

ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ



УДК 159.91

Оригинальное теоретическое исследование

<https://doi.org/10.23947/2658-7165-2024-7-2-38-49>



Перспективные направления исследований психологических и психофизиологических механизмов когнитивной устойчивости в условиях стресса

Геннадий Г. Яцык

Южный федеральный университет, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая, 105/42

[✉ oxiefree@mail.ru](mailto:oxiefree@mail.ru)

Аннотация

Введение. Современный темп жизни все чаще становится источником стрессового воздействия на психику человека. В целом, изучение поведения человека в условиях стресса можно условно разделить на три направления: первое – изучение клинических последствий стрессового воздействия на психику человека; второе – изучение базовых типов поведенческого реагирования и адаптации в условиях стрессового воздействия; третье – изучение психофизиологических механизмов, обеспечивающих поведение человека в условиях стресса. В рамках третьего направления в настоящее время проводится большое количество преимущественно зарубежных исследований, значительная часть которых посвящена изучению различных аспектов когнитивной устойчивости человека в условиях стресса. Однако вопрос о влиянии различных индивидуально-типологических особенностей человека на его когнитивную устойчивость остается мало изученным, но достаточно перспективным.

Цель. Анализ перспективных направлений исследований психологических и психофизиологических механизмов когнитивной устойчивости в условиях стресса.

Определения основных понятий. Даны определения понятию стресса и стрессоустойчивости. Рассмотрены часто используемые в зарубежных исследованиях понятия когнитивной устойчивости и «тактических атлетов».

Психофизиологические механизмы стрессового реагирования. Рассмотрены современные представления о работе корково-подкорковых механизмов, обеспечивающих поведение в условиях стрессового воздействия. Проанализированы последние зарубежные и отечественные исследования электрофизиологических и гуморальных особенностей воздействия стресса на поведение и когнитивную устойчивость человека. Рассмотрены перспективные направления изучения взаимосвязи особенностей работы различных режимов работы мозга и когнитивной устойчивости.

Индивидуально-типологические механизмы стрессоустойчивости. Рассмотрена проблема значимости соответствия типа стрессового воздействия и угнетаемых им функций. Описаны различные механизмы копинг-стратегий, обеспечивающих поведение в условиях стресса. Проанализированы основные индивидуально-типологические характеристики, оказывающие влияние на поведение человека в условиях стресса.

Обсуждение результатов. Анализ современных отечественных и зарубежных исследований позволил выявить перспективные тенденции и направления при изучении воздействия стресса на когнитивную устойчивость человека, среди которых: изучение положений теории конгруэнтности применительно к когнитивной устойчивости в условиях стресса; представления об индивидуальной специфике значений фоновой активности организма в условиях стресса; изучение особенностей функционирования различных режимов работы мозга, обеспечивающих стрессоустойчивость; изучение особенностей интегративных стратегий решения когнитивных задач в стрессовых условиях. Указанные представления позволяют понять основные направления и тенденции, в рамках которых происходит изучение особенностей воздействия стресса на когнитивную сферу человека в современных исследованиях.

Ключевые слова: психофизиология стресса, когнитивная устойчивость, индивидуально-типологические особенности, психофизиология мышления, стрессоустойчивость, кратковременный стресс, умственный стресс

Для цитирования. Яцык, Г. Г. (2024). О перспективных направлениях исследований психологических и психофизиологических механизмов когнитивной устойчивости в условиях стресса. *Инновационная наука: психология, педагогика, дефектология*, 7(2), 38–49. <https://doi.org/10.23947/2658-7165-2024-7-2-38-49>

Prospective Directions of Research on Psychological and Psychophysiological Mechanisms of Cognitive Resilience under Stress

Gennady G. Yatsyk 

Southern Federal University, 105/42, Bolshaya Sadovaya str., Rostov-on-Don, Russian Federation

✉ oxiefree@mail.ru

Abstract

Introduction. The modern pace of life is increasingly becoming a source of stress impact on the human psyche. In general, the study of human behavior under stress can be conditionally divided into three directions: the first is the study of clinical consequences of stress impact on the human psyche; the second is the study of basic types of behavioral response and adaptation under stress; the third is the study of psychophysiological mechanisms that ensure human behavior under stress. Within the framework of the third direction, a large number of predominantly foreign studies are currently conducted, a significant part of which is devoted to the study of various aspects of human cognitive stability under stress. However, the issue of the influence of various individual-typological features of a person on his or her cognitive stability remains poorly studied, but quite promising.

Objective. To analyze promising research directions of psychological and psychophysiological mechanisms of cognitive resilience under stress.

Definitions of basic concepts. The definitions of stress and stress resistance are given. The concepts of cognitive resilience and “tactical athletes” often used in foreign studies are considered.

Psychophysiological mechanisms of stress response. Modern ideas about the work of cortical-subcortical mechanisms that ensure behavior under conditions of stress influence are considered. Recent foreign and domestic studies of electrophysiological and humoral peculiarities of stress impact on human behavior and cognitive stability are analyzed. Prospective directions of studying the relationship between the peculiarities of different modes of the brain and cognitive stability are considered.

Individual-typological mechanisms of stress resistance. The problem of significance of correspondence between the type of stress impact and the functions depressed by it is considered. Various mechanisms of coping-strategies providing behavior under stress are described. The main individual-typological characteristics influencing human behavior under stress are analyzed.

Discussion. The analysis of modern domestic and foreign researches has allowed to reveal perspective tendencies and directions in studying the impact of stress on human cognitive stability, among which are: studying the provisions of the congruence theory in relation to cognitive stability under stress; ideas about individual specificity of the values of the background activity of the organism under stress; studying the peculiarities of functioning of different modes of the brain, providing stress resistance; studying the peculiarities of integrative activity of the brain; studying the peculiarities of cognitive stability under stress. The mentioned representations allow to understand the main directions and tendencies, within the framework of which the study of peculiarities of stress influence on human cognitive sphere in modern researches takes place.

Keywords: psychophysiology of stress, cognitive stability, individual-typological features, psychophysiology of thinking, stress tolerance, short-term stress, mental stress

For citation. Yatsyk, G. G. (2024). Prospective Directions of Research on Psychological and Psychophysiological Mechanisms of Cognitive Resilience under Stress. *Innovative science: psychology, pedagogy, defectology*, 7(2), 38–49. <https://doi.org/10.23947/2658-7165-2024-7-2-38-49>

Введение

В современных реалиях изучение особенностей поведения человека в условиях стресса приобретает все большее значение. Эпидемии, войны и кризисы – это те явления, к которым все чаще приходится адаптироваться современному человеку. Подобного рода явления создают общую стрессогенную обстановку, на фоне которой люди вынуждены решать собственные задачи, ежедневно подвергаясь стрессу как при принятии решений, так и попадая в условия неопределенности.

Согласно имеющимся данным, индекс наследования базового типа поведенческого реагирования составляет около 70–80 % (Жуков, 2004). Высокий индекс наследуемости типа поведенческого реагирования в ответ на стрессовое воздействие свидетельствует о высокой устойчивости и стабильности данного психологического качества, что обуславливает высокую актуальность изучения этого вопроса. Данная информация имеет высокую психодиагностическую ценность и может быть полезна практикующим специалистам для составления психодиагностических портретов, прогнозов и рекомендаций в отношении людей, вынужденных работать и принимать решения в условиях повышенного стрессового воздействия.

Китаев-Смык (2009) исследовал изменения поведения человека в различных стрессовых условиях, таких как состояние невесомости, ведение боевых действий и т. д., и разработал общую теорию стресса, в рамках которой выделил активный, пассивный и конструктивный типы поведенческого реагирования. Жуков (2015) изучил гуморальные механизмы регуляции поведения человека в условиях стрессового воздействия и выделил два основных типа реагирования на стресс: «активный – бей или беги» и «пассивный – замри». В последние годы изучение различных типов поведенческого реагирования на стресс становится все более распространенным среди отечественных исследователей. В частности, А. Б. Леонова, И. В. Блиникова и М. С. Капица показали, что стрессоустойчивость связана с эффективным распределением когнитивных ресурсов и вращением фигур в ментальном пространстве (Леонова, Блиникова, Капица, 2019). В работе Р. И. Мачинской показаны важные аспекты формирования когнитивной устойчивости в процессе взросления (Мачинская, 2022). Перспективными представляются вопросы, рассматриваемые в статье Станковой (2018) о значении особенностей фоновой активности организма и роли дефолт-системы мозга при поведении человека в условиях стресса (Станкова, 2018).

В контексте изучения базовых типов поведенческого реагирования в ответ на стрессовое воздействие наиболее активно изучается вопрос о воздействии стресса на когнитивную сферу человека, в результате чего сформировалось понятие когнитивной устойчивости, которая была определена как «способность преодолевать негативные последствия неудач» (Staal et al., 2008, с. 260). Таким образом, высокую когнитивную устойчивость можно рассматривать в качестве основного компонента эффективного поведенческого реагирования при возникновении стрессовых условий, что в работах Л. А. Китаева-Смыка укладывается в понятие «конструктивного» типа поведенческого реагирования (Китаев-Смык, 2009).

Изучение психофизиологических механизмов, обеспечивающих различные типы поведенческого реагирования человека в условиях стресса, в основном представлено зарубежными исследованиями. F. M. Al-Shargie и др. в своей работе описали эффективную модель диагностики уровня стрессового воздействия на мозг человека посредством анализа ЭЭГ-сигналов (Al-Shargie et al., 2015). Arnsten (2015) подробно описала корково-подкорковые механизмы обеспечения когнитивной деятельности как в условиях покоя, так и при воздействии стресса. В работе A. Flood и R. J. Keegan рассмотрены перспективные для исследования понятия когнитивной устойчивости и «тактических атлетов» – военнослужащих, чья служба сопряжена с необходимостью эффективно действовать и принимать решения в условиях стрессового воздействия (Flood & Keegan, 2022). S. M. Griffin и S. Howard рассмотрели механизмы эффективных копинг-стратегий в условиях кратковременного стрессового воздействия и указали на перспективность продолжения исследований в данном направлении (Griffin & Howard, 2019). В отечественной науке предпринимаются отдельные попытки теоретического осмысления и эмпирического изучения данной темы. В частности, И. А. Усатов рассмотрел различные теоретические аспекты, связанные с воздействием стресса на поведение человека, и обозначил перспективные направления для исследований по данной теме (Усатов, 2016). А. А. Боякова рассмотрела эмоциональный интеллект как фактор, способствующий стабильному поведению в условиях стресса (Боякова, 2016). Е. П. Станкова рассмотрела связь различных режимов работы мозга и значений фоновой активности организма человека с эффективностью поведения в стрессовых условиях (Станкова, 2018). Яцык и Воробьева (2021) в результате проведенного исследования описали основные электрофизиологические маркеры, связанные с эффективным мышлением в условиях стрессового воздействия.

В течение продолжительного периода доминирующим было представление о деструктивном влиянии стрессогенной обстановки на когнитивную эффективность человека, однако, начиная с 2010 года, начали появляться научные свидетельства, указывающие на стимулирующий характер влияния стресса на когнитивную эффективность. В частности, U. Bindl и S. Parker в своем исследовании показали, что эффективность трудовой деятельности сотрудников компании значительно возрастает при соблюдении двух условий: во-первых, сотрудники должны испытывать такие положительные эмоции, как воодушевление и энтузиазм; во-вторых, они должны быть уверены, что способны справиться с поставленной задачей (Bindl & Parker, 2010). Vasilyev (2013) в ходе исследования также подтвердил наличие положительного и стимулирующего эффекта кратковременного стресса на мыслительные функции человека. K. Rothermund и S. L. Koole в 2018 году провели большое теоретическое исследование, в рамках которого показали развитие представлений о взаимодействии эмоций и мышления за последние 30 лет. Данные, представленные в исследовании, также подтверждают появление после 2010 года большего количества исследований, рассматривающих стрессовое воздействие в качестве положительно воздействующего фактора на эффективность деятельности (Rothermund & Koole, 2018).

Таким образом, актуальными современными направлениями исследований когнитивной устойчивости человека в условиях стресса являются: изучение положений теории конгруэнтности в условиях стрессового воздействия, представления о значении индивидуальных различий фоновой активности организма в условиях стресса, изучение особенностей функционирования различных режимов работы мозга, обеспечивающих стрессоустойчивость, а также изучение интегративных стратегий решения когнитивных задач в условиях стресса. В отечественных исследованиях в настоящее время достаточно активно изучаются различные типы поведенческого реагирования в ответ на стрессовое воздействие. Изучение психофизиологических механизмов обеспечения когнитивной

устойчивости человека в условиях стрессового воздействия в отечественной науке остается малоизученным (Козлов и Козлова, 2014; Яцык и Воробьева, 2019). Исследования индивидуально-психологических предикторов когнитивной устойчивости ограничиваются изучением таких личностных характеристик, как тревожность и стрессоустойчивость (Леонова, Блиникова и Капица, 2019; Немец и Виноградова, 2017).

Целью данной статьи является анализ перспективных направлений исследования психологических и психофизиологических механизмов когнитивной устойчивости в условиях стресса.

Определения основных понятий

Стресс – это неспецифическая системная приспособительная реакция организма на новизну, то есть на отклонение условий существования от привычных (Жуков, 2015). В исследованиях показано, что кратковременный лабораторный стресс также связан с уменьшением вознаграждения за обучение и сниженной нейронной реакцией на вознаграждение (Ethridge, et al., 2020). Стрессоустойчивость определяют как процесс, отражающий позитивную адаптацию к окружающим условиям, несмотря на наличие значительных затруднений или травмы. Транзакционная теория стресса определяет стрессоустойчивость как возможность эффективно и продуктивно осуществлять деятельность в условиях стресса (Flood & Keegan, 2022).

В контексте изучения базовых типов поведенческого реагирования в ответ на стрессовое воздействие наиболее активно изучается вопрос о воздействии стресса на когнитивную сферу человека, в результате чего появилось понятие когнитивной устойчивости. Данная концепция чаще всего встречается в контексте изучения военнослужащих, регулярно выполняющих сложные когнитивные задачи в условиях стресса. Исследование, проведенное Министерством обороны США, показало, что 87 % военнослужащих сообщают, что испытывают определенный стресс в ходе выполнения своих обязанностей. Для обозначения данной категории военнослужащих в научной литературе был использован термин «тактические атлеты» (Kupper, et al., 2021). В военных условиях, подобных тем, в которых работают «тактические атлеты», успешная когнитивная деятельность в условиях стресса имеет большое значение.

Психофизиологические механизмы стрессового реагирования

Вероятно, существует несколько путей, обеспечивающих функционирование префронтальной коры (далее – ПФК) в условиях стресса. Во-первых, это двусторонний путь, соединяющий префронтальную кору и миндалевидное тело (необходимый для обработки эмоций). Во-вторых, нисходящие связи префронтальной коры с ядрами гипоталамуса и ствола мозга, которые опосредуют как нейроэндокринные, так и вегетативные реакции на стресс соответственно. В-третьих, реципрокная связь между префронтальной корой, средним мозгом и стволом мозга, которая при стрессе активирует моноамины, которые являются известными модуляторами исполнительских функций. В-четвертых, реципрокная связь между средней ПФК и гиппокампом, обеспечивающая передачу сложной информации об окружающей среде. В-пятых, ПФК связана с дорсальными и вентральными областями полосатого тела, связанными с вознаграждением и склонностью к употреблению наркотиков (Holmes & Wellman, 2009).

В условиях воздействия острого кратковременного стресса основными системами, регулирующими поведение человека, являются симпатoadреналовая система (САС) и гипоталамо-гипофизарно-адреналовая система (ГГАС). САС отвечает за быстрое стрессовое реагирование, помогая в ситуациях, когда мы неожиданно сталкиваемся с угрозой, обеспечивая реакцию «Бей-Беги» (Plieger & Reuter, 2020). Ее активация приводит к секреции адреналина и норадреналина в кровоток (von Dawans et al., 2020). Кратковременный стресс активирует миндалину, гиппокамп и одновременно подавляет префронтальную мозговую активность (Datta & Arnsten, 2019). Стресс способствует сдвигу в сторону жестких, менее требовательных когнитивных стратегий, которые могут способствовать успешному преодолению трудностей. Переход к менее сложным стратегиям в условиях стресса преимущественно обусловлен активностью кортизола, оказывающего влияние на основные структуры сети регуляции эмоций (von Dawans et al., 2020).

Эффект подавления ПФК модулируется возрастанием секреции кортизола, что особенно заметно после хронического стресса. Эффект воздействия кортизола на мозговую активность начинает проявляться только через несколько минут после стрессового воздействия, что связано с достаточно долгим процессом циркуляции гормонов в крови, после чего кортизол начинает оказывать комплексное влияние как на мозг, так и на все тело (de Kloet, 2014). Кортизол увеличивает чувствительность вкусовых, тактильных, слуховых и обонятельных процессов, что помогает в преодолении опасных и стрессовых ситуаций (Plieger & Reuter, 2020). В головном мозге эффекты кортизола опосредуются связыванием с минералокортикоидными и глюкокортикоидными рецепторами (Plieger & Reuter, 2020). Влияние кортизола на когнитивные функции объясняется связыванием с глюкокортикоидными рецепторами, поскольку минералокортикоидные рецепторы связываются с кортизолом как в спокойных, так и в стрессовых условиях и считаются менее чувствительным к изменениям концентрации уровня кортизола в головном мозге (Vogel et al., 2016).

Одним из направлений исследований воздействия стресса на когнитивную сферу человека является изучение различных режимов работы мозга. Исследователи чаще всего выделяют три основных режима работы мозга. Первый – дефолт-система мозга (ДСМ), участвующая в генерации внутренних концепций. Второй – центральная

исполнительная сеть (ЦИС), осуществляющая нисходящий контроль над генерированием концепций для получения конкретного результата. Третий – сеть выявления значимости, регулирующая управление процессами внимания и познания (Vartanian et al., 2020). Дефолт-система мозга наиболее активна во время мышления, не связанного с конкретной задачей, и чаще активируется во время эпизодов размышлений, мечтаний и воображения (Raffaelli et al., 2020). Центральная исполнительная сеть наиболее активна во время выполнения конкретных задач, требующих когнитивного контроля. Чаще всего активность дефолт-системы мозга и центральной исполнительной сети отрицательно коррелируют друг с другом. Необходимость эффективного взаимодействия этих двух сетей наблюдается при выполнении задач творческого типа (Vartanian et al., 2020).

Достаточно большое количество исследований ЭЭГ-активности обращает внимание на значение электрической активности мозга в дельта-диапазоне. Было показано, что глубинные мозговые структуры, проявляющие подкорковую дельта-активность, тесно связаны с активностью автономной нервной системы. Исследования показали, что решение когнитивных задач, связанных с вербальной памятью и ментальной арифметикой, сопровождается повышенной префронтальной ЭЭГ дельта-активностью (Chalmers et al., 2020). Как предполагается, дельта-активность подавляет прочие когнитивные функции с целью обеспечения повышенного внимания при решении важных задач. Исследования в области электрофизиологии стрессового воздействия на организм человека показали, что базовая чувствительность к вознаграждению в дельта-диапазоне связана со сниженным кортизоловым выбросом в ответ на стресс. В результате исследования было установлено, что возросшая дельта-активность после приложенных усилий была связана со снижением уровня кортизола в стрессовом состоянии, но не в состоянии покоя (Vidal-Ribas et al., 2019). В целом, дельта-активность в области префронтальной коры хорошо описана и возрастает во время различных комплексных когнитивных процессов, которые могут оказывать стрессовое воздействие (Chalmers et al., 2020).

Хорошо изучена и роль тета-активности во время стресса. Совокупная мощность электрической активности мозга положительно связана с фронтально-центральной тета-активностью. В некоторых исследованиях предполагается, что преобладание тета-активности во время выполнения мыслительных задач может отражать усталость (Chalmers et al., 2020).

Индивидуально-типологические особенности стрессоустойчивости

Исследования ведутся в сфере изучения воздействия стресса на социальное поведение человека. Странники теории конгруэнтности предполагают, что в тех случаях, когда социальные или поведенческие функции активно используются в качестве стратегий совладания со стрессовым воздействием, именно стрессовое воздействие на эти конкретные функции и послужит причиной возникновения значительного эффекта стрессового воздействия (von Dawans et al., 2020). Странники этой теории также утверждают, что наиболее значительный эффект от стрессового воздействия возникает в случае соответствия характера стрессора конкретной психической функции (социальной, когнитивной, поведенческой) (Potts et al., 2019). Таким образом, социальный стресс-тест Триера с высокой вероятностью вызовет наибольший деструктивный эффект в психике человека в тех случаях, если, во-первых, человек предпочитает использовать в качестве ведущих стратегий совладания со стрессом именно социальные копинги (поиск социальной поддержки, одобрение и т. д.), а во-вторых, если исследуемый в момент воздействия социального стрессора выполняет социальную задачу. Также было показано, что стресс может приводить к активации социальных стратегий поведения в тех случаях, когда имеется потребность во взаимодействии с партнером (Buchanan & Preston, 2014). Различные личностные и психопатологические характеристики, а также индивидуальные различия в социальных стилях поведения обуславливают высокую вариабельность стрессового реагирования. Указанные индивидуально-типологические различия определенным образом модулируют воздействие кратковременного стресса на социальное поведение (von Dawans et al., 2020).

В России при изучении психологических предикторов когнитивной устойчивости в условиях стресса в значительном количестве исследований ограничивается лишь изучением показателей тревожности и стрессоустойчивости испытуемых (Леонова и др., 2019; Немец и др.). Высокая ситуативная тревожность рассматривается как негативный фактор при влиянии стресса на когнитивную сферу, а состояние тревожности, напротив, рассматривается как опосредующий фактор, приводящий к увеличению эффективности рабочей памяти (Plieger & Reuter, 2020; von Dawans et al., 2020). Этот эффект обеспечивается активностью гипоталамо-гипофизарно-адреналовой оси. Данные результаты позволяют сделать вывод, что личностные особенности, в особенности копинг-стратегии и эмоциональное регулирование, вовлечены во взаимодействие стресса и префронтальной коры головного мозга.

Вопрос об особенностях стрессового реагирования в зависимости от гендерных различий также представляет интерес (Nickels et al., 2017; von Dawans et al., 2020). В исследованиях упоминается, что менструальная фаза и прием гормональных контрацептивов существенно влияют на физиологические особенности реагирования на стрессовое воздействие. Данные также указывают на то, что существуют важные гендерные различия при реагировании на острый стресс и что эти различия могут объяснить резкое изменение настроения после стрессового воздействия у женщин (Ali & Cooperman et al., 2015). Стресс увеличивает вероятность предпочтения копинг-стратегии переключения внимания над переоценкой при подавлении повышенной негативной эмоциональной нагрузки.

Более того, было установлено, что мужчины, участвовавшие в исследовании, более успешно справлялись с подавлением высокой интенсивности эмоций посредством переоценки и переключения внимания, нежели контрольная группа (Langer et al, 2022).

Было установлено, что тревожность оказывает сдерживающее воздействие на мыслительные функции во время стрессового воздействия. Согласно теории контроля внимания, тревожность приводит к изменению ориентированной на достижение цели, контролируемой нисходящей системы внимания на систему внимания, зависимую от стимулов и контролируемую восходящей системой. Это приводит к распределению ресурсов внимания между потенциально опасными стимулами и, следовательно, оказывает разрушающее воздействие на исполнительские и контрольные функции. Согласно теории контроля внимания, когнитивные усилия при высоких уровнях тревоги снижаются даже больше, чем когнитивная результативность. Отрицательные эффекты тревоги выявлены и при решении задач, требующих переключения и торможения нервных процессов (Park & Moghaddam, 2017; Plieger & Reuter, 2020).

В исследованиях показано, что физиологические значения работы организма в состоянии покоя связаны с характером реагирования организма в ответ на стрессовое воздействие. Исходя из этого положения можно предположить высокое значение фоновой активности организма как предиктора типа поведенческого реагирования в условиях стресса. Так, согласно этому предположению, расслабленное, автономное состояние сердечно-сосудистой активности связано с величиной сердечно-сосудистых реакций в ответ на стимул. Было установлено, что достаточно высокий уровень физиологической активности организма в состоянии покоя обратно пропорционален величине реакции организма в ответ на стрессовое воздействие (Kupper et al., 2021).

Обсуждение результатов

Основопологающим вопросом при изучении воздействия стресса на когнитивную устойчивость человека является определение индивидуального базового типа поведенческого реагирования в ответ на стрессовое воздействие, который, как было указано выше, на 70–80 % является генетически детерминированной и устойчивой характеристикой (Жуков, 2004). Одним из наиболее ранних отечественных исследований, посвященных изучению эффективности когнитивной сферы в условиях стресса, была работа Леоновой (1989), где рассмотрено изменение стратегий решения когнитивных задач в ситуации экзамена. В результате проведенного исследования было установлено, что только 30 % студентов демонстрировали когнитивную устойчивость в стрессовых условиях экзамена, что проявлялось в сохранении ими оптимального способа выполнения тестовых заданий. В более поздних исследованиях, посвященных как изучению психологических (Леонова, Капица и Блинникова, 2010), так и психофизиологических (Яцык и Воробьева, 2019) особенностей воздействия стресса на поведение человека было показано, что подобное соотношение когнитивно-устойчивых лиц по отношению к общему числу исследуемых лиц остается неизменным.

В современных отечественных исследованиях была получена информация о том, что стрессоустойчивые испытуемые в стрессовых условиях перераспределяют когнитивные усилия в пользу более сложных задач, а менее стрессоустойчивые испытуемые заостряют свое внимание на выполнении более простых задач, не оставляя ресурсов для решения более сложных (Леонова и др., 2019).

В свете имеющихся на сегодняшний день результатов психологических исследований воздействия стресса, перспективной представляется теория конгруэнтности, согласно которой наибольший эффект от воздействия стрессора возникает при его соответствии конкретной функции (когнитивной или поведенческой) (Potts et al., 2019). Из этого следует, что социальные когнитивные функции, вероятно, в большей степени нарушаются под воздействием социальных стрессоров, нежели при фармакологическом или физическом стрессовом воздействии. Сторонники данной теории утверждают, что для действительно сильного эффекта стрессового воздействия, независимая переменная (стрессор) и зависимая переменная (социальные или поведенческие функции) должны быть связаны друг с другом. Несмотря на то, что данная теория достаточно редко используется учеными, она способна разрешить многие из имеющихся на сегодняшний день в научной литературе противоречий касательно наиболее характерных психологических качеств стрессоустойчивых людей (von Dawans et al., 2020). Благодаря этой теории становится возможным объяснить, почему в некоторых исследованиях были получены данные о высокой эффективности эмоционально устойчивых, мало общительных и флегматичных интровертов при решении задач на дивергентное мышление и кратковременную память в условиях стрессового воздействия (Яцык и Воробьева, 2019), а в других исследованиях были получены данные о том, что в условиях экзаменационного стресса, наиболее высокую эффективность демонстрировали низко тревожные экстраверты (Кухтинская, 2016; Водопьянова, 2013). Определенные противоречия в исследованиях стрессоустойчивости и когнитивной устойчивости вносит отсутствие общей методологии моделирования стресса, из-за чего в исследованиях, зачастую, не придается большого значения сопоставлению способа стрессового воздействия и оцениваемых результатов.

В качестве наиболее объективных и общепринятых показателей уровня эмоциональной напряженности последнее время чаще используют оценку показателей сердечной деятельности и уровня содержания кортизола (Яцык, 2021). Однако во многих исследованиях не всегда уделяется достаточное внимание обоснованию применения того или иного способа стрессового воздействия, а также полученным в результате стрессирования результатам.

Значения фоновой активности организма человека в спокойном состоянии могут иметь прогностическое значение при его поведении в условиях стрессового воздействия. Так, расслабленное, автономное состояние сердечно-сосудистой активности связано с величиной сердечно-сосудистых реакций в ответ на стимул. Было установлено, что достаточно высокий уровень физиологической активности организма в состоянии покоя обратно пропорционален величине реакции организма в ответ на стрессовое воздействие (Kupper et al., 2021). В исследовании гуморального ответа организма на стрессовое воздействие было показано, что у людей с повышенным содержанием свободного кортизола в организме при выполнении когнитивных задач в спокойном состоянии, при возникновении стрессогенных факторов уровень кортизола либо остается в прежнем диапазоне значений, либо снижается – такая реакция была характерна для группы когнитивно-неустойчивых участников эксперимента. Участники эксперимента, для которых был характерен относительно невысокий уровень содержания кортизола в организме в спокойном состоянии, демонстрировали стабильное увеличение уровня содержания кортизола в организме при возникновении стрессогенных условий (Яцык, 2021). Учет значений фоновой активности организма также был важен и при изучении закономерностей динамики ЭЭГ-процессов участников эксперимента. Для группы когнитивно-неустойчивых участников эксперимента была характерна повышенная электрическая активность в дельта-, тета- и бета-диапазонах в спокойном состоянии, в то время как в условиях стресса указанные параметры оставались неизменными, либо снижались. Для группы когнитивно-устойчивых людей была характерна относительно невысокая активность в дельта-, тета- и бета-диапазонах в спокойном состоянии, в то время как в состоянии стресса электрическая активность в указанных диапазонах достоверно возрастала (Яцык и Воробьева, 2021).

Изучение роли различных сетей головного мозга не получило широкого распространения в исследованиях воздействия стресса на когнитивную устойчивость человека, однако представляется достаточно перспективным направлением. Активность указанных сетей головного мозга изучается как в отечественных исследованиях (Пирамидов и др., 2016; Станкова, 2018), так и в зарубежных работах (Raffaelli et al., 2020). Модуляция активности указанных сетей головного мозга связана с обеспечением когнитивных процессов (Sadaghiani et al., 2012).

В ходе изучения различных режимов работы мозга было показано, что в стрессовых условиях усиливается функциональная связь между сетью выявления значимости и областью сенсорной коры, что можно объяснить обострением внимания на значимые стимулы с целью увеличения адаптивности поведения в стрессогенной обстановке (Vartanian et al., 2020).

Как известно, ЦИС осуществляет нисходящий контроль над генерированием концепций для получения конкретного результата и связана с процессом целенаправленного мышления, а ДСМ связана с социальностью и коммуникабельностью (Vartanian et al., 2020). При выполнении задач на дивергентное мышление и кратковременную память в условиях стрессового воздействия были получены данные о высокой эффективности эмоционально устойчивых, мало общительных и флегматичных интровертов (Яцык и Воробьева, 2019), что дает основание сделать вероятностное предположение о том, что при решении подобного рода задач в стрессовых условиях более востребованной является эффективность ЦИС, нежели ДСМ. Данное предположение представляется любопытным, однако требует научных подтверждений.

Эмоции и когнитивные процессы все чаще рассматриваются как взаимозависимые процессы, что проявляется не только в паттернах обработки информации, но и в паттернах реагирования. Данное предположение подтверждается как среди отечественных (Мачинская, 2015; Мачинская, 2022), так и среди зарубежных исследователей (Сапольски, 2023). Р. И. Мачинская утверждает, что «управляющие системы мозга» следует рассматривать как систему нейрофизиологических механизмов, включающих области префронтальной коры и подкорковых образований. Р. Сапольски функционально подразделяет ПФК на две области: дорсолатеральную (ДлПФК) и вентромедиальную (ВмПФК). Сообщается, что «ВмПФК имеет множество взаимосвязей с лимбической системой и отвечает за эмоциональную составляющую в ходе принятия решений» (Сапольски, 2023, с. 55).

Таким образом, из концепции интегративных стратегий решения когнитивных задач исходит предположение, что когнитивная эффективность человека, вероятно, зависит и от взаимной и согласованной активности ПФК головного мозга (в частности, ВмПФК) и подкорковых структур лимбической системы. В контексте изучаемой темы это означает, что одним из значимых предикторов когнитивной устойчивости в условиях стресса будет являться сила мотивации конкретного человека для достижения поставленной им цели. В данном контексте любопытными представляются исследования стрессоустойчивости животных (Немец и Виноградова, 2017), в которых показано, что активное поведение в условиях стресса обуславливается дофаминергической и серотонинергической системами, связанными с активностью хвостатого ядра, которое влияет на импульсивное и мотивационное поведение, а также на осмысление ситуации, как контролируемой, так и неконтролируемой (в ПФК). В стрессовых условиях активные животные воспринимают ситуацию как контролируемую. У них подавлена активность ПФК, из-за чего они не могут принять взвешенное решение, однако активация хвостатого ядра помогает им быстро и импульсивно отреагировать на стрессор. У неактивных же животных происходит переактивация ПФК, торможение хвостатого ядра и активация миндалевидного тела, отвечающего за реакцию «затаивания» (Cabir & Puglisi-Allegra, 2012). Таким образом, в исследованиях на животных показано, что, подобно аналогичным исследованиям среди людей,

решающее влияние на стрессоустойчивость оказывает осознание животным стрессовой ситуации как субъективно контролируемой, как это описано в классической концепции стрессоустойчивости Lazarus и Folkman (1984).

Вопрос о связи мотивационной сферы и стрессоустойчивости является достаточно актуальным и изучаемым в настоящее время (Бовенко, 2021; Макарова и Мищенко, 2023; Шатайло, 2023), однако в контексте изучаемой нами темы перспективным и малоизученным представляется вопрос об исследовании влияния конкретных психофизиологических механизмов высокой мотивации на когнитивную устойчивость человека в условиях стресса.

Заключение. Таким образом, проанализировав современные отечественные и зарубежные исследования по изучаемой теме, можно прийти к выводу о том, что изучение положений теории конгруэнтности применительно к когнитивной устойчивости в условиях стресса, представления об индивидуальной специфике значений фоновой активности организма в условиях стресса, изучение особенностей функционирования различных режимов работы мозга, обеспечивающих стрессоустойчивость, а также изучение особенностей интегративных стратегии решения когнитивных задач в стрессовых условиях и связанные с указанными направлениями темы, являются перспективными направлениями для будущих исследований и представляют несомненный интерес при изучении различных психологических и психофизиологических механизмов обеспечения когнитивной устойчивости в условиях стрессового воздействия.

Список литературы

- Боякова, А. А. (2016). Эмоциональный интеллект и стрессоустойчивость. *Научно-практический журнал «Акмеология». Развитие профессионализма*, 1, 189–190.
- Бовенко, А. А. (2021). Теоретические основы соревновательной мотивации. *Инновационная наука: психология, педагогика, дефектология*, 4(6), 37–46. <https://doi.org/10.23947/2658-7165-2021-4-6-37-46>
- Водошнянова, Н. Е. (2013). *Психодиагностика стресса*. Издательский дом «Питер».
- Жуков, Д. А. (2004). *Биологические основы поведения. Гуморальные механизмы*. Юридический Центр Пресс.
- Жуков, Д. А. (2015). *Стой, кто ведет? Биология поведения человека и других зверей: в 2 т. Альпина-нон-фикшн*.
- Китаев-Смык, Л. А. (2009). *Психология стресса. Психологическая антропология стресса*. Академический Проект.
- Козлов, А. И., и Козлова, М. А. (2014). Кортизол как маркер стресса. *Физиология человека*, 40(2), 123–136.
- Кухтинская, Л. В., Зураев, А. В., Будевич, В. А., и Моссэ И. Б. (2016). Современные представления о генетических детерминантах психоэмоциональной устойчивости человека. *Молекулярная и прикладная генетика. Институт генетики и цитологии НАН Беларуси*, 20, 96–109.
- Леонова, А. Б. (1989). *Психологические средства оценки и регуляции функциональных состояний человека дисс. ... докт. психол. наук.* АН СССР. Институт психологии.
- Леонова, А. Б., Блинникова, И. В., и Капица, М. С. (2019). Трансформация системы когнитивных ресурсов при возрастании эмоциональной напряженности. *Вестник Московского университета. Серия 14: психология*, 1, 69–90.
- Леонова, А. Б., Капица, М. С., и Блинникова, И. В. (2010). Изменение когнитивных стратегий в условиях возрастания эмоциональной напряженности у людей с разной индивидуальной устойчивостью к стрессу. *4-я Международная конференция по когнитивной науке: Тезисы докладов*, 2, 385–387.
- Макарова, Е. А., и Мищенко, В. И. (2023). Предэкзаменационный период как стрессовая ситуация, детерминирующая поведение личности обучающихся в образовательном процессе. *Инновационная наука: психология, педагогика, дефектология*, 6(5), 10–17. <https://doi.org/10.23947/2658-7165-2023-6-5-10-17>
- Мачинская, Р. И. (2015). Управляющие системы мозга. *Журнал высшей нервной деятельности*, 65(1), 33–60.
- Мачинская, Р. И. (2022). Роль регуляторных систем мозга в формировании когнитивных функций и контроля поведения. *Перспективы развития исследований в сфере наук об образовании. Сборник трудов конференции* (С. 298–302). РАО.
- Немец, В. В., и Виноградова, Е. П. (2017). Стресс и стратегии поведения. *Национальный психологический журнал*, 2(26), 59–72.
- Пирадов, М. А., Супонева, Н. А., и Селиверстов, Ю. А. (2016). Возможности современных методов нейровизуализации в изучении спонтанной активности головного мозга в состоянии покоя. *Неврологический журнал*, 1, 4–12.
- Сапольски, Р. (2023). *Биология добра и зла: как наука объясняет наши поступки*. Альпина нон-фикшн.
- Станкова, Е. П. (2018). Роль фоновой активности в обеспечении когнитивной деятельности. *Вестник ЯрГУ, серия: гуманитарные науки*, 2(44), 116–120.
- Усатов, И. А. (2016). Стрессоустойчивость личности как фактор преодоления стресса. *Научно-методический электронный журнал «Концепт»*, 2, 21–25.
- Шатайло, С. В. (2023). Взаимосвязь уровня стрессоустойчивости и мотивации достижения. *Тенденции развития науки и образования*, 102–1, 166–171.
- Яцык, Г. Г., и Воробьева, Е. В. (2021). Электрофизиологические маркеры интеллектуальной эффективности мужчин в условиях стрессового воздействия. *Мир науки. Педагогика и психология*, 9(1).

- Яцык, Г. Г., и Воробьева, Е. В. (2019). Индивидуально-психологические особенности мужчин при выполнении интеллектуальных заданий в условиях стресса. *Мир науки. Педагогика и психология*, 7(4).
- Яцык, Г. Г., Воробьева, Е. В., и Ермаков, П. Н. (2016). Индивидуальные особенности стрессорного реагирования во время психофизиологического исследования с применением полиграфа. *Российский психологический журнал*, 13(2), 156–168.
- Яцык, Г. Г. (2021). О моделировании в лабораторных условиях воздействия стресса на эффективность решения интеллектуальных задач. *Мир университетской науки: культура, образование*, 10, 101–108.
- Al-shargie, F. M., Tang, T. B., Badruddin, N., & Kiguchi, M. (2016). Mental Stress Quantification Using EEG Signals. In: Ibrahim, F., Usman, J., Mohktar, M., Ahmad, M. (eds) *International Conference for Innovation in Biomedical Engineering and Life Sciences. ICIBEL 2015. IFMBE Proceedings*, 56. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-10-0266-3_4
- Ali, N., Cooperman, C., & Pruessner, J. (2015). Sex and gender differences in the suppression of the stress systems: A potential link to anxiety and mood disorders? *Psycho neuro endocrinology*, 61, 61–63. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2015.07.562>
- Arnsten, A. F. T. (2015). Stress weakens prefrontal networks: molecular insults to higher cognition. *Nature Neuroscience*, 18(10), 1376–1385. <https://doi.org/10.1038/nn.4087>
- von Dawans, B., Strojny, J., & Domes, G. (2021). The effects of acute stress and stress hormones on social cognition and behavior: Current state of research and future directions. *Neuroscience and Biobehavioral Review*, 121, 75–88. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2020.11.026>
- Bindl, U., & Parker, S. (2010). Feeling good and performing well? Psychological engagement and positive behaviors at work. In: S. L. Albrecht (ed.) *Handbook of Employee Engagement: Perspectives, Issues, Research and Practice* (pp. 385–398). Elgar. <https://doi.org/10.4337/9781849806374.00043>
- Buchanan, T. W., & Preston, S. D., (2014). Stress leads to prosocial action in immediate need situations. *Frontiers behavioral neuroscience*, 8(5). <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2014.00005>
- Cabip, S., & Puglisi-Allegra, S. (2012) The mesoaccumbens dopamine in coping with stress. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 36(1), 79–89. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2011.04.012>
- Chalmers, T., Maharaj, Sh., Lees, T., Lin, C. T., Newton, Ph., Clifton-Bligh, R., McLachlan, C. S., Gustin, S. M., & Lal, S. (2020). Impact of acute stress on cortical electrical activity and cardiac autonomic coupling. *Journal of Integrative Neuroscience*, 19(2), 239–248. <https://doi.org/10.31083/j.jin.2020.02.74>
- Datta, D., & Arnsten, A., (2019). Loss of prefrontal cortical higher cognition with uncontrollable stress: molecular mechanisms, changes with age, and relevance to treatment. *Brain Science*, 9(113). <https://doi.org/10.3390/brainsci9050113>
- De Kloet, R., (2014). From receptor balance to rational glucocorticoid therapy. *Endocrinology*, 155, 2754–2769. <https://doi.org/10.1210/en.2014-1048>
- Ethridge, P., Ali, N., Racine, S. E., Pruessner, J. C., & Weinberg, A. (2020). Risk and resilience in an acute stress paradigm: evidence from salivary cortisol and time-frequency analysis of the reward positivity. *Clinical Psychological Science*, 8(5), 872–889. <https://doi.org/10.1177/2167702620917463>
- Flood, A., & Keegan, R. J. (2022). Cognitive Resilience to Psychological Stress in Military Personnel. *Frontiers in Psychology*, 13, 809003. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.809003>
- Griffin, S. M., & Howard, S. (2019). Effects of Trait Emotion Regulation on Stress Responsivity. In P. Buchwald, K. Krzystof, K. A. Moore, & P. Arenas-Landgrave (eds.) *Stress and Anxiety: Contributions of the STAR award winners* (pp. 137–150). Logos Verlag.
- Holmes, A., & Wellman, C. L. (2009). Stress-induced prefrontal reorganization and executive dysfunction in rodents. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 33(6), 773–783. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2008.11.005>
- Kupper, N., Jankovic, M., & Kop, W. J. (2021). Individual differences in cross-system physiological activity at rest and in response to acute social stress. *Psychosomatic Medicine*, 83(2), 138–148. <https://doi.org/10.1097/PSY.0000000000000901>
- Langer, K., Jentsch, V. L., & Wolf O. T. (2022). Acute stress influences strategy preference when dealing with high intensity emotions in men. *Biological Psychology*, 169, 108264. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2022.108264>
- Lazarus, R. S., & Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal, and coping*. Springer publishing company.
- Nickels, N., Kubicki, K., & Maestripieri, D., (2017). Sex differences in the effects of psychosocial stress on cooperative and prosocial behavior: evidence for ‘flight or fight’ in males and ‘tend and befriend’ in females. *Adaptive Human Behavior and Physiology*, 3, 171–183. <https://doi.org/10.1007/s40750-017-0062-3>
- Park, J., & Moghaddam, B. (2017). Impact of anxiety on prefrontal cortex encoding of cognitive flexibility. *Neuroscience*, 345, 193–202. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2016.06.013>
- Plieger, T., & Reuter, M. (2020). Stress & executive functioning: A review considering moderating factors. *Neurobiology of Learning and Memory*, 173, 107254. <https://doi.org/10.1016/j.nlm.2020.107254>
- Potts, S. R., McCuddy, W. T., Jayan, D., & Porcelli, A. J. (2019). To trust, or not to trust? Individual differences in physiological reactivity predict trust under acute stress. *Psychoneuroendocrinology*, 100, 75–84. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2018.09.019>
- Raffaelli, Q., Wilcox, R., & Andrews-Hanna, J. R. (2020). The neuroscience of imaginative thought: an integrative framework. In A. Abraham (ed.) *The Cambridge handbook of the imagination* (pp. 332–353). Cambridge University Press.

Rothermund, K., & Koole, S. L. (2018). Three decades of Cognition & Emotion: A brief review of past highlights and future prospects. *Cognition and Emotion*, 32(1), 1–12. <https://doi.org/10.1080/02699931.2018.1418197>

Sadaghiani, S., Scheeringa, R., & Lehongre, K. (2012). α -band phase synchrony is related to activity in the fronto-parietal adaptive control network. *Journal of Neuroscience*, 32(41), 14305–14310.

Staal, M. A., Bolton, A., Yaroush, R., & Bourne, L. (2008). Cognitive performance and resilience to stress. In B. J. Lukey and V. Tepe (eds.) *Biobehavioral Resilience to Stress* (pp. 259–299). CRC Press.

Vartanian, O., Saint, S. A., Herz, N., & Suedfeld, P. (2020). The Creative Brain Under Stress: Considerations for Performance in Extreme Environments. *Frontiers in Psychology*, 11, 585969. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.585969>

Vasilyev, I. A. (2013). Intellectual emotions. *Psychology in Russia: State of the Art*, 4, 134–142. <https://doi.org/10.11621/pir.2013.0411>

Vogel, S., Fernández, G., Joels, M., & Schwabe, L. (2016). Cognitive Adaptation under Stress: A Case for the Mineralocorticoid Receptor. *Trends in Cognitive Sciences*, 20(3), 192–203. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2015.12.003>

Vidal-Ribas, P., Benson, B., Vitale, A. D., Keren, H., Harrewijn, A., Fox, N. A., & Stringaris, A. (2019). Bidirectional associations between stress and reward processing in children and adolescents: A longitudinal neuroimaging study. *Biological Psychiatry: Cognitive Neuroscience and Neuroimaging*, 4, 893–901. <https://doi.org/10.1016/j.bpsc.2019.05.012>

References

Al-shargie, F. M., Tang, T. B., Badruddin, N., & Kiguchi, M. (2016). Mental Stress Quantification Using EEG Signals. In: Ibrahim, F., Usman, J., Mohktar, M., Ahmad, M. (eds) *International Conference for Innovation in Biomedical Engineering and Life Sciences. ICIBEL 2015. IFMBE Proceedings*, 56. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-10-0266-3_4

Ali, N., Cooperman, C., & Pruessner, J. (2015). Sex and gender differences in the suppression of the stress systems: A potential link to anxiety and mood disorders? *Psycho neuro endocrinology*, 61, 61–63. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2015.07.562>

Arnsten, A. F. T. (2015). Stress weakens prefrontal networks: molecular insults to higher cognition. *Nature Neuroscience*, 18(10), 1376–1385. <https://doi.org/10.1038/nn.4087>

Boyakova, A. A. (2016). Emotional intelligence and stress resistance. *Scientific and practical journal “Acmeology”. Development of professionalism*, 1, 189–190. (In Russ.)

Bovenko, A. A. (2021). Theoretical foundations of competitive motivation. *Innovative science: psychology, pedagogy, defectology*, 4(6), 37–46. (In Russ.) <https://doi.org/10.23947/2658-7165-2021-4-6-37-46>

Bindl, U., & Parker, S. (2010). Feeling good and performing well? Psychological engagement and positive behaviors at work. In: S. L. Albrecht (ed.) *Handbook of Employee Engagement: Perspectives, Issues, Research and Practice* (pp. 385–398). Elgar. <https://doi.org/10.4337/9781849806374.00043>

Buchanan, T. W., & Preston, S. D., (2014). Stress leads to prosocial action in immediate need situations. *Frontiers behavioral neuroscience*, 8(5). <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2014.00005>

Cabip, S., & Puglisi-Allegra, S. (2012) The mesoaccumbens dopamine in coping with stress. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 36(1), 79–89. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2011.04.012>

Chalmers, T., Maharaj, Sh., Lees, T., Lin, C. T., Newton, Ph., Clifton-Bligh, R., McLachlan, C. S., Gustin, S. M., & Lal, S. (2020). Impact of acute stress on cortical electrical activity and cardiac autonomic coupling. *Journal of Integrative Neuroscience*, 19(2), 239–248. <https://doi.org/10.31083/j.jin.2020.02.74>

von Dawans, B., Strojny, J., & Domes, G. (2021). The effects of acute stress and stress hormones on social cognition and behavior: Current state of research and future directions. *Neuroscience and Biobehavioral Revue*, 121, 75–88. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2020.11.026>

Datta, D., & Arnsten, A., (2019). Loss of prefrontal cortical higher cognition with uncontrollable stress: molecular mechanisms, changes with age, and relevance to treatment. *Brain Science*, 9(113). <https://doi.org/10.3390/brainsci9050113>

De Kloet, R., (2014). From receptor balance to rational glucocorticoid therapy. *Endocrinology*, 155, 2754–2769. <https://doi.org/10.1210/en.2014-1048>

Ethridge, P., Ali, N., Racine, S. E., Pruessner, J. C., & Weinberg, A. (2020). Risk and resilience in an acute stress paradigm: evidence from salivary cortisol and time-frequency analysis of the reward positivity. *Clinical Psychological Science*, 8(5), 872–889. <https://doi.org/10.1177/2167702620917463>

Flood, A., & Keegan, R. J. (2022). Cognitive Resilience to Psychological Stress in Military Personnel. *Frontiers in Psychology*, 13, 809003. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.809003>

Griffin, S. M., & Howard, S. (2019). Effects of Trait Emotion Regulation on Stress Responsivity. In P. Buchwald, K. Krzysztof, K. A. Moore, & P. Arenas-Landgrave (eds.) *Stress and Anxiety: Contributions of the STAR award winners* (pp. 137–150). Logos Verlag.

Holmes, A., & Wellman, C. L. (2009). Stress-induced prefrontal reorganization and executive dysfunction in rodents. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 33(6), 773–783. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2008.11.005>

Kitaev-Smyk, L. A. (2009). *Psychology of stress. Psychological anthropology of stress*. Academic Project. (In Russ.)

Kozlov, A. I., & Kozlova, M. A. (2014). Cortisol as a marker of stress. *Human Physiology*, 40(2), 123–136. (In Russ.)

- Kukhtinskaya, L. V., Zuraev, A. V., Budevich, V. A., & Mosset, I. B. (2016). Current views on genetic determinants of human psychoemotional resilience. *Molecular and applied genetics. Institute of Genetics and Cytology, National Academy of Sciences of Belarus*, 20, 96–109. (In Russ.)
- Kupper, N., Jankovic, M., & Kop, W. J. (2021). Individual differences in cross-system physiological activity at rest and in response to acute social stress. *Psychosomatic Medicine*, 83(2), 138–148. <https://doi.org/10.1097/PSY.0000000000000901>
- Langer, K., Jentsch, V. L., & Wolf O. T. (2022). Acute stress influences strategy preference when dealing with high intensity emotions in men. *Biological Psychology*, 169, 108264. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2022.108264>
- Lazarus, R. S., & Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal, and coping*. Springer publishing company.
- Leonova, A. B. (1989). *Psychological means of assessment and regulation of human functional states diss. D. Psychol. sciences*). ACADEMY OF SCIENCES OF THE USSR. Institute of Psychology. (In Russ.)
- Leonova, A. B., Blinnikova, I. V., & Kapitsa, M. S. (2019). Transformation of the system of cognitive resources during increasing emotional tension. *Bulletin of Moscow University. Series 14: psychology*, 1, 69–90. (In Russ.)
- Leonova, A. B., Kapitsa, M. S., & Blinnikova, I. V. (2010). Changes in cognitive strategies under conditions of increasing emotional tension in people with different individual resistance to stress. *4th International Conference on Cognitive Science: Abstracts*, 2, 385–387. (In Russ.)
- Makarova, E. A., & Mishchenko, V. I. (2023). Pre-examination period as a stressful situation determining the behavior of students' personality in the educational process. *Innovative Science: Psychology, Pedagogy, Defectology*, 6(5), 10–17. (In Russ.) <https://doi.org/10.23947/2658-7165-2023-6-5-10-17>
- Machinskaya, R. I. (2015). Control systems of the brain. *Journal of Higher Nervous Activity*, 65(1), 33–60.
- Machinskaya, R. I. (2022). The role of brain regulatory systems in the formation of cognitive functions and behavioral control. *Prospects for the development of research in the field of educational sciences. Proceedings of the conference* (pp. 298–302). (In Russ.) RAO.
- Nickels, N., Kubicki, K., & Maestripieri, D., (2017). Sex differences in the effects of psychosocial stress on cooperative and prosocial behavior: evidence for 'flight or fight' in males and 'tend and befriend' in females. *Adaptive Human Behavior and Physiology*, 3, 171–183. <https://doi.org/10.1007/s40750-017-0062-3>
- Nemets, V. V., & Vinogradova, E. P. (2017). Stress and behavioral strategies. *National Psychological Journal*, 2(26), 59–72. (In Russ.)
- Piradov, M. A., Suponeva, N. A., & Seliverstov, Y. A. (2016). Possibilities of modern neuroimaging methods in the study of spontaneous resting brain activity. *Neurological Journal*, 1, 4–12. (In Russ.)
- Park, J., & Moghaddam, B. (2017). Impact of anxiety on prefrontal cortex encoding of cognitive flexibility. *Neuroscience*, 345, 193–202. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2016.06.013>
- Plieger, T., & Reuter, M. (2020). Stress & executive functioning: A review considering moderating factors. *Neurobiology of Learning and Memory*, 173, 107254. <https://doi.org/10.1016/j.nlm.2020.107254>
- Potts, S. R., McCuddy, W. T., Jayan, D., & Porcelli, A. J. (2019). To trust, or not to trust? Individual differences in physiological reactivity predict trust under acute stress. *Psychoneuroendocrinology*, 100, 75–84. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2018.09.019>
- Raffaelli, Q., Wilcox, R., & Andrews-Hanna, J. R. (2020). The neuroscience of imaginative thought: an integrative framework. In A. Abraham (ed.) *The Cambridge handbook of the imagination* (pp. 332–353). Cambridge University Press.
- Rothermund, K., & Koole, S. L. (2018). Three decades of Cognition & Emotion: A brief review of past highlights and future prospects. *Cognition and Emotion*, 32(1), 1–12. <https://doi.org/10.1080/02699931.2018.1418197>
- Sadaghiani, S., Scheeringa, R., & Lehongre, K. (2012). α -band phase synchrony is related to activity in the frontoparietal adaptive control network. *Journal of Neuroscience*, 32(41), 14305–14310.
- Sapolsky, R. (2023). *The Biology of Good and Evil: How Science Explains Our Actions*. Alpina Non-Fiction. (In Russ.)
- Stankova, E. P. (2018). The role of background activity in ensuring cognitive activity. *Vestnik YarGU, Series: Humanities*, 2(44), 116–120. (In Russ.)
- Staal, M. A., Bolton, A., Yaroush, R., & Bourne, L. (2008). Cognitive performance and resilience to stress. In B. J. Lukey and V. Tepe (eds.) *Biobehavioral Resilience to Stress* (pp. 259–299). CRC Press.
- Shataylo, S. V. (2023). The relationship between the level of stress tolerance and achievement motivation. *Trends in the development of science and education*, 102–1, 166–171. (In Russ.)
- Usatov, I. A. (2016). Stress resistance of personality as a factor of overcoming stress. *Scientific and methodological electronic journal "Concept"*, 2, 21–25. (In Russ.)
- Vartanian, O., Saint, S. A., Herz, N., & Suedfeld, P. (2020). The Creative Brain Under Stress: Considerations for Performance in Extreme Environments. *Frontiers in Psychology*, 11, 585969. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.585969>
- Vasilyev, I. A. (2013). Intellectual emotions. *Psychology in Russia: State of the Art*, 4, 134–142. <https://doi.org/10.11621/pir.2013.0411>
- Vogel, S., Fernández, G., Joels, M., & Schwabe, L. (2016). Cognitive Adaptation under Stress: A Case for the Mineralocorticoid Receptor. *Trends in Cognitive Sciences*, 20(3), 192–203. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2015.12.003>

- Vidal-Ribas, P., Benson, B., Vitale, A. D., Keren, H., Harrewijn, A., Fox, N. A., & Stringaris, A. (2019). Bidirectional associations between stress and reward processing in children and adolescents: A longitudinal neuroimaging study. *Biological Psychiatry: Cognitive Neuroscience and Neuroimaging*, 4, 893–901. <https://doi.org/10.1016/j.bpsc.2019.05.012>
- Vodopyanova, N. E. (2013). *Psychodiagnostics of stress*. Peter Publishing House. (In Russ.)
- Yatsyk, G. G., & Vorobyeva, E. V. (2021). Electrophysiologic markers of men's intellectual efficiency under conditions of stress exposure. *World of Science. Pedagogy and Psychology*, 9(1). (In Russ.)
- Yatsyk, G. G., & Vorobyeva, E. V. (2019). Individual-psychological features of men when performing intellectual tasks under stress. *World of Science. Pedagogy and Psychology*, 7(4). (In Russ.)
- Yatsyk, G. G., Vorobyeva, E. V., & Ermakov, P. N. (2016). Individual features of stressor response during psychophysiological research with the use of polygraph. *Russian Psychological Journal*, 13(2), 156–168. (In Russ.)
- Yatsyk, G. G. (2021). On modeling in laboratory conditions the impact of stress on the efficiency of solving intellectual tasks. *The world of university science: culture, education*, 10, 101–108. (In Russ.)
- Zhukov, D. A. (2004). *Biological bases of behavior. Humoral mechanisms*. Law Center Press. (In Russ.)
- Zhukov, D. A. (2015). *Wait, who is leading? The biology of behavior of man and other animals: in 2 vols.* Alpina non-fiction. (In Russ.)

Об авторе:

Геннадий Геннадьевич Яцык, военнослужащий, соискатель Академии психологии и педагогики ЮФУ, Южный федеральный университет (Российская Федерация, 344038, г. Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая, 105/42), [ORCID](https://orcid.org/0000-0001-9148-1000), oxiefree@mail.ru

Поступила в редакцию 30.03.2024

Поступила после рецензирования 21.04.2024

Принята к публикации 22.04.2024

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

About the Author:

Gennady Gennadievich Yatsyk, serviceman, postgraduate of the Academy of Psychology and Pedagogy, Southern Federal University (105/42, Bolshaya Sadovaya St., Rostov-on-Don, 344006, Russian Federation), [ORCID](https://orcid.org/0000-0001-9148-1000), oxiefree@mail.ru

Received 30.03.2024

Revised 21.04.2024

Accepted 22.04.2024

Conflict of interest

The author does not have any conflict of interest.

The author has read and approved the final manuscript.