокогнитивные корреляты его фаз

Продолжая изучать нейровизуализационные возможности дифференциальной диагностики NCB и СВ, исследователи не пренебрегают и общеизвестными психодиагностическими инструментами. В повседневной психологической практике СВ отграничивают от NCB по критерию наличия средних или высоких показателей хотя бы по одной из шкал опросника MBI («Эмоциональное истощение», «Деперсонализация», «Редукция личных достижений»). При СВ могут наблюдаться незначительные проявления деперсонализации в совокупности с тяжелым эмоциональным истощением, отдельные признаки истощения и деперсонализации в совокупности с тяжелой редукцией личных достижений и другие сочетания симптомов. Запросы практики требуют систематизации огромного множества вариантов СВ, и уже появляются исследования, решающие эту задачу (Рэм, 2021). Кроме того, СВ высоко коморбидно (Khammissa et al., 2022a; Khammissa et al., 2022b; Kramuschke, Renner, Kersting, 2024; Miko ajewska et al., 2022), что дополнительно осложняет как квалификацию имеющегося состояния, так и выбор оптимальных путей медикаментозного лечения и психотерапии. Среди прочих опросников полный охват симптомов эмоционального выгорания обеспечивают Bergen Burnout Indicator (BBI-15) и Burnout Assessment Tool (BAT). Есть и методики, ориентированные на диагностику отдельных составляющих выгорания. Например, степень истощения можно определить с помощью Oldenburg Burnout Inventory (OLBI) и четырехфакторной версии Shirom-Melamed Burnout Questionnaire (SMBQ), а оценку восприятия испытуемыми собственных когнитивных проблем и общей когнитивной продуктивности обеспечивает SMBQ (Almén, Jansson, 2023; Pihlaja et al., 2022).

В России популярен опросник В.В. Бойко, позволяющий определять фазу СЭВ на основании характерных сочетаний симптомов. Идея опросника основана на классических представлениях о динамике общего адаптационного синдрома, возникающего по окончании или в процессе стрессового воздействия, которое может быть связано в том числе и с профессиональной деятельностью. Начальной фазой выгорания считается напряжение, далее следует резистенция, а наиболее тяжелое выгорание соответствует фазе истощения. Хотя данный инструмент укоренился в диагностическом арсенале российских психологов не менее прочно, чем MBI, опыт сопоставления результатов этих двух методик пока небогат.

Исследования такого рода представляются, между тем, весьма перспективными, ведь они могли бы расширить представления о психометрических коррелятах нейровизуализационных данных и дать практикующим специалистам дополнительные возможности отграничения клинически значимого СЭВ от незначительных его проявлений, которые остаются в границах психической нормы. О значимости таких исследований говорит и содержательная близость отдельных шкал MBI к симптомам, соответствующим той или иной фазе СЭВ по опроснику В.В. Бойко. Фаза резистенции, например, сопоставима со шкалой «Деперсонализация», фаза истощения близка к шкале «Эмоциональное истощение», и, кроме того, среди симптомов обеих этих фаз можно увидеть признаки «Редукции личных достижений». Что же касается фазы напряжения, то ей соответствуют симптомы, в минимальной степени охваченные MBI. У лиц, состояние которых соответствует критериям СВ по MBI, чаще всего оказывается сформированной фаза резистенции, реже — фаза истощения; признаки же фазы напряжения доминируют при NCB, но не при СВ. Этот результат укладывается в общую картину представлений о стрессовом реагировании субъекта и динамике формирования СЭВ. При этом удельный вес соматовегетативных проявлений астении возрастает относительно психических ее проявлений при переходе от напряжения к истощению и, далее, к резистенции (Рэм, 2021). Однако, согласно классической теории стресса и модели В.В. Бойко, за напряжением, отражающим начальные проявления выгорания, следует не истощение, а резистенция. Дальнейшее изучение изменений уровня астении по мере формирования полной картины СЭВ, оцениваемой с помощью разных психодиагностических методик, необходимо для понимания его нейродинамических механизмов. В целом же на данный момент можно сделать вывод о сложности связей между компонентами выгорания и его фазами (опросник В.В. Бойко).

Намечается тенденция к распространению подхода, предполагающего сопоставление результатов психологической диагностики СЭВ с объективными данными о функционировании головного мозга испытуемых. Показано, например, что фаза напряжения характеризуется снижением мощности в тета-, альфа- и бета-диапазонах ЭЭГ в лобных отделах коры, что соответствует первичной реакции на стресс. По мере перехода к фазе резистентности снижение мощности затрагивает все диапазоны. Наконец, истощение характеризуется сложным сочетанием изменений паттернов, отражающих потерю ресурсов регуляторных систем: на фоне возрастания мощности в тета- и бета-диапазонах в центрально-теменной области снижается мощность в альфа-диапазоне в лобной коре (Рэм, 2021; Яковенко и др., 2020). Выявлены половые различия показателей ЭЭГ в бета- и, в меньшей степени, тета- и альфа-диапазонах, соответствующие первым двум фазам СЭВ. При этом у женщин, находящихся в фазе напряжения, снижена активация заднелобной и затылочной коры слева, а по мере перехода к резистенции такая картина сохраняется лишь

в затылочной коре. У мужчин напряжение сопровождается снижением активации центрально-теменной и лобной коры, тогда как наступление резистенции сопряжено со снижением активации только в левой теменной области. К сожалению, лица, выгорание которых достигло третьей фазы, в описанном исследовании не участвовали (Тукаев, Вашека, Зима, 2013). Итак, в фазе напряжения снижена активация лобной (регуляторной, управляющей) коры, а резистенция характеризуется смещением области недостаточной кортикальной активации в затылочные или теменные доли, в зависимости от пола испытуемого. По другим же данным, с интенсификацией проявлений СЭВ неблагополучие регуляторных систем мозга возрастает, что выражается в угнетении функций дорсолатеральной префронтальной коры, ослаблении лобно-теменных связей и связей внутри лобной доли (Dong, Yan, 2022). Выше мы упоминали и об исследованиях, результаты которых свидетельствуют об общем снижении кортикальной активации (Golonka et al., 2019; LoMauro et al., 2022), а также о прогрессирующих морфологических изменениях на уровне коры и подкорковых ядер (Jonsdottir, Sjrs Dahlman, 2019; Kramuschke, Renner, Kersting, 2024; Pihlaja et al., 2022; Rohleder, 2018) по мере формирования картины СЭВ. Приведенные сведения указывают на необходимость дальнейшего уточнения картины мозговых изменений, характерных для СЭВ различной степени тяжести, с обязательным учетом особенностей диагностического инструментария, находящего применение в психолого-психиатрической практике в той или иной стране.

Нейрокогнитивные корреляты структурных компонентов синдрома эмоционального выгорания

Оценка отдельных структурных компонентов СЭВ чаще всего проводится с помощью опросника MBI, другие же подобные опросники пользуются меньшей популярностью, особенно в нашей стране. Картина мозгового функционирования при проявлениях выгорания, соответствующих тому или иному компоненту последнего, изучена в меньшей степени, чем нейропсихологические и нейрофизиологические характеристики разных его фаз, однако некоторые важные сведения уже удалось получить.

Первым компонентом СЭВ, согласно модели авторов опросника MBI, является эмоциональное истощение, субъективно переживаемое как постоянное перенапряжение и опустошенность. Его уровень обнаруживает более сильную зависимость от интенсивности рабочей нагрузки в сравнении с другими компонентами выгорания. Равномерность нагрузки тоже влияет на выраженность эмоционального истощения — нерегулярность рабочих смен усиливает проявления этого компонента и, кроме того, добавляет к общей картине выгорания нарушения сна (Gu et al., 2023). Это показывает, насколько важным противовесом эмоциональному истощению и, вероятно, СЭВ в целом служит

предсказуемость изменений нагрузки, позволяющая сотруднику психологически подготовиться к очередному энергозатратному периоду. С ростом уровня эмоционального истощения сопряжены утрата способности к нормальному прогнозированию экспериментально смоделированного стресса (по TSST) и смена кратковременного постстрессового реагирования затяжным (Zuccarella-Hackl et al., 2024). Обсуждаемый компонент СЭВ прямо связан с уровнем депрессивности (впрочем, эту связь может смягчать влияние воспринимаемой поддержки со стороны семьи, что важно учитывать при построении коррекционно-профилактических программ для сотрудников) и обратно — с уровнем тревожности (Koutsimani, Montgomery, 2022), что согласуется с результатами одного из вышеупомянутых исследований (Zuccarella-Hackl et al., 2024). Суммируя эти данные, можно предположить, что эмоциональное истощение определяет способность субъекта готовиться к очередному стрессовому воздействию или, напротив, оставаться в состоянии пассивного ожидания, а также умение быстро восстанавливаться после такого воздействия.

Перейдем к нейрокогнитивной характеристике эмоционального истощения. Его уровень отрицательно коррелирует с объемом серого вещества и степенью активации префронтальной коры обоих полушарий, что особенно ярко проявляется при изучении состояния вентромедиальной поверхности коры и негативно сказывается на мотивационной стороне психической деятельности; такая же связь выявлена и с объемом серого вещества левой островковой доли (Abe et al., 2022; Durning et al., 2013). Эмоциональное истощение ассоциировано, кроме того, с ослаблением связей как между соседними, так и между отдаленными мозговыми структурами, причем эта характеристика сохраняется вне зависимости от интегрального показателя выгорания по MBI (Chen et al., 2024). Итак, на мозговом уровне эмоциональное истощение ассоциировано с глобальными и локальными нарушениями коннектома, префронтальным неблагополучием (возможно, вторичным по отношению к общему нейродинамическому снижению, неизбежному при истощении) и дисфункциями коркового уровня лимбической системы. Заметим также, что показатели истощения и редукции личных достижений, о которой мы будем говорить далее, во многих отношениях проявляют себя похожим образом; в частности, оба показателя чувствительны к организационным условиям работы сотрудника.

Второй компонент СЭВ, деперсонализацию, обычно описывают как циничное отношение сотрудника к собственным профессиональным задачам и окружающим людям. Выполнение профессиональных обязанностей при выраженной деперсонализации становится формальным, что способствует компенсаторному сбережению психоэмоциональных ресурсов и может иметь некоторые условно положительные следствия. Показана, например, обратная связь уровня деперсонализации с глубиной когнитивных нарушений и интенсивностью семейных кон-

фликтов у сотрудников (Petitta, Ghezzi, 2023). Однако в целом, нейрокогнитивные изменения, ассоциированные с деперсонализацией, носят преимущественно дезадаптивный характер. Необходимо подчеркнуть их сходство с мозговыми коррелятами эмоционального истощения — в обоих случаях речь идет главным образом о структурах, относящихся к третьему (регуляторному) и, частично, первому (энергетическому) блокам мозга. Деперсонализации сопутствуют уменьшение объема серого вещества вентромедиальной поверхности префронтальной коры слева (Abe et al., 2022), недостаточность активации дорсолатеральной префронтальной коры справа и премоторной коры при обдумывании кейсов профессионального содержания (Durning et al., 2013). Есть сведения и о прямой связи деперсонализации с уменьшением объема серого вещества в левом таламусе (Abe et al., 2022). Такие мозговые изменения следует интерпретировать с учетом представлений не только о мозговых механизмах эмпатии, эмоционального интеллекта и в целом социального поведения, но также и в аспекте проблемы исполнительных функций. Не случайно во многих исследованиях показано, что уровень деперсонализации прямо связан с различными психопатологическими проявлениями, в особенности с тревожно-депрессивными симптомами и нарушениями сна (Gu et al., 2023; Koutsimani, Montgomery, 2023; Koutsimani, Montgomery, 2022; Petitta, Ghezzi, 2023). Приведенные сведения в совокупности говорят о необходимости дифференцированного подхода к изучению разных степеней выраженности деперсонализации и ее сочетаний с другими компонентами СЭВ. Особенно важным представляется уточнение картины изменений социального поведения у лиц с деперсонализацией.

Третьим и последним компонентом СЭВ является редукция личных достижений. В совокупности с истощением она образует подструктуру синдрома, в существенной степени детерминированную организационными условиями работы, а именно особенностями графика и объемом нагрузки. Редукция личных достижений сопряжена с разнообразными когнитивными и поведенческими нарушениями префронтального типа и обнаруживает чувствительность к стилю управления персоналом. Поддержание ощущения индивидуальной значимости и компетентности сотрудников, увеличение количества «степеней свободы» в принятии профессиональных решений и тому подобные меры позволяют преодолеть в первую очередь редукцию достижений и лишь затем — эмоциональное истощение и деперсонализацию (Gu et al., 2023; Khammissa et al., 2022a; Khammissa et al., 2022b).

Протективные мозговые механизмы, снижающие вероятность возникновения выгорания и остроту его проявлений

СЭВ формируется лишь у половины лиц, постоянно находящихся под воздействием профессионального стресса (Yu et al., 2024). Возникает вопрос о физиологических и нейропсихологических факторах, опосредую-

щих влияние профессионального стресса на психическое здоровье в аспекте риска выгорания. К таковым относят особенности иммунитета, работы отдельных медиаторных систем мозга и нейронных сетей разного масштаба, а также индивидуальные характеристики межполушарной асимметрии (Сарсембаева, 2020; Чухрова и др., 2020; Miko ajewska et al., 2022). Разногласия в оценке роли того или иного фактора объясняются степенью выраженности СЭВ в отдельных выборках и неоднородностью представлений исследователей об оптимальных путях оценки параметров выгорания.

Разумеется, многие свойства мозговой организации психических процессов, изучаемые в связи с выгоранием, можно одновременно рассматривать и как его причины, и как следствия (примером могут служить вышеупомянутые нарушения в работе медиаторных систем мозга). Роль других свойств может носить двойственный характер. Так, на начальных этапах формирования СЭВ сильный иммунитет может играть протективную роль, но последующие морфологические изменения в структурах мозга происходят, вероятно, не без влияния аутоиммунных «противомозговых» процессов. Особый интерес представляют исследования индивидуальных особенностей межполушарной асимметрии, параметры которой обнаруживают достаточно высокую константность на протяжении периода взрослости, а значит, вполне могут рассматриваться в ряду факторов, опосредующих влияние профессионального стресса и определяющих вероятность развития СЭВ. Показана, например, прямая связь параметров СЭВ с выраженностью левосторонней моторной и сенсорной асимметрии. Так, выявлен ряд сопряженных с выгоранием признаков формирования застойного очага возбуждения в правом полушарии: более высокая успешность воспроизведения эмоциогенных слов-стимулов, предъявляемых в левое ухо; снижение эффективности межполушарного переноса эмоциогенной информации; характерные изменения пространственно-временной организации психической деятельности (Чухрова и др., 2020). Правополушарная стратегия решения задач является сравнительно более энергосберегающей и, возможно, постепенный переход к ней позволяет лицам с выраженным СЭВ смягчить нарастающее истощение. Некоторые авторы прямо выражают уверенность в том, что профиль латеральной организации не изменяется под воздействием профессионального стресса, а сам определяет особенности реагирования на такой стресс. Примером может служить одно из отечественных исследований, демонстрирующее способность сотрудников с левополушарной доминантностью сохранять целеустремленность, деловой и в то же время доброжелательный стиль общения с коллегами в условиях психоэмоционального перенапряжения, что оказывается эффективным противовесом выгоранию. Обладатели же правополушарной доминантности обнаруживают чрезмерную эмоциональность и зависимость от особенностей психологического климата в коллективе, и это обуславливает, по мнению автора, уязвимость к выгоранию (Сарсембаева, 2020). В целом, следует отметить неодно-

родность сведений о преимущественной дисфункции того или иного полушария при СЭВ; если одни авторы указывают на ослабление функций правого полушария (Durning et al., 2013), то другие связывают выгорание скорее с патологической заинтересованностью левополушарных структур (Тукаев, Вашека, Зима, 2013; Abe et al., 2022). Дальнейшее расширение исследовательской работы в рамках нейropsychологического подхода позволит осветить практически не описанные в современной литературе особенности межполушарного взаимодействия при СЭВ. Этот аспект проблемы видится особенно интересным в свете имеющихся данных о связи проявлений выгорания с показателями межполушарной асимметрии, а также с учетом тесной связи качества работы комиссур с показателями эмоционального интеллекта и другими индивидуально-психологическими особенностями.

Заключение

Оценивая современное состояние проблемы нейрокогнитивных характеристик СЭВ как следствия хронификации профессионального стресса, можно выделить две группы исследований. В одних работах описывается картина механизмов выгорания, характерных для стрессового реагирования в целом, а именно нарушений коннектома и нейродегенеративных изменений на уровне лобно-височной коры и некоторых подкорковых образований. Обсуждается влияние соответствующих мозговых процессов на выраженность проявлений СЭВ, а вслед за этим и на когнитивное, социальное функционирование, эмоциональное состояние, соматическое здоровье сотрудника. Авторы других работ освещают менее масштабные, но очень важные в практическом плане и во многом неоднозначные аспекты обсуждаемой проблемы. В этих публикациях

охарактеризованы нейрокогнитивные характеристики отдельных фаз и структурных компонентов СЭВ, проективные мозговые механизмы, причинно-следственные связи между характеристиками выгорания и латеральной организацией психических процессов сотрудника. Опыт широкого применения МВИ подтверждает важность учета индивидуального сочетания компонентов СЭВ и построения непротиворечивой картины динамики нейрокогнитивных изменений при формировании состояний, соответствующих НСВ и СВ (а также той или иной фазе выгорания, если таковая была определена). Особого внимания заслуживают вопросы о природе и векторе изменений активации отдельных корковых зон и энергетических структур мозга по мере перехода от НСВ к СВ.

Противоречия во мнениях разных авторов требуют разрешения в ходе дальнейших исследований с применением не только технологий нейровизуализации, но и классических нейropsychологических проб и метода факторного (синдромного) анализа. Нейropsychологический подход позволит составить представление о характере и системном соотношении первичных и вторичных нарушений психической деятельности у лиц с СЭВ.

Современное состояние обсуждаемой проблемы характеризуется, кроме того, направленностью внимания исследователей на мозговые механизмы СЭВ вне специального лечебно-коррекционного или реабилитационного воздействия. Обогащению и систематизации научных сведений, а также решению ряда прикладных задач будет способствовать выяснение динамики мозговых механизмов выгорания в процессе получения испытуемыми психологической или психиатрической помощи, если речь идет соответственно об НСВ и СВ (а также, возможно, и о коморбидных психических расстройствах).

Список источников / References

1. Рэм, А.В. (2021). *Неврологические и нейрофизиологические проявления синдрома выгорания: Дис. ... канд. мед. наук*. СПб.: ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» МЗ РФ.
Rem, A.V. (2021). *Neurological and neurophysiological manifestations of burnout syndrome: Diss. Cand. Sci. (Med.)*. Saint-Petersburg: St. Petersburg State Pediatric Medical University MH RF. (In Russ.).
2. Сарсембаева, Э.Ю. (2020). Эмоциональное выгорание и вектор латеральности. В: *Материалы XIII Всероссийской научно-практической конференции «Наука и социум»* (с. 101—104). Новосибирск: АНО ДПО «Сибирский институт практической психологии, педагогики и социальной работы». URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_42581786_90776650.pdf#page=101 (дата обращения: 29.07.2025).
Sarsembaeva, E.Yu. (2020). Emotional burnout and the vector of laterality. In: *Proceedings of the XIII All-Russian scientific and practical conference «Science and Society»* (pp. 101—104). Novosibirsk: ANO DPO Siberian Institute of Practical Psychology, Pedagogy and Social Work. (In Russ.). URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_42581786_90776650.pdf#page=101 (viewed: 29.07.2025).
3. Тукаев, С.В., Вашека, Т.В., Зима, И.Г. (2013). Психологические и нейрофизиологические аспекты развития синдрома эмоционального выгорания. В: В.П. Волков (Ред.), *Актуальные аспекты внутренней медицины: Коллективная научная монография* (с. 86—107). Новосибирск: СибАК.
Tukaev, S.V., Vasheka, T.V., Zima, I.G. (2013). Psychological and neurophysiological aspects of the development of emotional burnout syndrome. In: V.P. Volkov (Ed.), *Actual aspects of internal medicine: Collective scientific monograph* (pp. 86—107). Novosibirsk: SibAK. (In Russ.).

4. Чухрова, М.Г., Пронин, С.В., Малкина, Н.А., Шешенин, В.С. (2020). Некоторые нейрофизиологические механизмы синдрома эмоционального выгорания. В: Е.Л. Сорокина (Ред.) *Материалы XIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Наука и социум»* (с. 120—125). Новосибирск: Сибирский институт практической психологии, педагогики и социальной работы.
Chukhrova, M.G., Pronin, S.V., Malkina, N.A., Sheshenin, V.S. (2020). Some neurophysiological mechanisms of the emotional burn out syndrome. In: E.L. Sorokina (Ed.), *Proceedings of the XIII All-Russian scientific and practical conference with international participation «Science and Society»* (pp. 120—125). Novosibirsk: Siberian Institute of Practical Psychology, Pedagogy and Social Work. (In Russ.).
5. Яковенко, Е.А., Рэм, А.В., Сурушкина, С.Ю., Чутко, Л.С. (2020). Электроэнцефалографические проявления синдрома эмоционального выгорания. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*, 120(6), 32—35. <https://doi.org/10.17116/jnevro202012006132>
Yakovenko, E.A., Rem, A.V., Surushkina, S.Yu., Chutko, L.S. (2020). Electroencephalographic signs of burnout syndrome. *S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry*, 120(6), 32—35. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/jnevro202012006132>
6. Abe, K., Tei, S., Takahashi, H., Fujino, J. (2022). Structural brain correlates of burnout severity in medical professionals: A voxel-based morphometric study. *Neuroscience Letters*, 772, Article 136484. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2022.136484>
7. Allen, A.P., Kennedy, P.J., Dockray, S., Cryan, J.F., Dinan, T.G., Clarke, G. (2017). The trier social stress test: Principles and practice. *Neurobiology of Stress*, 6, 113—126. <https://doi.org/10.1016/j.ynstr.2016.11.001>
8. Almén, N., Jansson, B. (2023). Validation of the new brief 6-item version of the Shirom-Melamed Burnout Measure. *Cogent Psychology*, 10(1), Article 2258476. <https://doi.org/10.1080/23311908.2023.2258476>
9. Basińska, B.A., Gruszczyńska, E., Schaufeli, W. (2023). The Polish adaptation of the Burnout Assessment Tool (BAT-PL) by Schaufeli et al. *Psychiatria Polska*, 57(1), 223—235. DOI: 10.12740/PP/OnlineFirst/141563
10. Chen, M., Su, Q., Zhao, Z., Li, T., Yao, Z., Zheng, W., Han, L., Hu, B. (2024). Rich club reorganization in nurses before and after the onset of occupational burnout: A longitudinal MRI study. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*, 60(5), 1918—1931. <https://doi.org/10.1002/jmri.29288>
11. Chow, Y., Masiak, J., Mikołajewska, E., Mikołajewski, D., Wójcik, G.M., Wallace, B., Eugene, A., Olajossy, M. (2018). Limbic brain structures and burnout — A systematic review. *Advances in Medical Sciences*, 63(1), 192—198. <https://doi.org/10.1016/j.advms.2017.11.004>
12. Golonka, K., Gawłowska, M., Mojsa-Kaja, J., Marek, T. (2019). Psychophysiological characteristics of burnout syndrome: Resting-State EEG analysis. *BioMed Research International*, 1, Article 3764354. <https://doi.org/10.1155/2019/3764354>
13. Gu, H., Lee, J., Hwang, Y., Kim, J., Lee, S., Kim, S.J. (2023). Job burnout among workers with different shift regularity: Interactive factors between sleep, depression, and work environment. *Frontiers in Public Health*, 11, Article 1131048. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1131048>
14. Dong, J., Yan, S. (2022). A multicriteria approach for measuring employee well-being. *Frontiers in Psychology*, 13, Article 795960. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.795960>
15. Durning, S.J., Costanzo, M., Artino, A.R., Jr Dyrbye, L.N., Beckman, T.J., Schuwirth, L., Holmboe, E., Roy, M.J., Wittich, C.M., Lipner, R.S., van der Vleuten, C. (2013). Functional neuroimaging correlates of burnout among internal medicine residents and faculty members. *Frontiers in Psychiatry*, 4, Article 131. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2013.00131>
16. De Hert, S. (2020). Burnout in healthcare workers: Prevalence, impact and preventative strategies. *Local and regional anesthesia*, 13, 171—183. <https://doi.org/10.2147/LRA.S240564>
17. Jonsdottir, I.H., Sjörs Dahlman, A. (2019). Mechanisms in endocrinology: Endocrine and immunological aspects of burnout: a narrative review. *European journal of endocrinology*, 180(3), R147—R158. <https://doi.org/10.1530/EJE-18-0741>
18. Koutsimani, P., Montgomery, A. (2023). A two-wave study on the associations of burnout with depression and anxiety: The mediating and moderating role of perceived family support. *Psychological Reports*, 126(1), 220—245. <https://doi.org/10.1177/00332941211051263>
19. Koutsimani, P., Montgomery, A. (2022). Cognitive functioning in non-clinical burnout: Using cognitive tasks to disentangle the relationship in a three-wave longitudinal study. *Frontiers in Psychiatry*, 13, Article 978566. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2022.978566>
20. Khammissa, R.A.G., Nemutandani, S., Feller, G., Lemmer, J., Feller, L. (2022). Burnout phenomenon: Neurophysiological factors, clinical features, and aspects of management. *The Journal of international medical research*, 50(9), Article 3000605221106428. <https://doi.org/10.1177/03000605221106428>
21. Khammissa, R.A.G., Nemutandani, S., Shangase, S.L., Feller, G., Lemmer, J., Feller, L. (2022). The burnout construct with reference to healthcare providers: A narrative review. *SAGE open medicine*, 10, Article 20503121221083080. <https://doi.org/10.1177/20503121221083080>
22. Kramuschke, M., Renner, A., Kersting, A. (2024). Burnout: Symptomatik, diagnostik und Behandlungsansätze [Burnout: Symptoms, diagnostics and treatment approaches]. *Der Nervenarzt*, 95(5), 484—493. <https://doi.org/10.1007/s00115-024-01649-x>

23. LoMauro, A., Molisso, M.T., Mameli, F., Ruggiero, F., Ferrucci, R., Dellarosa, C., Aglieco, G., Aliverti, A., Barbieri, S., Vergari, M. (2022). EEG evaluation of stress exposure on healthcare workers during COVID-19 emergency: Not just an impression. *Frontiers in Systems Neuroscience*, 16, Article 923576. <https://doi.org/10.3389/fnsys.2022.923576>
24. Manji, R.A., Manji, J.S., Arora, R.C. (2021). Are maladaptive brain changes the reason for burnout and medical error? *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 162(4), 1136—1140. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2020.06.146>
25. Mikołajewska, E., Prokopowicz, P., Chow, Y.K., Masiak, J., Mikołajewski, D., Wójcik, G.M., Wallace, B., Eugene, A.R., Olajosy, M. (2022). From neuroimaging to computational modeling of burnout: The traditional versus the fuzzy approach — a review. *Applied Sciences*, 12(22), Article 11524. <https://doi.org/10.3390/app122211524>
26. Oosterholt, B.G., Maes, J.H.R., Van der Linden, D., Verbraak, M.J.P.M., Kompier, M.A.J. (2016). Getting better, but not well: A 1,5 year follow-up of cognitive performance and cortisol levels in clinical and non-clinical burnout. *Biological Psychology*, 117, 89—99. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2016.02.009>
27. Petitta, L., Ghezzi, V. (2023). Remote, disconnected, or detached? Examining the effects of psychological disconnectedness and cynicism on employee performance, wellbeing, and work-family interface. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(13), Article 6318. <https://doi.org/10.3390/ijerph20136318>
28. Pihlaja, M., Tuominen, P., Peräkylä, J., Hartikainen, K.M. (2022). Occupational burnout is linked with inefficient executive functioning, elevated average heart rate, and decreased physical activity in daily life — initial evidence from teaching professionals. *Brain Sciences*, 12(12), Article 1723. <https://doi.org/10.3390/brainsci12121723>
29. Rohleder, N. (2018). Burnout, hair cortisol, and timing: Hyper — or hypocortisolism? *Psychoneuroendocrinology*, 87, 215—217. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2017.10.008>
30. Schaufeli, W.B., Desart, S., De Witte, H. (2020). Burnout Assessment Tool (BAT) — development, validity, and reliability. *International journal of environmental research and public health*, 17(24), Article 9495. DOI: 10.3390/ijerph17249495
31. Schmidt, S.L., da Silva Cunha, B., Tolentino, J.C., Schmidt, M.J., Schmidt, G.J., Marinho, A.D., van Duinkerken, E., Gjørup, A.L.T., Landeira-Fernandez, J., Mello, C.R., de Souza, S.P. (2024). Attention deficits in healthcare workers with non-clinical burnout: an exploratory investigation. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 21(2), Article 239. <https://doi.org/10.3390/ijerph21020239>
32. Shang, Y., Yang, Y., Zheng, G., Zhao, Z., Wang, Y., Yang, L., Han, L., Yao, Z., Hu, B. (2022). Aberrant functional network topology and effective connectivity in burnout syndrome. *Clinical neurophysiology*, 138, 163—172. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2022.03.014>
33. Wekenborg, M.K., von Dawans, B., Hill, L.B.K., Thayer, J.F., Penz, M., Kirschbaum, C. (2019). Examining reactivity patterns in burnout and other indicators of chronic stress. *Psychoneuroendocrinology*, 106, 195—205. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2019.04.002>
34. Yu, S., Zhao, M., Li, Y., Liu, C., Fu, Y., Jiang, Y., Guan, S. (2024). The interaction of occupational stress and job burnout on depressive symptoms in railway workers in Fuzhou city. *BMC Public Health*, 24, Article 1432. <https://doi.org/10.1186/s12889-024-18902-2>
35. Zuccarella-Hackl, C., Princip, M., Holzgang, S.A., Sivakumar, S., Kuenburg, A., Pazhenkotti, A.P., Gomez Vieito, D., von Känel, R. (2024). Cortisol reactivity to acute psychosocial stress in physician burnout. *Biomedicines*, 12(2), Article 335. <https://doi.org/10.3390/biomedicines12020335>

Информация об авторах

Зоя Вячеславовна Луковцева, кандидат психологических наук, доцент кафедры клинической и судебной психологии, факультет юридической психологии, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3033-498X>, e-mail: sverchokk@list.ru

Information about the authors

Zoya V. Lukovtseva, Candidate of Science (Psychology), Associate Professor, Faculty of Legal and Forensic Psychology, Moscow State University of Psychology and Education, Moscow, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3033-498X>, e-mail: sverchokk@list.ru

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The author declares no conflict of interest.

Поступила в редакцию 04.09.2024

Поступила после рецензирования 09.07.2025

Принята к публикации 10.07.2025

Опубликована 29.08.2025

Received 2025.09.04.

Revised 2025.07.09.

Accepted 2025.07.10.

Published 2025.08.29.

ОБЩАЯ ПСИХОЛОГИЯ GENERAL PSYCHOLOGY

Обзорная статья | Review paper

Исследования благополучия с помощью передовых методов обработки естественного языка (NLP): перспективы и ограничения

Е.Ю. Воеводина¹ ✉

¹ Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ),
Москва, Российская федерация

✉ evoevodina@hse.ru

Резюме

Контекст и актуальность. Исследования благополучия столкнулись с противоречиями и ограничениями, проистекающими из ограничений метода психометрических самоотчетных шкал. Данные методы критикуются за низкую экологическую валидность, ограниченную информативность и трудности в операционализации комплексного конструкта благополучия. В то же время, стремительное развитие технологий обработки естественного языка (natural language processing, NLP) открывает новые возможности для преодоления этих ограничений. **Цель.** Провести обзор перспектив и ограничений применения NLP на основе архитектуры трансформеров (bidirectional encoder representations from transformers, BERT) для преодоления ограничений в исследованиях благополучия. **Методы и материалы.** В статье представлен аналитический обзор современных публикаций, посвященных применению NLP в исследованиях благополучия. Дано краткое описание технологий NLP на основе BERT. Особое внимание уделено сравнению информативности текстовых данных и шкал, а также вопросам методологической рефлексии. **Результаты.** Среди преимуществ данных методов отмечается высокое разрешение и насыщенность информации, доступной в языковых данных, более высокая экологическая валидность по сравнению со шкалами, а также экономичность ресурсов. Выделенные ограничения касаются в первую очередь методологической рефлексии новых инструментов, отстающей от стремительного развития технологии. **Выводы.** Применение NLP в исследованиях благополучия обладает значительным потенциалом, но требует предварительной методологической работы. Для успешной интеграции этих методов необходимо: 1) разработать собственные фреймворки оценки валидности и надежности; 2) обеспечить методологическую и эпистемологическую рефлексии применения этих методов.

Ключевые слова: благополучие, психологическое благополучие, позитивная психология, NLP, LLM, BERT, психометрика

Финансирование. Публикация подготовлена в ходе проведения исследования № 24-00-046 «Доказательный подход к развитию личности: возможности и ограничения» в рамках Программы «Научный фонд Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ)».

Для цитирования: Воеводина, Е.Ю. (2025). Исследования благополучия с помощью передовых методов обработки естественного языка (NLP): перспективы и ограничения. *Современная зарубежная психология*, 14(3), 172—181. <https://doi.org/10.17759/jmfp.2025140314>

Well-being research and advanced natural language processing: prospects and limitations

Е.Yu. Voevodina¹ ✉

¹ HSE University, Moscow, Russian Federation

✉ evoevodina@hse.ru

Abstract

Context and relevance. Well-being research faces methodological limitations of conventional psychometric measures, criticized for poor ecological validity, limited information yield, and inadequate capture of multidimensional construct of well-

© Воеводина Е.Ю., 2025



CC BY-NC

being. Advanced natural language processing (NLP) technologies offer solutions to these constraints. **Objective.** To evaluate opportunities and challenges of transformer-based NLP for well-being research. **Methods and materials.** We conducted an analytical review of current literature examining NLP applications in well-being studies. Our analysis includes a technical overview of transformer-based NLP systems, focusing on: (1) textual data versus traditional scales, and (2) methodological implications. **Results.** The reviewed NLP approaches demonstrate three principal advantages: (1) enhanced granularity and information density in linguistic data, (2) superior ecological validity relative to standardized scales, and (3) improved resource efficiency. However, we identify significant limitations, particularly the inadequate methodological conceptualization of these tools, which fails to keep pace with their rapid technological evolution. **Conclusions.** While NLP methodologies show considerable promise for advancing well-being research, their effective implementation requires substantial methodological groundwork. Essential prerequisites include: (1) establishing robust validity and reliability assessment protocols, and (2) developing comprehensive epistemological frameworks for their application.

Keywords: well-being, psychological well-being, positive psychology, NLP, LLM, BERT, psychometrics

Funding. The publication was prepared in the course of the research No. 24-00-046 «Evidence-based Approach to Personality Development: Opportunities and Limitations» in HSE University Research Foundation Programme.

For citation: Voevodina, E.Yu. (2025). Well-being research and advanced natural language processing: prospects and limitations. *Journal of Modern Foreign Psychology*, 14(3), 172—181. (In Russ.). <https://doi.org/10.17759/jmfp.2025140314>

Введение

Исследования благополучия, за более чем 40 лет своего существования, стали зрелой отраслью исследований (Ryff, Boylan, Kirsch, 2021a; VanderWeele, Trudel-Fitzgerald, Kubzansky, 2021). Некоторые авторы отмечают, что исследования благополучия и позитивной психологии стоят на пороге преобразования в общую трансдисциплинарную науку о благополучии (Lomas et al., 2021; Wissing, 2022). Предметом этой науки должно стать благополучие как комплексный, принципиально не сводимый к одному измерению феномен, но при этом доступный измерению с помощью спектра подходов, поддержанных и обоснованных тщательной методологической и теоретической рефлексией (Fowers et al., 2023; Lomas et al., 2021; Ryff, Boylan, Kirsch, 2021b; Wissing, 2022).

Однако, переход в новый статус объединенной науки о благополучии может быть совершен только через разрешение существующих в исследованиях благополучия концептуальных и методологических противоречий. В концептуальном и теоретическом плане были отмечены слабая структурированность концептуального поля субъективного благополучия и счастья (Леонтьев, 2020), а также внутренние противоречия конструкта качества жизни (Лебедева, Леонтьев, 2022).

На данный момент в исследованиях благополучия доминирует психометрическая парадигма измерений (Michell, 2021). В условиях психометрической парадигмы концептуальные и методические противоречия оказываются неразрывно связанными (Uher, 2021): метод предполагает концептуализацию (представление о «латентном конструкте»), а концептуализация

валидируется проверкой статистических гипотез на данных, полученных с помощью метода. Основным методом в ней являются самоотчетные шкалы в форме опросников с закрытым перечнем ответов. Шкалы получили широкое распространение и признание за эффективное снижение размерности данных, простоту применения, универсальность (например, одинаково применяемая шкала Ликерта), соотношение эффективности и экономичности, а также устоявшиеся стандарты апробации.

В то же время, описанные преимущества шкал оказываются их фундаментальным изъяном при работе с комплексным предметом исследования (Uher, 2023, p. 19). В условиях текущих конвенций, операционализировать новое представление о благополучии можно только с применением объемных анкет с множеством опросников и шкал. Размерность и разрешение информации, получаемой с помощью шкал, не позволяет создать такое психометрическое решение, которое, с одной стороны, способно операционализировать новое комплексное и теоретически обоснованное понимание благополучия (Ryff, Boylan, Kirsch, 2021a, 2021b), а с другой стороны, учесть доступные исследователям ресурсы (Alexandrova, Singh, 2022; VanderWeele, Trudel-Fitzgerald, Kubzansky, 2021). Реалии изучения благополучия в крупных панелях масштаба регионов, стран и международных исследований таковы, что исследователи могут добавить в него в лучшем случае несколько вопросов, но не целый опросник на благополучие. Также сложности с применением большого количества опросников возникают на выборках людей с ограниченными возможностями здоровья, пожилых людей, людей без навыка чтения¹. Критические выска-

¹ Если в России это не составляет проблемы, так как 99% взрослого населения умеют читать, то для других стран это одна из ключевых проблем. Например, в Афганистане только 38% взрослого населения способны читать и писать на уровне повседневных текстов (Roser & Ortiz-Ospina, 2024).

звания о шкалах как доминирующем и, порой, единственным способе разработки и валидации конструкторов звучат и среди исследователей благополучия. Фоуверс, один из самых опытных и ключевых авторов по теме эвдемического благополучия и процветания, отмечает чрезмерную опору на психометрическую валидацию конструкторов как одно из препятствий развитию области исследований, использующих концепт процветания (eng. flourishing) (Fowers et al., 2023).

Параллельно с исследованиями благополучия стремительно развивалась отрасль *обработки естественного языка* (eng. *natural language processing, NLP*). Психологов уже призвали обратить внимание на эту технологию для исследовательских целей (Eichstaedt et al., 2021). Кроме того, психологи давно и хорошо знакомы с другими методами NLP и компьютерной лингвистики, а также тесно связаны со становлением этой дисциплины (Кузьмина, Лифшиц, Костенко 2022). Однако, предыдущие технологии не давали значимой прибавки к информативности и предсказательной силе относительно классических шкал и опросников (Sikström et al., 2023), а также обладали ограниченной способностью различать нюансы смысла слов, используемых респондентами, что критически важно для исследований благополучия и психологического здоровья (Kjell, Kjell, Schwartz, 2024). В то время как новые методы на основе трансформеров (см. ниже) некоторые авторы наделяют потенциалом не только модернизации, но даже революции в области психодиагностических и психометрических методов (Kjell, Schwartz, 2024).

Цель данной статьи — дать краткий обзор перспектив и ограничений применения новых методов на основе передовых технологий NLP для разрешения противоречий между предметом, методом и ресурсами в исследованиях благополучия. В начале мы познакомим читателя с технологией трансформеров и LLM. Далее мы дадим обзор аргументов сторонников ее применения в исследованиях благополучия и психологического здоровья, а также успешные примеры проведенных исследований и имеющиеся готовые решения по применению этого метода. После этого мы обозначим ограничения и риски этого подхода применительно к поставленной проблеме. В заключении мы раскроем потенциал данного метода для преодоления сложившегося в исследованиях благополучия конфликта.

Краткое описание технологии трансформеров и LLM

В данной статье под NLP понимается междисциплинарное поле, которое объединяет лингвистику,

компьютерные науки и технологии искусственного интеллекта (Laricheva et al., 2024, с. 1). При этом мы будем говорить только о современном состоянии этой отрасли, где с 2018 года наиболее эффективные решения включают LLM.

С 2016 года новое поколение методов создания векторных репрезентаций слов — *контекстуальных векторных репрезентаций* (eng. contextual vector embeddings, далее — *эмбединги*²) — внесло свой вклад в трансформацию NLP (Pennebaker, 2022). Существовавшие до этого методы, особенно широко распространенные подходы «top-down» с закрытыми словарями, были не способны учитывать контекстуальную динамику значений слов. Адекватная репрезентация таких лингвистических явлений, как, например, сарказм, была им недоступна (Kennedy et al., 2022, р. 7).

Современные и наиболее передовые языковые модели³ работают на базе *трансформеров* (eng. transformer) — архитектуры глубоких нейронных сетей (Vaswani et al., 2017). Трансформеры представляют собой семейство предварительно обученных моделей для выполнения задач в текстовой и других модальностях (например, компьютерное зрение и звук). Они применяются для задач классификации текста, извлечения информации, генерации текста и ответов на вопросы, обобщения, перевода текста и др.. На основе этой технологии работают все популярные поисковые системы (включая Google, Яндекс, Bing). Именно эта архитектура позволяет поиску «понимать», что на запрос «первый фильм про мальчика-волшебника в круглых очках и со шрамом на лбу» надо показать сайты про «Гарри Поттер и философский камень». Скачок качества перевода сервисом Google Translate в 2016 году связан с внедрением в него архитектуры трансформеров.

Текстовые данные представлены трансформерам в виде *токенов*. Токены могут состоять из последовательности букв, отдельных слов (чаще всего) или словосочетаний. Трансформеры обрабатывают токены параллельно и независимо друг от друга, что позволяет им быстрее и точнее отражать значения слов. С помощью *механизма «внимания»* (eng. attention, self-attention) трансформеры могут избирательно придавать больший вес тем или другим частям контекста токена (слова) для определения его цифровой репрезентации — *эмбединга*.

Нейросеть на основе трансформеров состоит из двух многослойных блоков — *энкодера* и *декодера*. Энкодер извлекает информацию из входящих в него текстовых данных и преобразует ее в эмбединги. Эмбединги содержат в себе информацию о положении каждого анализируемого токена в обрабатываемом массиве текста. Таким образом, энкодер формирует семантическое пространство текста. С помощью упомянутого механизма внимания и параллельной обработки энкодер полу-

² Здесь и далее термины «векторная репрезентация», «эмбединг», «контекстуальный эмбединг» используются синонимично.

³ На момент написания статьи.

чает скрытые векторные представления для всех контекстов одновременно. Так, словосочетание «бить ключом» получит разные значения, выраженные в эмбедингах, в контекстах «жизнь в нем бьет ключом» и «он бьет ключом по стеклу». При этом модель сохраняет «понимание» отдельных слов «бить», «ключ», «жизнь» и т. д. Успех и популярность данной технологии обусловлена в первую очередь этим обновленным механизмом контекстуальной репрезентации значений слов (Kjell, Kjell, Schwartz, 2024). Декодер использует извлеченную энкодером информацию для генерации элементов последовательности (например, для текста на другом языке или для ответа чат-бота).

В 2018 году компания Google разработала большую языковую модель **BERT** (eng. (Bidirectional Encoder Representations from Transformers) (Devlin et al., 2019). BERT — это одна из первых «базовых моделей» (eng. foundational models). К ним же относятся модели DALL-E, LLaMA и широко известная GPT в основе ChatGPT. В данной статье мы будем говорить о BERT, так как она и ее модификации (например, мультиязычная и русскоязычные версии) являются самыми популярными среди исследователей. BERT состоит только из энкодера. Полученные векторные представления слов обычно не интерпретируемы сами по себе. Далее их обрабатывают с помощью статистических методов или методов машинного обучения (например, многомерной линейной регрессии), чтобы получить интерпретируемые результаты. Однако, с каждым годом предлагается все больше решений для получения интерпретируемых результатов прямо, путем использования LLM (Bao, 2024; Debelak et al., 2024; Kjell, Giorgi, Schwartz, 2023).

Преимущества передовых NLP-методов в психологических исследованиях

Насыщенность информацией

Данные естественного языка предоставляют больше информации, чем шкалы. Согласно теории информации К. Шеннона (цит. по: Kjell, Kjell, Schwartz, 2024, с. 3), собственная информация (eng. self-information)⁴ может быть оценена как количество разнообразия, доступное для отражения в данных. Это ключевая метрика в машинном обучении, которая показывает количество информации, доступное для обучения модели. Чем больше собственной информации, тем выше ожидаемая способность модели предсказывать целевые переменные из данного набора данных. Например, пункт опросника с ответами «да» или «нет», на который респонденты отвечают в половине случаев «да», а в половине «нет», даст больше информации, чем анало-

гичный пункт, на который респонденты в 90% случаев отвечают «да», потому что первый позволяет лучше дифференцировать респондентов, чем второй. В таком случае данные из ответов на пункты опросника принесут больше информации, только если респонденты отвечают на них с таким разбросом ответов, который не может быть запечатлен или не был уже запечатлен другими пунктами опросника (Kjell, Kjell, Schwartz, 2024, с. 3). То есть большее количество пунктов в опроснике не гарантирует его большую информативность. Данное свойство информации ставит под вопрос эффективность рекомендации использовать два (и более) разных опросника на один и тот же конструкт в целях повышения качества данных (VanderWeele et al., 2021).

Аналогичное свойство верно и для данных естественного языка: сами по себе они не гарантируют большую насыщенность информацией. Решающую роль играют дизайн метода получения данных (например, правильная постановка вопроса) и методы их обработки. Было показано, что текстовые ответы на открытые вопросы, обработанные вручную методами качественного анализа, не прибавляли информации и предсказательной способности к данным шкал из опросников психологического здоровья (Sikström et al., 2023). В то же время, свободные текстовые ответы респондентов ($n = 100$) на вопрос «Как вы себя чувствуете?» (eng. «How are you feeling?») дали в 4,8 раз больше информации, оцененной с помощью индекса разнообразия (eng. diversity index, DI)⁵, чем шкалы опросника PANAS⁶ ($DI_{\text{шкала позитивного аффекта}} = 43$, $DI_{\text{шкала негативного аффекта}} = 34$, $DI_{\text{обе шкалы}} = 77$, $DI_{\text{текстовые ответы}} = 366$). Авторы заключают, что текстовые ответы прямой речью сообщают нам больше информации и дают больше возможностей дифференцировать респондентов по проявлению целевого признака, чем PANAS — самая распространенная шкала оценки эмоционального аспекта субъективного благополучия (там же).

В то же время объем текстового ответа не является обязательным условием его информативности. Текстовые ответы с лимитом в 10 описательных слов (средняя длина ответа = 9,8 слов), данные респондентами о гармонии в своей жизни, предоставили больше информации, чем аналогичные текстовые ответы без ограничений по составу и объему слов (средняя длина ответов = 69 слов) (Kjell, Kjell, Schwartz, 2024).

Диапазон, разрешение, размерность и открытость

Благоприятными свойствами языковых данных для исследования комплексных феноменов являются их широкий диапазон, размерность, высокое разрешение

⁴ В данной статье используется синонимично с «информацией».

⁵ Индекс разнообразия (DI) — это безразмерный показатель разнообразия или энтропии в наборе числовых значений или вероятностных событий, который равен $2^{-\text{энтропия}}$, где энтропия вычисляется как энтропия Шеннона.

⁶ Positive and Negative Affect Schedule.

и открытость (Kjell, Kjell, Schwartz, 2024). **Широкий диапазон** позволяет фиксировать в языковых данных крайние спектры феномена, не задавая их искусственно закрытым перечнем ответов и формулировками ответов опросника. Вместе с этим внутри диапазона языковые данные предоставляют большее разрешение данных. Вместо нескольких неравномерных скачков на порядковой шкале можно рассматривать плавный градиент выраженности изучаемого феномена. При этом, **степень разрешения** можно варьировать в зависимости от целей и предмета исследования. Под **размерностью** (от *eng. dimensionality*) понимается большее количество измерений (векторов или плоскостей многомерного пространства), доступное в языковых данных. Предполагается, что многомерность позволяет без потери и искажения информации передать благополучие как комплексный предмет исследования, при этом используя минимум стимульного материала и собирая меньший объем данных в сравнении со шкалами. Также предполагается, что некоторые психологические феномены возможно операционализировать только в естественном языке, в силу их дискурсивной природы (Бусыгина, 2010; Boyd, Markowitz, 2024; Pennebaker, 2022). Открытость языковых данных, в противовес закрытому перечню ответов в опросниках, дает респондентам возможность творчески и персонализировано давать описания своего психологического состояния. Это снимает часть проблем кросс-культурной и социодемографической адаптации и экологической валидности. Человек сам подберет подходящие слова, например, «обожаю» и «презираю», а не «люблю» и «ненавижу», или даст такое описание своего состояния, которое разработчики опросника не могли заложить в инструмент.

Экологическая валидность

Отмечается, что языковые данные обладают высокой экологической валидностью (Kjell, Kjell, Schwartz, 2024; Sikström et al., 2024b). В отличие от опросников, собирая языковые данные, мы делаем замер на основе повседневного и естественного способа коммуникации людей — на основе речи (Kjell, Kjell, Schwartz, 2024). Утверждается, что, используя методы на основе естественного языка, мы избегаем создания квазилабораторных условий, как при использовании шкал и опросников (Pennebaker, 2022). Респондент говорит с нами из своего жизненного мира и, следуя подходу социального конструкционизма, наиболее непосредственным образом предьявляет нам свою психологическую и личностную реальность, обладающую дискурсивной и социальной природой (Бусыгина, 2010; Выготский, 1982).

В недавнем исследовании (Sikström et al., 2023) было показано, что респонденты ($n = 304$) предпочитают отвечать о степени своих депрессивных симптомов свободным текстовым описанием, так как это дает им воз-

можность ответить более точно и содержательно. Кроме того, респонденты отмечали, что имеют больше шансов быть услышанными и правильно понятыми через текстовые ответы, а не через шкалы опросников (Sikström et al., 2024b, с. 8). Кроме того отмечено, что открытые вопросы со свободным текстовым ответом могут в меньшей степени провоцировать социально желательные или «фреймированные» ответы, а также менее вероятно дают подсказки о связи вопроса и диагностируемого феномена или симптома (Sikström et al., 2024b, р. 8). Примечательно, что полученные результаты расходятся с тем, что клиницисты ($n = 40$) думали о предпочтениях пациентов в плане описания симптоматики. Однако респонденты также были склонны считать, что проходить опросники быстрее и проще. Это подтверждается меньшим временем, которое они затратили на прохождение опросника PANAS ($t_{\text{mean}} = 68,6$ секунд, $SD = 70,2$), чем на ответ на вопрос «Как вы себя чувствуете?» ($t_{\text{mean}} = 154,3$ секунды, $SD = 154,8$).

Экономия ресурсов

Ларичева и соавторы (Laricheva et al., 2024, р. 2) отмечают, что данные методы обработки текстовых данных значительно более экономичны к ресурсам, по сравнению с качественными методами. Особенно выигрышным это является для исследований психологического здоровья и психотерапии. В этих исследованиях часто приходится иметь дело с объемными текстовыми данными, такими как протоколы сессий или приемов у врача, заметки клиницистов, клиентов или пациентов. Из всех этих данных необходимо выделить и проанализировать только релевантную для исследователей информацию. Как отмечают авторы, методы на основе трансформеров уже позволяют делать это не менее валидно, чем при ручном кодировании (там же).

Доступность передовых NLP технологий для психологов исследователей

На данный момент, как передовые методы NLP, так и возможности их применения в психометрике, остаются мало известны психологам исследователям (Kjell, Kjell, Schwartz, 2024). В предыдущие годы это могло быть обосновано компетентностным разрывом и необходимостью привлекать к исследованиям дорогостоящие услуги специалистов компьютерных наук. К 2024 году в открытом доступе представлено несколько исследовательских инструментов с использованием LLM, требующих лишь базовое владение языком программирования R (Bao, 2024; Kjell, Giorgi, Schwartz, 2023; Varadarajan et al., 2024). На основании публикационной динамики и темпа сближения NLP с психологическими и социальными науками, можно предполагать, что число готовых и доступных решений продолжит расти.

Примеры исследований благополучия с применением LLM и трансформеров

Среди сообщества исследователей благополучия и позитивной психологии уже звучал призыв обратить внимание на передовые NLP-технологии (Hou et al., 2024). Популярность этих методов растет ускоряющимся темпом, как в психологии, так и в социальных науках (Boyd, Markowitz, 2024). С 2020 года нейронные сети и технологии глубокого обучения стали самым популярным NLP-алгоритмом в исследованиях психологического и психического здоровья, по сравнению с иными методами автоматизированного анализа текстов (Laricheva et al., 2024, p. 13).

Модель на основе BERT была использована для предсказания оценок благополучия, операционализированных шкалой гармонии в жизни (Kjell et al., 2022). Была получена конвергенция оценок на основе открытых текстовых ответов и указанных шкал, достигшая верхнего теоретического предела (корреляция Пирсона $r = 0,85$, $p < 0,001$, $N = 608$).

Также другое решение на основе BERT лучше предсказало оценки качества жизни по шкале HRQOL⁷, физическому и ментальному компоненту опросника SF-12⁸, а также средние показатели шкалы THYCA-QoL⁹ на основе обработки интервью с респондентами, чем решения на основе LIWC¹⁰ и других вариантов машинного обучения (Lian et al., 2023).

Было показано, что оценка автобиографических текстов с помощью описательных слов с помощью BERT и ML-алгоритмов (мультиномиальные логистические регрессия) дает более верные оценки выраженности в тексте респондентов депрессии, тревоги, удовлетворенности жизнью и гармонии, чем оценка такими классическими шкалами, как PHQ-9, GAD-7 и SWLS¹¹ (64% точность для NLP и 44% точность для шкал) (Sikström et al., 2024b). Аналогичные результаты были получены при оценке текстов, написанных людьми с диагностированной алекситимией (Sikström et al., 2024a).

В.Р. Хоббс и А.Д. Онг (Hobbs, Ong, 2023) в эмпирическом исследовании обратились к критике выводов исследований на основе опросников, связанной с искажениями вносимыми в результаты при корреляции данных, полученных одним и тем же методом — опросниками. Утверждается, что более сильные корреляции субъективного благополучия и, например, черт Большой пятерки и более слабые корреляции с объективными поведенческими и социально-экономическими данными объясняются методом, а не объективно имеющимися закономерностями. Авторы исследования проверили гипотезу, отличается ли картина при использовании

текстовых ответов на открытые вопросы. На основе данных MIDUS¹² было показано, что по сравнению с открытыми текстовыми ответами, проанализированными как с помощью передовых методов NLP (модель BART, дообученная на MultiNLI датасете), так и методами качественного анализа, показатели самоотчетных шкал благополучия склонны преуменьшать корреляции с данными о здоровье, социально-экономических обстоятельствах и с поведенческими данными.

Методологические ограничения и риски методов на основе LLM и трансформеров

Ограничения и риски, отмеченные в англоязычной литературе

В англоязычной литературе в качестве основных ограничений и рисков новых методов на основе LLM выделяются сохраняющиеся искажения в сторону WEIRD выборок, отсутствие принятой методологии оценки надежности, валидности и интерпретации результатов таких моделей, а также непрозрачное устройство самих LLM и технологии трансформеров (Abdurahman et al., 2024; Laricheva et al., 2024). Ни ученые, ни инженеры языковых моделей на данный момент не понимают досконально, каким образом языковые модели выдают именно такие эмбединги и не могут контролировать процесс так же всеобъемлюще, как это доступно при использовании шкал. Продвижение в объяснении результатов и механизмов работы BERT и подобных моделей постепенно происходит, но преждевременно утверждать, что исследователи достигли в этом ясности, управляемости и предсказуемости на уровне психометрических шкал и опросников. Также поднята тема этических рисков, связанные с отсутствием устоявшихся правил сбора, хранения, использования и передачи текстовых данных.

Более осторожно настроенные авторы единогласно предлагают не торопиться с широким распространением LLM в исследовательской практике, а больше сосредоточиться на проработке этического, организационного и методического сопровождения этого метода. Также отмечается острая и срочная необходимость интеграции стремительно развивающихся технологий NLP с накопленным в психологических науках научным знанием, теориями и методологией (Boyd, Markowitz, 2024). На данный момент методологическая рефлексия и оформление инструмента в полноценный метод не поспевает за скоростью распространения этой технологии. Поэтому применение данных методов на текущий момент остается в области риска и эксперимента.

⁷ Health-Related Quality of Life.

⁸ 12-item Short Form Health Survey.

⁹ Thyroid Disease-Specific Quality of Life Questionnaire.

¹⁰ Linguistic Inquiry and Word Count.

¹¹ Satisfaction with Life Scale.

¹² Midlife in the United States.

Дополнительно выделенные методологические ограничения и риски

Помимо выделенных в англоязычной литературе, мы дополняем перечень несколькими методологическими ограничениями, обнаруженными при изучении текущих разработок новых методов на основе NLP, а также в дискурсе исследований благополучия. Выделенные нами ограничения не являются всеохватывающими и окончательными и носят предварительный характер.

Оценка валидности нового метода только через сравнение со шкалами и опросниками

Ключевой идеей в аргументации преимуществ исследовательских инструментов на основе NLP выступает их противопоставление шкалам и опросникам. Утверждается, что новые методы должны преодолеть ограничения шкал, а также стать самостоятельным методом с качественно новыми возможностями на других методологических и эпистемологических основаниях. Однако, основным критерием валидации данных методов в рассмотренных нами исследованиях является способность моделей предсказывать баллы по психометрическим шкалам или же выносить такие оценки, которые будут коррелировать с баллами по шкалам. Таким образом, нельзя говорить о качественном отличии результатов данного метода от результатов шкал. Необходимо продолжение методологической работы по оснащению данного инструмента собственным методическим и методологическим аппаратом, критериями валидности, надежности и интерпретации результатов. Такая работа уже начата — область взрослеет и вырабатывает во внутренних критических дискуссиях собственные фреймворки оценки надежности и валидности исследовательских моделей, а также интерпретации результатов (Debelak et al., 2024; Kjell, Giorgi, Schwartz, 2023; Riezler, Nagmann, 2024)).

Дополнительно отметим, что исследователей благополучия призывают быть внимательными и не спутать разработку метода оценки валидности метода (адекватен ли этот метод предмету исследования?) и процедуру сравнения одних цифр с другими (Alexandrova, Singh, 2022, с. 198). При этом исследователям важно помнить о риторической и прагматической значимости чисел и данных в современной практике управленческих, социальных и политических решений (там же). К вопросу выбора данных, в сравнении с которыми будут валидизироваться новый метод и интерпретироваться его результаты необходимо подходить с максимальной ответственностью и профессионализмом.

Недостаточная эпистемологическая и методологическая рефлексия

Следующим методологическим ограничением, обнаруженным нами во всех исследованиях благополучия с применением архитектуры трансформеров, кроме одного (Бао, 2024), является почти полное отсутствие эпистемологической рефлексии. Опора на

теории и модели, а также выбор самой технологии NLP носит скорее произвольный, чем обоснованный характер. Крайне редко встречается дискуссия и обоснование дизайна исследования в русле психолингвистики, когнитивной психологии, психологии развития, а также исследований благополучия. Так, в большинстве случаев исследователи без рефлексии опираются на эпистемологическую предпосылку слов как «жестких десигнаторов» (Бусыгина, 2010), ассоцианизм и эссенциализм. Благополучие, счастье, психологическое благополучие всегда представляются как некие «сущности», обнаруживаемые в самой речи или проецируемые в речи респондентом-носителем этих сущностей. Данное методологическое ограничение касается всей отрасли исследований благополучия, что было не раз отмечено в литературе (Eytan, 2024).

Невнимательность к качественной разнице «природы» текстовых данных

Ограничением, проистекающим из предыдущих, является невнимательность исследователей к «природе» данных, на которых модель обучается и которые далее подвергаются анализу. В англоязычной литературе основное внимание уделено рискам кросс-культурного и социально-экономического искажения данных. Однако, никто не обращает внимание на возможную качественную разницу данных устной и письменной речи; данных из социальных сетей и данных, полученных в разговоре с терапевтом; данных экспрессивного неструктурированного письма и ответов, полученных на структурированный перечень открытых вопросов. Все эти варианты данных рассматриваются как носители «одной и той же» информации или как отражающие одни и те же психологические процессы и феномены. Не являясь экспертами в этих областях, мы отмечаем лишь, что уже в работах Л.С. Выготского была отмечена принципиальная разница устной и письменной речи (Выготский, 1982). Необходимо привлечение специалистов из психологии мышления, когнитивных наук, психолингвистики для профессиональной рефлексии данных и теоретических ожиданий от них.

Заключение

На основании проделанного обзора перспектив, преимуществ, ограничений и рисков использования передовых технологий NLP в исследованиях благополучия, мы утверждаем, что данные технологии действительно могут поспособствовать разрешению конфликтов в данной исследовательской области. Однако, возможен и обратный сценарий развития событий. В случае, если использование передовых методов NLP станет самоцелью, подменяя ценностные ориентиры и практико-ориентированность исследований благополучия, внутренние конфликты данной отрасли могут лишь усугубиться. Вероятно, исследования благополучия уйдут на повторный круг

и через несколько лет технологически выдающихся исследований с модной технологией придут к структурно и функционально аналогичному конфликту в развитии своей научной дисциплины, но уже с более технологически утонченными инструментами в распоряжении исследователей.

Важно отметить, что распространение методов на основе нейросетей и глубокого обучения не перечеркивает использование ранее зарекомендовавших себя методов (Pennebaker, 2022). Мы предлагаем относиться к данной технологии как к инструменту, с помощью которого можно достигнуть исследовательской или прикладной цели. Используемые методы должны быть

адекватны цели, а также доступным ресурсам: в тех случаях, когда достаточно использовать знакомые и хорошо зарекомендовавшие себя шкалы, нет смысла обращаться к технологически комплексным решениям. При этом, в условиях чрезвычайно быстрого роста популярности данных технологий и реализации в этом процессе интересов разных сторон, необходимо особенно методологически тщательно анализировать предоставляемые решения на предмет того, действительно ли они являются методами измерения, а не технологически сложными процедурами генерации чисел, лишь в качестве маркетинга представленных как «методы измерения» (Michell, 2021).

Список источников / References

1. Бусыгина, Н.П. (2010). «Дискурсивный поворот» в психологических исследованиях сознания. *Консультативная психология и психотерапия*, 18(1), 55—82. URL: https://psyjournals.ru/en/journals/cpp/archive/2010_n1/27707 (дата обращения: 04.08.2025).
Busygina, N.P. (2010). The «Discursive turn» in the psychological studies of consciousness. *Counseling Psychology and Psychotherapy*, 18(1), 55—82. (In Russ.). URL: https://psyjournals.ru/en/journals/cpp/archive/2010_n1/27707 (viewed: 04.08.2025).
2. Выготский, Л.С. (1982). *Собрание сочинений: В 6 т.: Том 2. Проблемы общей психологии: Мышление и речь* (с. 5—361). М.: Педагогика.
Vygotsky, L.S. (1982). *Collected Works: In 6 vols.: Vol. 2 Problems of General Psychology: Thinking and Speech* (pp. 5—361). Moscow: Pedagogika. (In Russ.).
3. Кузьмина, А.А., Лифшиц, М.А., Костенко, В.Ю. (2022). Методы компьютерной лингвистики и обработки естественного языка: Возможности и ограничения для задач психологии личности. *Современная зарубежная психология*, 11(1), 104—115. <https://doi.org/10.17759/jmfp.2022110110>
Kuzmina, A.A., Lifshits, M.A., Kostenko, V.Y. (2022). Methods of computational linguistics and natural language processing: Opportunities and limitations for personality psychology tasks. *Journal of Modern Foreign Psychology*, 11(1), 104—115. (In Russ.). <https://doi.org/10.17759/jmfp.2022110110>
4. Лебедева, А.А., Леонтьев, Д.А. (2022). Современные подходы к изучению качества жизни: От объективных контекстов к субъективным. *Социальная психология и общество*, 13(4), 142—162. <https://doi.org/10.17759/sps.2022130409>
Lebedeva, A.A., Leontiev, D.A. (2022). Contemporary approaches to the quality of life: From objective contexts to subjective ones. *Social Psychology and Society*, 13(4), 142—162. (In Russ.). <https://doi.org/10.17759/sps.2022130409>
5. Леонтьев Д.А. (2020). Счастье и субъективное благополучие: К конструированию понятийного поля. *Мониторинг общественного мнения: Экономические и социальные перемены*, 1(155), 14—37. <https://doi.org/10.14515/monitoring.2020.1.02>
Leontiev, D.A. (2020). Happiness and well-being: Toward the construction of the conceptual field. *Monitoring of Public Opinion: Economic and Social Changes*, 1(155), 14—37. (In Russ.). <https://doi.org/10.14515/monitoring.2020.1.02>
6. Abdurahman, S., Atari, M., Karimi-Malekabadi, F., Xue, M.J., Trager, J., Park, P.S., Golazizian, P., Omrani, A., Dehghani, M. (2024). Perils and opportunities in using large language models in psychological research. *PNAS Nexus*, 3(7), Article pgae245. <https://doi.org/10.1093/pnasnexus/pgae245>
7. Alexandrova, A., Singh, R. (2022). When well-being becomes a number. In: C. Newfield, A. Alexandrova, S. John (Eds.), *Limits of the Numerical: The Abuses and Uses of Quantification* (pp. 181—200). London: University of Chicago Press. <https://doi.org/10.7208/chicago/9780226817163.001.0001>
8. Bao, H.W.S. (2024). The Fill-Mask Association Test (FMAT): Measuring propositions in natural language. *Journal of Personality and Social Psychology*, 127(3), 537—561. <https://doi.org/10.1037/pspa0000396>
9. Boyd, R.L., Markowitz, D.M. (2024). Verbal behavior and the future of social science. *American Psychologist*, 80(3), 411—433. <https://doi.org/10.1037/amp0001319>
10. Debelak, R., Koch, T.K., Aßenmacher, M., Stachl, C. (2024). From embeddings to explainability: A tutorial on transformer-based text analysis for social and behavioral scientist. Preprint. <https://doi.org/10.31234/osf.io/bc56a>
11. Devlin, J., Chang, M.-W., Lee, K., Toutanova, K. (2019). BERT: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding. In: *Proceedings of the 2019 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies*, 1 (pp. 4171—4186). Minneapolis: Association for Computational Linguistics. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1810.04805>

12. Eichstaedt, J.C., Kern, M.L., Yaden, D.B., Schwartz, H.A., Giorgi, S., Park, G., Hagan, C.A., Tobolsky, V.A., Smith, L.K., Buffone, A., Iwry, J., Seligman, M.E.P., Ungar, L.H. (2021). Closed-and open-vocabulary approaches to text analysis: A review, quantitative comparison, and recommendations. *Psychological Methods*, 26(4), 398—427. <https://doi.org/10.1037/met0000349>
13. Eytan, Y. (2024). A constructive critique of the dialectical aspect of positive psychology's second wave. *Journal of Theoretical and Philosophical Psychology*, Preprint. <https://doi.org/10.1037/teo0000276>
14. Fowers, B.J., Novak, L.F., Kiknadze, N.C., Calder, A.J. (2023). Questioning contemporary universalist approaches to human flourishing. *Review of General Psychology*, 27(2), 121—134. <https://doi.org/10.1177/10892680221138230>
15. Hobbs, W.R., Ong, A.D. (2023). For living well, behaviors and circumstances matter just as much as psychological traits. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 120(12), Article e2212867120. <https://doi.org/10.1073/pnas.2212867120>
16. Hou, H., Liu, I., Kong, F., Ni, S. (2024). Computational positive psychology: Advancing the science of wellbeing in the digital era. *The Journal of Positive Psychology*, 20(1), 1—14. <https://doi.org/10.1080/17439760.2024.2362443>
17. Kennedy, B., Ashokkumar, A., Boyd, R.L., Dehghani, M. (2022). Text analysis for psychology: Methods, principles, and practices. In: M. Dehghani, R.L. Boyd (Eds.), *Handbook of Language Analysis in Psychology* (pp. 3—62). New York: The Guilford Press.
18. Kjell, O., Giorgi, S., Schwartz, H.A. (2023). The text-package: An R-package for analyzing and visualizing human language using natural language processing and transformers. *Psychological Methods*, 28(6), 1478—1498. <https://doi.org/10.1037/met0000542>
19. Kjell, O.N.E., Kjell, K., Schwartz, H.A. (2024). Beyond rating scales: With targeted evaluation, large language models are poised for psychological assessment. *Psychiatry Research*, 333, Article 115667. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2023.115667>
20. Kjell, O.N.E., Sikström, S., Kjell, K., Schwartz, H.A. (2022). Natural language analyzed with AI-based transformers predict traditional subjective well-being measures approaching the theoretical upper limits in accuracy. *Scientific Reports*, 12, Article 3918. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-07520-w>
21. Laricheva, M., Liu, Y., Shi, E., Wu, A. (2024). Scoping review on natural language processing applications in counselling and psychotherapy. *British Journal of Psychology*, Preprint. <https://doi.org/10.1111/bjop.12721>
22. Lian, R., Hsiao, V., Hwang, J., Ou, Y., Robbins, S.E., Connor, N.P., Macdonald, C.L., Sippel, R.S., Sethares, W.A., Schneider, D.F. (2023). Predicting health-related quality of life change using natural language processing in thyroid cancer. *Intelligence-Based Medicine*, 7, Article 100097. <https://doi.org/10.1016/j.ibmed.2023.100097>
23. Lomas, T., Waters, L., Williams, P., Oades, L.G., Kern, M.L. (2021). Third wave positive psychology: Broadening towards complexity. *The Journal of Positive Psychology*, 16(5), 660—674. <https://doi.org/10.1080/17439760.2020.1805501>
24. Michell, J. (2021). «The art of imposing measurement upon the mind»: Sir Francis Galton and the genesis of the psychometric paradigm. *Theory & Psychology*, 32(3), 375—400. <https://doi.org/10.1177/09593543211017671>
25. Pennebaker, J.W. (2022). Computer based language analysis as a paradigm shift. In: M. Dehghani, R.L. Boyd (Eds.), *Handbook of Language Analysis in Psychology* (pp. 576—587). New York: The Guilford Press.
26. Riezler, S., Hagmann, M. (2024). *Validity, reliability, and significance: Empirical methods for NLP and data science*. Cham: Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-57065-0>
27. Roser, M., Ortiz-Ospina, E. (2024). Literacy. *Our World in Data*. <https://ourworldindata.org/literacy> (viewed: 07.08.2025).
28. Ryff, C.D., Boylan, J.M., Kirsch, J.A. (2021a). Advancing the science of well-being: A dissenting view on measurement recommendations. In: M.T. Lee, L.D. Kubzansky, T.J. VanderWeele (Eds.), *Measuring Well-Being: Interdisciplinary Perspectives from the Social Sciences and the Humanities* (pp. 521—535). New York: Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780197512531.003.0019>
29. Ryff, C.D., Boylan, J.M., Kirsch, J.A. (2021b). Response to response: Growing the field of well-being. In: M.T. Lee, L.D. Kubzansky, T.J. VanderWeele (Eds.), *Measuring Well-Being: Interdisciplinary Perspectives from the Social Sciences and the Humanities* (pp. 546—554). New York: Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780197512531.003.0021>
30. Sikström, S., Nicolai, M., Ahrendt, J., Nevanlinna, S., Stille, L. (2024a). Language or rating scales based classifications of emotions: Computational analysis of language and alexithymia. *Npj Mental Health Research*, 3, Article 37. <https://doi.org/10.1038/s44184-024-00080-z>
31. Sikström, S., Pålsson Höök, A., Kjell, O. (2023). Precise language responses versus easy rating scales — Comparing respondents' views with clinicians' belief of the respondent's views. *Plos one*, 18(2), Article e0267995. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0267995>
32. Sikström, S., Valavičiūtė, I., Kuusela, I., Evors, N. (2024b). Question-based computational language approach outperforms rating scales in quantifying emotional states. *Communications Psychology*, 2(1), Article 45. <https://doi.org/10.1038/s44271-024-00097-2>
33. Uher, J. (2021). Psychometrics is not measurement: Unraveling a fundamental misconception in quantitative psychology and the complex network of its underlying fallacies. *Journal of Theoretical and Philosophical Psychology*, 41(1), 58—84. <https://doi.org/10.1037/teo0000176>

34. Uher, J. (2023). What's wrong with rating scales? Psychology's replication and confidence crisis cannot be solved without transparency in data generation. *Social and Personality Psychology Compass*, 17(5), Article e12740. <https://doi.org/10.1111/spc3.12740>
35. VanderWeele, T.J., Trudel-Fitzgerald, C., Allin, P.V., Farrelly, C., Fletcher, G., Frederick, D. E., Hall, J., Helliwell, J.F., Kim, E.S., Lauinger, W.A., Lee, M.T., Lyubomirsky, S., Margolis, S., McNeely, E., Messer, N.G., Tay, L., Viswanath, K.V., Węziak-Białowolska, D., Kubzansky, L.D. (2021). Current recommendations on the selection of the measures for well-being. In: M.T. Lee, L.D. Kubzansky, T.J. VanderWeele (Eds.), *Measuring well-being: Interdisciplinary perspectives from the social sciences and the humanities* (pp. 501—520). New York: Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780197512531.003.0018>
36. VanderWeele, T.J., Trudel-Fitzgerald, C., Kubzansky, L.D. (2021). Response to «advancing the science of well-being: A dissenting view on measurement recommendations». In: M.T. Lee, L.D. Kubzansky, T.J. VanderWeele (Eds.), *Measuring Well-Being: Interdisciplinary Perspectives from the Social Sciences and the Humanities* (pp. 536—545). New York: Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780197512531.003.0020>
37. Varadarajan, V., Sikström, S., Kjell, O., Schwartz, H. (2024). ALBA: Adaptive Language-Based Assessments for Mental Health. In: *Proceedings of the 2024 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies* (pp. 2466—2478). Mexico: Association for Computational Linguistics. <https://doi.org/10.18653/v1/2024.naacl-long.136>
38. Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A.N., Kaiser, L., Polosukhin, I. (2017). Attention is all you need. In: *NIPS'17: Proceedings of the 31st International Conference on Neural Information Processing Systems* (pp. 6000—6010). New York: Curran Associates Inc. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1706.03762>
39. Wissing, M.P. (2022). Beyond the «third wave of positive psychology»: Challenges and opportunities for future research. *Frontiers in Psychology*, 12, Article 795067. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.795067>

Информация об авторах

Воеводина Елена Юрьевна, аспирант, младший научный сотрудник, преподаватель департамента психологии, факультет социальных наук, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (ФГАОУ ВО «НИУ ВШЭ»), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3743-502X>, e-mail: evovodina@hse.ru

Information about the authors

Elena Yu. Voevodina, Doctoral Student, Junior Research Fellow, Lecturer, Faculty of Social Sciences, School of Psychology, HSE University, Moscow, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3743-502X>, e-mail: evovodina@hse.ru

Вклад авторов

Воеводина Е.Ю. — идеи исследования; проведение литературного обзора, результаты и выводы, аннотирование, написание и оформление рукописи.

Contribution of the authors

Elena Yu. Voevodina — ideas; literature review, results and discussion, annotation, writing and design of the manuscript.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The author declare no conflict of interest.

Поступила в редакцию 02.10.2024

Поступила после рецензирования 02.10.2024

Принята к публикации 01.08.2025

Опубликована 30.09.2025

Received 2025.10.02

Revised 2025.10.02

Accepted 2025.08.01

Published 2025.09.30

ПСИХОЛОГИЯ СПЕЦИАЛЬНОГО И ИНКЛЮЗИВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ PSYCHOLOGY OF SPECIAL AND INCLUSIVE EDUCATION

Обзорная статья | Review paper

Когнитивные факторы освоения математических навыков у детей с РАС в начальной школе

Д.С. Переверзева¹ ✉, У.А. Мамохина¹, А.А. Илюнцева¹, О.А. Ускова¹

¹ Московский государственный психолого-педагогический университет,

Москва, Российская Федерация

✉ dasha.pereverzeva@gmail.com

Резюме

Трудности в овладении математикой относятся к числу типичных проблем школьного обучения детей с расстройствами аутистического спектра (РАС). В связи с этим особую актуальность приобретает изучение факторов, влияющих на формирование математических навыков у детей с РАС.

В данном обзоре рассматривается роль ключевых когнитивных процессов, ассоциированных с развитием математических навыков: зрительно-пространственных способностей, исполнительных функций, а также навыков символической и несимволической обработки числовой величины. Анализ литературы свидетельствует, что у детей с РАС исполнительные функции и обработка чисел, как правило, развиты слабее, чем при типичном развитии. Зрительно-пространственные способности демонстрируют высокую вариативность: среди детей с РАС может быть выделена подгруппа, для которой характерен когнитивный профиль с пиком на зрительно-пространственных способностях. Однако такой профиль не является универсальным, что затрудняет однозначные сравнительные выводы. Установлено, что перечисленные когнитивные факторы, как и в норме, положительно связаны с математическими достижениями при РАС. При этом сила связей и взаимодействие факторов отличаются от аналогичных показателей при типичном развитии. Практическая значимость данного обзора заключается в том, что понимание специфики когнитивных факторов математического развития при РАС может способствовать разработке более эффективных стратегий обучения и коррекции.

Ключевые слова: расстройства аутистического спектра, математика, академические навыки, исполнительные функции, зрительно-пространственные способности, обработка числовой величины

Финансирование. Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского научного фонда в рамках научного проекта № 25-28-01258 (<https://rscf.ru/project/25-28-01258/>).

Для цитирования: Переверзева, Д.С., Мамохина, У.А., Илюнцева, А.А., Ускова, О.А. (2025). Когнитивные факторы освоения математических навыков у детей с РАС в начальной школе. *Современная зарубежная психология*, 14(3), 182—191. <https://doi.org/10.17759/jmfp.2025140315>

Cognitive Factors in Mathematical Skill Acquisition in Primary School Children with ASD

D.S. Pereverzeva¹ ✉, U.A. Mamokhina¹, A.A. Ilyunceva¹, O.A. Uskova¹

¹ Moscow State University of Psychology and Education, Moscow, Russian Federation

✉ dasha.pereverzeva@gmail.com

Abstract

Difficulties in mastering mathematics are among the typical problems of school education for children with autism spectrum disorders (ASD). In this regard, the study of factors influencing the development of mathematical skills in children with ASD is of particular relevance. This review examines the role of key cognitive processes associated with the development of mathematical skills: visual-spatial abilities, executive functions, as well as symbolic and non-symbolic numerical magnitude processing skills.

Analysis of the literature indicates that in children with ASD, executive functions and number processing are typically less developed compared to typical development. Visual-spatial abilities show high variability: a subgroup can be identified among children with ASD characterized by a cognitive profile with a peak in visual-spatial abilities. However, this profile is not universal, which complicates definitive comparative conclusions. It has been established that these cognitive factors, as in the norm, are positively associated with mathematical achievement in ASD. At the same time, the strength of these relationships and the interaction of the factors differ from those observed in typical development.

The practical significance of this review lies in the fact that understanding the specifics of cognitive factors in mathematical development in ASD can contribute to the development of more effective teaching and intervention strategies.

Keywords: Autism Spectrum Disorder, mathematics, academic skills, executive functions, visual-spatial abilities, numerical magnitude processing

Funding. The study was supported by the Russian Science Foundation, project number 25-28-01258 (<https://rscf.ru/project/25-28-01258/>).

For citation: Pereverzeva, D.S., Mamokhina, U.A., Ilyunceva, A.A., Uskova, O.A. (2025). Cognitive Factors in Mathematical Skill Acquisition in Primary School Children with ASD. *Journal of Modern Foreign Psychology*, 14(3), 182—191. (In Russ.). <https://doi.org/10.17759/jmfp.2025140315>

Введение

Расстройства аутистического спектра (РАС) — это группа нарушений развития, характеризующихся особенностями социального взаимодействия, коммуникации, стереотипными моделями поведения, а также специфическими интересами и активностью. Когнитивное функционирование при РАС гетерогенно: по данным мониторинга, среди 8-летних детей с РАС у 39,6% выявляются интеллектуальные нарушения ($IQ \leq 70$), у 24,2% — показатели — в пограничном диапазоне ($IQ = 71-85$), а у 36,1% — средние и высокие показатели ($IQ > 85$) (Shaw et al., 2025).

В последние десятилетия число детей с РАС значительно выросло: распространенность достигает 1% (Zeidan et al., 2022). Причины роста неясны, однако очевидно, что количество детей с РАС в системе общего и специального образования продолжает увеличиваться. Уровень академической успеваемости в этой группе варьирует в очень широких пределах (Sorenson Duncan et al., 2021; Vale, Fernandes, Cardoso, S., 2022; Tonizzi, Usai, 2023). Учитывая рост численности детей с РАС, изучение вопросов, связанных с их образовательными потребностями, приобретает особую актуальность.

Статья посвящена развитию математических навыков у детей с РАС в начальной школе. Мы проанализируем ключевые когнитивные факторы, значимые для математики при типичном развитии, и их особенности при РАС.

Когнитивные факторы освоения математических навыков у детей с типичным развитием

Математические способности представляют собой сложную многомерную систему. В исследованиях показано, что при типичном развитии (ТР) факторами, которые в значительной мере влияют на освоение математических навыков, являются зрительно-про-

странственные способности, исполнительные функции и обработка числовой величины (Whitehead, Hawes, 2023).

Зрительно-пространственные способности (ЗПС) — это способности визуализировать, мысленно оценивать, изменять и запоминать пространственные отношения между объектами. ЗПС представляют собой сложный конструкт, включающий несколько различных компонентов; однако в эмпирических исследованиях ЗПС обычно оцениваются с помощью небольшого числа тестов: задачи на мысленное вращение объектов (Mental rotation, далее MR), выделение фигур на сложном фоне (тест Встроенные фигуры/Embedded Figures Test, далее EFT), конструирование (тест Кубики Коса/Block Design, далее BD) и др.

Многочисленные исследования отношений между пространственными и математическими способностями были объединены в двух метаанализах, включающих испытуемых разного возраста. В обоих случаях обнаружена значимая положительная связь между ЗПС и математическими навыками: коэффициент корреляции $r = 0,27$, 95% ДИ 0,24—0,32 (Xie et al., 2020), $r = 0,358$, 95% ДИ 0,295—0,419 (Atit et al., 2022). В пользу влияния ЗПС на математические навыки говорят и результаты исследований эффективности тренингов ЗПС (Hawes, Gilligan-Lee, Mix, 2022).

Исполнительные функции (ИФ) — это группа взаимосвязанных когнитивных процессов, обеспечивающих целенаправленное поведение, саморегуляцию, контроль внимания, удержание информации и адаптацию к меняющимся условиям. Эти функции играют важную роль в успешности обучения и значимы для выполнения когнитивно сложных задач (Raz, Shaul, 2025).

Современные модели ИФ выделяют три основных компонента: рабочую память (РП), ингибиторный контроль (ИК) и когнитивную гибкость (КГ). Исследования показывают высокую вовлеченность различных компонентов ИФ в выполнение математических задач. РП участвует в удержании чисел и опера-

ций, организации шагов решения, а также в мысленном манипулировании числами. ИК необходим для подавления неправильных стратегий, ошибочных операций или интерференции, например при выборе между похожими арифметическими действиями. КГ позволяет переключаться между этапами задачи, арифметическими операциями и подходами к решению (Spiegel et al., 2021).

Согласно метаанализу (Spiegel et al., 2021), все компоненты ИФ вносят уникальный вклад в академические навыки с дошкольного возраста по шестой класс. Влияние отдельных компонентов ИФ сохраняется на всем протяжении школьного возраста, однако их удельный вес может меняться (Raz, Shaul, 2025). Наиболее устойчивым считается вклад РП (Spiegel et al., 2021), хотя влияние различных ее компонентов неодинаково в разных возрастах, зависит от выполняемых задач, степени их новизны и т. д. (van de Weijer-Bergsma, Kroesbergen, van Luit, 2015). Взаимосвязь между ИК и математикой оставалась стабильной, несмотря на развитие автоматизации вычислительных навыков (Spiegel et al., 2021).

Обработка числовой величины (ЧВ) — это когнитивная способность воспринимать, оценивать, сравнивать количественные характеристики объектов и оперировать ими, как в символической, так и в несимволической форме (Wei et al., 2023). Символическая форма обработки предполагает оперирование символами (цифрами, математическими знаками). Несимволическая — количеством без использования символов (субитизация, сравнение множеств точек, длин отрезков). Онтогенетически несимволическое восприятие численности формируется раньше символического и отмечается уже у младенцев, при этом наиболее обоснованной представляется гипотеза о двунаправленных отношениях этих систем (Tikhomirova et al., 2019). Для исследования несимволической обработки ЧВ обычно используются задания на сравнение множеств. Участникам на короткое время показывают два набора точек (или предъявляют набор звуковых сигналов или линии отрезков разных длины) и просят выбрать более многочисленный. Сложность таких заданий определяется соотношением количества точек в двух наборах. Оценка символической обработки ЧВ включает в себя задания на сравнение чисел, их расположение на числовой прямой (Schneider et al., 2017).

Метаанализ (Schneider et al., 2017) показал, что около 8% дисперсии математических способностей объясняется общим фактором символической и несимволической обработки ЧВ. Связь символического компонента с математикой статистически выше ($r = 0,302$, $p = 0,01$), чем несимволического ($r = 0,241$, $p = 0,02$). Такая закономерность может объясняться следующим: символическая форма обработки ЧВ и математическая компетентность могут включать в себя схожие когнитивные процессы, поскольку для оценки математических навыков почти всегда требуется интерпретация и преобразование информации, представленной в сим-

волической форме (арифметические выражения, текстовые задачи).

Освоение математических навыков у детей с РАС

Недавний метаанализ (Tonizzi, Usai, 2023) показал, что в среднем математические навыки при РАС развиты слабее, чем при ТР, причем эта тенденция касается всех типов заданий, предлагаемых в исследовании.

В целом, тема влияния различных факторов на академические достижения при РАС изучена недостаточно. Существует ограниченное количество исследований, одной из распространенных особенностей которых является небольшой объем и высокая гетерогенность выборок. Это приводит к тому, что результаты исследований часто противоречат друг другу. Ниже представлен обзор исследований, посвященных особенностям развития ЗПС, ИФ, обработки ЧВ, а также их связи с освоением математических навыков при РАС.

Фактор зрительно-пространственных способностей

Метаанализ (Muth, Hönekopp, Falter, 2014) обобщает исследования зрительно-пространственных способностей (ЗПС) при аутизме по сравнению с ТР. Результаты показывают некоторое преимущество испытуемых с РАС по сравнению с контрольными группами в тестах «Встроенные фигуры» (EFT) (d Коэна = 0,26) и «Кубики Коса» (BD) (d Коэна = 0,32). При этом авторы отмечают значительную гетерогенность результатов исследований. Так, в задаче BD многие исследования не обнаруживают значимых различий между группами РАС и ТР (Burnette et al., 2005; Edgin, Pennington, 2005), однако в отдельных случаях показано преимущество группы РАС (например, Ishida, Kamio, Nakamizo, 2009). Различные исследования с использованием EFT и его вариантов показывают как преимущество детей с РАС по сравнению с ТР в скорости (Edgin, Pennington, 2005) и точности нахождения скрытых фигур (Falter, Plaisted, Davis, 2008; van der Hallen et al., 2018), так и снижение результатов в этом тесте (Burnette et al., 2005). Обобщенные данные по вариациям теста EFT приводятся в обзоре Ч. Хорлин с соавторами (Horlin et al., 2016): в большинстве включенных в обзор исследований не было показано различий между группами РАС и ТР в точности выполнения задач, однако во многих исследованиях участники с РАС демонстрировали большую скорость выполнения.

Даже при отсутствии статистически значимых различий между средними, коэффициент d Коэна в метаанализе (Muth, Hönekopp, Falter, 2014) показал, что в среднем испытуемые с РАС имеют немного более высокие результаты в задачах BD и EFT по сравнению с испытуемыми ТР.

Для тестов на мысленное вращение (MR) в среднем не было обнаружено превосходства группы РАС по сравнению с ТР (Muth, Hönekopp, Falter, 2014), но отдельные исследования показывают преимущества

испытуемых с РАС в этой задаче (Falter, Plaisted, Davis, 2008; Pearson et al., 2016).

Таким образом, приведенные данные свидетельствуют о наличии относительных преимуществ в ЗПС при РАС, однако результаты остаются неоднозначными из-за значительной вариативности данных, которая отражает неоднородность популяции РАС.

Исследования когнитивных профилей подтверждают гетерогенность ЗПС при РАС: профиль с пиком на ЗПС встречается наряду с другими вариантами, включая профили со средними и низкими показателями ЗПС (Audras-Torrent et al., 2021; Silleresi et al., 2020). Наличие выраженного пика ЗПС действительно связано с преимуществами в зрительно-пространственных задачах по сравнению с ТР (Th rien et al., 2022). Вариативность ЗПС при РАС связана с уровнем общего когнитивного развития (Takayanagi et al., 2022), культурными различиями (Koh, Milne, 2012). Таким образом, усредненный профиль с пиком на ЗПС не может считаться универсальной характеристикой РАС; развитие ЗПС в группе РАС вариативно и не всегда превосходит ТР, хотя отдельные подгруппы могут показывать относительно высокие результаты.

Исследований, посвященных связи пространственных и математических способностей при аутизме, немного. В работе Р. Фернандес-Кобос с коллегами (Fernandez-Cobos et al., 2025) изучались предикторы ранних математических способностей у детей 4—7 лет с РАС без интеллектуальных нарушений. Полученная в результате пошаговой регрессии модель включала ЗПС и языковые (грамматические) способности в качестве значимых предикторов ранних математических навыков. Подгруппа детей с РАС с низкими математическими способностями имела значимо более низкие результаты по тестам ЗПС по сравнению с детьми из других групп.

В другом исследовании (St. John, Dawson, Estes, 2018) также была показана связь между ЗПС и базовыми математическими навыками у детей с РАС 9—10 лет, причем пространственные способности были значимым предиктором даже при контроле других когнитивных показателей: невербального интеллекта и ИФ.

Однако в исследовании Дж. Буллен с соавторами (Bullen et al., 2020) были получены несколько иные результаты. В группе детей и подростков с РАС без интеллектуальных нарушений была показана умеренная положительная связь между результатами субтеста ВД и математических тестов. При построении регрессионных моделей фактор ЗПС не был значимым предиктором текущих математических навыков при контроле показателей рабочей памяти. Лонгитюдное исследование обнаружило связь между показателем ЗПС и математическими достижениями, оцененными через 30 месяцев, даже при контроле других когнитивных показателей. Возможно, усиление влияния ЗПС с течением времени связано с тем, что испытуемые во время второго среза справлялись с более сложными задачами, которые в большей степени задействуют

ЗПС, однако подтвердить эту гипотезу на представленных в исследовании данных невозможно.

Таким образом, эти немногочисленные исследования говорят в пользу того, что связь ЗПС и математических навыков, которая отмечается при ТР, присутствует и при РАС. Состояние исполнительных функций, в частности рабочей памяти, может быть более значимым фактором, а также опосредовать связь между этими параметрами.

Фактор исполнительных функций

Исполнительные функции (ИФ) при РАС характеризуются умеренным снижением по сравнению с ТР сверстниками. Согласно данным метаанализа, проведенного на основе 235 исследований, существует умеренное снижение ИФ у лиц с РАС (g Хеджеса = 0,48, 95% ДИ 0,43—0,53). Нарушения затрагивали все основные субдомены ИФ, причем различия между ними оказались статистически незначимыми, что указывает на общий характер нарушений (Demetriou et al., 2018). Далее рассмотрим каждый субдомен ИФ и его влияние на освоение математики при РАС.

Рабочая память (РП). По данным метаанализа (Demetriou et al., 2018), объем РП снижен у детей с РАС, однако результаты отдельных исследований носят противоречивый характер. Некоторые работы (Corbett et al., 2009; Odermatt et al., 2022) обнаруживают значительный дефицит зрительно-пространственной РП у детей старше 7 лет с РАС и снижение зрительно-пространственной и вербальной памяти у детей 5—10 лет с РАС соответственно. Другие данные не выявляют отклонений в результатах выполнения простых тестов на зрительно-пространственную РП у дошкольников с РАС, но подчеркивают, что предъявление более сложных задач позволяет обнаружить нарушения (Christoforou et al., 2023). Показано также, что у подростков дефицит РП может компенсироваться: метаанализ (Demetriou et al., 2018) не выявил различий в РП между подростками с РАС и ТР. Это может быть связано с более медленным развитием РП относительно сверстников с ТР (Kim, Kasari, 2025). Обнаруженные темповые различия в приросте объема РП между детьми с РАС и ТР могут приводить к тому, что дефицит РП, характерный для дошкольников и младших школьников с РАС, перестает быть значимым к подростковому возрасту.

Большинство исследований показывает, что РП является одним из ключевых предикторов успехов в математике в этой группе. Так, при исследовании когнитивных коррелятов математических навыков в группах детей с РАС и ТР была выявлена сильная связь вербальной рабочей памяти с математическими навыками (на уровне β в диапазоне 0,30—0,32 для различных математических навыков). Влияние вербальной РП выше в группе детей с РАС по сравнению с ТР, тогда как роль зрительно-пространственной РП была одинакова для обеих групп и была значима главным образом в арифметических вычислениях и устном

счете (Tonizzi, Usai, 2024). Метаанализ выявил, что более высокие показатели РП смягчают отставание детей с РАС от сверстников с ТР в математических навыках (Tonizzi, Usai, 2023). Аналогично, в кластерном анализе среди 78 детей с РАС были выделены группы с высокими и низкими академическими показателями. Ключевым отличием групп стала именно РП: дети из группы высоких достижений превосходили сверстников по всем ее показателям (вербальная, символическая, память на рассказы). В частности, наиболее значимые различия были выявлены в символической РП. Это подчеркивает, что даже при контроле IQ РП может влиять на успехи в математике (Bullen et al., 2022). Кроме того, данные логистического анализа показывают, что именно РП является фактором, предсказывающим распределение испытуемых с РАС между группами с высокими или низкими академическими достижениями по математике (Chen et al., 2019). Наконец, у одаренных подростков с РАС ($IQ \geq 120$) показатели РП и скорости обработки информации оказались значимо связанными с математическими достижениями, что свидетельствует о существенной роли РП даже при высоком общем интеллекте (Assouline, Foley Nicpon, Dockery, 2012).

Ингибиторный контроль (ИК). Трудности ИК также отмечаются у людей с РАС: метаанализ, обобщивший результаты 41 исследования, показал, что люди с РАС в среднем хуже справляются с задачами, требующими подавления доминантного ответа и устойчивости к интерференции (Geurts, van den Bergh, Ruzzano, 2014). Отмечается большая гетерогенность результатов, связанная с уровнем когнитивного развития (чем выше IQ, тем меньше различия в устойчивости к интерференции между группами РАС и ТР) и возрастом испытуемых (с возрастом уменьшаются различия в подавлении доминантного ответа). Однако линейная связь с возрастом для ИК не была показана в метаанализе (Demetriou et al., 2018), а исследования отмечают трудности ИК, как в дошкольном (Christoforou et al., 2023), так и в младшем школьном и подростковом возрасте (Corbett et al., 2009; Hyseni et al., 2019).

ИК как фактор развития математических навыков у детей с РАС изучен в меньшей степени. Было обнаружено, что точность в «Flanker-тесте» (оценивает ингибирование нерелевантных стимулов) связана с задачами на математическую логику у детей с РАС, однако не оказывала влияния на другие виды заданий (Tonizzi, Usai, 2024). Аналогично среди детей с РАС, испытывающих трудности в решении текстовых задач, были более низкие результаты по показателям ИК по сравнению с остальными детьми с РАС (Polo-Blanco et al., 2024). Это указывает, что нарушения в механизмах подавления нерелевантной информации могут затруднять выполнение арифметических задач, требующих одновременного управления несколькими когнитивными операциями у детей с РАС. Кроме этого, у дошкольников с РАС ИК показал значимую слабую связь с базовыми математическими навыками

($r = 0,481$, $p < 0,05$), которые дети осваивают до начала школьного обучения (Wang et al., 2023). В противоположность этому в другом исследовании (St. John, Dawson, Estes, 2018) ИК у детей с РАС не демонстрировал значимой связи с математическими навыками. Однако это может быть связано с ограничениями используемых тестов.

Когнитивная гибкость (КГ). КГ считается наиболее уязвимым субдоменом ИФ при РАС (Christoforou et al., 2023). На основе использования опросника BRIEF было показано, что наибольшие различия с контрольной группой наблюдались по шкале «Переключение» («Shift»), причем соответствующие поведенческие трудности были заметны у детей как дома, так и в школе (g Хеджеса = 1,13–1,48, $p < 0,001$). Снижение гибкости при переходе между задачами было также показано в экспериментальных исследованиях (Corbett et al., 2009). В сравнении с СДВГ, спецификой профиля ИФ при РАС являются именно нарушения КГ (Christoforou et al., 2023; Sadozai et al., 2024).

Согласно данным исследований, КГ также является значимым фактором освоения математических навыков при РАС. Так, было выявлено, что показатели по задаче на пространственное реверсивное обучение (Spatial Reversal) для детей с РАС в возрасте 6 лет достоверно предсказывали результаты математических тестов в 9 лет (St. John, Dawson, Estes, 2018). Аналогичные выводы были получены в исследовании Т. Мэй и коллег (May et al., 2013), где количество ошибок в задаче на переключение внимания у детей с РАС отрицательно коррелировало с их результатами по математике ($r \approx -0,43$, $p < 0,01$). В отличие от группы ТР у детей с РАС этот показатель оставался значимым предиктором математических достижений после учета IQ и возраста. В другом исследовании тех же авторов было зафиксировано, что у высокофункциональных детей с РАС количество ошибок переключения внимания достоверно связано с математическими результатами ($r = -0,51$, $p < 0,01$), однако при контроле академических навыков ИФ не вносили дополнительного вклада в прогноз освоения математических навыков через год. Это показывает, что влияние КГ может быть опосредовано более базовыми академическими и когнитивными способностями (May et al., 2015). Другое исследование показало, что у детей с РАС без интеллектуальных нарушений уровень абстракции стратегий решения при выполнении математических задач положительно коррелирует с показателями КГ ($r = 0,52$, $p = 0,016$) и ИК ($r = 0,44$, $p = 0,024$), тогда как в группе ТР подобных корреляций не наблюдалось. Это указывает на то, что дети с РАС в большей степени опираются на эти когнитивные функции при решении математических задач (Polo-Blanco et al., 2024).

Таким образом, в исследованиях показано, что при РАС раннее развитие КГ важно для будущей успеваемости в математике. Детям с более высоким уровнем КГ легче адаптироваться к новым типам задач и переключаться между шагами решения.

Фактор обработки числовой величины

Нам удалось найти всего 8 исследований, изучающих обработку числовой величины (ЧВ) при РАС. В большей части работ отмечается, что у детей дошкольного и младшего школьного возраста с РАС обработка ЧВ развита хуже, чем у ТР сверстников (Aagten-Murphy et al., 2015; Bejarano-Martín et al., 2024; Hiniker, Rosenberg-Lee, Menon, 2016; Li et al., 2024; Wang et al., 2023). В этих исследованиях дети с РАС демонстрируют значимо сниженную чувствительность к различиям между множествами точек (Aagten-Murphy et al., 2015; Hiniker, Rosenberg-Lee, Menon, 2016; Li et al., 2024), менее развитую способность непосредственного восприятия количества малых числовых диапазонов (субитизация) (Bejarano-Martín et al., 2024), совершают значимо большее количество ошибок при отображении чисел на числовой прямой (Aagten-Murphy et al., 2015). Сложности обработки ЧВ при аутизме могут быть связаны с трудностями восприятия глобальной информации (Aagten-Murphy et al., 2015). В то же время в другом исследовании (Titeca et al., 2015) не обнаружены значимые различия между РАС и ТР в субитизации, сравнении множеств и расположении чисел на прямой. Расхождение результатов между авторами может объясняться различиями в выборках, например отличиями в уровнях функционирования детей с РАС, а также в степени развития их математических навыков. Отметим, что ни одна из работ не обнаруживает, что базовые числовые способности лучше развиты при аутизме, чем в норме.

Авторы исследований расходятся в своих оценках того, какой из факторов (символический или несимволический) более значимо предсказывает освоение математики при РАС. В норме несимволическая система обработки ЧВ развивается в онтогенезе раньше символической и математические навыки формируются на основе постепенной интеграции несимволических и символических числовых репрезентаций. Однако при РАС, несмотря на слабость несимволической обработки (Aagten-Murphy et al., 2015; Li et al., 2024), дети могут демонстрировать сохраненные способности в символической сфере. Это подтверждается в исследовании А. Хиникер (Hiniker, Rosenberg-Lee, Menon, 2016), где дети с РАС показали статистически значимо более низкие результаты в тесте на несимволическое сравнение множеств, в то время как в заданиях на символическую обработку ЧВ межгрупповые различия отсутствовали. При этом символическая обработка оказалась ключевым предиктором их математических способностей (Aagten-Murphy et al., 2015; Hiniker, Rosenberg-Lee, Menon, 2016). Можно предположить, что в отличие от ТР несимволическая обработка ЧВ оказывается менее связана с символическим восприятием чисел, в силу чего при решении математических задач дети с РАС больше опираются на символические числовые репрезентации.

Противоположные результаты мы видим в других исследованиях (Bejarano-Martín et al., 2024; Titeca et al., 2015). Авторами выявлено, что у детей с РАС несимво-

лическая оценка множеств является значимым предиктором успешности решения арифметических задач, при этом символическая оценка величин не обнаружила статистически значимой связи с выполнением арифметических операций. Согласно одной из гипотез (Tikhomirova et al., 2019), сила связи между несимволической обработкой ЧВ и математическими навыками может зависеть от уровня сложности предъявляемых задач. Несимволическая обработка ЧВ может иметь более сильную связь с математической компетентностью, если оцениваемые навыки находятся на более ранних этапах развития. Анализ имеющихся статей не позволяет проверить данную гипотезу в отношении детей с РАС. Однако идея о том, что влияние предикторов будет различным на разных уровнях овладения целевым навыком, может объяснить противоречия между исследованиями. В этом же ключе могут быть интерпретированы результаты исследования Ванг и соавторов (Wang et al., 2023). Согласно полученным данным, в группе детей с РАС, в отличие от ТР испытуемых, ни один из факторов обработки ЧВ не обнаруживал связи с математическими навыками. Единственным значимым предиктором была РП. Особенностью данного исследования являлось участие только низкофункциональных детей с РАС, математические навыки которых были значимо хуже развиты, чем в контрольной группе.

Заключение и выводы

Мы проанализировали исследования когнитивных факторов освоения математики у детей с РАС в начальной школе. Количество публикаций по этой теме невелико: нам удалось обнаружить всего три работы, изучающих связь математики с пространственными представлениями при РАС, 8 статей, посвященных роли обработки числовой величины. Чуть более изученной темой оказалось влияние ИФ. Результаты исследований носят противоречивый характер, что может частично быть объяснено небольшим объемом выборок и гетерогенностью внутри экспериментальных групп. Тем не менее можно сделать несколько основных выводов.

1. Математические навыки у детей с РАС развиты хуже, чем у ТР сверстников.

2. Так же, как и при ТР, при РАС факторы ЗПС, ИФ, обработки ЧВ положительно связаны с освоением математических навыков.

3. Существуют разногласия относительно того, имеет ли место усиление ЗПС при РАС. По всей видимости, среди детей с РАС может быть выделена подгруппа, для которой характерен когнитивный профиль с пиком на ЗПС. Однако такой профиль не является универсальным и выделяется наряду с другими вариантами, включая профили со средними и низкими показателями ЗПС. Отдельные исследования показывают связь между ЗПС и математическими навыками при РАС, однако этот вопрос недостаточно изучен.

4. Для детей с РАС характерно снижение всех суб-
доменов ИФ (РП, ИК, КГ). Наиболее уязвимым и
специфичным именно для РАС является КГ. Все суб-
домены ИФ вносят вклад в развитие математики. РП
оказывается наиболее значимым фактором: данные
логистического анализа показывают, что РП позволяет
предсказать распределение испытуемых с РАС между
группами с высокими или низкими академическими
достижениями по математике.

5. Навыки обработки числовой величины, согласно
большинству исследований, развиты при РАС хуже,
чем при ТР. Вопросом, который требует дальнейшего
изучения, является степень согласованности развития
символического и несимволического способов.

6. Одной из гипотез, которая позволила бы объяс-
нить существующие в исследованиях разногласия,

является предположение о том, что влияние предикто-
ров может быть неодинаковым на разном уровне раз-
вития целевой переменной. В зависимости от сложно-
сти решаемых задач, а также уровня овладения матема-
тическими навыками влияние когнитивных факторов
будет варьировать. При этом основной закономер-
ностью, которую мы можем проследить на основе анали-
за имеющейся литературы, является усиление влияния
ИФ, в первую очередь РП, на низком уровне развития
математических навыков у детей с РАС. Контроль в
исследованиях ключевых параметров гетерогенности
РАС, таких как уровень интеллекта, степень развития
вербальных навыков, наличие сопутствующих психи-
ческих расстройств, позволит выявить специфичные
взаимосвязи между когнитивным профилем и матема-
тическими навыками.

Список источников / References

1. Aagten-Murphy, D., Attucci, C., Daniel, N., Klaric, E., Burr, D., Pellicano, E. (2015). Numerical estimation in children with autism. *Autism Research: International Society for Autism Research*, 8(6), 668—681. <https://doi.org/10.1002/aur.1482>
2. Assouline, S.G., Foley Nicpon, M., Dockery, L. (2012). Predicting the academic achievement of gifted students with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 42(9), 1781—1789. <https://doi.org/10.1007/s10803-011-1403-x>
3. Atit, K., Power, J.R., Pigott, T., Lee, J., Geer, E.A., Uttal, D.H., Ganley, C.M., Sorby, S.A. (2022). Examining the relations between spatial skills and mathematical performance: A meta-analysis. *Psychonomic Bulletin & Review*, 29(3), 699—720. <https://doi.org/10.3758/s13423-021-02012-w>
4. Audras-Torrent, L., Miniarikova, E., Couty, F., Dellapiazza, F., Berard, M., Michelon, C., Picot, M.C., Baghdadli, A. (2021). WISC-V profiles and their correlates in children with autism spectrum disorder without intellectual developmental disorder: Report from the ELENA Cohort. *Autism Research: International Society for Autism Research*, 14(5), 997—1006. <https://doi.org/10.1002/AUR.2444>
5. Bejarano-Martín, Á., Casado-Vara, R., Magán-Maganto, M., Díez, E., Jenaro, C., Flores, N., Orrantia, J., Canal-Bedia, R. (2024). Early numerical skills and mathematical domains in autistic students in primary school. *Frontiers in Psychiatry*, 15, Article 1509137. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2024.1509137>
6. Bullen, J.C., Swain Lerro, L., Zajic, M., McIntyre, N., Mundy, P. (2020). A developmental study of mathematics in children with autism spectrum disorder, symptoms of attention deficit hyperactivity disorder, or typical development. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 50(12), 4463—4476. <https://doi.org/10.1007/s10803-020-04500-9>
7. Bullen, J.C., Zajic, M.C., McIntyre, N., Solari, E., Mundy, P. (2022). Patterns of math and reading achievement in children and adolescents with autism spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 92, Article 101933. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rasd.2022.101933>
8. Burnette, C.P., Mundy, P.C., Meyer, J.A., Sutton, S.K., Vaughan, A.E., Charak, D. (2005). Weak central coherence and its relations to theory of mind and anxiety in autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 35(1), 63—73. <https://doi.org/10.1007/s10803-004-1035-5>
9. Chen, L., Abrams, D.A., Rosenberg-Lee, M., Iuculano, T., Wakeman, H.N., Prathap, S., Chen, T., Menon, V. (2019). Quantitative analysis of heterogeneity in academic achievement of children with autism. *Clinical Psychological Science*, 7(2), 362—380. <https://doi.org/10.1177/2167702618809353>
10. Christoforou, M., Jones, E.J., White, P., Charman, T. (2023). Executive function profiles of preschool children with autism spectrum disorder and attention deficit/hyperactivity disorder: A systematic review. *JCPP Advances*, 3(1), Article e12123. <https://doi.org/10.1002/jcv2.12123>
11. Corbett, B.A., Constantine, L.J., Hendren, R., Rocke, D., Ozonoff, S. (2009). Examining executive functioning in children with autism spectrum disorder, attention deficit hyperactivity disorder and typical development. *Psychiatry Research: International Society for Autism Research*, 166(2—3), 210—222. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2008.02.005>
12. Demetriou, E.A., Lampit, A., Quintana, D.S., Naismith, S.L., Song, Y.J., Pye, J.E., Hickie, I., Guastella, A.J. (2018). Autism spectrum disorders: A meta-analysis of executive function. *Molecular Psychiatry*, 23(5), 1198—1204. <https://doi.org/10.1038/mp.2017.75>
13. Edgin, J.O., Pennington, B.F. (2005). Spatial cognition in autism spectrum disorders: Superior, impaired, or just intact? *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 35(6), 729—745. <https://doi.org/10.1007/s10803-005-0020-y>

14. Falter, C.M., Plaisted, K.C., Davis, G. (2008). Visuo-spatial processing in autism — testing the predictions of extreme male brain theory. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 38, 507—515. <https://doi.org/10.1007/s10803-007-0419-8>
15. Fernández-Cobos, R., Polo-Blanco, I., Castroviejo, E., Juncal-Ruiz, M., Vicente, A. (2025). What predicts early math in autism? A study of cognitive and linguistic factors. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, Preprint. <https://doi.org/10.1007/s10803-025-06726-x>
16. Geurts, H.M., van den Bergh, S.F.W.M., Ruzzano, L. (2014). Prepotent response inhibition and interference control in autism spectrum disorders: Two meta-analyses. *Autism research: International Society for Autism Research*, 7(4), 407—420. <https://doi.org/10.1002/aur.1369>
17. Hawes, Z.C.K., Gilligan-Lee, K.A., Mix, K.S. (2022). Effects of spatial training on mathematics performance: A meta-analysis. *Developmental Psychology*, 58(1), 112—137. <https://doi.org/10.1037/dev0001281>
18. Hiniker, A., Rosenberg-Lee, M., Menon, V. (2016). Distinctive role of symbolic number sense in mediating the mathematical abilities of children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 46(4), 1268—1281. <https://doi.org/10.1007/s10803-015-2666-4>
19. Horlin, C., Black, M., Falkmer, M., Falkmer, T. (2016). Proficiency of individuals with autism spectrum disorder at disembedding figures: A systematic review. *Developmental Neurorehabilitation*, 19(1), 54—63. <https://doi.org/10.3109/17518423.2014.888102>
20. Hyseni, F., Blanken, L.M.E., Muetzel, R., Verhulst, F.C., Tiemeier, H., White, T. (2019). Autistic traits and neuropsychological performance in 6-to — 10-year-old children: A population-based study. *Child Neuropsychology*, 25(3), 352—369. <https://doi.org/10.1080/09297049.2018.1465543>
21. Ishida, R., Kamio, Y., Nakamizo, S. (2009). Perceptual distortions of visual illusions in children with high-functioning autism spectrum disorder. *Psychologia*, 52(3), 175—187. <https://doi.org/10.2117/psysoc.2009.175>
22. Kim, S.A., Kasari, C. (2025). Brief report: Longitudinal trajectory of working memory in school-aged children on the autism spectrum: Period of high plasticity and «late bloomers». *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 55(4), 1537—1546. <https://doi.org/10.1007/s10803-023-05960-5>
23. Li, X., Li, J., Zhao, S., Liao, Y., Zhu, L., Mou, Y. (2024). Magnitude representation of preschool children with autism spectrum condition. *Autism*, 28(4), 866—880. <https://doi.org/10.1177/13623613231185408>
24. May, T., Rinehart, N., Wilding, J., Cornish, K. (2015). Attention and basic literacy and numeracy in children with Autism Spectrum Disorder: A one-year follow-up study. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 9, 193—201. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2014.10.010>
25. May, T., Rinehart, N., Wilding, J., Cornish, K. (2013). The role of attention in the academic attainment of children with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43(9), 2147—2158. <https://doi.org/10.1007/s10803-013-1766-2>
26. Muth, A., Hönekopp, J., Falter, C.M. (2014). Visuo-spatial performance in autism: A meta-analysis. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 44(12), 3245—3263. <https://doi.org/10.1007/s10803-014-2188-5>
27. Odermatt, S.D., Möhring, W., Grieder, S., Grob, A. (2022). Cognitive and developmental functions in autistic and non-autistic children and adolescents: Evidence from the intelligence and development scales—2. *Journal of Intelligence*, 10(4), Article 112. <https://doi.org/10.3390/jintelligence10040112>
28. Pearson, A., Marsh, L., Ropar, D., Hamilton, A. (2016). Cognitive mechanisms underlying visual perspective taking in typical and ASC children. *Autism Research: International Society for Autism Research*, 9(1), 121—130. <https://doi.org/10.1002/aur.1501>
29. Polo-Blanco, I., Suárez-Pinilla, P., Goñi-Cervera, J., Su rez-Pinilla, M., Payá, B. (2024). Comparison of mathematics problem-solving abilities in autistic and non-autistic children: The influence of cognitive profile. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 54(1), 353—365. <https://doi.org/10.1007/s10803-022-05802-w>
30. Raz, T., Shaul, S. (2025). Executive functions development: A longitudinal study of children from kindergarten to third grade across varied socioeconomic backgrounds. *Cognitive Development*, 74, Article 101576. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2025.101576>
31. Sadozai, A.K., Sun, C., Demetriou, E.A., Lampit, A., Munro, M., Perry, N., Boulton, K.A., Guastella, A.J. (2024). Executive function in children with neurodevelopmental conditions: A systematic review and meta-analysis. *Nature Human Behaviour*, 8, 2357—2366. <https://doi.org/10.1038/s41562-024-02000-9>
32. Schneider, M., Beeres, K., Coban, L., Merz, S., Schmidt, S., Stricker, J., De Smedt, B. (2017). Associations of non-symbolic and symbolic numerical magnitude processing with mathematical competence: A meta-analysis. *Developmental Science*, 20(3), Article e12372. <https://doi.org/10.1111/desc.12372>
33. Shaw, K.A., Williams, S., Patrick, M.E., Valencia-Prado, M., Durkin, M.S., Howerton, E.M., Ladd-Acosta, C.M., Pas, E.T., Bakian, A.V., Bartholomew, P., Nieves-Mu oz, N., Sidwell, K., Alford, A., Bilder, D.A., DiRienzo, M., Fitzgerald, R.T., Furnier, S.M., Hudson, A.E., Pokoski, O.M., ... Maenner, M.J. (2025). Prevalence and early identification of autism spectrum disorder among children aged 4 and 8 Years — autism and developmental disabilities monitoring network, 16 Sites, United States, 2022. *Morbidity and Mortality Weekly Report. Surveillance Summaries* 74(2), 1—22. <https://doi.org/10.15585/mmwr.ss7402a1>

34. Silleresi, S., Prévost, P., Zebib, R., Bonnet-Brilhault, F., Conte, D., Tuller, L. (2020). Identifying language and cognitive profiles in children with ASD via a cluster analysis exploration: Implications for the new ICD-11. *Autism Research: International Society for Autism Research*, 13(7), 1155—1167. <https://doi.org/10.1002/AUR.2268>
35. Sorenson Duncan, T., Karkada, M., Deacon, S.H., Smith, I.M. (2021). Building meaning: Meta-analysis of component skills supporting reading comprehension in children with autism spectrum disorder. *Autism research: International Society for Autism Research*, 14(5), 840—858. <https://doi.org/10.1002/aur.2483>
36. Spiegel, J.A., Goodrich, J.M., Morris, B.M., Osborne, C.M., Lonigan, C.J. (2021). Relations between executive functions and academic outcomes in elementary school children: A meta-analysis. *Psychological bulletin*, 147(4), 329—351. <https://doi.org/10.1037/bul0000322>
37. St. John, T., Dawson, G., Estes, A. (2018). Brief report: Executive function as a predictor of academic achievement in school-aged children with ASD. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 48(1), 276—283. <https://doi.org/10.1007/s10803-017-3296-9>
38. Takayanagi, M., Kawasaki, Y., Shinomiya, M., Hiroshi, H., Okada, S., Ino, T., Sakai, K., Murakami, K., Ishida, R., Mizuno, K., Niwa, S.I. (2022). Review of cognitive characteristics of autism spectrum disorder using performance on six subtests on four versions of the wechsler intelligence scale for children. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 52(1), 240—253. <https://doi.org/10.1007/S10803-021-04932-X/FIGURES/2>
39. Thérien, V.D., Degré-Pelletier, J., Barbeau, E.B., Samson, F., Soulières, I. (2022). Differential neural correlates underlying mental rotation processes in two distinct cognitive profiles in autism. *NeuroImage: Clinical*, 36, Article 103221. <https://doi.org/10.1016/j.nicl.2022.103221>
40. Tikhomirova, T., Kuzmina, Y., Lysenkova, I., Malykh, S. (2019). The relationship between non-symbolic and symbolic numerosity representations in elementary school: The role of intelligence. *Frontiers in Psychology*, 10, Article 2724. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02724>
41. Titeca, D., Roeyers, H., Ceulemans, A., Desoete, A. (2015). Early numerical competencies in 5- and 6-year-old children with autism spectrum disorder. *Early Education and Development*, 26(7), 1012—1034. <https://doi.org/10.1080/10409289.2015.1004516>
42. Tonizzi, I., Usai, M.C. (2023). Math abilities in autism spectrum disorder: A meta-analysis. *Research in Developmental Disabilities*, 139, Article 104559. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2023.104559>
43. Tonizzi, I., Usai, M.C. (2024). Cognitive correlates of math abilities in autism spectrum disorder. *PLOS ONE*, 19(9), Article e0310525. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0310525>
44. Vale, A.P., Fernandes, C., Cardoso, S. (2022). Word reading skills in autism spectrum disorder: A systematic review. *Frontiers in psychology*, 13, Article 930275. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.930275>
45. van de Weijer-Bergsma, E., Kroesbergen, E.H., van Luit, J.E.H. (2015). Verbal and visual-spatial working memory and mathematical ability in different domains throughout primary school. *Memory & Cognition*, 43(3), 367—378. <https://doi.org/10.3758/s13421-014-0480-4>
46. van der Hallen, R., Chamberlain, R., De-Wit, L., Wagemans, J. (2018). Superior disembedding in children with ASD: New tests using abstract, meaningful, and 3D contexts. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 48(7), 2478—2489. <https://doi.org/10.1007/s10803-018-3508-y>
47. Wang, L., Liang, X., Jiang, B., Wu, Q., Jiang, L. (2023). What ability can predict mathematics performance in typically developing preschoolers and those with autism spectrum disorder? *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 53, 2062—2077. <https://doi.org/10.1007/s10803-022-05454-w>
48. Wei, W., Liao, H., Deng, W., Ye, Q. (2023). Training on number comparison, but not number line estimation, improves preschoolers' symbolic approximate arithmetic. *Early Childhood Research Quarterly*, 65, 241—249. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2023.07.004>
49. Whitehead, H.L., Hawes, Z. (2023). Cognitive foundations of early mathematics: Investigating the unique contributions of numerical, executive function, and spatial skills. *Journal of Intelligence*, 11(12), Article 221. <https://doi.org/10.3390/jintelligence11120221>
50. Xie, F., Zhang, L., Chen, X., Xin, Z. (2020). Is spatial ability related to mathematical ability: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 32(1), 113—155. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09496-y>
51. Zeidan, J., Fombonne, E., Scora, J., Ibrahim, A., Durkin, M.S., Saxena, S., Yusuf, A., Shih, A., Elsabbagh, M. (2022). Global prevalence of autism: A systematic review update. *Autism research: International Society for Autism Research*, 15(5), 778—790. <https://doi.org/10.1002/aur.2696>

Информация об авторах

Мамохина Ульяна Андреевна, научный сотрудник научной лаборатории Федерального ресурсного центра по организации комплексного сопровождения детей с расстройствами аутистического спектра, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2738-7201>, e-mail: mamohinaua@mgppu.ru

Переверзева Дарья Станиславовна, кандидат психологических наук, старший научный сотрудник научной лаборатории Федерального ресурсного центра по организации комплексного сопровождения детей с расстройствами аутистического спектра, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6881-3337>, e-mail: dasha.pereverzeva@gmail.com

Илюнцева Анна Александровна, младший научный сотрудник научной лаборатории Федерального ресурсного центра по организации комплексного сопровождения детей с расстройствами аутистического спектра, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-2966-3261>, e-mail: ilyuncevaaa@mgppu.ru

Ускова Ольга Александровна, младший научный сотрудник научной лаборатории Федерального ресурсного центра по организации комплексного сопровождения детей с расстройствами аутистического спектра, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-5878-0828>, e-mail: uskovaoa@mgppu.ru

Information about the authors

Uliana A. Mamokhina, Researcher of the Federal Resource Center for Organization of Comprehensive Support to Children with Autism Spectrum Disorders, Moscow State University of Psychology and Education, Moscow, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2738-7201>, e-mail: mamohinaua@mgppu.ru

Daria S. Pereverzeva, PhD in Psychology, Senior Researcher of the Federal Resource Center for Organization of Comprehensive Support to Children with Autism Spectrum Disorders, Moscow State University of Psychology and Education, Moscow, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6881-3337>, e-mail: dasha.pereverzeva@gmail.com

Anna A. Ilyunceva, Junior Researcher of the Federal Resource Center for Organization of Comprehensive Support to Children with Autism Spectrum Disorders, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-2966-3261>, e-mail: ilyuncevaaa@mgppu.ru

Olga A. Uskova, Junior Researcher of the Federal Resource Center for Organization of Comprehensive Support to Children with Autism Spectrum Disorders, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-5878-0828>, e-mail: uskovaoa@mgppu.ru

Вклад авторов

Все авторы внесли равный вклад в концепцию, проведение исследования, анализ данных и подготовку рукописи. Все авторы приняли участие в обсуждении результатов и согласовали окончательный текст рукописи.

Contribution of the authors

The authors contributed equally to the research, data analysis, and preparation of this manuscript
All authors participated in the discussion of the results and approved the final text of the manuscript.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Поступила в редакцию 06.07.2025

Поступила после рецензирования 09.09.2025

Принята к публикации 26.09.2025

Опубликована 30.09.2025

Received 2025.07.06

Revised 2025.09.09

Accepted 2025.09.26

Published 2025.09.30

Наши авторы

Алексейчук Андрей Сергеевич — кандидат физико-математических наук, доцент кафедры цифрового образования, Московский государственный психолого-педагогический университет, г. Москва, Российская Федерация; доцент кафедры математической кибернетики, Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), Москва, Российская Федерация; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4167-8347>
aleksejchukas@mgppu.ru

Амарнех Дания Й. — Магистр искусств (Психология), аспирант, ассистент преподавателя, факультет психологии, Университет Хьюстона, Хьюстон, США, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9307-5663>
dyamarneh@uh.edu

Берриос Кальехас Соня Алехандра — магистр в области социальной психологии, аспирант аспирантской школы по психологии, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (ФГАОУ ВО «НИУ ВШЭ»), Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9572-2289>
soniaberrios@mail.ru

Бирюкова Екатерина Анатольевна — заместитель заведующего лабораторией медиакоммуникаций в образовании Факультета креативных индустрий, Научно-исследовательский университет «Высшая школа экономики» (ФГАОУ ВО «НИУ ВШЭ»), Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-5246-5494>
ebiryukova@hse.ru

Булыгина Мария Вячеславовна — кандидат психологических наук, доцент кафедры детской и семейной психотерапии факультета консультативной и клинической психологии, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4459-0914>
buluginamv@mgppu.ru

Воеводина Елена Юрьевна — аспирант, младший научный сотрудник, преподаватель департамента психологии, факультет социальных наук, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (ФГАОУ ВО «НИУ ВШЭ»), Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3743-502X>
evoevodina@hse.ru

Грибер Юлия Александровна — доктор культурологии, профессор, директор лаборатории цвета, Смоленский государственный университет (ФГБОУ ВО СмолГУ), Смоленск, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2603-5928>
y.griber@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, 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

Жданова Полина Рафаэлевна — аспирант, факультет социальных наук, стажер-исследователь Лаборатории человекоцентричности и лидерских практик, Научно-исследовательский университет «Высшая школа экономики» (ФГАОУ ВО «НИУ ВШЭ»), Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2653-3609>
pozmail.ru@mail.ru

Илюнцева Анна Александровна — младший научный сотрудник научной лаборатории Федерального ресурсного центра по организации комплексного сопровождения детей с расстройствами аутистического спектра, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-2966-3261>
ilyuncevaana@mgppu.ru

Калабина Инна Александровна — кандидат психологических наук, доцент возрастной психологии и педагогики семьи, Российский государственный педагогический университет имени А. И. Герцена (ФГБОУ ВО «РГПУ им. А.И. Герцена»), Санкт-Петербург, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7634-4155>
innakalabina@mail.ru

Кириллова Юлия Викторовна — аспирант, младший научный сотрудник, Научный центр когнитивных исследований, Научно-технологический университет «Сириус», Сириус, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-0323-6035>
julia_k_8@mail.ru

Крэбб Кэтрин Э. — Бакалавр наук (Психология), аспирант, ассистент преподавателя, факультет психологии, Университет Хьюстона, Хьюстон, США, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7700-8390>
kcrabb2@cougarnet.uh.edu

Лебедева Евгения Игоревна — кандидат психологических наук, старший научный сотрудник, Институт психологии Российской академии наук (ФГБУН ИП РАН), Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0888-8273>
evlebedeva@yandex.ru

Луковцева Зоя Вячеславовна — кандидат психологических наук, доцент кафедры клинической и судебной психологии, факультет юридической психологии, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3033-498X>
sverchokk@list.ru

Мамохина Ульяна Андреевна — научный сотрудник научной лаборатории Федерального ресурсного центра по организации комплексного сопровождения детей с расстройствами аутистического спектра, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2738-7201>
mamohinaua@mgppu.ru

Мачнев Евгений Геннадьевич — аспирант, младший научный сотрудник, Научно-технологический университет, пгт. Сириус, Россия, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-3881-6029>
rainn34564@gmail.com

Момотенко Дарья — кандидат психологических наук, научный сотрудник, Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2544-5420>
daryamomotenko@gmail.com

Наумов Никита Николаевич — лаборант-исследователь лаборатории психогигиены и психопрофилактики, Национальный медицинский исследовательский центр психиатрии и наркологии имени В.П. Сербского (ФГБУ «НМИЦ ПН им. В.П. Сербского»), Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-1560-2490>
niknaum2003@yandex.ru

Николаева Елена Ивановна — доктор биологических наук, профессор, заведующая кафедрой возрастной психологии и педагогики семьи, Российский государственный педагогический университет имени А. И. Герцена (ФГБОУ ВО «РГПУ им. А.И. Герцена»), Санкт-Петербург, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8363-8496>
klemntina@yandex.ru

Переверзева Дарья Станиславовна — кандидат психологических наук, старший научный сотрудник научной лаборатории Федерального ресурсного центра по организации комплексного сопровождения детей с расстройствами аутистического спектра, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6881-3337>
dasha.pereverzeva@gmail.com

Розанов Иван Андреевич — кандидат медицинских наук, ведущий специалист лаборатории психогигиены и психопрофилактики, Национальный медицинский исследовательский центр психиатрии и наркологии имени В.П. Сербского (ФГБУ «НМИЦ ПН им. В.П. Сербского»), Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2607-8848>
exelbar@yandex.ru

Сорокова Марина Геннадьевна — доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, доцент, заведующая кафедрой цифрового образования, руководитель Научно-практического центра по комплексному сопровождению психологических исследований PsyDATA, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1000-6487>
sorokovamg@mgppu.ru

Семенова Елена Юрьевна — аспирант, ассистент преподавателя, факультет психологии, Университет Макгилла, Монреаль, Канада, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0252-6295>
esem7enova@gmail.com

Стремиллова Екатерина Константиновна — преподаватель департамента образовательных программ Института образования, Научно-исследовательский университет «Высшая школа экономики» (ФГАОУ ВО «НИУ ВШЭ»), Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4570-3785>
estremilova@hse.ru

Сутормина Надежда Владимировна — младший научный сотрудник, научно-исследовательская лаборатория «Когнитивные исследования в образовании», Российский государственный педагогический университет имени А.И. Герцена (ФГБОУ ВО «РГПУ им. А.И. Герцена»), Санкт-Петербург, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5073-8922>

nadya.sutormina.92@mail.ru

Тан Мэй Т. — Постдокторант, Центр клинических и поведенческих исследований ВИЧ, Отдел по изучению вопросов гендера, сексуальности и здоровья, Психиатрический институт штата Нью-Йорк, Колумбийский университет, Нью-Йорк, США, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6408-6091>

meiteectan@icloud.com

Ткаченко Ирина Олеговна — соискатель степени доктора философии (PhD), Департамент методологии и статистики, Школа социальных и поведенческих наук, Тилбургский университет, Варанделаан, Тилбург, Нидерланды, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0406-7400>

i.tkachenko@tilburguniversity.edu

Ускова Ольга Александровна — младший научный сотрудник научной лаборатории Федерального ресурсного центра по организации комплексного сопровождения детей с расстройствами аутистического спектра, Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-5878-0828>

uskovaoa@mgppu.ru

Филиппова Елена Валентиновна — кандидат психологических наук, профессор, заведующая кафедрой детской и семейной психотерапии факультета психологического консультирования, старший научный сотрудник, ученый секретарь, сотрудник Психологической консультации, член редакционного совета журнала «Консультативная психология и психотерапия», член редколлегии журнала «Психологическая наука и образование», Московский государственный психолого-педагогический университет (ФГБОУ ВО МГППУ), Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1328-3041>

e.v.filippova@mail.ru

Хайланд Мэтью Т. — Бакалавр наук (Нейробиология. Психология), аспирант, ассистент преподавателя, факультет психологии, Университет Хьюстона, Хьюстон, США, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8571-1228>

mthyland@cougarnet.uh.edu

Хотинец Вера Юрьевна — доктор психологических наук, профессор, зав. кафедрой общей психологии, Удмуртский государственный университет (ФГБОУ ВО «Удгу»), Ижевск, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9515-9433>

khotinets@mail.ru

Цепелевич Маргарита Михайловна — младший научный сотрудник, Научно-технологический университет «Сириус», пгт. Сириус, Россия; преподаватель, Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья имени П. Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург, Россия, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0637-4532>

riks00022@gmail.com

Чернобай Елена Владимировна — доктор педагогических наук, профессор, профессор департамента образовательных программ Института образования, Научно-исследовательский университет «Высшая школа экономики» (ФГАОУ ВО «НИУ ВШЭ»), Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9679-8445>

echernobaj@hse.ru

Шилова Наталья Петровна — кандидат психологических наук, доцент, Покровский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский педагогический государственный университет», Покров, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1511-840X>

npshilova@outlook.com

Шишова Евгения Олеговна — кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры педагогической психологии, Институт психологии и образования, Казанский (Приволжский) федеральный университет (ФГАОУ ВО «КФУ»), Казань, Российская Федерация; старший научный сотрудник, Федеральный научный центр психологических и междисциплинарных исследований (ФГБНУ «ФНЦ ПМИ»), Казань, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4903-9021>

Evgeniya.Shishova@kpfu.ru

Our authors

Andrey S. Alekseychuk — Candidate of Science (Physics and Mathematics), Associate Professor, Department of Digital Education, Moscow State University of Psychology and Education, Moscow, Russian Federation; Associate Professor, Department of Mathematical Cybernetics, Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4167-8347>

aleksejchukas@mgppu.ru

Dania Y. Amarneh — Master of Arts (Psychology), Doctoral Student, Teaching Assistant, Department of Psychology, University of Houston (UH), Houston, United States, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9307-5663>

dyamarneh@uh.edu

Sonia Alejandra Berrios Callejas — Master in Social Psychology, doctoral student at the Doctoral School of Psychology, National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9572-2289>

soniaberrios@mail.ru

Ekaterina A. Biryukova — Deputy Head of the Media Communications in Education Laboratory, Faculty of Creative Industries, National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russian Federation, ORCID: 0009-0002-5246-5494

ebiryukova@hse.ru

Maria V. Bulygina — Candidate of Science (Psychology), associate professor at the chair of child and family psychotherapy department of psychological counseling, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4459-0914>

buluginamv@mgppu.ru

Elena Yu. Voevodina — Doctoral Student, Junior Research Fellow, Lecturer, Faculty of Social Sciences, School of Psychology, HSE University, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3743-502X>

evoevodina@hse.ru

Yulia A. Griber — Doctor of of Sciences (Culturology), Professor, Director of the Color Laboratory, Smolensk State University (FGBOU VO SmolSU), Smolensk, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2603-5928>

y.griber@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>

Elena.Grigorenko@times.uh.edu

Polina R. Zhdanova — Doctoral Student, Faculty of Social Sciences, National Research University Higher School of Economics (HSE University), Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2653-3609>

pozmail.ru@mail.ru

Anna A. Ilyunceva — Junior Researcher of the Federal Resource Center for Organization of Comprehensive Support to Children with Autism Spectrum Disorders, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-2966-3261>

ilyuncevaa@mgppu.ru

Inna A. Kalabina — Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Developmental Psychology and Pedagogy of the Family, Herzen State Pedagogical University of Russia, Saint Petersburg, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7634-4155>

innakalabina@mail.ru

Iuliia V. Kirillova — postgraduate student, junior research fellow, Scientific Center for Cognitive Research, Sirius University of Science and Technology, Sirius, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-0323-6035>

julia_k_8@mail.ru

Katherine E. Crabb — Bachelor of Science (Psychology), Doctoral Student, Teaching Assistant, Department of Psychology, University of Houston (UH), Houston, United States, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7700-8390>

kcrabb2@cougarnet.uh.edu

Evgeniya I. Lebedeva — Candidate of Science (Psychology), Senior Researcher, Institute of Psychology of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0888-8273>

evlebedeva@yandex.ru

Zoya V. Lukovtseva — Candidate of Science (Psychology), Associate Professor, Faculty of Legal and Forensic Psychology, Moscow State University of Psychology and Education, Moscow, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3033-498X>

sverchokk@list.ru

Our authors

Uliana A. Mamokhina — Researcher of the Federal Resource Center for Organization of Comprehensive Support to Children with Autism Spectrum Disorders, Moscow State University of Psychology and Education, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2738-7201>
mamohinaua@mgppu.ru

Evgeniy G. Machnev — Junior researcher, Sirius University of Science and Technology, Sirius, Krasnodar region, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-3881-6029>
rainn34564@gmail.com

Darya Momotenko — Candidate of Science (Psychology), Researcher, National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2544-5420>
daryamomotenko@gmail.com

Nikita Nikolaevich Naumov — Research Assistant at the Laboratory of Psychohygiene and Psychoprevention, V.P. Serbsky National Medical Research Center for Psychiatry and Narcology, Moscow, Russian Federation
niknaum2003@yandex.ru

Elena I. Nikolaeva — Doctor of Biological Sciences, Professor, Chair of the Department of Developmental Psychology and Pedagogy of the Family, Herzen State Pedagogical University of Russia, Saint Petersburg, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8363-8496>
klemtina@yandex.ru

Daria S. Pereverzeva — PhD in Psychology, Senior Researcher of the Federal Resource Center for Organization of Comprehensive Support to Children with Autism Spectrum Disorders, Moscow State University of Psychology and Education, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6881-3337>
dasha.pereverzeva@gmail.com

Ivan Andreevich Rozanov — Candidate of Science (Medical), Leading Specialist at the Laboratory of Psychohygiene and Psychoprevention, V.P. Serbsky National Medical Research Center for Psychiatry and Narcology
exelbar@yandex.ru

Elena Yu. Semenova — doctoral student, teaching assistant, Department of Psychology, McGill University, Montreal, Canada, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0252-6295>
esem7enova@gmail.com

Marina G. Sorokova — Doctor of Science (Education), Candidate of Science (Physics and Mathematics), Associate Professor, Head of the Department of Digital Education, Head of Scientific and Practical Center for Comprehensive Support of Psychological Research «PsyDATA», Moscow State University of Psychology and Education, Moscow, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1000-6487>
sorokovamg@mgppu.ru

Ekaterina K. Stremilova — Lecturer, Department of Educational Programs, Institute of Education, National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4570-3785>
estremilova@hse.ru

Nadezhda V. Sutormina — Junior Researcher, Research Laboratory «Cognitive Research in Education», Herzen State Pedagogical University of Russia, Saint Petersburg, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5073-8922>
nadya.sutormina.92@mail.ru

Mei T. Tan — Postdoctoral Fellow, HIV Center for Clinical and Behavioral Studies, Division of Gender, Sexuality and Health, Columbia University/New York State Psychiatric Institute, York Stat, USA, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6408-6091>
meitecktan@icloud.com

Irina O. Tkachenko — PhD Candidate, Department of Methodology and Statistics, Tilburg School of Social and Behavioral Sciences, Tilburg University, Warandelaan, Tilburg, Netherlands, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0406-7400>
i.tkachenko@tilburguniversity.edu

Olga A. Uskova — Junior Researcher of the Federal Resource Center for Organization of Comprehensive Support to Children with Autism Spectrum Disorders, Moscow State University of Psychology & Education, Moscow, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-5878-0828>
uskovaoa@mgppu.ru

Elena V. Filippova — Candidate of Science (Psychology), Professor, Head of the Child and family psychotherapy chair, Psychological counseling faculty, Senior researcher, scientific secretary of the Moscow State University of Psychology and Education, employee of the Psychological Consultation of the Moscow State University of Psychology and Education, member of the editorial board of the «Counseling Psychology and Psychotherapy» journal, member of the editorial board of the «Psychological Science and Education» journal, Moscow State University of Psychology and Education, Moscow, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1328-3041>
e.v.filippova@mail.ru

Matthew T. Hyland — Bachelor of Science (Neuroscience & Psychology), Doctoral Student, Teaching Assistant, Department of Psychology, University of Houston (UH), Houston, United States, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8571-1228>

mthyland@cougarnet.uh.edu

Vera Yu. Khotinets — Doctor of Psychology, Professor, Head of the Department of General Psychology at Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9515-9433>

khotinets@mail.ru

Margarita M. Tcepelevich — Junior researcher, Sirius University of Science and Technology, Sirius, Krasnodar region, Russia; Lecturer, Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health, St. Petersburg, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0637-4532>

riks00022@gmail.com

Elena V. Chernobay — Doctor of Sciences (Pedagogy), Professor, Professor of the Department of Educational Programs, Institute of Education, National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9679-8445>

echernobaj@hse.ru

Natalia P. Shilova — PhD (Psychology), Associate Professor of Pokrovsky branch Moscow Pedagogical State University, Pokrov, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1511-840X>

npshilova@outlook.com

Evgeniya O. Shishova — Candidate of Science (Education), Docent, Associate Professor, Department of Educational Psychology, Institute of Psychology and Education, Kazan Federal University, Kazan, Russian Federation; Senior Researcher, Federal Scientific Center of Psychological and Multidisciplinary Research, Kazan, Russian Federation, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4903-9021>

Evgeniya.Shishova@kpfu.ru