



ГЕНОТИПЫ ПОЛИМОРФНЫХ ЛОКУСОВ ГЕНОВ BDNF И СОМТ КАК ФАКТОРЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ РАЗЛИЧИЙ СОВЛАДАЮЩЕГО ИНТЕЛЛЕКТА

ВОЛКОВА Е.В.

*Институт психологии Российской академии наук (ФГБУН ИП РАН),
г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3809-3639>, e-mail: volkovaev@ipran.ru*

КУВАЕВА И.О.

*Институт психологии Российской академии наук (ФГБУН ИП РАН),
г. Москва, Российская Федерация;
Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина
(ФГАОУ ВО УРФУ), г. Екатеринбург, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5451-0725>, e-mail: irina.kuvaeva@urfu.ru*

ВАРЛАМОВ А.В.

*Институт психологии Российской академии наук (ФГБУН ИП РАН)
г. Москва, Российская Федерация;
Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова
(ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России), г. Рязань, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6144-6036>, e-mail: andrey.varlamov.62@gmail.com*

ВОЛКОВА Н.Э.

*Институт психологии Российской академии наук (ФГБУН ИП РАН),
г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6225-6288>, e-mail: volkovane@ipran.ru*

ДОКУЧАЕВ Д.А.

*Институт психологии Российской академии наук (ФГБУН ИП РАН),
г. Москва, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3432-0056>, e-mail: dokuchaevda@ipran.ru*

Работа направлена на прояснение роли генотипов полиморфных локусов генов катехол-О-метилтрансферазы (СОМТ) и нейротрофического фактора мозга (BDNF) в индивидуальных различиях совладающего интеллекта. Совладающий интеллект определяется как способность человека продуктивно разрешать стрессовые ситуации, сохраняя потенциал здоровья и преумножая потенциал развития. Вариативность стратегий совладания рассматривается как проявление индивидуальных различий совладающего интеллекта. В исследовании приняли участие респонденты в возрасте от 25 до 54 лет (N = 251 чел.; M = 35,82 лет; SD = 9,50; 46% — мужского пола). Использовался «Опросник совладающего поведения» (ACS), скорректированный для взрослой выборки. Приведены свидетельства надежности опросника ACS и устойчивости трехфакторной структуры стилей совладания для взрослой выборки. Определение генотипов полиморфного локуса rs4680 в гене СОМТ и генотипов полиморфного локуса rs6265 в гене BDNF осуществлялось сотрудниками научного центра молекулярно-генетических исследований «Лаборатория ДНКМ». Полученные результаты свидетельствуют о достоверном различии выраженности стратегий «разрядка» и «отвлечение» в зависимости от генотипа СОМТ: наибольшая — у носителей генотипа G/A, наименьшая — в случае генотипа G/G. Показано, что при таких комбинациях генотипов BDNF, как Val/Val и Val/Met, вне зависимости от сочетания рассматриваемых аллелей в гене СОМТ наблюдается примерно одинаковая востребованность стратегий «разрядка» и «отвлечение», но в случае «появления» генотипа Met/Met в гене BDNF наблюдается так называемое «расщепление» —

CC BY-NC



резкое повышение востребованности непродуктивного совладания у индивидов с генотипом G/A гена COMT и снижение — у индивидов с генотипом G/G в гене COMT. По отношению к другим стратегиям совладания значимых различий не обнаружено, что требует привлечение более широкого спектра генетических маркеров для описания индивидуальных различий совладающего интеллекта.

Ключевые слова: ген BDNF, ген COMT, совладание, совладающий интеллект.

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

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

Для цитаты: Волкова Е.В., Куваева И.О., Варламов А.В., Волкова Н.Э., Докучаев Д.А. Генотипы полиморфных локусов генов BDNF и COMT как факторы индивидуальных различий совладающего интеллекта // Экспериментальная психология. 2024. Том 17. № 4. С. 103–120. DOI: <https://doi.org/10.17759/expsy.2024170407>

GENOTYPES OF POLYMORPHIC LOCI OF BDNF AND COMT GENES AS FACTORS OF INDIVIDUAL DIFFERENCES IN COPING INTELLIGENCE

ELENA V. VOLKOVA

Institute of Psychology of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3809-3639>, e-mail: volkovaev@ipran.ru

IRINA O. KUVAEVA

Institute of Psychology of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia;
Ural Federal University named after the First President of Russia B.N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5451-0725>, e-mail: kio.82@mail.ru

ANDREY V. VARLAMOV

Institute of Psychology of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia;
Ryazan State Medical University named after academician I.P. Pavlov, Ryazan, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6144-6036>; e-mail: andrey.varlamov.62@gmail.com

NATALIA E. VOLKOVA

Institute of Psychology of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6225-6288>, e-mail: volkovane@ipran.ru

DENISA A. DOKUCHAEV

Institute of Psychology of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3432-0056>, e-mail: dokuchaeva@ipran.ru

The study aims to clarify the role of the catechol-O-methyltransferase gene and the brain-derived neurotrophic factor gene in individual differences of coping intelligence. Coping intelligence is defined as a person's ability to productively resolve stressful situations while maintaining health potential and increasing the person's development potential. Variability of coping is considered as a manifestation of individual differences in coping intelligence. The study involved respondents aged 25 to 54 years (N=251; M=35.82; SD=9.50; 46% male). The Coping Questionnaire (ACS) adjusted for an adult sample was used. Evidence is provided for the reliability



of the ACS questionnaire and the stability of the three-factor structure of coping styles for an adult sample. The BDNF genotype (rs6265) and the COMT genotype (rs4680) were identified at the Scientific Center for Molecular Genetic Research “DNKOM Laboratory”. The results obtained indicate a significant difference in the severity of unproductive coping “Tension Reduction” and “Distraction” coping depending on the COMT genotype: the highest in individuals with the G/A genotype, the least in individuals with the G/G genotype. The same frequency of using the copings “Tension Reduction” and “Distraction” is observed in people with the Val/Val and Val/Met genotypes of the BDNF gene, regardless of the genotypes of the COMT gene. But in the case of the Met/Met genotype of the rs6265 polymorphic locus of the BDNF gene, a so-called “splitting” is observed: an increase in unproductive copings “Tension Reduction” and “Distraction” in individuals with the G/A genotype of the rs4680 polymorphic locus of the COMT gene and a decrease these copings in individuals with the G/G genotype. No differences were found in relation to other coping measures, which requires the use of a wider range of genetic markers to describe individual differences in the manifestation of coping intelligence.

Keywords: BDNF gene, COMT gene, coping, 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: Volkova E.V., Kuvaeva I.O., Varlamov A.V., Volkova N.E., Dokuchaev D.A. Genotypes of Polymorphic Loci of BDNF and COMT Genes as Factors of Individual Differences in Coping Intelligence. *Экспериментальная психология = Experimental Psychology (Russia)*, 2024. Vol. 17, no. 4, pp. 103–120. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2024170407> (In Russ.).

Введение

Для описания индивидуальных различий, позволяющих человеку справиться с трудными жизненными ситуациями, используются близкие, но не тождественные понятия, такие как «адаптация», «жизнестойкость», «жизнеспособность», «совладание» и «совладающий интеллект». Часто эти термины слабо дифференцированы и используются взаимозаменяемо.

Адаптация в широком смысле рассматривается как приспособление к изменяющимся внешним и внутренним условиям. Человек, чтобы испытывать меньшее давление природной или социокультурной среды, подстраивается под обстоятельства, становится как все и теряет свою индивидуальность.

Термин «жизнестойкость» используется для описания индивидуальных различий установки личности, позволяющей справиться с трудными обстоятельствами: нужно контролировать ситуацию, влиять на нее (контроль), быть преданным значимой деятельности (вовлеченность) и не бояться препятствий (принятие риска) [29]. Реализация этой установки требует высоких энергозатрат, высокой темпераментальной активности человека [11; 34]. Однако вопрос о соотношении имеющихся ресурсов и требований среды исследователями, оперирующими данным термином, как правило, не затрагивается. Следует отметить, что при формировании жизнестойкости возможен обратный эффект [22]. Трехлетнее лонгитюдное исследование показало снижение жизнестойкости у более академически успешных курсантов норвежских военных академий [24].

Жизнеспособность рассматривают как способность к быстрому восстановлению физического и психического здоровья после травм [23], а также как процесс и результат успешной адаптации к сложным жизненным ситуациям [33]. А.В. Махнач существенно расширяет понимание



жизнеспособности, определяя данный конструкт как «...способность человека к преодолению неблагоприятных жизненных обстоятельств с возможностью восстанавливаться и использовать для этого все возможные внутренние и внешние ресурсы, способность к жизни во всех ее проявлениях, способность существовать и развиваться» [10]. Повышение жизнеспособности связывается с ростом организации различных форм адаптации. Вопрос о конгруэнтности способов адаптации индивидуальным возможностям человека отодвигается на второй план, поэтому трудно реализовать переход от теории и эксперимента к индивидуальной практике.

Термин «совладание» охватывает вопросы способов преодоления трудных ситуаций, адекватных личностным особенностям и стрессору [9]. Если ситуация привычная, то роль интеллекта невелика, в сложной или новой ситуации интеллект играет критическую роль в силу необходимости анализа множества альтернатив и выбора подходящего копинга [15]. К вопросу организации индивидуального опыта совладания исследователи практически не обращаются.

Совладающий интеллект определяется как способность человека продуктивно решать стрессовые ситуации, сохранять потенциал здоровья и преумножать потенциал развития. В центре внимания исследователей — конгруэнтность ресурсов субъекта стрессору и опыт преодоления стрессовых ситуаций, определяющий продуктивность и вариации совладающего поведения в терминах скорости (временные затраты на разрешение трудной ситуации), легкости (затраченные ресурсы; гибкость/ригидность переключения с одной стратегии на другую) и вариативности совладания (широкий/узкий репертуар копинг-стратегий). Если регуляторные системы организма успешно справляются с разными видами нагрузок, диагностируется высокая темпераментальная активность, то открывается возможность использования широкого репертуара стратегий совладания без вреда для здоровья человека; в случае высокого напряжения регуляторных систем при выполнении тех или иных видов нагрузок и сниженной темпераментальной активности задействование широкого репертуара копингов нецелесообразно, это неминуемо приведет к эмоциональному выгоранию и психосоматическим расстройствам. Высокий совладающий интеллект означает способность предвидеть, трансформировать трудные жизненные ситуации и свой опыт, планировать поэтапное разрешение стрессовой ситуации и восстановление после стрессора исходя из своих индивидуальных возможностей, самого стрессора и допустимых в данной социокультурной группе способов разрешения трудных ситуаций. Таким образом, вариативность и выраженность стратегий совладания рассматривается как проявление индивидуальных различий совладающего интеллекта [1; 26; 35].

Критериями продуктивного совладания в широком смысле являются: (1) прогрессивное развитие субъекта совладания; (2) сохранение здоровья за счет быстрого восстановления после стрессовых ситуаций; (3) преобладание позитивного опыта разрешения стрессовых ситуаций и положительных эмоций.

Совладающий интеллект — это многоуровневый конструкт, микроуровень которого представлен биохимическими/нейронными особенностями организма; мезоуровень — индивидуальными психологическими особенностями субъекта, обуславливающими процесс концептуализации стрессовой ситуации и выбор конгруэнтного среде, стрессору и особенностям индивидуальности копинга; макроуровень — уровень коллективного субъекта, на котором согласованные действия группы обеспечивают синергетический эффект разрешения трудных жизненных ситуаций, в случае несогласованных действий происходит перенапряжение каждого индивида и истощение ресурсов вплоть до летального исхода [1; 35]. Высокий уровень совладающего интеллекта предполагает конгруэнтность микро-, мезо- и макроуровней.



Настоящее исследование посвящено анализу связей между микро- и мезоуровнями совладающего интеллекта. Обзоры научных исследований показали, что в качестве факторов, обуславливающих индивидуальные различия совладающего интеллекта, могут рассматриваться гены BDNF (rs6265) и COMT (rs4680) [8; 13; 26].

Ген BDNF у человека кодирует полипептид BDNF (brain-derived neurotrophic factor, BDNF). В гене BDNF имеется полиморфный локус, приводящий к замене нуклеотида гуанина на аденин. Наиболее распространенный аллель G кодирует Val, а аллель A кодирует Met. Наличие полиморфизма BDNF обуславливает появление нейропластических изменений мозговой ткани и нарушений синаптической передачи. Низкая доступность BDNF (наличие аллеля Met) связана со сниженным уровнем интеллекта и высокой уязвимостью к стрессу [19]. Генотип Val/Met гена BDNF связан с более выраженной эмоциональной реакцией, как на положительные, так и на отрицательные стимулы, генотип Val/Val — с более тщательной обработкой деталей зрительного образа [3]. Полипептид BDNF участвует в широком спектре нейрофизиологических процессов, является основным регулятором деятельности для нескольких типов нейронов, включая сенсорные нейроны, ганглиозные клетки сетчатки, спинномозговые двигательные нейроны, некоторые холинергические и дофаминергические нейроны. BDNF — белок, участвующий в процессе развития, выживания и поддержания активности нейронов [12; 30]. Полифункциональность данного пептида делает его одним из важнейших модуляторов нейропластичности мозга, что обуславливает эффективность обучения, памяти, внимания, мышления и других когнитивных функций [17; 18; 27; 30]. Считается, что основные изменения, связанные с выживанием и поддержанием активности нейронов, зависят от модификации синаптической передачи BDNF, особенно в гиппокампе и неокортексе [16]. Хронический стресс снижает уровень BDNF в гиппокампе и префронтальной коре [28]. По данным А.Г. Фаустовой и О.Н. Красноруцкой, нейротрофический фактор головного мозга может рассматриваться в качестве нейробиологического маркера психологической устойчивости и эффективного совладания с последствиями психотравмирующей ситуации. Высокое содержание BDNF связано с отсутствием признаков психотического состояния, сохранностью морально-нравственных ориентиров и избеганием различных способов мысленного ухода от проблемы, уверенностью индивида в своих способностях совладать с влиянием психологической травмы [14].

Ген COMT кодирует белок — цитозольный фермент, катализирующий присоединение метильной группы к катехоламинам (адреналину, норадреналину и дофамину), обмен которых в организме является ключевым звеном, обуславливающим умственную и физическую работоспособность, скорость мышления и его качество. При физической нагрузке, сильном стрессе и других воздействиях на организм в кровь выделяются катехоламины — это приспособительная реакция, в результате которой организм отвечает на воздействие извне. Активность фермента COMT различается из-за генетического полиморфизма, кодирующего его гена COMT. Участок ДНК в составе гена COMT, в котором происходит замена гуанина (G) на аденин (A) в позиции 472, называется генетическим маркером G472A. Если в данной позиции находится гуанин (G), такой вариант гена обозначается как G-аллель, а если аденин (A) — A-аллель. Катехол-О-метилтрансфераза (COMT) регулирует передачу нервного импульса, влияет на особенности эмоциональных реакций, участвует в метаболизме эстрогенов. Выявлено, что полиморфизм гена COMT ассоциирован с точностью распознавания лиц и с уровнем эмоционального интеллекта [2]; носители генотипа G/G гена COMT достоверно лучше распознают эмоции удивления, страха, печали [6]. COMT моделирует процесс неадап-



тивного совладания. Показано, что женщины с генотипом А/А демонстрируют большую выраженность неадаптивного совладания по сравнению с носителями генотипа А/Г и Г/Г [20]. Мужчины с генотипом А COMT отличаются более высокой способностью справляться со стрессом по сравнению с мужчинами с генотипом Г/Г. Мужчины, у которых генотип Г/Г COMT сочетается с генотипом Val/Val BDNF, как правило, демонстрируют более низкую устойчивость к стрессу, по сравнению с мужчинами, у которых генотип Г/Г COMT сочетается с генотипом BDNF Met, в то время как мужчины с генотипом А COMT и генотипом Val/Val BDNF, как правило, характеризуются более высокой устойчивостью к стрессу, чем мужчины, у которых генотипом А COMT сочетается с генотипом Met BDNF [25]. Полиморфные локусы rs6265 гена BDNF и rs4680 гена COMT связаны с общей темпераментальной активностью [31], характеризующей работоспособность, темп и легкость переключения с одной программы поведения на другую [32]. BDNF и COMT вовлекаются в регуляцию широкого спектра поведенческих реакций, что открывает возможность рассмотрения полиморфных локусов генов BDNF и COMT в качестве генетических факторов совладающего интеллекта.

Организация исследования

Выборка

В экспериментальном исследовании принял участие 251 доброволец в возрасте от 25 до 54 лет, среди них 46% мужчин. Данные собирались в Москве и Екатеринбурге. Большинство респондентов имеют высшее образование (89%), многие работают по специальности (58,3%) и состоят в браке (65,2%), доля разведенных составляет всего 6,8%, вдов — 0,8%. Жалоб на здоровье на момент исследования не поступало. Большую часть выборки составляют носители генотипа Val/Val BDNF и генотипа G/A COMT. Респондентов, у которых генотип Met/Met BDNF сочетается с генотипом A/A COMT не выявлено (табл. 1).

Таблица 1

Частота встречаемости генотипа (N = 251)

| Генотип | BDNF | | | COMT | | |
|---------|---------|---------|---------|------|-----|-----|
| | Val/Val | Val/Met | Met/Met | G/G | G/A | A/A |
| N | 185 | 61 | 5 | 76 | 119 | 56 |

Процедура исследования

Дизайн исследования одобрен локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО УГМУ Министерства здравоохранения Российской Федерации (Протокол № 5 от 16.06.2023). Участников заранее информировали о целях и процедуре исследования, возможных рисках и выгодах, о том, как подготовиться к забору биоматериала. После подписания информированного добровольного согласия на забор биоматериала и безвозмездное участие в исследовании в целях содействия развитию науки респонденты заполняли тестовую тетрадь. Сбор и анализ биоматериалов (венозная кровь) для исследования осуществлялся сотрудниками научного центра молекулярно-генетических исследований «Лаборатория ДНКМ» (г. Москва).

Методы исследования

Биохимические методы анализа: определение генотипа BDNF (rs6265) и генотипа COMT (rs4680) у респондентов осуществлялось сотрудниками научного центра молекулярно-генетических исследований «Лаборатория ДНКМ».



Психологические методы: Опросник совладающего поведения Э. Фрайденберг и Р. Льюиса (ACS) [21] в адаптации Т.Л. Крюковой [9], скорректированный для взрослой выборки.

Статистическая обработка данных реализовывалась с использованием программного пакета IBM Statistics 28: дескриптивный анализ (среднее, стандартное отклонение, асимметрия и эксцесс), факторный анализ (метод главных компонент, вращение Варимакс с нормализацией Кайзера), общее линейное моделирование (одномерный подход). Корректировка доверительных интервалов осуществлялась на основе критерия Бонферрони.

Результаты

Опросник — «такой же измерительный прибор, как вольтметр, термометр или барометр, и результаты, которые он показывает, зависят от величины свойства у испытуемого, а также от самой процедуры измерения» [4]. Следуя рекомендации В.Н. Дружинина, прежде чем приступить к проверке гипотез, необходимо оценить надежность используемого инструментария на исследуемой выборке. Поэтому в описание результатов включен дескриптивный (оценка надежности) и факторный (оценка воспроизводимости трехфакторной стилевой структуры) анализ.

Дескриптивный анализ

Асимметрия и эксцесс показателей (табл. 1) лежат в пределах от -1 до $+1$, что указывает на нормальное распределение данных. Внутренняя согласованность (Альфа Кронбаха) приемлема для большинства шкал опросника совладающего поведения (ACS) и позволяет использовать данный опросник с учетом коррекции некоторых вопросов (пп. 19, 53, 77) применительно к взрослым участникам исследования.

Согласно представленным данным, современные высокообразованные россияне для совладания с ежедневными стрессовыми нагрузками чаще всего прибегают к таким стратегиям совладания, как «решение проблемы», «работа и достижения», «отвлечение», «социальная поддержка» и «позитивный фокус». Стратегия совладания «общественные действия» для них мало характерна (табл. 2).

Таблица 2

Меры центральной тенденции, изменчивости, характеристики формы распределения показателей стратегий совладания и Альфа Кронбаха для шкал (N = 251)

| Стратегия совладания | Среднее значение | Стандартное отклонение | Асимметрия | Эксцесс | Альфа Кронбаха |
|-----------------------|------------------|------------------------|------------|---------|----------------|
| Социальная поддержка | 66,88 | 14,600 | -,212 | -,099 | 0,772 |
| Решение проблемы | 80,30 | 9,021 | -,219 | -,229 | 0,645 |
| Работа и достижения | 74,76 | 11,273 | -,150 | -,088 | 0,667 |
| Беспокойство | 65,51 | 14,447 | -,206 | -,249 | 0,782 |
| Друзья | 61,48 | 12,886 | ,103 | -,153 | 0,661 |
| Принадлежность | 60,25 | 13,153 | -,082 | -,312 | 0,718 |
| Чудо | 60,10 | 14,642 | -,029 | -,314 | 0,723 |
| Несовладание | 44,84 | 12,216 | ,092 | -,309 | 0,631 |
| Разрядка | 45,69 | 12,556 | ,426 | ,350 | 0,678 |
| Общественные действия | 39,86 | 14,187 | ,583 | ,006 | 0,699 |
| Игнорирование | 44,38 | 14,139 | ,261 | -,152 | 0,728 |



| Стратегия совладания | Среднее значение | Стандартное отклонение | Асимметрия | Экссесс | Альфа Кронбаха |
|-------------------------|------------------|------------------------|------------|---------|----------------|
| Самообвинение | 59,18 | 18,704 | ,086 | -,557 | 0,836 |
| Уход в себя | 54,20 | 15,880 | ,211 | ,418 | 0,709 |
| Религиозная поддержка | 45,38 | 21,618 | ,629 | -,609 | 0,879 |
| Позитивный фокус | 66,63 | 12,479 | -,344 | ,360 | 0,528 |
| Профессиональная помощь | 62,33 | 15,539 | ,187 | -,473 | 0,717 |
| Отвлечение | 70,08 | 12,654 | ,076 | ,336 | 0,601 |
| Активный отдых | 63,22 | 20,670 | ,148 | -,800 | 0,856 |

Факторный анализ

Опросник совладания (ACS; [21]) состоит из 80 пунктов, сгруппированных в 18 шкал — стратегий совладания. В настоящем исследовании не стоит задача проверки структурной валидности опросника с проведением эксплораторного и последующего конфиматорного анализа. Однако для целей исследования важно оценить стилевую структуру совладания, различающуюся у разных авторов. Авторы опросника ACS Э. Фрайденберг и Р. Льюис [21] постулируют трехфакторную стилевую структуру совладания: (1) продуктивный стиль, объединяющий такие стратегии совладания, как «решение проблемы», «работа, достижения», «религиозная поддержка» и «позитивный фокус»; (2) непродуктивный — «игнорирование», «уход в себя», «надежда на чудо», «разрядка», «самообвинение», «беспокойство», «несовладание», «отвлечение» и «активный отдых»; (3) социальный (совладание с помощью других людей) — «социальная поддержка», «друзья», «принадлежность», «общественные действия» и «профессиональная помощь») [9].

В настоящей работе мы не затрагиваем вопрос правомерности отнесения тех или иных стратегий к группе продуктивных или непродуктивных, поскольку полагаем, что каждая стратегия в зависимости от имеющихся ресурсов и конкретной стрессовой ситуации может выступать и как продуктивная, и как непродуктивная [1], но при указании стилевой группы следуем принятой в литературных источниках терминологии.

Асимметрия и эксцесс (табл. 2) указывают на нормальность распределения показателей, что позволяет обратиться к параметрическим методам анализа. Критерий Кайзера—Мейера—Олкина = 0,756, значимость критерия сферичности Бартлета < 0,001 свидетельствуют о приемлемой адекватности данных для проведения факторного анализа. Точка перегиба графика собственных значений (рис. 1) указывает на трехфакторную структуру. Трехфакторная структура была также получена и в случае факторного анализа для ранговых переменных (jamovi, version 2.6). Низкие значения межфакторных корреляций указывают на относительную независимость факторов. Результаты, представленные в табл. 3, свидетельствуют о приемлемой пригодности трехфакторной модели на основе ранговых переменных. Однако для того, чтобы иметь возможность сопоставить полученные нами данные с данными других авторов, обратимся к результатам, полученным на основе факторного анализа для параметрических переменных.

Таблица 3

Показатели соответствия модели

| СКОА | СКОА 90% ДИ | | TLI | BIC | Тест модели | | |
|--------|-------------|---------|-------|------|-------------|-----------------------|-------|
| | Нижняя | Верхний | | | χ^2 | df (степеней свободы) | p |
| 0,0763 | 0,0592 | 0,0942 | 0,785 | -318 | 186 | 102 | <,001 |

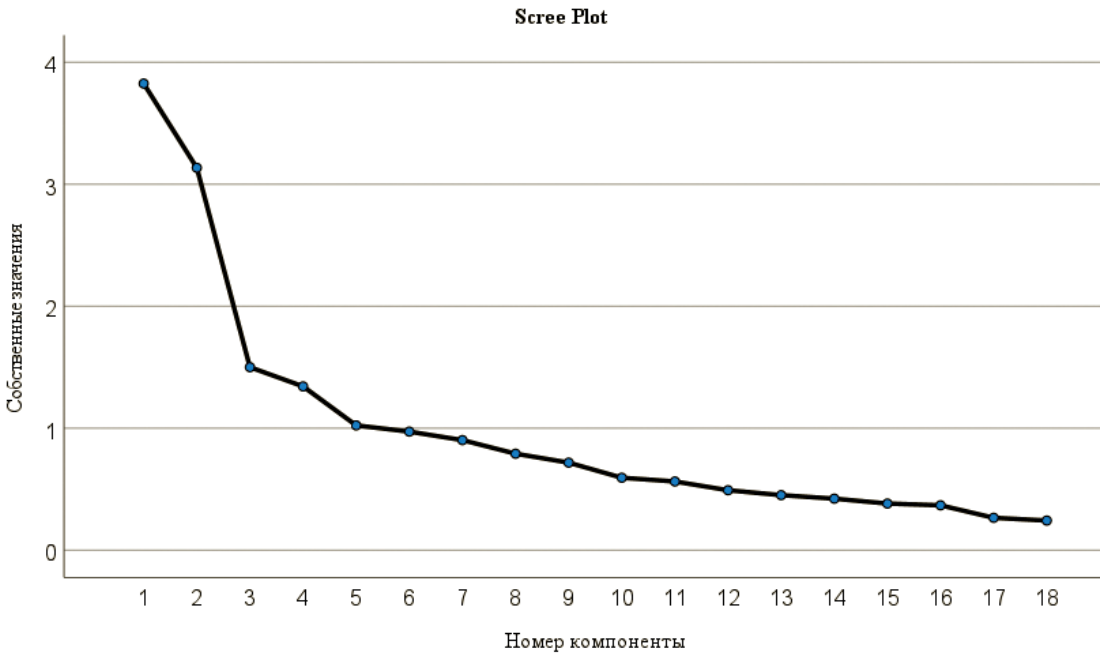


Рис. 1. График собственных значений

Трехфакторная стилевая структура совладающего поведения, как показано в табл. 4, воспроизводится и на выборке взрослых респондентов. Исключение составляет стратегия «уход в себя», которая оказалась с отрицательным знаком в социальных стратегиях совладания, что вполне логично.

В первый фактор «непродуктивный стиль» вошли эмоционально нагруженные стратегии с высокими факторными весами: «игнорирование» (0,763), «несовладание» (0,756), «самообвинение» (0,737), «чудо» (0,696), «разрядка» (0,591) и «беспокойство» (0,514).

Второй фактор «социальный стиль» представлен такими стратегиями как «социальная поддержка» (0,822), «друзья» (0,686), «принадлежность» (0,636), «уход в себя» (-0,590), «профессиональная помощь» (0,568) и «общественные действия» (0,528).

Третий фактор «продуктивный стиль» охватывает стратегии «позитивный фокус» (0,696), «работа, достижения» (0,633), «решение проблемы» (0,477) и «религиозная поддержка» (0,470).

Таблица 4

Матрица повернутых компонент

| Стратегия совладания | Компоненты | | |
|----------------------|----------------------------|------------------------|--------------------------|
| | 1, Непродуктивный стиль | 2, Социальный стиль | 3, Продуктивный стиль |
| Игнорирование | ,763 | -,165 | ,110 |
| Несовладание | ,756 | | -,226 |
| Самообвинение | ,737 | | -,114 |
| Чудо | ,696 | ,160 | ,268 |
| Разрядка | ,591 | ,256 | -,290 |
| Беспокойство | ,514 | ,355 | |



| Стратегия совладания | Компоненты | | |
|---|----------------------------|------------------------|--------------------------|
| | 1, Непродуктивный стиль | 2, Социальный стиль | 3, Продуктивный стиль |
| Социальная поддержка | ,269 | ,822 | |
| Друзья | | ,686 | ,169 |
| Принадлежность | ,401 | ,636 | ,129 |
| Уход в себя | ,406 | –,590 | ,204 |
| Профессиональная помощь | –,178 | ,568 | ,182 |
| Общественные действия | ,134 | ,528 | ,338 |
| Отвлечение | | ,226 | ,141 |
| Позитивный фокус | | | ,696 |
| Работа, достижения | –,289 | ,183 | ,633 |
| Решение проблемы | –,120 | ,387 | ,477 |
| Религиозная поддержка | ,188 | ,137 | ,470 |
| Активный отдых | –,342 | | |
| % Общей дисперсии, обусловленный фактором | 19,47% | 16,72% | 10,82% |

Примечание: жирным шрифтом выделены значимые факторные веса.

Общее линейное моделирование (одномерный подход)

Критерии оценки равенства дисперсий ошибок Ливиня свидетельствует о пригодности данных к общему линейному моделированию (ОЛМ, одномерный подход).

Для оценки роли генетических факторов (BDNF и COMT) в вариациях индивидуальных различий совладания мы последовательно для каждой из 18 стратегий проверяли следующие три гипотезы.

(H1): Существует ли главный эффект фактора BDNF, т. е. существует ли значимое различие в выраженности стратегии совладания 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 стратегии совладания 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. зависит ли влияние одного фактора от вариаций генотипа другого фактора?

Гипотезы (H2) и (H3) нашли свое статистическое подтверждение только по отношению к зависимым переменным «разрядка» и «отвлечение».

Оценка эффектов межгрупповых факторов проверки трех основных гипотез двухфакторного дисперсионного анализа показала следующее.

(H1): Независимая переменная BDNF не оказывает статистически значимого влияния на распределение зависимой переменной «разрядка» (средние значения для генотипов Val/Val, Val/Met, Met/Met гена BDNF составили соответственно: $44,94 \pm ,96$, $48,33 \pm 1,62$, $45,00 \pm 5,64$, $F = 1,616$, $p = 0,201$, $\eta^2 = 0,013$).

(H2): Независимая переменная COMT оказывает статистически значимое влияние на распределение зависимой переменной «разрядка» (средние значения для генотипов G/G, G/A, A/A гена COMT составили соответственно: $39,49 \pm 2,61$, $51,36 \pm 3,05$, $48,62 \pm 1,87$; $F = 5,212$, $p = 0,006$, $\eta^2 = 0,041$).



(H3): Обнаружено статистически значимое взаимодействие между независимыми переменными BDNF и COMT, т. е. выраженность стратегии «разрядка» (рис. 2) обусловлена сочетанием генотипа (Val/Val, Val/Met, Met/Met) гена BDNF и генотипа (G/G, G/A, A/A) гена COMT ($F = 3,440$, $p = 0,018$, $\eta^2 = 0,041$).

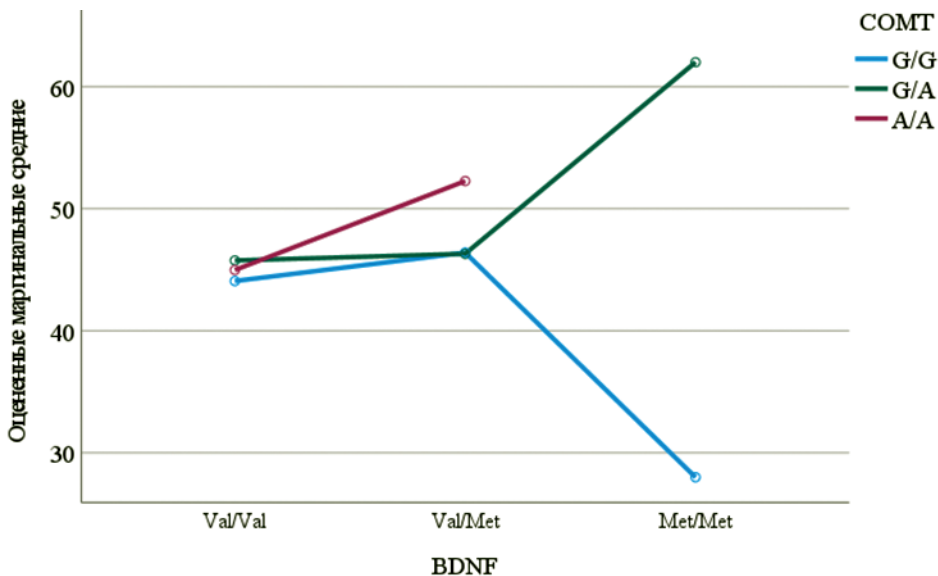


Рис. 2. График средних значений зависимой переменной «разрядка» при разных вариациях генотипов BDNF и COMT

Разрядка — стратегия совладания с трудной жизненной ситуацией за счет эмоционального отреагирования, вымещения своих неудач на других и употребления психоактивных веществ. Эта стратегия наиболее выражена у носителей генотипа Met/Met гена BDNF в сочетании с генотипом G/A гена COMT, меньше всего — у носителей генотипа Met/Met гена BDNF в сочетании с генотипом G/G гена COMT.

Аналогичная картина наблюдается и в отношении стратегии «отвлечение», т. е. стремление отвлечься от решения проблем и отдохнуть наиболее свойственна респондентам, у которых генотип Met/Met гена BDNF сочетается с генотипом G/A гена COMT и менее свойственна данная стратегия респондентам, у которых одновременно выявляются генотип Met/Met гена BDNF и генотип G/G гена COMT. Оценка эффектов межгрупповых факторов проверки трех основных гипотез двухфакторного дисперсионного анализа показала следующее.

(H1): Независимая переменная BDNF не оказывает статистически значимого влияния на распределение зависимой переменной «отвлечение» (средние значения для генотипов Val/Val, Val/Met, Met/Met гена BDNF составили соответственно: $70,01 \pm 0,97$, $70,83 \pm 1,63$, $71,17 \pm 5,68$; $F = 0,102$, $p = 0,903$, $\eta^2 = 0,001$).

(H2): Независимая переменная COMT оказывает статистически значимое влияние на распределение зависимой переменной «отвлечение» (средние значения для генотипов G/G, G/A, A/A гена COMT составили соответственно: $64,23 \pm 3,07$, $77,28 \pm 3,08$, $70,15 \pm 1,88$; $F = 5,239$, $p = 0,006$, $\eta^2 = 0,041$).

(H3): Обнаружено статистически значимое взаимодействие между независимыми переменными BDNF и COMT, т. е. выраженность стратегии «отвлечение» (рис. 3) обуслов-



лена сочетанием генотипов (Val/Val, Val/Met, Met/Met) гена BDNF и генотипов (G/G, G/A, A/A) гена COMT ($F = 4,605$, $p = 0,004$, $\eta^2 = 0,054$).

Полученные данные согласуются с исследованиями, свидетельствующими о большей устойчивости к стрессу мужчин, носителей генотипов G/G гена COMT и Met/Met гена BDNF [25].

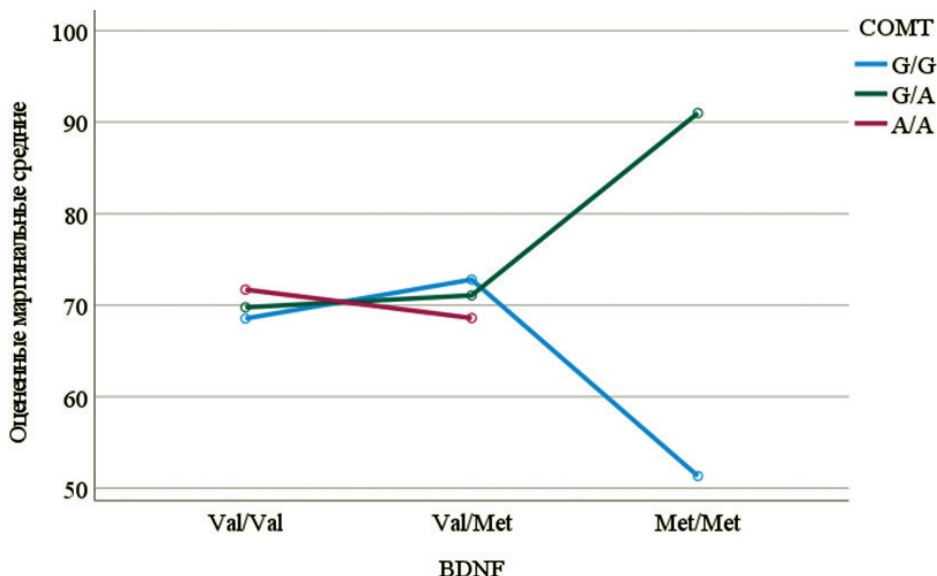


Рис. 2. График средних значений зависимой переменной «отвлечение» при разных вариациях генотипов BDNF и COMT

Обсуждение

Результаты дескриптивного и факторного анализа показали пригодность опросника совладающего поведения (ACS) с учетом коррекции пунктов 19, 53, 77 для взрослой выборки; отмечается достаточная надежность шкал и устойчивость трехфакторной стилевой структуры (социальный стиль, продуктивный стиль и непродуктивный стиль). Если на взрослой выборке первый фактор составили непродуктивные стратегии, второй – социальные, а третий – продуктивные, то для 18–19-летних респондентов в первый фактор вошли социальные стратегии, второй – непродуктивные, третий, также, как и у взрослых респондентов, – продуктивные [7]. Но состав и факторные веса различаются: у молодых людей продуктивный стиль (9,2 %) сформирован стратегиями «работа, достижение» (0,767), «решение проблемы» (0,726), «активный отдых» (0,513) и «позитивный фокус» (0,510) [7]; у взрослых – «позитивный фокус» (0,696), «работа, достижения» (0,633), «решение проблемы» (0,477) и «религиозная поддержка» (0,470) [7].

Сопоставляя графики средних значений зависимых переменных (рис. 2 и 3), можно отметить, что самая большая частота обращения к стратегиям «разрядка» и «отвлечение» отмечается у респондентов при сочетании генотипа G/A гена COMT и генотипа Met/Met гена BDNF, самая низкая – при сочетании генотипов G/G гена COMT и Met/Met гена BDNF. Следует особо подчеркнуть, что размер эффекта мал. То есть сочетание генотипа G/A гена COMT и генотипа Met/Met гена BDNF указывает только на повышенный риск непродуктивного совладания, но не предопределяет его.



Как показали результаты исследований, продуктивный стиль сопряжен с высокой темпераментальной активностью, непродуктивный — с высокой темпераментальной эмоциональностью [34]; выявлены значимые ассоциации общей темпераментальной активности с генотипами полиморфных локусов генов BDNF и COMT [31]. Однако выдвигаемые гипотезы о вариациях индивидуальных различий совладания как проявления совладающего интеллекта в зависимости от генотипа полиморфного локуса гена COMT, а также от его взаимодействия с генотипом полиморфного локуса гена BDNF подтвердились только по отношению к двум из восемнадцати стратегий совладания, а именно «разрядка» и «отвлечение», входящих в непродуктивную стилевую группу. По отношению к другим стратегиям значимых различий не обнаружено, что требует анализа более широкого спектра генетических маркеров для понимания индивидуальных различий совладающего интеллекта.

Заключение

Исследования совладающего интеллекта поднимают вопросы «квалифицированного использования своего тела» [5], духа, индивидуального опыта и опыта коллективного субъекта. Решение этих вопросов напрямую связано с решением проблемы активного долголетия, сохранения физического и психического здоровья в условиях повышенной стрессогенности жизни.

Как показало настоящее исследование, для взрослых высокообразованных россиян не характерен копинг «Общественные действия», что указывает смещение данной этнокультурной группы в сторону индивидуалистических культур. Тем не менее для них важна социальная поддержка. Они многое игнорируют, часто не совладают, обвиняют себя, но все равно настроены на позитив. Продуктивное и непродуктивное совладание часто сосуществует, «...подобно концепции инь и янь, каждый положительный или отрицательный элемент содержит семя своей противоположности» [36].

Ограничения полученных результатов и сделанных на их основе выводов связано 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; анализировалось «совместное действие» на индивидуальные различия проявления совладающего интеллекта только двух генов BDNF и COMT, вопросы о том, какие генетические маркеры ассоциированы с другими проявлениями совладающего интеллекта остались за рамками исследования. Тем не менее полученные результаты обращают внимание на повышенный риск вымещения своих неудач на других, употребления психоактивных веществ и ухода от решения проблем у носителей генотипа Met/Met гена BDNF в сочетании с генотипом G/A гена COMT.

Литература

1. Волкова Е.В., Куваева И.О. Совладающий интеллект: дифференционно-интеграционный подход. М.: Институт психологии РАН, 2023. 409 с. DOI:10.38098/mng_23_0464
2. Воробьева Е.В., Косоногов В.В., Ковш Е.М. Эмоциональный интеллект: генетические и психофизиологические корреляты. М.: Мир науки, 2021. 96 с.
3. Денисова Е.Г., Ермаков П.Н., Абакумова И.В., Сылка Н.В. Субъективное благополучие преподавателей в современных условиях: эмоционально-личностные и метакогнитивные



- предикторы // Психологическая наука и образование. 2024. Том 29. № 1. С. 16–30. DOI:10.17759/pse.2024290102
4. *Дружинин В.Н.* Экспериментальная психология. СПб: Питер, 2000. 320 с.
 5. *Дубынин В.* Мозг и его потребности: от питания до признания. М.: Альпина нон-фикшн, 2023. 572 с.
 6. *Ковш Е.М., Явна Д.В., Бабенко В.В., Ермаков П.Н., Воробьева Е.В., Денисова Е.Г., Алексеева Д.С.* Успешность распознавания лицевых экспрессий носителями различных генотипов генов COMT, DRD4, 5HT2A, MAOA // Экспериментальная психология. 2022. Том 15. № 3. С. 121–139. DOI:10.17759/exrpsy.2022150309
 7. *Куваева И.О.* Соотношение организации концепта Стресс и совладающего поведения у студентов разных этнокультурных групп. дис... канд. психол. наук. по специальности 19.00.13 «Психология развития, акмеология». М.: 2021. 263 с.
 8. *Куваева И.О., Волкова Е.В.* Нейрохимические маркёры совладающего интеллекта // Казанский медицинский журнал. 2024. Том 105. № 2. С. 260–271.
 9. *Крюкова Т.Л.* Методы изучения совладающего поведения: три копинг – шкалы. изд. 2-е, исправленное, дополненное). Кострома: КГУ им. Н.А. Некрасова – Авантитул, 2010. 64 с.
 10. *Махнач А.В.* Жизнеспособность как междисциплинарное понятие // Психологический журнал. 2012. Том 33. № 6. С. 84–98.
 11. *Митрофанова Е.Н.* Взаимосвязи активности и жизнестойкости на разном уровне их выраженности // Гуманитарные исследования. Педагогика и психология. 2022. № 11. С. 81–89.
 12. *Сутормина Н.В.* Роль нейротрофического фактора мозга (BDNF) в физической активности (обзор) // Комплексные исследования детства. 2022. Том 4. № 2. С. 124–133. DOI:10.33910/2687-0223-2022-4-2-124-133
 13. *Теплякова О.В., Куваева И.О., Волкова Е.В.* Стресс, воспаление и стратегии совладающего поведения – ассоциация с ревматологической патологией // Казанский медицинский журнал. 2023. Том 104. № 6. С. 885–895.
 14. *Фаустова А.Г., Красноруцкая О.Н.* Роль нейротрофического фактора головного мозга (BDNF) в процессе совладания с последствиями психотравмирующей ситуации // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. 2021. Том 29. № 4. С. 521–530. DOI:10.17816/PAVLOVJ83496
 15. *Хазова С.А.* Когнитивные ресурсы совладающего поведения: эмпирические исследования. Кострома: Мин. образования и науки РФ–КГУ им. Н. А. Некрасова, 2010. 149 с.
 16. *Binder D.K., Scharfman H.E.* Brain-derived neurotrophic factor // Growth Factors. 2004. Vol. 22. № 3. P. 123–131. DOI:10.1080/08977190410001723308
 17. *Caffino L., Mottarlini F., Fumagalli F.* Born to protect: Leveraging BDNF against cognitive deficit in Alzheimer's disease // CNS Drugs. 2020. Vol. 34. P. 281–297. DOI:10.1007/s40263-020-00705-9
 18. *Camuso S., Rosa P., Fiorenza M.T., Canterini S.* Pleiotropic effects of BDNF on the cerebellum and hippocampus: Implications for neurodevelopmental disorders // Neurobiology of Disease. 2022. Vol. 163. Article 105606. DOI:10.1016/j.nbd.2021.105606
 19. *Chau C.M., Cepeda I.L., Devlin A.M., Weinberg J., Grunau R.E.* The Val66Met brain-derived neurotrophic factor gene variant interacts with early pain exposure to predict cortisol dysregulation in 7-year-old children born very preterm: Implications for cognition // Neuroscience. 2017. Vol. 342. P. 188–199. DOI:10.1016/j.neuroscience.2015.08.044
 20. *Finan P.H., Zautra A.J., Davis M.C., Lemery-Chalfant K., Covault J., Tennen H.* COMT moderates the relation of daily maladaptive coping and pain in fibromyalgia // Pain. 2011. Vol. 152. № 2. P. 300–307. DOI:10.1016/j.pain.2010.10.024
 21. *Frydenberg E., Lewis R.* Adolescent Coping Scale: Manual. ACER press, Melbourne, 1993.
 22. *Halata O.S.* Educational persistence and hardiness of university students // The European Journal of Education and Applied Psychology. 2020. № 1. P. 35–39.
 23. *Harms P. D., Brady L., Wood D., Silard A.* Resilience and well-being // Handbook of well-being / E. Diener, S. Oishi, & L. Tay (Eds.). Salt Lake City, UT: DEF Publishers, 2018.
 24. *Hystad S.W., Eid J., Johnsen B.H., Laberg J.C., Bartone P.T.* Psychometric properties of the revised Norwegian Dispositional Resilience (Hardiness) Scale // Scandinavian Journal of Psychology. 2010. № 51. P. 237–245.



25. Jee In Kang, Se Joo Kim, Yun Young Song, Kee Namkoong, Suk Kyoong An. Genetic Influence of COMT and BDNF Gene Polymorphisms on Resilience in Healthy College Students // *Neuropsychobiology*. 2013. Vol. 68. № 3. P. 174–180. DOI:10.1159/000353257
26. Kuvaeva I.O., Volkova E.V. Biochemical Correlates of Individual Differences in Coping Intelligence // *Natural Systems of Mind*. 2022. Vol. 2. № 2. P. 18–34. DOI:10.38098/nsom_2022_02_02_03
27. Lu B., Nagappan G., Lu Y. BDNF and synaptic plasticity, cognitive function, and dysfunction / *Neurotrophic Factors (Handbook of Experimental Pharmacology, 220)*. 2014. P. 223–250. Publisher: Springer; 2014th edition. DOI:10.1007/978-3-642-45106-5_9
28. Miao Z., Wang Y., Sun Z. The relationships between stress, mental disorders, and epigenetic regulation of BDNF // *International Journal of Molecular Sciences*. 2020. Vol. 21. № 4. Article 1375. DOI:10.3390/ijms21041375
29. Maddi S.R., Matthews M.D., Kelly D.R., Villarreal B., White M. The role of hardiness and grit in predicting performance and retention of USMA cadets // *Military Psychol*. 2012. Vol. 24. P. 19–28.
30. Mizoguchi Y., Yao H., Imamura Y., Hashimoto M., Monji A. Lower brain-derived neurotrophic factor levels are associated with age-related memory impairment in community-dwelling older adults: the Sefuri study // *Scientific Reports*. 2020. Vol. 10. № 1:16442. DOI:10.1038/s41598-020-73576-1
31. Nurgalieva A.Kh., Bashkatov S.A., Volkova E.V., Petrova S.G., Takhirova Z.R., Mustafin R.N., Fedorova Y.Y., Prokofyeva D.S., Khusnutdinova E.K. Analysis of associations of alleles and genotypes of polymorphic loci of a range of candidate genes with phenotypic variations at the level of intelligence // *Opera medica et physiologica*. 2023. Vol. 10. № 1. P. 37–52.
32. Rusalov V.M. Some Theoretical Problems of Constructing of a Special Theory of Human Individuality // *Natural Systems of Mind*. 2022. Vol. 2. № 1. P. 68–81. DOI:10.38098/nsom_2022_02_01_08
33. *Vandenbos G.R.* APA dictionary of psychology (2nd ed.). Washington, DC: American Psychological Association, 2015. 1204 p.
34. Volkova E.V., Kalugin A.Yu., Rusalov V.M. Personality Traits, Attitudes to Life and Patterns of Behavior // *Natural Systems of Mind*. 2022. Vol. 2. № 1. P. 31–46. DOI:10.38098/nsom_2022_02_01_03
35. Volkova E.V., Rusalov V.M., Dokuchaev D.A., Volkova N.E. Coping-intelligence of the nations // *Natural Systems of Mind*. 2022. Vol. 2. № 2. P. 5–12.
36. Wong P.T.P. *Toward a dual-systems model of what makes life worth living* // *The Human Quest for Meaning*. Routledge, Taylor & Francis Group, 2013. P. 3–22.

References

1. Volkova E.V., Kuvaeva I.O. *Sovladayushchii intellekt: differentsionno-integratsionnyi podkhod [Coping Intelligence: A Differential-Integrative Approach]*. Moscow: Institut psikhologii RAN Publ., 2023. 409 p. DOI:10.38098/mng_23_0464 (In Russ.).
2. Vorob'eva E.V., Kosonogov V.V., Kovsh E.M. *Ehmotsional'nyi intellekt: geneticheskie i psikhofiziologicheskie korrelyaty [Emotional intelligence: genetic and psychophysiological correlates]*. Moscow: Mir nauki, 2021. 96 p. (In Russ.).
3. Denisova E.G., Ermakov P.N., Abakumova I.V., Sylka N.V. *Sub"ektivnoe blagopoluchie prepodavatelei v sovremennykh usloviyakh: ehmtsional'no-lichnostnye i metakognitivnye prediktory [Subjective well-being of teachers in modern conditions: emotional-personal and metacognitive predictors]*. *Psikhologicheskaya nauka i obrazovanie [Psychological Science and Education (Russia)]*, 2024. Vol. 29, no. 1. DOI:10.17759/pse.2024290102 (In Russ.).
4. Druzhinin V.N. *Ehksperimental'naya psikhologiya [Experimental psychology (Russia)]*. Sankt-Peterburg: Piter Publ., 2000. 320 p. (In Russ.).
5. Dubynin V. *Mozgi ego potrebnosti: otpitaniya do priznaniya [The Brain and Its Needs: From Nutrition to Recognition]*. Moscow: Al'pina non-fikshn, 2023. 572 p. (In Russ.).
6. Kovsh E.M., Yavna D.V., Babenko V.V., Ermakov P.N., Vorob'eva E.V., Denisova E.G., Alekseeva D.S. *Uspeshnost' raspoznavaniya litsevykh ehkspressii nositelyami razlichnykh genotipov genov COMT, DRD4, 5HT2A, MAOA [Success of facial expression recognition by carriers of different genotypes of COMT, DRD4, 5HT2A, MAOA genes]*. *Ehksperimental'naya psikhologiya [Experimental psychology (Russia)]*, 2022. Vol. 15, no. 3, pp. 121–139. DOI:10.17759/expsy.2022150309 (In Russ.).



7. Kuvaeva I.O. Sootnoshenie organizatsii kontsepta Stress i sovladayushchego povedeniya u studentov raznykh ethnokul'turnykh grupp [The relationship between the organization of the concept of stress and coping behavior in students of different ethnocultural groups]. Diss... kand. psikhol. nauk. Moscow, 2021. 263 p.
8. Kuvaeva I.O., Volkova E.V. Neurokhimicheskie marker sovladayushchego intellekta [Neurochemical markers of coping intelligence]. *Kazanskii meditsinskii zhurnal [Kazan Medical Journal]*, 2024. Vol. 105, no. 2, pp. 260–271. (In Russ.).
9. Kryukova T.L. Metody izucheniya sovladayushchego povedeniya: tri kopinyg — shkaly [Methods of studying coping behavior: three coping scales] izd. 2-e, ispravlennoe, dopolnennoe. Kostroma: KGU im. N.A. Nekrasova — Avantitul, 2010. 64 p. (In Russ.).
10. Makhnach A.V. Zhiznesposobnost' kak mezhdistsiplinarnoe ponyatie [Resilience as an interdisciplinary concept]. *Psikhologicheskii zhurnal [Psychological journal (Russia)]*, 2012. Vol. 33, no. 6, pp. 84–98. (In Russ.).
11. Mitrofanova E.N. Vzaimosvyazi aktivnosti i zhiznestoikosti na raznom urovne ikh vyrazhennosti [Relationships between activity and resilience at different levels of their expression]. *Gumanitarnyye issledovaniya. Pedagogika i psikhologiya [Humanitarian studies. Pedagogy and psychology (Russia)]*, 2022. No. 11, pp. 81–89. (In Russ.).
12. Sutormina N.V. Rol' neirotroficheskogo faktora mozga (BDNF) v fizicheskoi aktivnosti (obzor) [The role of brain-derived neurotrophic factor (BDNF) in physical activity (review)]. *Kompleksnyye issledovaniya detstva [Comprehensive studies of childhood (Russia)]*, 2022. Vol. 4, no. 2, pp. 124–133. DOI:10.33910/2687-0223-2022-4-2-124-133 (In Russ.).
13. Teplyakova O.V., Kuvaeva I.O., Volkova E.V. Stress, vospalenie i strategii sovladayushchego povedeniya — assotsiatsiya s revmatologicheskoi patologiei [Stress, inflammation and coping strategies — association with rheumatological pathology]. *Kazanskii meditsinskii zhurnal [Kazan Medical Journal (Russia)]*, 2023. Vol. 104, no. 6, pp. 885–895. (In Russ.).
14. Faustova A.G., Krasnorutskaya O.N. Rol' neirotroficheskogo faktora golovnogogo mozga (BDNF) v protsesse sovladaniya s posledstviyami psikhotravmiruyushchei situatsii [The role of brain-derived neurotrophic factor (BDNF) in the process of coping with the consequences of a psychotraumatic situation]. *Rossiiskii mediko-biologicheskii vestnik imeni akademika I.P. Pavlova [Russian Medical and Biological Bulletin named after Academician I.P. Pavlov (Russia)]*, 2021. Vol. 29, no. 4, pp. 521–530. DOI:10.17816/PAVLOVJ83496 (In Russ.).
15. Khazova S.A. Kognitivnye resursy sovladayushchego povedeniya: empiricheskie issledovaniya [Cognitive resources of coping behavior: empirical studies]. Kostroma: Min. obrazovaniya i nauki RF—KGU im. N. A. Nekrasova, 2010. 149 p. (In Russ.).
16. Binder D.K., Scharfman H.E. Brain-derived neurotrophic factor. *Growth Factors*, 2004. Vol. 22, no. 3, pp. 123–131. DOI:10.1080/08977190410001723308
17. Caffino L., Mottarlini F., Fumagalli F. Born to protect: Leveraging BDNF against cognitive deficit in Alzheimer's disease. *CNS Drugs*, 2020. Vol. 34, pp. 281–297. DOI:10.1007/s40263-020-00705-9
18. Camuso S., Rosa P., Fiorenza M.T., Canterini S. Pleiotropic effects of BDNF on the cerebellum and hippocampus: Implications for neurodevelopmental disorders. *Neurobiology of Disease*, 2022. Vol. 163, Article 105606. DOI:10.1016/j.nbd.2021.105606
19. Chau C.M., Cepeda I.L., Devlin A.M., Weinberg J., Grunau R.E. The Val66Met brain-derived neurotrophic factor gene variant interacts with early pain exposure to predict cortisol dysregulation in 7-year-old children born very preterm: Implications for cognition. *Neuroscience*, 2017. Vol. 342, pp. 188–199. DOI:10.1016/j.neuroscience.2015.08.044
20. Finan P.H., Zautra A.J., Davis M.C., Lemery-Chalfant K., Covault J., Tennen H. COMT moderates the relation of daily maladaptive coping and pain in fibromyalgia. *Pain*, 2011. Vol. 152, no. 2, pp. 300–307. DOI:10.1016/j.pain.2010.10.024
21. Frydenberg E., Lewis R. Adolescent Coping Scale: Manual. ACER press, Melbourne, 1993.
22. Halata O.S. Educational persistence and hardness of university students. *The European Journal of Education and Applied Psychology*, 2020. No. 1, pp. 35–39.
23. Harms P. D., Brady L., Wood D., Silard A. Resilience and well-being / In E. Diener, S. Oishi, & L. Tay (Eds.). Handbook of well-being. Salt Lake City, UT: DEF Publishers, 2018.



24. Hystad S.W., Eid J., Johnsen B.H., Laberg J.C., Bartone P.T. Psychometric properties of the revised Norwegian Dispositional Resilience (Hardiness) Scale. *Scandinavian Journal of Psychology*, 2010. No. 51, pp. 237–245.
25. Jee In Kang, Se Joo Kim, Yun Young Song, Kee Namkoong, Suk Kyoan An. Genetic Influence of COMT and BDNF Gene Polymorphisms on Resilience in Healthy College Students. *Neuropsychobiology*, 2013. Vol. 68, no. 3, pp. 174–180. DOI:10.1159/000353257
26. Kuvaeva I.O., Volkova E.V. Biochemical Correlates of Individual Differences in Coping Intelligence. *Natural Systems of Mind*, 2022. Vol. 2, no. 2, pp. 18–34. DOI:10.38098/nsom_2022_02_02_03
27. Lu B., Nagappan G., Lu Y. BDNF and synaptic plasticity, cognitive function, and dysfunction. *Neurotrophic Factors (Handbook of Experimental Pharmacology, 220)*, 2014. Pp. 223–250. Publisher: Springer; 2014th edition. DOI:10.1007/978-3-642-45106-5_9
28. Miao Z., Wang Y., Sun Z. The relationships between stress, mental disorders, and epigenetic regulation of BDNF. *International Journal of Molecular Sciences*, 2020. Vol. 21, no. 4, Article 1375. DOI:10.3390/ijms21041375
29. Maddi S.R., Matthews M.D., Kelly D.R., Villarreal B., White M. The role of hardiness and grit in predicting performance and retention of USMA cadets. *Military Psychology*, 2012. Vol. 24, pp. 19–28.
30. Mizoguchi Y., Yao H., Imamura Y., Hashimoto M., Monji A. Lower brain-derived neurotrophic factor levels are associated with age-related memory impairment in community-dwelling older adults: the Sefuri study. *Scientific Reports*, 2020. Vol. 10, no. 1, p. 16442. DOI:10.1038/s41598-020-73576-1
31. Nurgalieva A.Kh., Bashkatov S.A., Volkova E.V., Petrova S.G., Takhirova Z.R., Mustafin R.N., Fedorova Y.Y., Prokofyeva D.S., Khusnutdinova E.K. Analysis of associations of alleles and genotypes of polymorphic loci of a range of candidate genes with phenotypic variations at the level of intelligence. *Opera medica et physiologica*, 2023. Vol. 10, no. 1, pp. 37–52.
32. Rusalov V.M. Some Theoretical Problems of Constructing of a Special Theory of Human Individuality. *Natural Systems of Mind*, 2022. Vol. 2, no. 1, pp. 68–81. DOI:10.38098/nsom_2022_02_01_08
33. Vandenbos G.R. *APA dictionary of psychology (2nd ed.)*. Washington, DC: American Psychological Association, 2015. 1204 p.
34. Volkova E.V., Kalugin A.Yu., Rusalov V.M. Personality Traits, Attitudes to Life and Patterns of Behavior. *Natural Systems of Mind*, 2022. Vol. 2, no. 1, pp. 31–46. DOI:10.38098/nsom_2022_02_01_03
35. Volkova E.V., Rusalov V.M., Dokuchaev D.A., Volkova N.E. Coping-intelligence of the nations. *Natural Systems of Mind*, 2022. Vol. 2, no. 2, pp. 5–12.
36. Wong P.T.P. Toward a dual-systems model of what makes life worth living. In P.T.P. Wong (Ed.). *The human quest for meaning: Theories, research, and applications (2nd ed.)*. *The Human Quest for Meaning*. Routledge, Taylor & Francis Group, 2013. Pp. 3–22.

Информация об авторах

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

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

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



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

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

Information about the authors

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, Russia, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3809-3639>, e-mail: volkovaev@ipran.ru

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

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

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

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

Получена 22.09.2024

Received 22.09.2024

Принята в печать 01.12.2024

Accepted 01.12.2024