



ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ | PSYCHOPHYSIOLOGY

Научная статья | Original paper

Генотипы полиморфных локусов генов *BDNF* и *COMT* как факторы фрустрационных реакций

А.В. Варламов^{1,2} ✉, Е.В. Волкова¹, И.О. Куваева^{1,3},
Н.Э. Волкова¹, Д.А. Докучаев¹

¹ Институт психологии Российской академии наук, Москва, Российская Федерация

² Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, Рязань, Российская Федерация

³ Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, Российская Федерация

✉ andrey.varlamov.62@gmail.com

Резюме

Контекст и актуальность. Генетические факторы играют ключевую роль в формировании индивидуальных различий совладающего интеллекта и эмоциональной регуляции. Связь между реакциями на фрустрацию и полиморфизмами генов *BDNF* (rs6265) и *COMT* (rs4680) остается недостаточно изученной. Теоретической основой исследования послужили данные о влиянии этих генетических маркеров на эмоциональную регуляцию и выбор адаптивных стратегий поведения. **Цель:** выявить влияние генотипов *BDNF* (rs6265) и *COMT* (rs4680) на выбор типа и направленности реакции во фрустрирующих ситуациях у взрослых россиян. **Гипотеза.** Генотипы генов *BDNF* и *COMT* обуславливают направленность фрустрационных реакций (экстрапунитивные, интрапунитивные, импунитивные) и уровень групповой конформности при выборе поведенческих стратегий. **Методы и материалы.** В исследовании участвовали 254 респондента в возрасте 19–54 лет (48% мужчин, 90% с высшим образованием). Генотипирование *BDNF/COMT* выполнялось методом ПЦР. Реакции на фрустрацию оценивались с помощью адаптированной версии фрустрационного теста Розенцвейга (Ясюкова, 2018). Статистический анализ проводился методом общего линейного моделирования (IBM SPSS 28). **Результаты.** У носителей генотипа Val/Val гена *BDNF* выявлена значимо меньшая склонность к экстрапунитивным реакциям ($F = 4.01$, $p = 0.018$, $\eta^2 = 0.032$) и большая — к импунитивным ($F = 4.507$, $p = 0.012$, $\eta^2 = 0.035$). Генотип G/G гена *COMT* ассоциирован с низкой групповой конформностью ($F = 4.305$, $p = 0.015$, $\eta^2 = 0.034$). Взаимодействие генотипов *BDNF* × *COMT* статистически незначимо. **Выводы.** Установлено, что аллели Val/Val гена *BDNF* и G/G гена *COMT* связаны с выбором неконфликтных реакций на фрустрацию. Результаты подтверждают нейробиологическую детерминацию совладающего поведения, но требуют учета средовых факторов при интерпретации генетических влияний.

Ключевые слова: фрустрация, генетические маркеры, BDNF, COMT, реакции на стресс, совладающий интеллект

Финансирование. Исследование выполнено при поддержке гранта Российского научного фонда № 23-18-00293, <https://rscf.ru/project/23-18-00293/>.

© Варламов А.В., Волкова Е.В., Куваева И.О., Волкова Н.Э., Докучаев Д.А., 2025



CC BY-NC



Благодарности. Авторы благодарят участников исследования за безвозмездное участие в исследовании в целях содействия развитию науки.

Для цитирования: Варламов, А.В., Волкова, Е.В., Куваева, И.О., Волкова, Н.Э., Докучаев, Д.А. (2025). Генотипы полиморфных локусов генов BDNF и COMT как факторы фрустрационных реакций. *Экспериментальная психология*, 18(4), 211–227. <https://doi.org/10.17759/exppsy.2025180413>

Genotypes of polymorphic loci of *BDNF* and *COMT* genes as factors of frustration reactions

A.V. Varlamov^{1,2} ✉, E.V. Volkova¹, I.O. Kuvaeva^{1,3},
N.E. Volkova¹, D.A. Dokuchaev¹

¹ Institute of Psychology of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation

² Ryazan State Medical University named after academician I.P. Pavlov, Ryazan, Russian Federation

³ Ural Federal University named after the First President of Russia B.N. Yeltsin,
Ekaterinburg, Russian Federation

✉ andrey.varlamov.62@gmail.com

Abstract

Context and Relevance. Individual differences in coping intelligence and emotional regulation are shaped by genetic factors. However, the relationship between *BDNF* (rs6265) and *COMT* (rs4680) gene polymorphisms and frustration reactions has not been fully elucidated. The theoretical foundation was provided by evidence demonstrating the impact exerted by these genetic markers on emotional regulation and the adoption of adaptive strategies. **Objective.** The influence exerted by *BDNF* (rs6265) and *COMT* (rs4680) genotypes on the selection of reaction type and directionality in frustrating situations among Russian adults was identified. **Hypothesis.** It was hypothesized that the directionality of frustration reactions (extrapunitive, intrapunitive, impunitive) and the level of group conformity in behavioral strategy selection are determined by *BDNF* and *COMT* genotypes. **Methods and materials.** A cohort of 254 adults (aged 19–54 years; 48% male; 90% university-educated) was enrolled. Genotyping of *BDNF* and *COMT* was performed using PCR methodology. Frustration reactions were assessed by means of an adapted Russian version of the Rosenzweig Picture-Frustration Study (Yasyukova, 2018). Statistical analyses were conducted by applying general linear modeling in IBM SPSS 28. **Results.** A significantly lower propensity for extrapunitive reactions ($F = 4.01$, $p = 0.018$, $\eta^2 = 0.032$) and a higher propensity for impunitive reactions ($F = 4.507$, $p = 0.012$, $\eta^2 = 0.035$) were demonstrated by carriers of the *BDNF* Val/Val genotype. Low group conformity was associated with the *COMT* G/G genotype ($F = 4.305$, $p = 0.015$, $\eta^2 = 0.034$). No statistically significant interaction between *BDNF* and *COMT* genotypes was observed. **Conclusions.** Non-confrontational frustration reactions were associated with the Val/Val alleles of *BDNF* and the G/G alleles of *COMT*. The neurobiological determination of coping behavior was confirmed.

Keywords: frustration, genetic markers, BDNF, COMT, stress reactions, coping intelligence

Funding. The study was supported by the Russian Science Foundation grant No. 23-18-00293, <https://rscf.ru/project/23-18-00293/>.

Acknowledgements. The authors thank the study participants for their voluntary participation in the study in order to promote the development of science.



For citation: Varlamov, A.V., Volkova, E.V., Kuvaeva, I.O., Volkova, N.E., Dokuchaev, D.A. (2025). Genotypes of polymorphic loci of BDNF and COMT genes as factors of frustration reactions. *Experimental Psychology (Russia)*, 18(4), 211–227. (In Russ.). <https://doi.org/10.17759/exppsy.2025180413>

Введение

Настоящая работа продолжает серию исследований биохимических маркеров индивидуальных различий совладающего интеллекта и фокусируется на поиске возможного генетического обусловливания выбора типа реакции во фрустрирующей ситуации. Обзоры научной литературы показали, что гены *BDNF* (rs6265) и *COMT* (rs4680) могут быть рассмотрены как факторы различия совладающего интеллекта (Kuvaeva, Volkova, 2022; Теплякова, Куваева, Волкова, 2023; Куваева, Волкова, 2024). В предыдущих исследованиях установлено, что данные гены (микроуровень совладающего интеллекта) соотносятся с выбором респондентами стратегий совладающего поведения (мезоуровень совладающего интеллекта) в типичных стрессовых ситуациях (Волкова, Куваева, 2023; Волкова и др., 2024).

Дифференциация понятий фрустрации и стресса остается актуальной для современной психологии и психогенетики. Современное понимание стресса значительно расширилось со времен классических работ Г. Селье, который определял стресс как неспецифическую физиологическую реакцию организма на любой интенсивный стимул (Selye, 1950). Актуальные теоретические модели подвергают критике эту концепцию за ее чрезмерный биологический редукционизм и игнорирование роли когнитивных и социальных факторов. Так, транзакционная теория стресса Р. Лазаруса и С. Фолкман (Lazarus, Folkman, 1984) психологизировала представление о стрессе, включив в него наряду с физиологической реакцией процессы взаимодействия личности со средой — помимо объективного воздействия материального мира на организм в ней учитывается и субъективная оценка человеком стрессовой ситуации. Альтернативные модели стресса также придерживаются персонализированной точки зрения и обращают внимание на необходимость анализа индивидуального переживания человека для системного описания всей стрессовой реакции. К ним относятся интерактивная модель стресса Кагана и Леви (Kagan, Levi, 1970), которая подчеркивает роль индивидуальной психобиологической программы, опосредующей восприятие и формирующей реакцию в стрессовых ситуациях; модель «требование-контроль» Р. Карасека (Karasek, 1979), в рамках которой соотносится интенсивность стрессора и доступного в данный момент контроля над ситуацией для предсказания стрессовой реакции; многофакторная теория эмоционального выгорания К. Маслач и С. Джексона (Maslach, Jackson, 1981), показывающая необходимость учета целого ряда индивидуально-психологических факторов при работе с хроническим стрессовым состоянием, а также биопсихосоциальная модель Дж. Энгеля (Engel, 1977), предлагающая интегративный подход к пониманию стрессовой реакции и психического расстройства, поскольку последнее развивается в системе взаимодействия биологических, психологических и социальных факторов. В эмпирических исследованиях была подтверждена значимость индивидуально-психологических различий в формировании реакции на стресс, что окончательно обозначило необходимость расширения классического понимания стресса как общего адаптационного синдрома (Cooper, Payne, 1988). Системная биопсихосоциальная интерпретация стрессовой реакции на сегодняшний день является стандартом научного исследования стресса.



Фрустрация определяется как острое психоэмоциональное состояние, возникающее в ответ на неожиданное и субъективно значимое препятствие на пути к цели (Berkowitz, 1989). В отличие от стресса, который в современном понимании представляет собой достаточно длительный процесс взаимодействия личности и среды, фрустрация тесно связана с конкретной деятельностью и субъективной значимостью цели для индивида. Фрустрация характеризуется внезапностью возникновения, требует немедленного поиска поведенческого решения и часто проявляется в виде эпизодов гнева, раздражения или отчаяния (Остахов, 2009; Мухамедова, Боймирзаева, 2022). Современные нейробиологические исследования подтверждают специфичность фрустрационных реакций, выявляя активацию определенных нейронных сетей, отличных от общих стрессовых реакций (Bierzynska et al., 2016). Таким образом, фрустрация представляет собой не просто компонент стресса, а самостоятельный психоэмоциональный феномен, требующий отдельного изучения.

В отечественной литературе изучение фрустрации тесно связано с запросом практической психологии и психотерапии. Так, фрустрация может рассматриваться как важный этап в развитии индивидуальных поведенческих паттернов и социализации личности (Кузьмина, Мороз, 2010). Опыт проживания фрустрирующих ситуаций способствует реформированию существующих копинг-стратегий и появлению новых, что активно используется в консультировании (Эйдемиллер, Юстицкий, 2002; Панкратов, 2001). Опыт успешного преодоления фрустрации требует осознанного использования когнитивных приемов и поведенческой адаптации, что, в свою очередь, ведет к личностному развитию (Остахов, 2009).

Современные зарубежные исследования подтверждают значимость фрустрации как отдельного психоэмоционального состояния. В большей степени исследователей интересует именно обусловливание выбора типа реакции на фрустрирующую ситуацию и ее связи с потенциальным развитием психологических и физиологических расстройств. Эмпирические данные показывают, что выраженность агрессивных (экстрапунитивных) реакций зависит от индивидуальных особенностей, включая темперамент, пол, возраст, усвоенные культурные нормы и социальный опыт (Bierzynska et al., 2016; Smith et al., 2022). Значимым является наблюдение, что характер фрустрационной реакции может влиять на физиологическое состояние: адаптивные стратегии могут приводить к снижению напряжения кардиоваскулярной системы (DuPont et al., 2020). Исследования пациентов с функциональными неврологическими расстройствами показывают, что трудности контроля агрессии во фрустрирующих ситуациях могут приводить к избегающему поведению и снижению социального взаимодействия (van Dijk et al., 2024). В то же время, другие работы демонстрируют, что само переживание фрустрации не всегда имеет долгосрочные негативные последствия для психологического благополучия (Crabb et al., 2025; Akbayrak et al., 2024).

Опираясь на актуальные данные о детерминации и протекании фрустрационных реакций, представленные в научной литературе, мы сформулировали четыре ключевых положения, на которые опираемся в настоящем исследовании:

1. Фрустрационные реакции отражают сложное взаимодействие врожденных склонностей, средовых факторов и жизненного опыта. Выбор поведенческой реакции на фрустрацию формируется под влиянием множества факторов различной модальности. Генетические маркеры *BDNF* и *COMT* рассматриваются как потенциальные предикторы индивидуальных различий совладающего поведения (Фаустова, Красноруцкая, 2021; Finan et al., 2011; Ковш и др., 2022; Воробьева, Косоногов, Ковш, 2021). Биопсихосоциальный подход демонстри-



рует, что фрустрационные реакции не могут быть поняты через призму только биологических или только психологических факторов (Волкова и др., 2024). Именно взаимодействие генетических предрасположенностей и средовых условий, включая культурный контекст возникновения ситуации, семейные модели поведения и социальный опыт, играет решающую роль в выборе типа фрустрационной реакции. При этом индивидуальные различия в выборе реакции на фрустрацию формируются в процессе развития через эпигенетические механизмы, социальное научение и когнитивное развитие.

2. Импульсивная агрессия при фрустрации не является неизбежной и значительно модифицируется культурными и личностными факторами. Классическая гипотеза фрустрации-агрессии (Berkowitz, 1989) была существенно пересмотрена современными исследованиями, поскольку в биопсихосоциальном подходе очевидно, что выраженность агрессивных реакций зависит от множества факторов: темперамента, пола, возраста, культурных норм и социального опыта (Мухамедова, Боймирзаева, 2022; Bierzynska et al., 2016; Smith et al., 2022). Мужчины и лица с выраженной эмоциональной чувствительностью чаще склонны к экстрапунитивным реакциям, тогда как женщины и лица с высоким уровнем социальной адаптации выбирают менее конфликтные стратегии. Отечественные исследования подчеркивают, что успешное преодоление фрустрации связано с развитием жизнестойкости и совершенствованием копинг-стратегий (Кузьмина, Мороз, 2010; Панкратов, 2001).

3. Генетические маркеры *BDNF* и *COMT* влияют на эмоциональную регуляцию и выбор копинг-стратегий, но их роль в ситуативных фрустрационных ответах требует дальнейшего изучения в контексте современных мультифакторных моделей. *BDNF* (rs6265) рассматривается как маркер психологической устойчивости и совладания при переживании психотравмы (Фаустова, Краснорущая, 2021), а *COMT* (rs4680) связан с уровнем эмоционального интеллекта и адаптивностью совладающего поведения (Finan et al., 2011; Воробьева, Косоногов, Ковш, 2021; Ковш и др., 2022).

4. Исследования генетики совладания недостаточно учитывают специфику фрустрации как отдельного феномена, что ограничивает понимание ее нейробиологических основ в контексте современных системных моделей. Несмотря на значительный прогресс в изучении генетики совладающего поведения, фрустрация как отдельный объект анализа до сих пор недостаточно исследована (Волкова и др., 2024; Куваева, Волкова, 2024). Большинство работ сосредоточено на изучении копинг-стратегий и их связи с генетическими маркерами, тогда как ситуативные реакции на фрустрацию рассматриваются лишь эпизодически (Bierzynska et al., 2016; Smith et al., 2022).

Это ограничение особенно критично в свете современных системных подходов к пониманию психических процессов. Фрустрация требует изучения не как изолированный феномен, а как составная часть сложных адаптивных систем, включающих когнитивные, эмоциональные, поведенческие и социальные компоненты (Hayden et al., 2010; Levinson et al., 2022). Недостаточная интеграция данных о фрустрации в общие модели психической адаптации затрудняет разработку эффективных психотерапевтических и профилактических программ.

Настоящее исследование восполняет существенный пробел в понимании генетических основ фрустрационных реакций. В нем представлен анализ связи между полиморфизмами генов *BDNF* (rs6265) и *COMT* (rs4680) и выбором типа реакции во фрустрирующих ситуациях у взрослых россиян. В отличие от предыдущих работ, сосредоточенных на устой-



чивых копинг-стратегиях, данное исследование фокусируется на ситуативных реакциях на фрустрацию, что позволяет выявить нейробиологические механизмы кратковременных, но значимых поведенческих паттернов.

Материалы и методы

Выборка

Выборку экспериментального исследования составили 254 добровольца в возрасте от 19 до 54 лет ($SD = 35,92 \pm 9,43$), среди них 47,8% мужчин и 52,2% женщин. Сбор данных осуществлялся в Москве и Екатеринбурге в 2023–2024 гг. Среди респондентов большинство имеют высшее образование (90%), занимают должность, соответствующую полученной специальности (59%), и состоят в браке (65%). Жалоб на здоровье, препятствующих участию в сборе данных, на момент исследования от респондентов не поступало. Большинство респондентов имеют генотип *BDNF* с аллелями Val/Val и генотип *COMT* с аллелями G/A. Подробное распределение проявлений генотипов представлено в табл. 1.

Таблица 1 / Table 1

Частота встречаемости генотипа (N = 254)
Genotype frequency (N = 254)

Генотип / Genotype	BDNF			COMT		
	Val/Val	Val/Met	Met/Met	G/G	G/A	A/A
N	187	62	5	77	121	56

Процедура исследования

Дизайн исследования одобрен локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО УГМУ Министерства здравоохранения Российской Федерации (Протокол № 5 от 16.06.2023). Выписка из заседания ЛЭК размещена на сайте <https://ipran.ru/notice/ethic/>. Участники были заранее проинформированы о целях и процедуре исследования, потенциальных рисках и выгодах, а также о необходимых мероприятиях в рамках процедуры подготовки к забору биоматериала. Забор биоматериала у каждого респондента производился после подписания информированного согласия и до начала непосредственного экспериментального воздействия, примерно в 08:00 часов утра. Экспериментальное воздействие включало 3 пробы, моделирующие разные виды стрессовой ситуации — психомоторный, коммуникативный и интеллектуальный стресс. Помимо прочих заданий в рамках коммуникативной пробы респонденты выполняли задания Фрустрационного теста С. Розенцвейга, результаты которого позволяли выявить типы и направленность предпочитаемых реакций респондентов в стрессовых ситуациях.

Методы исследования

Анализ биохимических показателей. Сбор и анализ биоматериала (венозная кровь), определение генотипа *BDNF* (rs6265) и генотипа *COMT* (rs4680) у респондентов осуществлялся сотрудниками научного центра молекулярно-генетических исследований «Лаборатория ДНКОВ» (Москва). Метод выделения ДНК — сорбция на спин-колонках (номер набора для выделения ДНК REF AL-C-002 производства «Алель»). Метод генотипирования *BDNF* — пиросеквенирование (прибор QIAGEN № 48068-10, программное



обеспечение PyroMark Q 24 № ФСЗ 2010/08544). Метод генотипирования *COMT* — ПЦР RealTime (Анализатор: CFX 96 Touch).

Психодиагностические методы. Наиболее распространенным диагностическим инструментом для исследования реакции на фрустрацию является Фрустрационный тест С. Розенцвейга (Picture-Frustration Study или P-F Study), основывающийся на представлениях о качественном различии направленности и типов реакции на фрустрирующую ситуацию, в соответствии с которыми любая выбранная индивидом реакция может быть проинтерпретирована по шести основным показателям («Е» — экстрапунитивная реакция; «I» — интрапунитивная реакция; «М» — импунитивная реакция; «О-D» — фиксация на препятствии; «Е-D» — фиксация на самозащите; «N-P» — фиксация на разрешении ситуации) и одному добавочному показателю («GCR» — групповая конформность) (Rosenzweig, Adelman, 1955). Тест представляет собой набор из 24 карточек, изображающих взаимодействие двух и более персонажей, от лица одного из которых респондент должен сформулировать реплику или описать его возможную невербальную реакцию в рамках изображенных обстоятельств. Анализ направленности реакции учитывает вектор «агрессивного» проявления, которое было заложено в нее респондентом — вовне («Е», экстрапунитивная реакция), вовнутрь («I», интрапунитивная реакция) или без конкретного направления («М», импунитивная реакция). Анализ типа реакции учитывает доминирующую мотивацию респондента при выборе поведения — реакция с фиксацией на препятствии («О-D», рефлексия обозначенной проблемы), реакция с фиксацией на самозащите («Е-D», рационализация или обвинение окружения без фактического решения ситуации) или реакция с фиксацией на разрешении ситуации («N-P», наиболее адаптивный тип реагирования, преследующий поведенческое решение проблемы). Дополнительный показатель групповой конформности («GCR») основывается на соотношении показателей респондента со стандартизированными значениями и отражает «обычность» реагирования или его приемлемость в обществе. Тест Розенцвейга имеет ряд ограничений, основными из которых считаются социальная принадлежность респондентов и устаревший стимульный материал (Parsons, 1955). В настоящее время в многочисленных исследованиях разрабатываются варианты адаптации и расширения методики (Великанов, Толстых, 2018; Васюра и др., 2022; Первичко, 2023). Однако модель фрустрации, которая лежит в основе методики, позволяет в полной мере проанализировать предпочитаемое поведение респондента при попадании во фрустрирующие обстоятельства.

Руководствуясь данными положениями, для исследования фрустрационных реакций взрослых активных высокообразованных россиян, составляющих основную массу респондентов настоящего исследования, мы выбрали адаптированную для отечественной выборки версию Фрустрационного теста Розенцвейга под редакцией Л.Я. Ясюковой (Ясюкова, 2018).

Математическая обработка данных: общее линейное моделирование (одномерный подход), корректировка доверительных интервалов (критерий Бонферрони). Ввод и обработка результатов осуществлялись с помощью ПО MS Excel и IBM SPSS Statistics 28.

Результаты

Следуя общей логике исследования, целью настоящего этапа стало установление возможного влияния генотипов генов *BDNF* и *COMT* на выбор респондентами реакции в ситуациях фрустрации. В качестве независимых факторов использованы данные о генотипе респондентов, а в качестве зависимых переменных — показатели Фрустрационного теста Розенцвейга: «Е», «I», «М», «О-D», «Е-D», «N-P» и «GCR».



Общее линейное моделирование (одномерный подход)

Для оценки влияния генотипа (проявления генов *BDNF* и *COMT*) на выбор разных типов реакций во фрустрирующей или конфликтной ситуации, по отношению к переменным «Е», «I», «М», «O-D», «E-D», «N-P» и «GCR» последовательно были проверены исследовательские гипотезы:

(H1): Существует ли главный эффект фактора *BDNF*, т. е. существует ли значимое различие в выраженности типа фрустрационной реакции в зависимости от генотипа (Val/Val; Val/Met; Met/Met) гена *BDNF* и какова степень этого различия?

(H2): Существует ли главный эффект фактора *COMT*, т. е. существует ли значимое различие в выраженности типа фрустрационной реакции в зависимости от генотипа (G/G; G/A; A/A) гена *COMT* и какова степень этого различия?

(H3): Существует ли взаимодействие факторов *BDNF* и *COMT*, т. е. существует ли значимое различие в выраженности типа фрустрационной реакции в зависимости от комбинации генотипов *BDNF* и *COMT* и какова степень этого различия?

Построение общих линейных моделей (одномерный подход) позволило подтвердить гипотезу (H1) по отношению к переменным «Е» (экстрапунитивная реакция) и «М» (импульсивная реакция), и гипотезу (H2) по отношению к переменной «GCR» (групповая конфликтность).

Влияние генотипа BDNF на проявление экстрапунитивной реакции у респондентов.

При построении общих линейных моделей (одномерный подход) в качестве независимых факторов выбраны генотипы генов *BDNF* и *COMT*, а в качестве зависимой переменной — показатель «Е» (экстрапунитивная реакция). Только гипотеза (H1) нашла статистическое подтверждение:

(H1): Независимая переменная *BDNF* оказывает статистически значимое влияние на значение переменной «Е» (экстрапунитивная реакция) — средние значения для генотипа Val/Val гена составили $26,46 \pm 0,84$ балла; Val/Met — $30,79 \pm 1,40$; Met/Met — $33,16 \pm 4,94$, $F = 4,01$, $p = 0,018$, $\eta^2 = 0,032$.

(H2): Независимая переменная *COMT* не оказывает статистически значимого влияния на значение переменной «Е» (экстрапунитивная реакция); средние значения генотипа G/G гена составили $27,50 \pm 2,28$; G/A — $33,56 \pm 2,67$; A/A — $27,46 \pm 1,63$, $F = 2,081$, $p = 0,127$, $\eta^2 = 0,017$.

(H3): Взаимодействие между генотипами генов *BDNF* и *COMT* не оказывает статистически значимого влияния на изменение значения переменной «Е» (экстрапунитивная реакция).

Экстрапунитивные реакции во фрустрирующей ситуации отражают склонность человека прямо и открыто выражать негативные эмоции по поводу событий, ставших их причиной. Респонденты, склонные к таким реакциям, могут резко обвинительно высказываться по отношению к окружающим, вступать в открытую конфронтацию. В наибольшей степени эта стратегия распространена среди носителей генотипа Met/Met гена *BDNF*, а в наименьшей — генотипа Val/Val гена *BDNF*.

Влияние генотипа BDNF на проявление импульсивной реакции у респондентов.

При построении общих линейных моделей (одномерный подход) в качестве независимых факторов выбраны генотипы генов *BDNF* и *COMT*, а в качестве зависимой переменной —

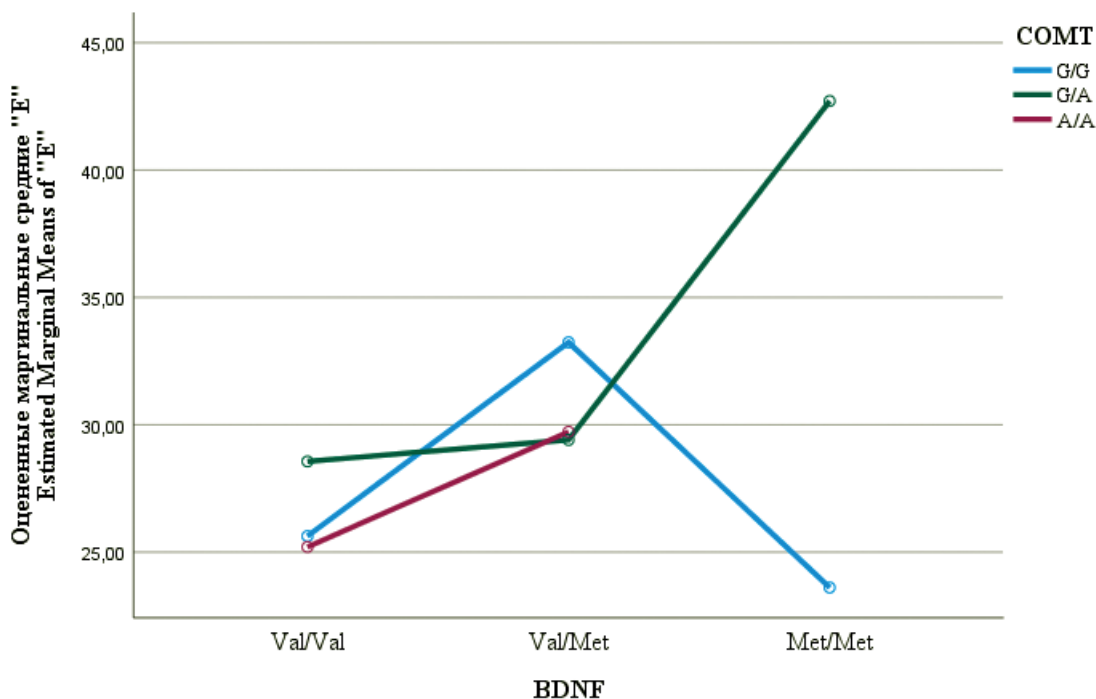


Рис. 1. График средних значений зависимой переменной «Е» (экстрапунитивная реакция) при разных вариациях генотипов *BDNF* и *COMT*

Fig. 1. Mean values plot of the dependent variable “E” (extrapunitive reaction) for variations of *BDNF* and *COMT* genotypes

ной — показатель «М» (импунитивная реакция): Гипотезы (Н1) и (Н2) нашли статистическое подтверждение:

(Н1): Независимая переменная *BDNF* оказывает статистически значимое влияние на значение переменной «М» (импунитивная реакция); средние значения для генотипа Val/Val гена составили $38,41 \pm 0,82$ балла; Val/Met — $34,89 \pm 1,37$; Met/Met — $27,60 \pm 4,80$, $F = 4,507$, $p = 0,012$, $\eta^2 = 0,035$.

(Н2): Независимая переменная *COMT* оказывает статистически значимое влияние на значение переменной «М» (импунитивная реакция); средние значения для генотипа G/G гена составили $33,85 \pm 2,22$ баллов; G/A — $31,89 \pm 2,60$; A/A — $38,95 \pm 1,59$, $F = 3,434$, $p = 0,034$, $\eta^2 = 0,027$.

(Н3): Взаимодействие между генотипами генов *BDNF* и *COMT* не оказывает статистически значимого влияния на изменение значения переменной «М» (импунитивная реакция).

Импунитивные реакции во фрустрирующей ситуации не имеют конкретной цели и с точки зрения психотерапии могут рассматриваться как защитные. Респонденты, склонные к такому типу реакций, не ищут виноватых в сложившейся ситуации, выбранные ими вербальные ответы не несут в себе агрессивных или активных интенций. Чаще всего данная стратегия наблюдалась у респондентов с проявлениями доминантных аллелей генов *BDNF* (Val/Val) и *COMT* (G/G) и реже всего — у носителей рецессивных аллелей генов *BDNF* (Met/Met) и *COMT* (G/A).

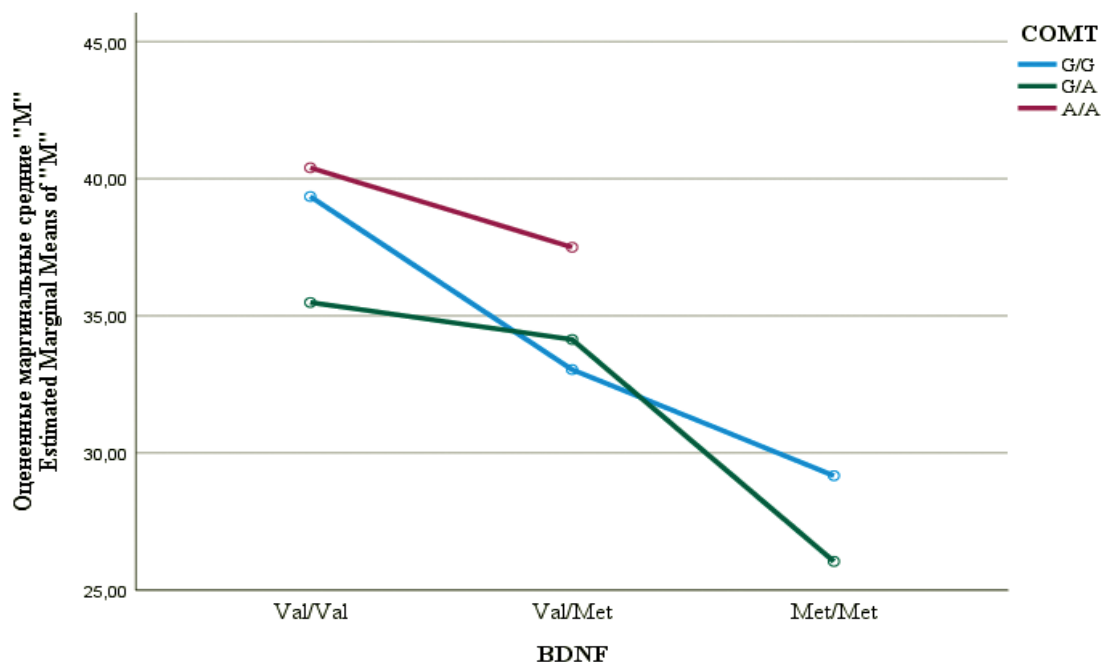


Рис. 2. График средних значений зависимой переменной «М» (импунитивная реакция) при разных вариациях генотипов *BDNF* и *COMT*

Fig. 2. Mean values plot of the dependent variable “M” (impunitive reaction) for variations of *BDNF* and *COMT* genotypes

Влияние генотипа COMT на проявление групповой конформности у респондентов.

При построении общих линейных моделей (одномерный подход) в качестве независимых факторов выбраны генотипы генов *BDNF* и *COMT*, а в качестве зависимой переменной — показатель «GCR» (групповая конформность). Только гипотеза (H2) нашла статистическое подтверждение:

(H1): Независимая переменная *BDNF* не оказывает статистически значимого влияния на изменение значения переменной «GCR» (групповая конформность); средние значения Val/Val — $50,73 \pm 1,20$; Val/Met — $52,06 \pm 2,01$; Met/Met — $52,38 \pm 7,04$, $F = 0,177$, $p = 0,838$, $\eta^2 = 0,001$.

(H2): Независимая переменная *COMT* оказывает статистически значимое влияние на изменение значения переменной «GCR» (групповая конформность); средние значения для генотипа G/G гена составили $45,71 \pm 3,25$ балла; G/A — $53,54 \pm 3,71$; A/A — $57,54 \pm 2,33$, $F = 4,305$, $p = 0,015$, $\eta^2 = 0,034$.

(H3): Взаимодействие между генотипами генов *BDNF* и *COMT* не оказывает статистически значимого влияния на изменение значения переменной «GCR» (групповая конформность).

Показатель «GCR» (групповая конформность) отражает социальную желательность проявленной реакции. Высокие значения данного показателя чаще наблюдаются у носителей аллеля А гена *COMT* (G/A и A/A), а более низкие значения GCR обнаружены у носителей генотипа G/G.

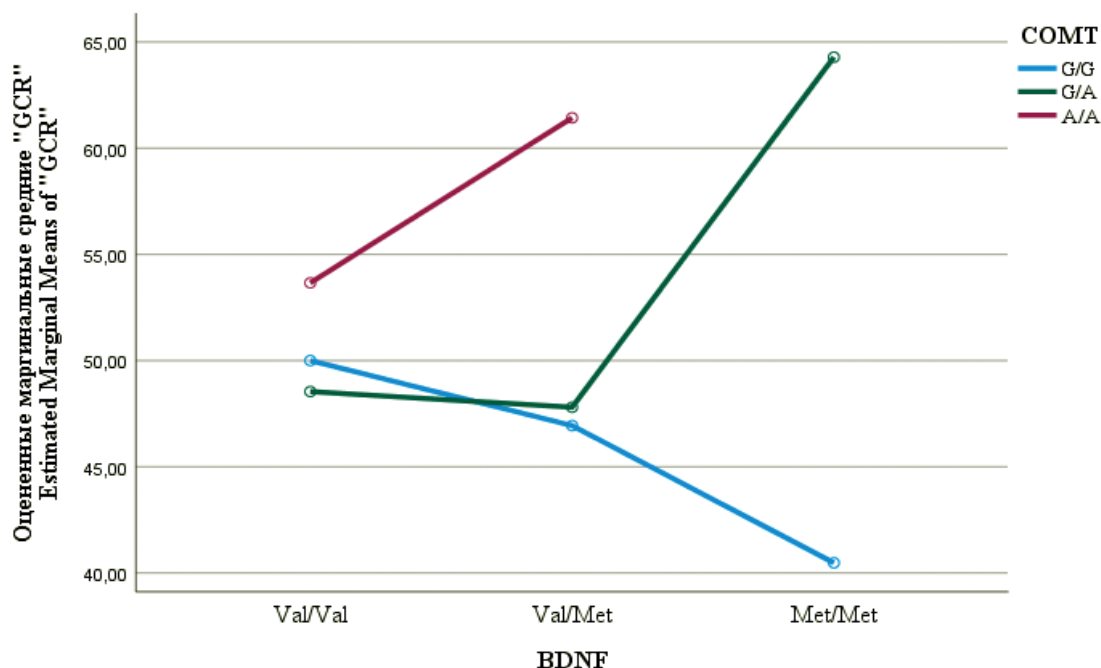


Рис. 3. График средних значений зависимой переменной «GCR» (групповая конформность) при разных вариациях генотипов *BDNF* и *COMT*

Fig. 3. Mean values plot of the dependent variable “GCR” (group conformity) for variations of *BDNF* and *COMT* genotypes

Обсуждение результатов

Результаты экспериментального исследования выявили статистически значимое влияние генотипов генов *BDNF* и *COMT* на выбор типа и направленности реакций на фрустрирующую ситуацию у взрослых высокообразованных россиян.

Носители генотипа Val/Val гена *BDNF* значимо реже используют внешне агрессивные или обвинительные (экстрапунитивные, «Е») реакции при попадании во фрустрирующие обстоятельства, чем носители аллели Met гена *BDNF* (Val/Met и Met/Met). Они спокойнее воспринимают и легче переживают сложившуюся ситуацию, в меньшей степени полагаясь на конфликт как на поиск внешнего решения проблемы.

Анализ импунитивных «М», т. е. ненаправленных реакций у респондентов с различными генотипами *BDNF* и *COMT*, подтверждает данную интерпретацию. У носителей генотипа Val/Val гена *BDNF* и генотипа G/G гена *COMT* значимо чаще наблюдаются импунитивные реакции, чем у носителей рецессивных аллелей Met и A генов *BDNF* и *COMT* (Val/Met, Met/Met или G/A, A/A соответственно). Таким образом, полученные результаты свидетельствуют, что генотипы генов *BDNF* и *COMT* влияют на выбор ненаправленных реакций во фрустрирующих ситуациях. Носители доминантных аллелей данных генов в большей мере склонны игнорировать фрустрирующую ситуацию.

Обнаружено значимое влияние генотипа *COMT* на показатель групповой конформности респондентов. Носители генотипов G/A и A/A гена *COMT* статистически чаще выби-



рают социально ожидаемые варианты реакции, тогда как у респондентов с генотипом *G/G* гена *COMT* показатель групповой конформности значимо ниже.

Следует отметить, что при сопоставлении графиков средних значений зависимых переменных «Е» и «GCR» (рис. 1 и 3) наблюдается визуально заметное расхождение в проявлении соответствующих реакций у респондентов с комбинациями генотипов *Met/Met* гена *BDNF* и *G/G* и *G/A* гена *COMT*. Следует отметить, что при сопоставлении графиков средних значений зависимых переменных «Е» и «GCR» (рис. 1 и 3) визуально обнаруживается значительное расхождение в поведенческих реакциях респондентов с генотипами *BDNF Met/Met* в сочетании с *COMT G/G* и *G/A*. Можно предположить наличие компенсаторного эффекта аллеля *G* гена *COMT* у носителей *BDNF Met/Met*: их реакции на фрустрирующие стимулы характеризуются сниженной экстрапунитивностью (низкие значения «Е») и пониженной конформностью (низкие значения «GCR»), по сравнению с носителями сочетания *BDNF Met/Met* и *COMT G/A*. Однако данный вывод не достиг статической значимости, а наблюдаемый размер эффекта невелик в связи с малым числом участников с указанными генотипическими комбинациями (3 и 2 человека соответственно). Следовательно, «компенсаторная» роль аллеля *G* гена *COMT* в рамках настоящего исследования может рассматриваться лишь как предварительная гипотеза.

Заключение

Исследование, выполненное на выборке взрослых, преимущественно высокообразованных россиян, выявило взаимосвязь между генотипами генов *BDNF* и *COMT* и выбором типа реакции во фрустрирующей ситуации. Данные результаты согласуются с полученными ранее сведениями об обусловленности стратегий совладающего поведения врожденными факторами, однако следует убедиться, что данная обусловленность не является гарантированной и нуждается в поправках на средовые факторы (Hayden, et. al., 2010; Levinson et. al., 2022). Полученные результаты свидетельствуют о большей склонности респондентов с генотипом *Val/Val* гена *BDNF* к выбору ненаправленных реакций вместо внешне обвинительных, а у носителей генотипа *G/G* гена *COMT* — к выбору общественно-приемлемых, распространенных реакций с низким конфликтным потенциалом («Е»).

Перспективы дальнейших исследований включают: 1) расширение выборки за счет представителей различных этнокультурных и возрастных групп для проверки обобщаемости выявленных генотип-фенотип связей; 2) исследование влияния дополнительных генов, сопряженных с поведением человека во фрустрирующих ситуациях; 3) проведение дальнейшего междисциплинарного эксперимента с применением биохимических, нейрофизиологических и психологических методов исследования копинг-стратегий респондентов. Разработка интегративных биопсихосоциальных моделей создаст основу для персонализированных интервенций, направленных на оптимизацию копинг-стратегий с целью их практического применения в медико-психологической коррекции.

Ограничения. Ограничения полученных результатов и сделанных на их основе выводов связаны с выборкой исследования, представленной преимущественно высокообразованными респондентами Москвы и Екатеринбурга, что затрудняет перенос полученных результатов на другие этнокультурные группы; с малой численностью носителей генотипов



Met/Met гена *BDNF* и отсутствием респондентов, сочетающих генотип Met/Met гена *BDNF* и генотип A/A гена *COMT*. Также к ограничениям следует отнести ограниченное количество генетических маркеров (только *BDNF* и *COMT*), включенных в анализ индивидуальных различий выбора фрустрационных реакций.

Limitations. The limitations of the obtained results and the conclusions drawn on their basis are related to the study sample represented mainly by highly educated respondents from Moscow and Ekaterinburg, which makes it difficult to transfer the obtained results to other ethnocultural groups; with a small number of carriers of the Met/Met genotypes of the *BDNF* gene and the absence of respondents combining the Met/Met genotype of the *BDNF* gene and the A/A genotype of the *COMT* gene. Also, the limitations include the limited number of genetic markers (only *BDNF* and *COMT*) included in the analysis of individual differences in the choice of frustration reactions.

Список источников / References

1. Васюра, Е.В., Красильникова, М.А., Поварова, Е.М., Пузанова, А.Ю., Пшеничная, А.И., Ананьева, К.И. (2022). Апробация модифицированной методики С. Розенцвейга «Рисуночный тест межэтнической коммуникации». В: А.Л., Журавлев, Е.А. Сергиенко, Н.Е. Харламенкова (Ред.), *Психологические исследования. Сборник статей* (с. 10–18). М.: Институт психологии РАН. Vasyura, E.V., Krasilnikova, M.A., Povarova, E.M., Puzanova, A.Yu., Pshenichnaya, A.I., Anan'eva, K.I. (2022). Testing of the modified method of S. Rosenzweig "Picture test of interethnic communication". In: A.L., Zhuravlev, E.A. Sergienko, N.E. Kharlamenkova (Ed.), *Psychological Research. Collection of Articles* (pp. 10–18). Moscow: Institute of Psychology RAS. (In Russ.).
2. Великанов, Л.В. Толстых, Н.Н. (2018). Модификация теста С. Розенцвейга для изучения фрустрационных реакций. *Социальная психология и общество*, 4(9), 134–152. <https://doi.org/10.17759/sps.2018090412>
Velikanov, L.V. Tolstykh, N.N. (2018). Modification of S. Rosenzweig's test for studying frustration reactions. *Social Psychology and Society*, 4(9), 134–152. (In Russ.). <https://doi.org/10.17759/sps.2018090412>
3. Волкова, Е.В., Куваева, И.О. (2023). *Совладающий интеллект: дифференциционно-интеграционный подход*. М.: Институт психологии РАН. https://doi.org/10.38098/mng_23_0464
Volkova, E.V., Kuvaeva, I.O. (2023). *Coping Intelligence: A Differential-Integrative Approach*. Moscow: Institute of Psychology RAS Publ. (In Russ.). https://doi.org/10.38098/mng_23_0464
4. Волкова, Е.В., Куваева, И.О., Варламов, А.В., Волкова, Н.Э., Докучаев, Д.А. (2024). Генотипы полиморфных локусов генов BDNF и COMT как факторы индивидуальных различий совладающего интеллекта. *Экспериментальная психология*, 4(17), 103–120. <https://doi.org/10.17759/exppsy.2024170407>
Volkova, E.V., Kuvaeva, I.O., Varlamov, A.V., Volkova, N.E., Dokuchaev, D.A. (2024). Genotypes of polymorphic loci of BDNF and COMT genes as factors of individual differences in coping intelligence. *Experimental psychology (Russia)*, 4(17), 103–120. (In Russ.). <https://doi.org/10.17759/exppsy.2024170407>
5. Воробьева, Е.В., Косоногов, В.В., Ковш, Е.М. (2021). *Эмоциональный интеллект: генетические и психофизиологические корреляты*. М.: Мир науки.
Vorob'eva, E.V., Kosonogov, V.V., Kovsh, E.M. (2021). *Emotional intelligence: genetic and psychophysiological correlates*. Moscow: Mir nauki. (In Russ.).
6. Ковш, Е.М., Явна, Д.В., Бабенко, В.В., Ермаков, П.Н., Воробьева, Е.В., Денисова, Е.Г., Алексеева, Д.С. (2022). Успешность распознавания лицевых экспрессий носителями различных генотипов генов COMT, DRD4, 5HT2A, MAOA. *Экспериментальная психология*, 3(15), 121–139. <https://doi.org/10.17759/exppsy.2022150309>
Kovsh, E.M., Yavna, D.V., Babenko, V.V., Ermakov, P.N., Vorob'eva, E.V., Denisova, E.G., Alekseeva,



- D.S. (2022). Success of facial expression recognition by carriers of different genotypes of COMT, DRD4, 5HT2A, MAOA genes. *Experimental psychology (Russia)*, 3(15), 121–139. (In Russ.). <https://doi.org/10.17759/exppsy.2022150309>
7. Куваева, И.О., Волкова, Е.В. (2024). Нейрохимические маркёры совладающего интеллекта. *Казанский медицинский журнал*, 2(105), 260–271. <https://doi.org/10.17816/KMJ623568>
Kuvaeva, I.O., Volkova, E.V. (2024). Neurochemical markers of coping intelligence. *Kazan Medical Journal*, 2(105), 260–271. (In Russ.). <https://doi.org/10.17816/KMJ623568>
8. Кузьмина, Е.И., Мороз, О.С. (2010). Свобода от фрустрации и жизнестойкость. *Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Психологические науки*, 2(1), 5–8.
Kuz'mina, E.I., Moroz, O.S. (2010). Freedom from frustration and resilience. *Bulletin of Moscow State Regional University. Series: Psychological Sciences*, 2(1), 5–8. (In Russ.).
9. Мухамедова, Д.Г., Боймирзаева, Д.Д. (2022). Внутригрупповые межличностные проявления фрустрации у студентов. В: *Проблемы социальной психологии и социальной работы: Материалы XVII Всероссийской Парыгинской научно-практической конференции с международным участием, Санкт-Петербург, 15 апреля 2022 года* (с. 87–88). СПб.
Mukhamedova, D.G., Boimirzaeva, D.D. (2022). Intragroup interpersonal manifestations of frustration in students. In: *Problems of social psychology and social work: Proceedings of the XVII All-Russian Paryginsky scientific and practical conference with international participation, St. Petersburg, April 15, 2022* (pp. 87–88). St. Petersburg. (In Russ.).
10. Остакхов, В.Ф. (2009). Природа фрустрации в деятельности. *Иностранная психология*, 2, 79–86.
Ostakhov, V.F. (2009). The nature of frustration in activity. *Foreign Psychology*, 2, 79–86. (In Russ.).
11. Панкратов, В.Н. (2001). *Саморегуляция психического здоровья*. М.: Изд-во Института психотерапии.
Pankratov, V.N. (2001). *Self-regulation of mental health*. M.: Institute of Psychotherapy Publ. (In Russ.).
12. Первичко, Е.И. (2023). Модификация теста рисуночной фрустрации С. Розенцвейга для изучения эмоциональной сферы: новые возможности, задаваемые традициями Московской клинико-психологической школы. В: *Клиническая психология 21 века: методология, теория, практика* (с. 430–456). М.: Научный центр психического здоровья.
Pervichko, E.I. (2023). Modification of the drawing frustration test by S. Rosenzweig for studying the emotional sphere: new possibilities set by the traditions of the Moscow clinical-psychological school. In: *Clinical Psychology of the 21st Century: Methodology, Theory, Practice* (pp. 430–456). Moscow: Mental Health Research Center. (In Russ.).
13. Теплякова, О.В., Куваева, И.О., Волкова, Е.В. (2023). Стресс, воспаление и стратегии совладающего поведения — ассоциация с ревматологической патологией. *Казанский медицинский журнал*, 6(104), 885–895. <https://doi.org/10.17816/KMJ568607>
Teplyakova, O.V., Kuvaeva, I.O., Volkova, E.V. (2023). Stress, inflammation and coping strategies association with rheumatological pathology. *Kazan Medical Journal*, 6(104), 885–895. (In Russ.). <https://doi.org/10.17816/KMJ568607>
14. Фаустова, А.Г., Краснорущкая, О.Н. (2021). Роль нейротрофического фактора головного мозга (BDNF) в процессе совладания с последствиями психотравмирующей ситуации. *Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова*, 4(29), 521–530. <https://doi.org/10.17816/PAVLOVJ83496>
Faustova, A.G., Krasnorutskaya, O.N. (2021). The role of brain-derived neurotrophic factor (BDNF) in the process of coping with the consequences of a psychotraumatic situation. *Russian Medical and Biological Bulletin named after Academician I.P. Pavlov (Russia)*, 4(29), 521–530. (In Russ.). <https://doi.org/10.17816/PAVLOVJ83496>
15. Эйдемиллер, Э.Г., Юстицкий, В.В. (2002). *Семейная психотерапия*. М.: Медицина.
Ehidemiller, E.G., Yustitsky, V.V. (2002). *Family psychotherapy*. M.: Meditsina. (In Russ.).
16. Ясюкова, Л.А. (2018). *Фрустрационный тест Розенцвейга: диагностика реакций в ситуациях конфликта: методическое руководство*. СПб: ИМАТОН.
Yasyukova, L.A. (2018). *Rosenzweig Frustration Test: Diagnostics of Reactions in Conflict Situations: Methodological Guide*. Saint Petersburg: IMATON. (In Russ.).
17. Akbayrak, E., Powell, P. A., Tunc, N., Barnes, S. (2024). The Relationship Between Subjective Cognitive



- Decline and Cognitive Leisure Activity Engagement: A Systematic Review. *The Gerontologist*, 65(2), gnae176. <https://doi.org/10.1093/geront/gnae176>
18. Berkowitz, L. (1989). Frustration-aggression hypothesis: examination and reformulation. *Psychological bulletin*, 106(1), 59–73. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.106.1.59>
19. Bierzynska, M., Bielecki, M., Marchewka, A., Debowska, W., Duszyk, A., Zajkowski, W., Falkiewicz, M., Nowicka, A., Strelau, J., Kossut, M. (2016). Effect of Frustration on Brain Activation Pattern in Subjects with Different Temperament. *Frontiers in psychology*, 6, 1989. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01989>
20. Cooper, C.L., Payne, R. (1988). *Causes, coping, and consequences of stress at work* (Wiley series on studies in occupational stress). John Wiley & Sons Ltd.
21. Crabb, A.B., Allen, J., Taylor, G. (2025). What if I fail? Unsuccessful smoking cessation attempts and symptoms of depression and anxiety: a systematic review and meta-analysis. *BMJ open*, 15(5), e091419. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2024-091419>
22. DuPont, C.M., Weis, T.M., Manuck, S.B., Marsland, A.L., Matthews, K.A., Gianaros, P.J. (2020). Does well-being associate with stress physiology? A systematic review and meta-analysis. *Health psychology: official journal of the Division of Health Psychology, American Psychological Association*, 39(10), 879–890. <https://doi.org/10.1037/hea0000979>
23. Engel, G.L. (1977). The need for a new medical model: a challenge for biomedicine. *Science (New York, N.Y.)*, 196(4286), 129–136. <https://doi.org/10.1126/science.847460>
24. Finan, P.H., Zautra, A.J., Davis, M.C., Lemery-Chalfant, K., Covault, J., Tennen, H. (2011). COMT moderates the relation of daily maladaptive coping and pain in fibromyalgia. *Pain*, 152(2), 300–307. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2010.10.024>
25. Hayden, E.P., Klein, D.N., Dougherty, L.R., Olino, T.M., Dyson, M.W., Durbin, C.E., Sheikh, H.I., Singh, S.M. (2010). The role of brain-derived neurotrophic factor genotype, parental depression, and relationship discord in predicting early-emerging negative emotionality. *Psychological science*, 21(11), 1678–1685. <https://doi.org/10.1177/0956797610385357>
26. Kagan, A.R., Levi, L. (1970). Adaptation of the psychosocial environment to man's abilities and needs. *Society, stress and disease*, 1, 399–404.
27. Karasek, R. (1979). Job demands, job decision latitude, and mental strain: Implications for job redesign. *Administrative Science Quarterly*, 24(2), 285–308.
28. Kuvaeva, I.O., Volkova, E.V. (2022). Biochemical Correlates of Individual Differences in Coping Intelligence. *Natural Systems of Mind*, 2(2), 18–34. https://doi.org/10.38098/nsom_2022_02_02_03
29. Lazarus, R.S., Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal, and coping*. New York: Springer.
30. Levinson, A.L., Igonina, T.N., Rozhkova, I.N., Brusentsev, E.Y., Amstislavsky, S.Y. (2022). Psycho-emotional stress, folliculogenesis, and reproductive technologies: clinical and experimental data. *Vavilovskii zhurnal genetiki i seleksii*, 26(5), 431–441. <https://doi.org/10.18699/VJGB-22-53>
31. Maslach, C., Jackson, S.E. (1981). The measurement of experienced burnout. *Journal of Organizational Behavior*, 2(2), 99–113.
32. Parsons, E.T. (1955). Relationships between the Rosenzweig P-F study and test duration, socioeconomic status, and religion. *Journal of consulting psychology*, 19(1), 28. <https://doi.org/10.1037/h0042540>
33. Rosenzweig, S., Adelman, S. (1977). Construct validity of the Rosenzweig Picture-Frustration Study. *Journal of personality assessment*, 41(6), 578–588. https://doi.org/10.1207/s15327752jpa4106_1
34. Selye, H. (1950). Stress and the general adaptation syndrome. *British Medical Journal*, 1(4667), 1383–1392. <https://doi.org/10.1136/bmj.1.4667.1383>
35. Smith, M.R., Parrish, K.H., Shimomaeda, L., Zalewski, M., Rosen, M.L., Rodman, A., Kasperek, S., Mayes, M., Meltzoff, A.N., McLaughlin, K.A., Lengua, L.J. (2022). Early-childhood temperament moderates the prospective associations of coping with adolescent internalizing and externalizing symptoms. *Frontiers in psychology*, 13, 1011095. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1011095>
36. van Dijl, T.L., Videler, A.C., Aben, H.P., Kop, W.J. (2024). Anger regulation in patients with functional neurological disorder: A systematic review. *General hospital psychiatry*, 88, 30–47. <https://doi.org/10.1016/j.genhosppsych.2024.02.014>



Андрей Витальевич Варламов, кандидат психологических наук, младший научный сотрудник лаборатории психологии способностей и ментальных ресурсов, Институт психологии Российской академии наук (ФГБУН ИП РАН), Москва, Российская Федерация; Центр практической психологии, Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова (ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России), Рязань, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6144-6036>, e-mail: andrey.varlamov.62@gmail.com

Елена Вениаминовна Волкова, доктор психологических наук, заведующая лабораторией психологии способностей и ментальных ресурсов, Институт психологии Российской академии наук (ФГБУН ИП РАН), Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3809-3639>, e-mail: volkovaev@ipran.ru

Ирина Олеговна Куваева, кандидат психологических наук, научный сотрудник лаборатории психологии способностей и ментальных ресурсов, Институт психологии Российской академии наук (ФГБУН ИП РАН), Москва, Российская Федерация; доцент кафедры возрастной и педагогической психологии, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина (ФГАОУ ВО УРФУ), Екатеринбург, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5451-0725>, e-mail: irina.kuvaeva@urfu.ru

Наталья Эдуардовна Волкова, кандидат психологических наук, младший научный сотрудник лаборатории психологии способностей и ментальных ресурсов, Институт психологии Российской академии наук (ФГБУН ИП РАН), Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6225-6288>, e-mail: volkovane@ipran.ru

Денис Александрович Докучаев, младший научный сотрудник лаборатории психологии способностей и ментальных ресурсов, Институт психологии Российской академии наук (ФГБУН ИП РАН), Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3432-0056>, e-mail: dokuchaevda@ipran.ru

Information about the authors

Andrey V. Varlamov, PhD (Psychology), Junior Researcher, Laboratory of Psychology of Abilities and Mental Resources, Institute of Psychology of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation; Specialist, Center for Practical Psychology, Ryazan State Medical University named after academician I.P. Pavlov, Ryazan, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6144-6036>, e-mail: andrey.varlamov.62@gmail.com

Elena V. Volkova, Doctor of Sciences (Psychology), Head of the Laboratory of Psychology of Abilities and Mental Resources, Institute of Psychology of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3809-3639>, e-mail: volkovaev@ipran.ru

Irina O. Kuvaeva, PhD (Psychology), Researcher, Laboratory of Psychology of Abilities and Mental Resources, Institute of Psychology of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation; Associate Professor, Department of Developmental and Educational Psychology, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5451-0725>, e-mail: kio.82@mail.ru

Natalia E. Volkova, PhD (Psychology), Junior Researcher, Laboratory of Psychology of Abilities and Mental Resources, Institute of Psychology of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6225-6288>, e-mail: volkovane@ipran.ru

Denis A. Dokuchaev, Junior Researcher, Laboratory of Psychology of Abilities and Mental Resources, Institute of Psychology of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3432-0056>, e-mail: dokuchaevda@ipran.ru

Вклад авторов

Варламов А.В. — проведение эксперимента, сбор и оформление научных данных, написание и оформление рукописи; анализ данных; визуализация результатов исследования.

Волкова Е.В. — идеи исследования; аннотирование, применение статистических, математических и других методов для анализа данных; сбор и анализ данных, контроль за проведением исследования.

Куваева И.О. — идеи исследования; аннотирование, планирование исследования, проведение экспе-



римента, сбор и оформление научных данных, контроль за проведением исследования.

Волкова Н.Э. — проведение эксперимента, сбор, оформление и анализ научных данных.

Докучаев Д.А. — проведение эксперимента, сбор, оформление и анализ научных данных.

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

Contribution of the authors

Andrey V. Varlamov — conducting an experiment, collecting and formatting scientific data, writing and formatting a manuscript; data analysis; visualization of research results.

Elena V. Volkova — research ideas; annotation; application of statistical, mathematical and other methods to analyze data; collection and analysis of data; supervision of the study.

Irina O. Kuvaeva — research ideas; annotation, research planning, conducting an experiment, collecting and presenting scientific data, monitoring the conduct of the research.

Natalia E. Volkova — conducting an experiment, collecting and presenting scientific data.

Denis A. Dokuchaev — conducting an experiment, collecting and presenting scientific data.

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 локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО УГМУ Министерства здравоохранения Российской Федерации (Протокол № 5 от 16.06.2023).

Ethics statement

The study was reviewed and approved by the local ethics committee of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Ural State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (report No. 5, 2023/06/16).

Поступила в редакцию 16.07.2025

Поступила после рецензирования 22.11.2025

Принята к публикации 01.12.2025

Опубликована 30.12.2025

Received 2025.07.16

Revised 2025.11.22

Accepted 2025.12.01

Published 2025.12.30