

УДК 616.895.355.34:616-072.8

DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar83952>

Научная статья



Использование современных психофизиологических аппаратно-программных комплексов в прогнозировании устойчивости к боевому стрессу

Е.А. Чернявский, Н.В. Зеленина, В.В. Юсупов, А.В. Григоров

Военно-медицинская академия, Санкт-Петербург, Россия

В статье приведены современные представления о динамике состояний военнослужащих после боевой психической травмы. Описаны психологические механизмы развития посттравматического стрессового расстройства. Изложены результаты психологического обследования военнослужащих-комбатантов. Показано, что у 40 % из них имеются негативные психологические последствия боевого стресса в виде признаков парциального посттравматического стрессового расстройства, которые взаимосвязаны с проявлениями невротического регистра. Признаки парциального посттравматического стрессового расстройства у здоровых военнослужащих-комбатантов снижают самооценку качества жизни, но не оказывают заметного влияния на профессиональный аспект социального функционирования в благоприятных условиях, что не позволяет идентифицировать наличие негативных психологических последствий боевого стресса по экспертным оценкам командиров.

Помимо психологического обследования военнослужащие проходили стресс-тестирование на аппаратном психофизиологическом программном комплексе «Реакор», которое состояло в том, что обследуемому на экране монитора и в наушники в соответствии с предварительно составленным сценарием поочередно предъявляли стресс-стимулы, состоящие из видео- и аудиорядов. В ходе стресс-тестирования регистрировали физиологические показатели обследуемого. У военнослужащих с признаками парциального посттравматического стрессового расстройства обнаружено снижение порога чувствительности к стрессу, что в условиях боевых действий может приводить к развитию острых стресс-индуцированных психических расстройств и быть причиной роста нарушений, ошибок, принятия неправильных оперативно-тактических решений, деморализации личного состава, роста санитарных и безвозвратных потерь и потерь боевой техники и вооружения.

На основании физиологических показателей, полученных при стресс-тестировании, разработан способ диагностики признаков парциального посттравматического расстройства. Этот способ позволяет объективизировать выявление негативных психологических последствий боевого стресса и может быть использован в интересах психолого-психиатрической разведки.

Ключевые слова: боевой психологический стресс; военнослужащие-комбатанты; парциальное посттравматическое стрессовое расстройство; психолого-психиатрическая разведка; психофизиологический аппаратно-программный комплекс; психофизиологическое стресс-тестирование; стрессоустойчивость.

Как цитировать:

Чернявский Е.А., Зеленина Н.В., Юсупов В.В., Григоров А.В. Использование современных психофизиологических аппаратно-программных комплексов в прогнозировании устойчивости к боевому стрессу // Известия Российской Военно-медицинской академии. 2022. Т. 41. № 3. С. 277–282. DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar83952>

DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar83952>
Research Article

The application of modern psychophysiological hardware and software complexes in prediction of resistance to combat psychological stress

Evgeniy A. Chernyavskiy, Natalya V. Zelenina, Vladislav V. Yusupov, Anton V. Grigorov

Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia

Modern concepts about the dynamics of states of servicemen following combat mental trauma are presented. Psychological mechanisms of the development of post-traumatic stress disorder are described. The results of psychological examination of servicemen-combatants are briefly summarized. It is shown that 40% of them have negative psychological consequences of combat stress in the form of signs of partial post-traumatic stress disorder, which correlate with manifestations of neurotic disorders. Signs of partial post-traumatic stress disorder in healthy military combatants reduce the self-assessment of the quality of life, but do not significantly affect the professional aspect of social functioning in favorable conditions, that does not allow to identify the presence of negative psychological consequences of combat stress by commander expert assessment.

In addition to the psychological examination, the servicemen underwent stress testing on the “Rehacor” hardware psychophysiological software complex, which consisted in the fact that the subject was alternately presented with stress stimuli consisting of video and audio sequences on the monitor screen and in headphones in accordance with a pre-compiled scenario. In the course of stress testing the physiological parameters of the subject were recorded. In military personnel with signs of partial post-traumatic stress disorder, a decrease in the threshold of sensitivity to stress was found, which in combat conditions can lead to the development of acute stress-induced mental disorders and to be the reason for the growth of violations, mistakes, the adoption of incorrect operational and tactical decisions, the demoralization of personnel, the growth of sanitary and irretrievable losses and losses of military equipment and weapons.

Based on the physiological parameters obtained during stress testing, a method for diagnosing signs of partial post-traumatic disorder has been developed. This method makes it possible to objectify the identification of the negative psychological consequences of combat stress and can be used in the interests of psychological and psychiatric intelligence.

Keywords: combat psychological stress; military combatants; psychological and psychiatric intelligence; partial post-traumatic stress disorder; psychophysiological hardware and software complex; psychophysiological stress testing; stress resistance.

To cite this article:

Chernyavskiy EA, Zelenina NV, Yusupov VV, Grigorov AV. The application of modern psychophysiological hardware and software complexes in prediction of resistance to combat psychological stress. *Russian Military Medical Academy Reports*. 2022;41(3):277–282. DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar83952>

Received: 27.10.2021

Accepted: 12.02.2022

Published: 30.09.2022

АКТУАЛЬНОСТЬ

Боевой стресс является одним из главных поражающих факторов военных действий, который может приводить к существенным потерям личного состава вследствие развития психических расстройств. Психические расстройства, обусловленные боевой психической травмой, носят как острый, так и отдаленный характер. Психические расстройства острого периода — это транзиторные психические нарушения различной тяжести, которые продолжаются несколько часов или суток. В структуре психических расстройств отдаленного периода наиболее распространенным является посттравматическое стрессовое расстройство (ПТСР), которое может наблюдаться на протяжении недель, месяцев или лет. Статистика распространенности психических расстройств весьма противоречива вследствие различного характера учета и критериев оценки (диагностических подходов, характера или этапа вооруженного конфликта, категории обследуемых военнослужащих). Так, в 1945 г. во время боев на о. Окинава (Япония) число эвакуированных из зоны боевых действий по поводу боевой психической травмы в американских войсках составило 48,8 % от общего числа раненых. В корейском конфликте этот показатель снизился до 20–25 %, а во время войны во Вьетнаме — вновь существенно увеличился, достигнув 35 %. ПТСР, по различным данным американских исследователей, клинически диагностировано у 12,5–44,0 % комбатантов, тогда как отдельные его признаки — парциальное ПТСР (ППТСР) выявляются у здоровых военнослужащих в 63,0–91,5 % случаев, нередко сопровождаясь отклоняющимися формами поведения (суицидным, аддиктивным, делинквентным и др.). Так, к началу 1990-х гг. около 100 тыс. вьетнамских ветеранов совершили самоубийство, 40 тыс. вели «замкнутый образ жизни». Во многих американских источниках подчеркивается, что число суицидов намного превосходит число погибших в самой войне. Среди данной категории ветеранов был отмечен высокий уровень актов насилия, неблагополучие в сфере семейных отношений и социальных контактов [1].

Существуют многочисленные и подчас противоречивые концепции, описывающие механизмы развития ПТСР, основанные на физиологическом, психологическом, феноменологическом, социокультурном и других уровнях исследований. В настоящее время к разряду концепций, в наибольшей степени объясняющих механизмы развития ПТСР, относят биопсихосоциальные модели формирования этого расстройства, в которых три группы патогенетических факторов (биологические, психологические, социальные) соответствуют трем группам этиопатогенетических механизмов (психотравмирующим ситуациям, особенностям личности и особенностям болезни). Примером такого подхода может служить мультифакторная концепция А. Maercker [2]. В этой концепции придается

значение трем основным группам факторов, сочетание которых приводит к развитию ПТСР:

- 1) факторы, связанные с травматическим событием, — тяжесть травмы, ее внезапность, неконтролируемость;
- 2) защитные механизмы совладания — способность к осмыслению произошедшего, наличие социальной поддержки;
- 3) факторы риска — возраст, отрицательный прошлый опыт, психические расстройства в анамнезе, уровень интеллекта и социально-экономических условий жизни.

В рамках одного из механизмов ПТСР рассматривают как расстройство интрапсихической адаптации после боевой психической травмы. Адаптация после воздействия психического травматического стресса может развиваться по позитивному, негативному и смешанному сценариям. Первоначальный период острой эмоциональной реакции на стресс продолжается в течение первого месяца после травмы, затем постепенно острота первичных переживаний ослабевает и исчезает совсем. При позитивной адаптации постепенное воссоздание разрушенного внутреннего мира, системы основных жизненных ценностей и связей с окружающим происходит на основе конструктивных копинг-стратегий. В сознании фиксируются позитивные оценки произошедшего, и полученный травматический опыт воспринимается как оказавший безусловно положительное влияние на дальнейшую жизнь. В первую очередь позитивно оцениваются три основные категории последствий травматического опыта: во-первых, изменения в самовосприятии и самооценке («стал более сильным», «появились новые возможности», «знаю, чего стою»); во-вторых, изменения во взаимоотношениях с окружающими («стал лучше понимать людей», «научился ценить дружбу»), и в-третьих, изменения общей философии жизни, мировоззренческого фундамента бытия («узнал цену жизни», «научился радоваться жизни», «научился понимать сложность жизни» и пр.). Результатом успешного преодоления негативных психологических последствий травматических переживаний, как правило, становится личностный рост участника травматической ситуации. Положительная копинг-стратегия в таком случае — «action-oriented», т. е. включение в активную социальную деятельность и использование приобретенного опыта как источника мотивации достижения. Стрессоустойчивость военнослужащих в этом случае повышается. При расстройстве адаптации переработки полученного опыта не происходит, болезненные воспоминания вытесняются из сознания. Ведущими копинг-стратегиями являются неконструктивные модели поведения — «избегание», «самоизоляция», «самообвинение». Развиваются различные клинические проявления ПТСР. Неконструктивные копинг-стратегии приводят к снижению социальных контактов, самоизоляции и могут осложняться различными формами девиантного поведения. При нарушении адаптации происходят неполная психическая переработка травматического опыта и развитие

комплекса донологических посттравматических состояний, которые могут проявляться в снижении работоспособности, конфликтности, замкнутости, различных жалобах на ухудшение самочувствия. Стрессоустойчивость военнослужащего в этом случае невысока [3–7].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Комбатанты ($n = 40$), выполнявшие специальные задачи более полугода назад, проходили психологическое обследование (стандартизированное интервью, определение экспертной оценки военнослужащих командирами подразделений, показатели операторской деятельности, опросник Миссисипская шкала (МШ), опросник невротических расстройств-симптоматический, опросник качества жизни-12) и стресс-тестирование на аппаратном программном комплексе (АПК) «Реакор» (ООО НПКФ «Медиком МТД», г. Таганрог). При стресс-тестировании обследуемому на экране монитора и в наушники в соответствии с предварительно составленным сценарием поочередно предъявляли стресс-стимулы, состоящие из видео- и аудиорядов. В ходе стресс-тестирования происходила регистрация физиологических параметров по четырем каналам: электрокардиограмма (частота сердечных сокращений (ЧСС), уд./мин и дыхательная аритмия сердца (ДАС ЧСС), уд./мин), рекурсия дыхания (РД), у. е., кожно-гальваническая реакция (КГР), %, фотоплетизмограмма (амплитуда систолической волны (АСВ), рп).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Результаты кластерного анализа по показателям МШ позволили установить две группы обследуемых с достоверно различающимися центрами кластеров: 56,94 балла — 16 человек и 40,3 балла — 24 человека ($p < 0,000$). Таким образом, группа с признаками ППТСР составила 40 % от всех обследуемых, остальные военнослужащие были отнесены в контрольную группу (КГ). Обнаружено, что признаки ППТСР коррелируют с проявлениями

невротического регистра. Среди невротических проявлений в 62,5 % случаев встречаются признаки соматовегетативного расстройства, в 50 % — аффективного напряжения, в 43,8 % — расстройства сна и в 43,8 % — тревожно-фобического расстройства. У военнослужащих с признаками ППТСР также наблюдается статистически значимое снижение самооценки качества жизни по таким показателям, как «общее здоровье», «ментальное здоровье» и «социальное функционирование». Отрицательная корреляция показателей качества жизни с признаками ППТСР свидетельствует о том, что именно это расстройство оказывает влияние на качество жизни. Сравнение групп военнослужащих с признаками и без признаков ППТСР по показателям экспертной оценки, выставленной командирами подразделений, и по показателям операторской деятельности не выявило между ними значимого различия. Таким образом, признаки ППТСР у здоровых военнослужащих-комбатантов снижают самооценку качества жизни, но не оказывают заметного влияния на профессиональный аспект социального функционирования в благоприятных условиях [8].

Анализ результатов стресс-тестирования на АПК «Реакор» выявил, что ни один из изучаемых показателей (ЧСС, ДАС ЧСС, РД, КГР), за исключением АСВ, не различался в КГ и ППТСР группах военнослужащих. АСВ начиная с этапа аудиостимуляции была статистически значимо ниже в группе с признаками ППТСР и отрицательно коррелировала с показателями методики МШ (см. рисунок).

Таким образом, у военнослужащих-комбатантов с ППТСР обнаружены проявления измененной физиологической реактивности, проявляющиеся в снижении АСВ. Оно происходит, по-видимому, за счет сужения периферических сосудов, поскольку ЧСС при этом не изменяется. Полученные результаты свидетельствуют о снижении порога чувствительности к стрессу у комбатантов с признаками ППТСР, что в условиях боевых действий может приводить к росту нарушений, ошибок, принятия неправильных оперативно-тактических решений, развития острых стресс-индуцированных психических расстройств, деморализации личного состава, боевых и внебоевых

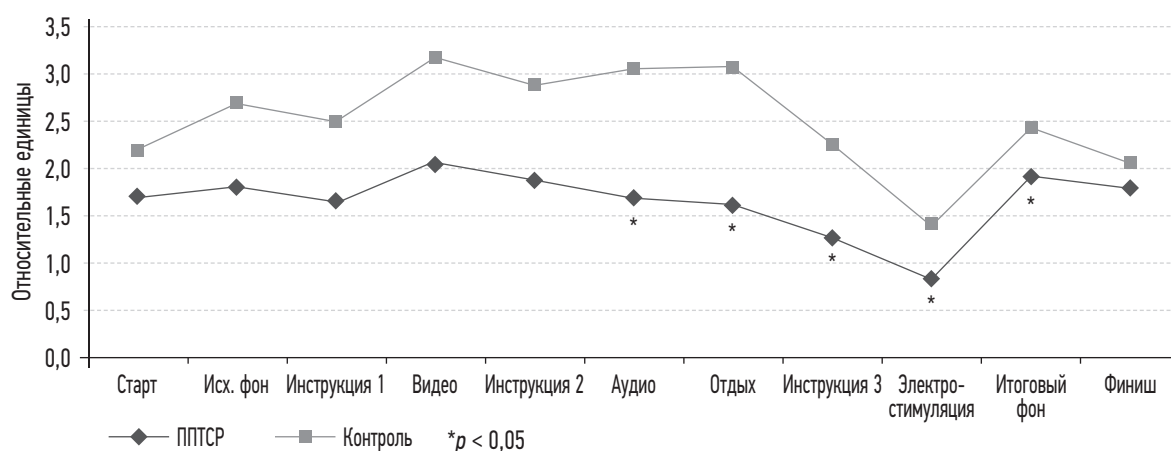


Рисунок. Динамика изменения АСВ по этапам стресс-тестирования у военнослужащих с ППТСР и у военнослужащих КГ

санитарных и безвозвратных потерь и потерь боевой техники и вооружения.

На основе полученных результатов с применением дискриминантного анализа был разработан способ психофизиологической диагностики ППТСР у здоровых военнослужащих-комбатантов на основе линейных классификационных функций (ЛКФ), использующих полученные при стресс-тестировании показатели АСВ. Приведем методику использования разработанного способа на конкретных примерах нескольких военнослужащих-комбатантов. Полученные в ходе проведения стресс-тестирования на АПК «Реакор» показатели АСВ на этапах отдыха, старта и финиша ($АСВ_{\text{отдых}}$, $АСВ_{\text{старт}}$, $АСВ_{\text{финиш}}$) подставляем в формулы:

$$ЛКФ1 = -1,13671 \times АСВ_{\text{отдых}} + 0,67812 \times АСВ_{\text{старт}} + 1,55106 \times АСВ_{\text{финиш}} - 1,91536;$$

$$ЛКФ2 = 1,57987 \times АСВ_{\text{отдых}} - 0,48947 \times АСВ_{\text{старт}} + 0,08717 \times АСВ_{\text{финиш}} - 2,53516.$$

Определяем значения ЛКФ1 и ЛКФ2, и если $ЛКФ1 > ЛКФ2$, то у военнослужащего присутствуют признаки ППТСР, а если $ЛКФ2 > ЛКФ1$, то они у него отсутствуют.

Пример 1. Военнослужащий Н., выполнявший специальные задачи, по результатам стресс-тестирования имеет $АСВ_{\text{отдых}} = 2,63$ рт, $АСВ_{\text{старт}} = 2,41$ рт, $АСВ_{\text{финиш}} = 3,39$ рт. Подставляем эти значения в формулы для ЛКФ и получаем, что $ЛКФ1 = 1,99$, а $ЛКФ2 = 0,74$. $ЛКФ1 > ЛКФ2$. Вывод: у военнослужащего присутствуют признаки ППТСР.

Пример 2. Военнослужащий М., выполнявший специальные задачи, по результатам стресс-тестирования имеет $АСВ_{\text{отдых}} = 0,85$ рт, $АСВ_{\text{старт}} = 0,96$ рт, $АСВ_{\text{финиш}} = 0,89$ рт. Подставляем эти значения в формулы для ЛКФ и получаем, что $ЛКФ1 = -0,85$, а $ЛКФ2 = -1,58$. $ЛКФ1 > ЛКФ2$. Вывод: у военнослужащего присутствуют признаки ППТСР.

Пример 3. Военнослужащий Л., выполнявший специальные задачи, по результатам стресс-тестирования имеет $АСВ_{\text{отдых}} = 3,05$ рт, $АСВ_{\text{старт}} = 2,62$ рт, $АСВ_{\text{финиш}} = 2,62$ рт. Подставляем эти значения в формулы для ЛКФ и получаем, что $ЛКФ1 = 0,46$, а $ЛКФ2 = 1,23$. $ЛКФ2 > ЛКФ1$. Вывод: у военнослужащего отсутствуют признаки ППТСР.

Разработанный способ прошел регистрацию в Государственном реестре изобретений Российской Федерации, и Военно-медицинской академией получен патент на изобретение от 24 июня 2019 г. [9]. Этот способ, в отличие от общепринятых в настоящее время опросных

методов, позволяет объективизировать выявление признаков ППТСР.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

АПК «Реакор» является исследовательским инструментом и не пригоден для проведения массового скрининга, требующего экспресс-оценки в сжатые сроки. Однако в настоящее время психофизиологические программные комплексы становятся все более портативными, удобными и доступными. Беспроводной сбор данных, различные вычислительные платформы, в том числе и переносные, такие как ноутбуки или мобильные телефоны, открывают широкие перспективы для применения разработанного способа в интересах психолого-психиатрической разведки, предназначение которой как части медицинской разведки — прогнозирование возможных последствий и динамики развития ситуации для планирования и организации психолого-психиатрической помощи в условиях специальных операций.

Настоящее исследование находится в континууме современных тенденций автоматизации психологических и психофизиологических методов диагностики донозологических и неблагоприятных функциональных состояний военнослужащих с целью создания высокотехнологичного оборудования и экипировки с компонентами искусственного интеллекта, способных обрабатывать большие массивы данных и позволяющих удаленно осуществлять экспресс-диагностику и прогноз состояния и поведения в боевых условиях, оценивать риск нервно-психических срывов и девиаций поведения.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Источник финансирования. Финансирование данной работы не проводилось.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Этическая экспертиза. Проведение исследования одобрено локальным этическим комитетом ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» МО РФ.

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Психиатрия войн и катастроф / Под ред. В.К. Шамрея. СПб.: СпецЛит, 2015. 431 с.
2. Maercker A., Schützwohl M., Solomon Z., eds. Post-traumatic stress disorder: a lifespan developmental perspective. Seattle: Hogrefe&Huber, 2008.

3. Лазебная Е.О. Преодоление психологических последствий воздействия экстремального (травматического) стресса: посттравматическая стрессовая адаптация. В кн.: Психология адаптации и социальная среда: современные подходы, проблемы, перспективы / Под ред. Л.Г. Ди-

кой, А.Л. Журавлева. М.: Институт психологии РАН, 2007. С. 561–575.

4. Mattson E., James L., Engdahl B. Personality factors and their impact on PTSD and post-traumatic growth is mediated by coping style among OIF/OEF veterans // *Mil. Med.* 2018. Vol. 183, No. 9–10. P. e475–e480. DOI: 10.1093/milmed/usx201

5. Murphy D., Palmer E., Lock R., Busuttill W. Post-traumatic growth among the UK veterans following treatment for post-traumatic stress disorder // *J. R. Army Med. Corps.* 2017. Vol. 163, No. 2. P. 140–145. DOI: 10.1136/jramc-2016-000638

6. Schubert C.F., Schmidt U., Rosner R. Posttraumatic growth in populations with posttraumatic stress disorder — a systematic review on growth-related psychological constructs and biological variables // *Clin. Psychol. Psychother.* 2016. Vol. 23, No. 6. P. 469–486.

7. Tsai J., El-Gabalawy R., Sledge W.H., et al. Post-traumatic growth among veterans in the USA: results from the National Health and Resilience in Veterans Study // *Psychol. Med.* 2015. Vol. 45, No. 1. P. 165–179. DOI: 10.1017/s0033291714001202

8. Зеленина Н.В., Назаров С.С., Марченко А.А., и др. Особенности адаптации после психического травматического стресса у военнослужащих, выполнявших специальные задачи // *Вестник Российской Военно-медицинской академии.* 2018. № 3 (63). С. 153–158.

9. Пат. № RU2692454 C1 Российская Федерация, МПК A61B 5/00 (2006.01). Способ психофизиологической диагностики отдельных признаков хронического посттравматического стрессового расстройства у военнослужащих-комбатантов [Текст] / Зеленина Н.В., Назаров С.С., Марченко А.А., и др.; опубл. 24.06.2019, БИ № 18.

REFERENCES

1. Shamrey VK, ed. *Psychiatry of wars and disasters*. Saint Petersburg: SpetsLit Publisher; 2015. 431 p. (In Russ.)

2. Maercker A, Schützwohl M, Solomon Z, eds. *Post-traumatic stress disorder: a lifespan developmental perspective*. Seattle: Hogrefe&Huber; 2008.

3. Lazebnaya EO. Overcoming the psychological consequences of exposure to extreme (traumatic) stress: post-traumatic stress adaptation. In: Dikaya LG, Zhuravlev AL, eds. *Psychology of adaptation and social environment: modern approaches, problems, prospects*. Moscow: Institute psihologii RAN Publishing House; 2007. P. 561–575. (In Russ.)

4. Mattson E, James L, Engdahl B. Personality factors and their impact on PTSD and post-traumatic growth is mediated by coping style among OIF/OEF veterans. *Mil Med.* 2018;183(9–10):e475–e480. DOI: 10.1093/milmed/usx201

5. Murphy D, Palmer E, Lock R, Busuttill W. Post-traumatic growth among the UK veterans following treatment for post-traumatic stress disorder. *J R Army Med Corps.* 2017;163(2):140–145. DOI: 10.1136/jramc-2016-000638

6. Schubert CF, Schmidt U, Rosner R. Posttraumatic growth in populations with posttraumatic stress disorder – a systematic review on growth-related psychological constructs and biological variables. *Clin Psychol Psychother.* 2016;23(6):469–486. DOI: 10.1002/cpp.1985

7. Tsai J, El-Gabalawy R, Sledge WH, et al. Post-traumatic growth among veterans in the USA: results from the National Health and Resilience in Veterans Study. *Psychol Med.* 2015;45(1):165–179. DOI: 10.1017/s0033291714001202

8. Zelenina NV, Nazarov SS, Marchenko AA, et al. Features of adaptation after psychical traumatic stress among servicemen who performed special tasks. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy.* 2018;(3(63)): 153–158. (In Russ.)

9. Patent № RU2692454 C1 Russian Federation, MPK A61V 5/00 (2006.01). A method for psychophysiological diagnosis of individual signs of chronic post-traumatic stress disorder in military combatants [Text] / Zelenina NV, Nazarov SS, Marchenko AA, et al.; Published on 24.06.2019, BI № 18. (In Russ.)

ОБ АВТОРАХ

Евгений Александрович Чернявский, майор мед. службы, адъютант; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1097-2749>; eLibrary SPIN: 9674-3636; Author ID: 873187; e-mail: cherskij@list.ru

***Наталья Васильевна Зеленина**, канд. биол. наук, доцент; адрес: Россия, 194044, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8130-7690>; Scopus Author ID: 6701602986; eLibrary SPIN: 1173-1255; Author ID: 326460; e-mail: zelnatvas@mail.ru

Владислав Викторович Юсупов, докт. мед. наук, профессор; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5236-8419>; Scopus Author ID: 57177317400; eLibrary SPIN: 9042-3320; Author ID: 787045; e-mail: vmed_37@mail.ru

Антон Владимирович Григоров, полковник, заместитель начальника Военно-медицинской академии, председатель аттестационной комиссии академии

AUTHORS' INFO

Evgeniy A. Chernyavskiy, M.D., major of medical service, adjunct; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1097-2749>; eLibrary SPIN: 9674-3636; Author ID: 873187; e-mail: cherskij@list.ru

***Natalya V. Zelenina**, Ph.D. (Biology), Associate Professor; address: 6, Akademika Lebedeva str., Saint Petersburg, 194044, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8130-7690>; Scopus Author ID: 6701602986; eLibrary SPIN: 1173-1255; Author ID: 326460; e-mail: zelnatvas@mail.ru

Vladislav V. Yusupov, M.D., D.Sc. (Medicine), Professor; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5236-8419>; Scopus Author ID: 57177317400; eLibrary SPIN: 9042-3320; Author ID: 787045; e-mail: vmed_37@mail.ru

Anton V. Grigоров, Colonel, Deputy Head of the Military Medical Academy, chairman of the attestation commission of the academy

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author