

**П.В. Сакович¹, Е.Г. Ичитовкина¹, А.Г. Соловьев²,
М.В. Злоказова³, С.В. Жернов⁴, И.А. Новикова²**

БИОПСИХОСОЦИАЛЬНЫЕ МАРКЕРЫ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОГО СТРЕССОВОГО РАССТРОЙСТВА У КОМБАТАНТОВ

¹ Центральная поликлиника № 2 МВД России (Россия, Москва, Ломоносовский пр-т, д. 45);

² Северный государственный медицинский университет
(Россия, г. Архангельск, Троицкий пр., д. 51);

³ Кировский государственный медицинский университет
(Россия, г. Киров, ул. К. Маркса, д. 112);

⁴ Тамбовский государственный университет им. Державина
(Россия, г. Тамбов, ул. Интернациональная, д. 33)

Актуальность. Боевые стрессовые расстройства у военнослужащих, включая посттравматическое стрессовое расстройство (ПТСР), возникающие вследствие воздействия на психику стресс-факторов боевой обстановки, приводят к социальной дезадаптации и снижению боеспособности. Своевременная диагностика и последующая профилактика проявлений различных форм стресс-ассоциированных психических расстройств позволяют избежать их хронического характера и сопутствующей психосоматической патологии.

Цель – выявить биопсихосоциальные маркеры ПТСР у комбатантов.

Методология. Проведены клиническое психопатологическое обследование, биохимические и химико-токсикологические исследования для выявления метаболитов психоактивных веществ. Обследованы 85 военнослужащих-мужчин Росгвардии после пребывания в зоне боевых действий в 2022–2023 гг. сроком до 90 сут, в том числе, 1-я группа ($n = 38$), проходившие амбулаторное лечение с диагнозом ПТСР (F43.1 по МКБ-10), средний возраст – $(28,4 \pm 2,2)$ года, стаж службы – $(2,9 \pm 1,4)$ года; 2-я группа ($n = 47$), не имевшие психических расстройств, средний возраст – $(29,2 \pm 2,1)$ года, стаж службы – $(3,1 \pm 1,2)$ года.

Результаты. Выявлены значимо высокие показатели тестов в 1-й группе по риску ПТСР, уровню тревоги и депрессии. У них выявлено наличие положительных достоверных взаимосвязей между ПТСР и биохимическими показателями, уровнями этилглюкуронида, тестостерона и вечернего кортизола.

Заключение. С учетом особенностей социально-политической ситуации, специфики масштаба и интенсивности военных операций необходимо изменение подходов к проведению обследований комбатантов с разработкой многоосевых – биопсихосоциальных маркеров стресса, включающих как осуществление клинко-психологического скрининга с использованием методик, регламентированных Минздравом России и МВД России, так и данных химико-токсикологических и биохимических исследований. На фоне тенденции роста значений по шкалам опросников TSQ и HADS дополнительными маркерами развития ПТСР у участников боевых действий могут служить повышенные уровни тестостерона, вечернего кортизола, карбогидрат-дефицитного трансферрина и наличие этилглюкуронила и бензодиазепинов в биологическом материале.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, вооруженный конфликт, комбатант, посттравматическое стрессовое расстройство, психологическая диагностика, биопсихосоциальные маркеры, химико-токсикологические исследования, алкоголизация.

Сакович Павел Викторович – нач. психиатрич. отд-ния, Центральная поликлиника № 2 МВД России (Россия, 119192, Москва, Ломоносовский пр-т, д. 45), ORCID: 0000-0003-4659-6877, e-mail: sakovich25@mail.ru;

Ичитовкина Елена Геннадьевна – д-р мед. наук доц., гл. психиатр МВД России, Центральная поликлиника № 2 МВД России (Россия, 119192, Москва, Ломоносовский пр-т, д. 45), ORCID: 0000-0001-8876-6690, e-mail: elena.ichitovkina@yandex.ru;

Соловьев Андрей Горгоньевич – д-р мед. наук проф., зав. каф. психиатрии и клинич. психологии, Сев. гос. мед. ун-т (Россия, 163000, г. Архангельск, Троицкий пр., д. 51), ORCID: 0000-0002-0350-1359, e-mail: ASoloviev1@yandex.ru;

Злоказова Марина Владимировна – д-р мед. наук проф., зав. каф. психиатрии им. В.И. Багаева, Кировский гос. мед. ун-т (Россия, 610998, г. Киров, ул. К. Маркса, д. 112), ORCID: 0000-0001-6994-0613, e-mail: marinavz@mail.ru;

✉ Жернов Сергей Вячеславович – канд. психол. наук, ст. препод. каф. соц. и возрастной психологии, Тамбовский гос. ун-т им. Державина (Россия, 392036, г. Тамбов, ул. Интернациональная, д. 33), ORCID: 0000-0002-6250-9123, e-mail: sergern@rambler.ru;

Новикова Ирина Альбертовна – д-р мед. наук проф., каф. семейной медицины и внутрен. болезней, Сев. гос. мед. ун-т (Россия, 163000, г. Архангельск, Троицкий пр., д. 51), ORCID: 0000-0002-3437-5877, e-mail: ianovikova@mail.ru

Введение

На фоне проведения специальной военной операции прогнозируется рост психических расстройств, особенно среди участников боевых действий [2]: у военнослужащих распространенность боевой психической травмы составляет от 3 до 11 %; при этом у лиц, получивших ранения, психические расстройства пограничного уровня развиваются почти в 30 % случаев, а удельный вес посттравматического стрессового расстройства (ПТСР) составляет 10–14 % [10].

Комбатанты, страдающие ПТСР, не склонны обращаться к специалистам психиатрического профиля в связи со стигматизацией данного вида помощи, поэтому необходим активный подход к выявлению у данного контингента нарушений психического функционирования на ранних этапах их формирования [1]. С учетом особенностей социально-политической ситуации, специфики масштаба, интенсивности боевых действий и увеличения количества участников назрела необходимость изменения подходов к проведению скрининговых обследований комбатантов с разработкой многоосевых – биопсихосоциальных маркеров стресса [4].

В научных исследованиях приводятся данные об отклонениях от нормы уровня андрогенов и кортизола при психических расстройствах, описана их роль в формировании агрессии. Результаты работ, касающихся функционирования гипоталамо-гипофизарно-гонадной системы, показали, что содержание тестостерона снижается вследствие физического и психического стресса [6, 8]. Однако существует и иная точка зрения, свидетельствующая о том, что уровень тестостерона в плазме крови возрастает в период воздействия сильного угрожающего жизни стресса и сохраняется на высоком уровне при клинически сформированном ПТСР, связанном с участием в боевых действиях, в сравнении с пациентами с иными реактивными депрессивными состояниями [7, 9].

Опыт военной психиатрии и последние научные исследования показывают необходимость изучения взаимосвязей боевых и социальных стрессоров с индивидуальными биологическими предпосылками, приводящих к развитию и поддержанию аномально высокого уровня физиологического стресса, сопровождающегося нарушениями нейрохимических и нейрофизиологических процессов [3, 5].

Цель – выявить биопсихосоциальные маркеры ПТСР у комбатантов.

Материал и методы

В 2022–2023 гг., согласно действующему законодательству [О медико-психологической реабилитации сотрудников органов внутренних дел Российской Федерации: приказ МВД России от 10 января 2012 г. № 5; Об утверждении Перечня показаний к медико-психологической реабилитации и соответствующей им продолжительности медико-психологической реабилитации, Перечня категорий военнослужащих войск национальной гвардии Российской Федерации и лиц, проходящих службу в войсках национальной гвардии Российской Федерации и имеющих специальные звания полиции, подлежащих при наличии показаний медико-психологической реабилитации, а также Порядка и мест проведения медико-психологической реабилитации: приказ Росгвардии от 15 июня 2018 г. № 204], обследовали 85 военнослужащих-мужчин Росгвардии после пребывания в зоне боевых действий до 90 сут, из них:

1-ю группу составили 38 военнослужащих, обратившихся на амбулаторный прием к врачу-психиатру в психиатрическое отделение ведомственной поликлиники и проходивших амбулаторное лечение с диагнозом ПТСР (F43.1 по МКБ-10), их средний возраст – $(28,4 \pm 2,2)$ года, стаж службы – $(2,9 \pm 1,4)$ года;

2-ю – 47 военнослужащих, не имевших психических расстройств по результатам планового профилактического обследования, средний возраст – $(29,2 \pm 2,1)$ года и стаж службы – $(3,1 \pm 1,2)$ года.

Все комбатанты по результатам предварительных профилактических обследований не имели хронических соматических и хирургических заболеваний и черепно-мозговых травм в анамнезе. Исследование проводили добровольно с соблюдением принципов информированного согласия Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации.

Химико-токсикологические исследования осуществляли на анализаторе ИК 200609 для выявления метаболитов психоактивных веществ: бензодиазепинов, этилглюкуронида (пороговые значения содержания и минимальные концентрации бензодиазепинов – 50 нг/мл, этилглюкуронида – 500 нг/мл).

В биохимических анализах крови исследовали следующие параметры:

- активность аланинаминотрансферазы (пороговое значение для мужчин – 41 ЕД/л);
- активность аспартатаминотрансферазы (пороговое значение для мужчин – 41 ЕД/л);

- активность гаммаглутамилтранспептидазы (референсные значения – 10–71 ЕД/л);
- содержание карбогидрат-дефицитного трансферрина (менее 1,2% – результат в пределах нормы, 1,7–2,5% – недоказательно, более 2,5% – превышение нормы);
- содержание общего билирубина (референсные значения – 3,3–17,1 ммоль/л);
- уровень тестостерона в плазме крови – методом иммуноферментного анализа с использованием стандартных наборов «ИФА-БЕСТ» (Россия) и регистрацией результатов на автоматическом иммуноферментном анализаторе (референсные значения у мужчин в возрасте 16–50 лет – 5,13–30,43 нмоль/л);
- уровень кортизола – анализ осуществляли дважды в течение суток в 9.00 и 17.00 ч, оценивали, исходя из установленных норм: для утренних часов – 101,2–535,7 нмоль/л, для вечерних – 79,0–477,8 нмоль/л.

Для клинко-психологического скрининга использовали методики, регламентированные Минздравом России и МВД России:

- Trauma Screening Questionnaire (TSQ) – для определения риска ПТСР (пороговое значение – 6 баллов);
- опросник клинической тревоги и депрессии (Hospital Anxiety and Depression Scale, HADS) (учитывался суммарный показатель по каждой подшкале: 0–7 баллов – норма; 8–10 баллов – субклинически выраженная тревога / депрессия; 11 баллов и более – клинически выраженная тревога / депрессия).

Статистическую обработку данных осуществляли с применением программы SPSS 20.0. Для проверки нормальности распределения использовали критерий Колмогорова–Смирнова; при нормальном распределении показателей для выявления межгрупповых различий применяли параметрический t-тест Стьюдента; при вычислении межгрупповых различий по показателю карбогидрат-дефицитного трансферрина использовали непараметрический тест Краскела–Уоллиса, для определения взаимосвязей между рассматриваемыми параметрами – анализ ранговой корреляции Спирмена.

Результаты и их анализ

При проведении доклинического скрининга выявлены значимые межгрупповые различия по всем параметрам тестов – риску ПТСР, уровню тревоги и депрессии; значимо более высокие результаты отмечены в 1-й группе комбатантов (табл. 1).

Таблица 1

Результаты скрининг-тестирования, (M ± m) балл

Шкала	Группа		p <
	1-я	2-я	
Риск ПТСР по шкале TSQ	5,8 ± 0,9	2,2 ± 0,8	0,01
Тревога по шкале HADS	11,8 ± 1,5	3,1 ± 1,0	0,001
Депрессия по шкале HADS	11,6 ± 1,3	4,8 ± 1,1	0,001

По результатам биохимического анализа отклонений от нормативных показателей по активности аланинаминотрансферазы, аспаратаминотрансферазы, гаммаглутамилтранспептидазы, содержанию общего билирубина не было и не определялись статистически значимые различия между группами.

Содержание карбогидрат-дефицитного трансферрина не достигало порогового уровня хронической алкогольной интоксикации, но при этом оно было значимо выше в 1-й группе комбатантов. Это может свидетельствовать о повышенной частоте употребления алкоголя лицами, страдающими ПТСР, вследствие необходимости изменения своего психического состояния.

По результатам предварительных химикотоксикологических исследований в 1-й группе значимо больше были показатели содержания этилглюкуронида и продуктов распада бензодиазепинов. При клиническом обследовании комбатанты не отрицали употребление бензодиазепиновых транквилизаторов и алкоголя для улучшения эмоционального состояния и купирования нарушений сна. При этом военнослужащие отмечали, что указанные меры не приносили облегчения.

Выявлено, что уровень тестостерона у всех комбатантов соответствовал референсным значениям, при этом он был статистически значимо больше у респондентов 1-й группы. Уровень утреннего кортизола у комбатантов обеих групп находился в пределах клинической нормы, и значимых различий между группами не выявлено. Показатели кортизола, взятые из вечерних образцов биологического материала, также соответствовали норме, но были существенно больше у комбатантов 1-й группы (табл. 2).

При изучении связей с использованием коэффициента ранговой корреляции Спирмена между данными ПТСР и уровнем этилглюкуронида, тестостерона и вечернего кортизола выявлено наличие положительных достоверных взаимосвязей в 1-й группе комбатантов (рисунок, А). Во 2-й группе комбатантов обнаружены отрицательные достоверные взаимосвязи между данными ПТСР и уровнем

Таблица 2

Результаты лабораторных исследований комбатантов ($M \pm m$)

Показатель	1-я группа	2-я группа	p <
Биохимические показатели			
Аланинаминотрансфераза, ЕД/л	37,5 ± 2,1	36,1 ± 1,1	
Аспаратаминотрансфераза, ЕД/л	32,4 ± 1,3	34,2 ± 1,8	
Билирубин общий, ммоль/л	7,9 ± 1,1	7,2 ± 1,5	
Гаммаглутамилтранспептидаза, ЕД/л	32,4 ± 2,3	34,3 ± 2,1	
Карбогидрат-дефицитный трансферрин, %	1,6	0,2	0,001
Предварительные химико-токсикологические исследования			
Этилглюкуронид, нг/мл	334,6 ± 16,8	141,4 ± 13,6	0,001
Бензодиазепины, нг/мл	23,1 ± 0,9	2,4 ± 0,3	0,001
Показатели тестостерона и кортизола			
Тестостерон, нмоль/л	29,4 ± 1,2	18,2 ± 2,2	0,001
Кортизол (утро), нмоль/л	334,3 ± 22,1	321,2 ± 34,3	
Кортизол (вечер), нмоль/л	335,4 ± 12,8	114,2 ± 21,1	0,001



Корреляционные взаимосвязи данных по TSQ и лабораторных показателей у комбатантов 1-й (А) и 2-й (Б) группы.

этилглюкуронида и карбогидрат-дефицитного трансферрина (см. рисунок, Б), что означает наличие у них меньшего риска чрезмерного употребления алкогольных напитков.

Заключение

С учетом особенностей социально-политической ситуации, специфики масштаба и интенсивности военных операций необходимо изменение подходов к проведению обследований комбатантов с разработкой многоосевых биопсихосоциальных маркеров стресса, включающих как осуществление

клинико-психологического скрининга с использованием методик, регламентированных Минздравом России и МВД России, так и данных химико-токсикологических и биохимических исследований. На фоне тенденции роста значений по шкалам опросников TSQ и HADS дополнительными маркерами развития посттравматического стрессового расстройства у участников боевых действий могут служить повышенные уровни тестостерона, вечернего кортизола, карбогидрат-дефицитного трансферрина и наличие этилглюкуронила и бензодиазепинов в биологическом материале.

Литература

- Евдокимов В.И., Шамрей В.К., Плужник М.С. Развитие направлений научных исследований по боевому стрессу в отечественных статьях с использованием программы VOSviewer (2005–2021 гг.) // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2023. № 2. С. 99–116. DOI: 10.25016/2541-7487-2023-0-2-99-116.
- Евдокимов В.И., Шамрей В.К., Плужник М.С. Боевой стресс: анализ иностранных статей при помощи адаптации результатов программы VOSviewer (2005–2021 гг.) // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2023. № 3. С. 106–121. DOI: 10.25016/2541-7487-2023-0-3-106-121.
- Ичитовкина Е.Г., Соловьев А.Г., Жернов С.В., Гонтарь В.Н. Профилактика психической травматизации сотрудников органов внутренних дел в чрезвычайной ситуации биолого-социального характера // Экология человека. 2022. № 1. С. 61–68. DOI: 10.17816/humeco80085.
- Рассоха А.А., Ичитовкина Е.Г., Злоказова М.В., Соловьев А.Г. Динамика формирования психических расстройств комбатантов МВД России // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2022. № 2. С. 52–59. DOI: 10.25016/2541-7487-2022-0-2-52-59.

5. Снедков Е.В. Боевая психическая травма (клинико-патогенетическая динамика, диагностика, лечебно-реабилитационные принципы) : автореф. дис. ... д-ра мед. наук. СПб., 1997. 50 с.
6. Bandelow B., Baldwin D., Abelli M. [et al.]. Biological markers for anxiety disorders, OCD and PTSD: A consensus statement. Part II: Neurochemistry, neurophysiology and neurocognition // World J. Biol. Psychiatry. 2017. Vol. 18, N 3. P. 162–214. DOI: 10.1080/15622975.2016.1190867.
7. Seckl J.R. Glucocorticoids, developmental “programming” and the risk of affective dysfunction // Progress in Brain Research. 2008. Vol. 167. P. 17–34. DOI: 10.1016/S0079-6123(07)67002-2.
8. Mehta D., Klengel T., Conneely K.N. [et al.]. Childhood maltreatment is associated with distinct genomic and epigenetic profiles in posttraumatic stress disorder // Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. 2013. Vol. 110, N 20. P. 8302–8307.
9. Yehuda R., Daskalakis N.P., Desarnaud F. [et al.]. Epigenetic biomarkers as predictors and correlate of symptom improvement following psychotherapy in combat veterans with PTSD // Frontiers in Psychiatry. 2013. Vol. 4. P. 118. DOI: 10.3389/fpsy.2013.00118.
10. Wolf E.J., Logue M.W., Hayes J.P. [et al.]. Accelerated DNA methylation age: associations with PTSD and neural integrity // Psychoneuroendocrinology. 2016. Vol. 63. P. 155–162. DOI: 10.1016/j.psyneuen.2015.09.020.

Поступила 25.01.2024 г.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи. Статья подготовлена в рамках диссертационного исследования П.В. Саковича.

Участие авторов: П.В. Сакович – сбор первичных материалов, интерпретация полученных данных, обсуждение результатов исследований; Е.Г. Ичитовкина – статистический анализ результатов, написание первого варианта статьи и подготовка иллюстраций, дизайн и методология исследования; А.Г. Соловьев – разработка концептуальной модели, редактирование окончательного варианта статьи; М.В. Злоказова, И.А. Новикова – структурирование материала, редактирование окончательного варианта статьи; С.В. Жернов – поиск и анализ литературных данных, транслитерация списка литературы и аннотации.

Для цитирования. Сакович П.В., Ичитовкина Е.Г., Соловьев А.Г., Злоказова М.В., Жернов С.В., Новикова И.А. Биопсихосоциальные маркеры посттравматического стрессового расстройства у комбатантов // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2024. № 1. С. 50–55. DOI 10.25016/2541-7487-2024-0-1-50-55

Biopsychosocial markers of post-traumatic stress disorder in combatants

**Sakovich P.V.^{1,2}, Ichitovkina E.G.^{1,2}, Soloviev A.G.²,
Zlokazova M.V.³, Zhernov S.V.⁴, Novikova I.A.²**

¹ Central polyclinic N 2 of the Ministry of Internal Affairs of Russia (45, Lomonosovsky Ave., Moscow, 119192, Russia);

² Northern State Medical University (51, Troitsky Ave., Arkhangelsk, 163000, Russia);

³ Kirovsky State Medical University (112, K. Marx Str., Kirov, 610998, Russia);

⁴ Tambov State University named after Derzhavina (33, Internatsionalnaya Str., Tambov, 392036, Russia)

Pavel Viktorovich Sakovich – Head of the psychiatric department Central polyclinic N 2, Ministry of Internal Affairs of Russia (45, Lomonosovsky Ave., Moscow, 119192, Russia), ORCID: 0000-0003-4659-6877, e-mail: sakovich25@mail.ru;

Elena Gennad'evna Ichitovkina – Dr. Med. Sci. Associate Prof., psychiatrist, Central polyclinic N 2, Ministry of Internal Affairs of Russia (45, Lomonosovsky Ave., Moscow, 119192, Russia), ORCID: 0000-0001-8876-6690, e-mail: elena.ichitovkina@yandex.ru;

Andrey Gorgon'evich Soloviev – Dr. Med. Sci. Prof., Head, Department of Psychiatry and Clinical Psychology, Northern State Medical University (51, Troitsky Ave., Arkhangelsk, 163000, Russia), ORCID: 0000-0002-0350-1359, e-mail: asoloviev1@yandex.ru;

Marina Vladimirovna Zlokazova – Dr. Med. Sci. Prof., Head, Department of Psychiatry, Kirov State Medical University (112, K. Marks Str., Kirov, 610998, Russia), ORCID: 0000-0001-6994-0613, e-mail: marinavz@mail.ru;

✉ Sergey Vyacheslavovich Zhernov – PhD Psychol. Sci., senior lecturer, Social and Developmental Psychology Department, Derzhavin Tambov State University (33, Internatsionalnaya Str., Tambov, 392036, Russia), ORCID: 0000-0002-6250-9123, e-mail: sergern@rambler.ru;

Irina Albertovna Novikova – Dr. Med. Sci. Prof., Department of Family Medicine and Internal Medicine, Northern State Medical University (51, Troitsky Ave., Arkhangelsk, 163000, Russia), ORCID: 0000-0002-3437-5877, e-mail: ianovikova@mail.ru

Abstract

Relevance. Military personnel combat stress disorders, including post-traumatic stress disorder (PTSD), arising from the impact of the stress combat situation factors on the psyche, lead to social maladaptation and decreased combat capacity. Timely diagnosis and further prevention of various stress-associated mental disorders helps to avoid progression into a chronic disease and concomitant psychosomatic pathologies.

The objective is to identify PTSD biopsychosocial markers in combatants.

Methods. Clinical psychopathological examination, biochemical and chemical toxicity studies (CTI) were conducted to identify metabolites of psychoactive substances. 85 male officers of the Russian Guard were examined following up to 90 day's deployment in the combat zone in 2022–2023; those were split into Group I (38 individuals who underwent outpatient treatment for PTSD (F43.1), average age (28.4 ± 2.2) years and service experience (2.9 ± 1.4) years) and Group II (47 individuals with no diagnosed mental disorders, average age (29.2 ± 2.1) years and service experience (3.1 ± 1.2) years).

Results and discussion. The two groups revealed significant differences for all test parameters, i.e. PTSD risk, anxiety and depression levels. The group that included combatants seeking psychiatric aid demonstrated remarkably higher levels, revealing positive reliable correlations between PTSD and biochemical parameters, ethyl glucuronide, testosterone and midnight cortisol.

Conclusion. Taking into account specific social and political settings, as well as the scale and intensity of military action, further improvement is demanded in the examination of combatants using multiaxial biopsychosocial framework of markers, including both clinical and psychological screening, as well as chemical, toxicological and biochemical studies, as prescribed by the regulation of the Ministry of Health of Russia and the Ministry of Internal Affairs of Russia, is necessary to change. Considering the elevated values obtained by the TSQ and HADS questionnaires, the additional markers of PTSD development in combat officers may include elevated testosterone, midnight cortisol, carbohydrate-deficient transferrin, as well as the ethyl glucuronide and benzodiazepines in biological samples.

Keywords: emergency, armed conflict, combatants, biological markers, post-traumatic stress disorder, psychological screening, biopsychosocial markers, chemical and toxicological studies, alcoholization.

References

1. Evdokimov V.I., Shamrey V.K., Pluzhnik M.S. Razvitiye napravlenii nauchnykh issledovaniy po boevomu stressu v otechestvennykh stat'yakh s ispol'zovaniem programmy VOSviewer (2005–2021 gg.) [Combat stress research prospects in Russian academic publications analyzed using to VOSviewer software (2005–2021)]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2023; (2):99–116. DOI: 10.25016/2541-7487-2023-0-2-99-116. (In Russ.)
2. Evdokimov V.I., Shamrey V.K., Pluzhnik M.S. Boevoy stress: analiz inostrannykh statei pri pomoshchi adaptatsii rezul'tatov programmy VOSviewer (2005–2021 gg.) [Combat stress: the VOSviewer study results adapted to analyze papers published by foreign investigators]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2023; (3):106–121. DOI: 10.25016/2541-7487-2023-0-3-106-121 (In Russ.)
3. Ichitovkina E. G., Soloviev A. G., Zhernov S. V., Gontar V. N. Profilaktika psicheskoy travmatizatsii sotrudnikov organov vnutrennix del v chrezvychnoy situatsii biologo-social'nogo haraktera [Mental traumatization prevention of internal affairs bodies employees in biological and social emergency situation]. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2022; (1):61–68. DOI: 10.17816/humeco80085 (In Russ.)
4. Rassokha A.A., Ichitovkina E.G., Zlokazova M.V., Soloviev A.G. Dinamika formirovaniya psikhicheskikh rasstroystvu kombatanov MVD Rossii [Dynamics of the formation of mental disorders in combatants from the Ministry of Internal Affairs of Russia]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2022; (2):52–59. DOI: 10.25016/2541-7487-2022-0-2-52-59 (In Russ.)
5. Snedkov E.V. Boevaya psikhicheskaya travma (kliniko-patogeneticheskaya dinamika, diagnostika, lechebnoreabilitatsionnye printsipy) [Combat mental trauma (clinical and pathogenetic dynamics, diagnostics, treatment and rehabilitation principles)] : Abstract dissertation Dr. Med. Sci. St. Petersburg. 1997. 50 p. (In Russ.)
6. Bandelow B., Baldwin D., Abelli M. [et al.]. Biological markers for anxiety disorders, OCD and PTSD: A consensus statement. Part II: Neurochemistry, neurophysiology and neurocognition. *World J. Biol. Psychiatry*. 2017. 18(3):162–214. DOI: 10.1080/15622975.2016.1190867.
7. Seckl J.R. Glucocorticoids, developmental “programming” and the risk of affective dysfunction. *Progress in Brain Research*. 2008; 167:17–34. DOI: 10.1016/S0079-6123(07)67002-2.
8. Mehta D., Klengel T., Conneely K.N. [et al.]. Childhood maltreatment is associated with distinct genomic and epigenetic profiles in posttraumatic stress disorder. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2013; 110(20):8302–8307.
9. Yehuda R., Daskalakis N.P., Desarnaud F. [et al.]. Epigenetic biomarkers as predictors and correlates of symptom improvement following psychotherapy in combat veterans with PTSD. *Frontiers in Psychiatry*. 2013; 4:118. DOI: 10.3389/fpsy.2013.00118
10. Wolf E.J., Logue M.W., Hayes J.P. [et al.]. Accelerated DNA methylation age: associations with PTSD and neural integrity. *Psychoneuroendocrinology*. 2016; 63:155–162. DOI: 10.1016/j.psyneuen.2015.09.020.

Received 25.01.2024

For citing: Sakovich P.V., Ichitovkina E.G., Soloviev A.G., Zlokazova M.V., Zhernov S.V., Novikova I.A. Biopsichosocialnye markery posttravmaticheskogo stressovogo rasstroystva u kombatanov. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2024; (1):50–55. (In Russ.)

Sakovich P.V., Ichitovkina E.G., Soloviev A.G., Zlokazova M.V., Zhernov S.V., Novikova I.A. Biopsychosocial markers of post-traumatic stress disorder the combatants. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2024; (1):50–55. DOI 10.25016/2541-7487-2024-0-1-50-55