

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ В ВОЕННО-ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ

Алексей Викторович Лемещенко^{1✉}, Ольга Ивановна Гурина²,
Виктория Вадимовна Деменева³, Наталья Александровна Довгая⁴

¹Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия

²Национальный медицинский исследовательский центр психиатрии и наркологии имени В. П. Сербского Минздрава России, Москва, Россия

³Научно-исследовательский институт медицинской генетики,

Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук, Томск, Россия

⁴Тихоокеанский государственный медицинский университет, Владивосток, Россия

¹lav_1981@mail.ru[✉], <https://orcid.org/0000-0001-6786-2332>

²olga672@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6942-5531>

³deviva2503@gmail.com <https://orcid.org/0000-0002-5315-4914>

⁴natali_d@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6780-616X>

Аннотация. Цель – определить характеристики эмоционального состояния, оценить тяжесть симптомов депрессии и тревоги у военнослужащих, проходящих военную службу в экстремальных климатогеографических зонах, выявить взаимосвязь с полиморфизмами генов и установить наиболее благоприятное их сочетание. Для оценки уровня напряжения использовалась методика Л. А. Курганского и Т. А. Немчина; уровня тревоги и депрессии – госпитальная шкала HADS; степени выраженности невротизации личности – шкала экспресс-диагностики, разработанная сотрудниками Психоневрологического института им. В. М. Бехтерева. Генотипирование образцов геномной ДНК исследуемых образцов проводилось в режиме реального времени на амплификаторе «ДТпрайм». Оценка значимости различий средних значений количественных показателей, имеющих нормальное распределение между тремя независимыми группами, производилась при помощи однофакторного дисперсионного анализа. Для переменных, распределение которых отличалось от нормального, использовался непараметрический тест Краскела – Уоллиса. Для оценки влияния независимых факторов на зависимые бинарные (группы) применялась логистическая регрессия, при количестве групп более двух анализ проводился с использованием полиномиальной логистической регрессии, результаты представлены в виде отношения шансов с 95 %-м доверительным интервалом. Для зависимых дискретных переменных использовалась регрессия Пуассона с представлением результатов в виде относительного риска с 95 %-м доверительным интервалом. Методы психологического и психиатрического скрининга позволили выявить преобладание среднего уровня эмоционального благополучия военнослужащих, проходящих военную службу в условиях арктического пояса, и предпочтительность при отборе военнослужащих для службы в условиях Арктической зоны генотипов Т/Т по гену ACTN3 (rs1815739), С/С по гену HIF1A (rs11549465), Т/Т по гену LIPC (rs1532085), G/G по гену BDNF (rs6265).

Ключевые слова: Арктика, ACTN3, rs1815739, HIF1A, rs11549465, LIPC, rs1532085, BDNF, rs6265, географическая широта, отбор, военно-профессиональная деятельность, психологическое благополучие, эмоциональное состояние

Шифр специальности: 3.3.3. Патологическая физиология.

Для цитирования: Лемещенко А. В., Гурина О. И., Деменева В. В., Довгая Н. А. Генетические маркеры психологического благополучия в военно-профессиональной деятельности военнослужащих арктической зоны // Вестник СурГУ. Медицина. 2023. Т. 16, № 2. С. 68–78. DOI 10.35266/2304-9448-2023-2-68-78.

Original article

GENETIC MARKERS OF PSYCHOLOGICAL WELL-BEING OF ARCTIC ZONE MILITARY PERSONNEL

Aleksy V. Lemeshchenko^{1✉}, Olga I. Gurina², Viktoriya V. Demeneva³, Natalya A. Dovgaya⁴¹Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia²V. P. Serbsky National Medical Research Centre for Psychiatry and Narcology, Moscow, Russia³Research Institute of Medical Genetics, Tomsk National Research Medical Center of the Russian Academy of Sciences, Tomsk, Russia⁴Pacific State Medical University, Vladivostok, Russia¹lav_1981@mail.ru✉, <https://orcid.org/0000-0001-6786-2332>²olga672@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6942-5531>³deviva2503@gmail.com <https://orcid.org/0000-0002-5315-4914>⁴natali_d@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6780-616X>

Abstract. The study aims to determine features of the emotional state, to assess the severity of depression and anxiety symptoms in military personnel who undergo military service under extreme climate conditions, to detect the association between gene polymorphisms, and to identify their most favorable combination. The L. A. Kurgansky and T. A. Nemchin method was used to assess the stress level; the hospital anxiety and depression scale was used to assess the level of anxiety and depression; the level of personality neuroticism was assessed with the express diagnosis scale developed by the staff at the V. M. Bekhterev State Medical Research Center of Psychiatry and Neurology. Real-time genotyping of servicemen's genome DNA samples was carried out on a DTprime amplifier. One-way analysis of variance assessed the significance of differences in mean values of qualitative indicators with a normal distribution between three independent groups. The Kraskel-Wallis test assessed variables, whose distribution differed from normal. The assessment of independent factors affecting dependent binary groups was conducted with logistic regression. With more than two groups, assessment was conducted with polynomial logistic regression. The results are demonstrated as a relation of chances with a 95 % confidence interval. Poisson regression was used for discrete variables, with results demonstrated as a related risk with a 95 % confidence interval. The method of psychological and psychiatric screening allowed determining the prevalence of an average level of emotional well-being of military personnel who undergo military service in Arctic zone, as well as their genotypes suitable for such service: genotype T/T of the ACTN3 gene (rs1815739), genotype C/C of the HIF1A gene (rs11549465), genotype T/T of the LIPC gene (rs1532085), and genotype G/G of the BDNF gene (rs6265).

Keywords: Arctic, ACTN3, rs1815739, HIF1A, rs11549465, LIPC, rs1532085, BDNF, rs6265, geographical latitude, selection, military professional activity, psychological well-being, emotional state

Code: 3.3.3. Pathophysiology.

For citation: Lemeshchenko A. V., Gurina O. I., Demeneva V. V., Dovgaya N. A. Genetic markers of psychological well-being of Arctic zone military personnel. *Vestnik SurGU. Meditsina*. 2023;16(2):68–78. DOI 10.35266/2304-9448-2023-2-68-78.

ВВЕДЕНИЕ

В связи с изменившейся внешнеполитической, экономической ситуацией в мире и ее влияния на психологическую атмосферу в армии, а также психологическое благополучие военнослужащих перед Вооруженными Силами Российской Федерации (ВС РФ) обозначились задачи поддержания высокой мобилизационной готовности и боевого потенциала войск [1]. Процесс подстройки личности к особенностям военно-профессиональной деятельности затрагивает все аспекты функционирования человека, а профессиональный успех во многом зависит от особенностей личности военнослужащего [2]. Военнослужащие в Арктической зоне подвергаются психологическим изменениям, возникающим в результате воздействия длительных периодов изоляции, а также экстремальной физической среды. Симптомы включают нарушение сна и когнитивных способностей, негативный аффект, а также межличностное напряжение и конфликт. У военнослужащих с высоким уровнем эмоционального истощения наблюдается деперсонализация и ре-

дукция профессиональных обязанностей. Они в меньшей степени стремятся контролировать свою жизнь и обладают более низкой жизнестойкостью, отличаются повышенной напряженностью в службе, при этом сильнее вовлечены в развитие и самосовершенствование и считают, что служба оказывает существенное влияние на их здоровье, по сравнению с военнослужащими с более низким уровнем эмоционального истощения [3]. Сезонное возникновение этих симптомов предполагает существование трех перекрывающихся синдромов: синдрома зимы, синдрома полярного напряжения и субсиндромального сезонного аффективного расстройства [4]. Подавленное настроение, бессонница, раздражительность и нарушение сознания представляют собой общие реакции на физические и психосоциальные стрессоры, связанные с полярной средой, а адаптационный личностный потенциал, процессы адаптации и связанные с ним психосоциальные характеристики остаются малоизученными [5, 6]. Генетические факторы и жизненный стресс способствуют

не только нейрохимическим изменениям, но и нарушениям клеточной пластичности и устойчивости, наблюдаемым при депрессии [7].

Исследование эмоционального состояния военнослужащих ВС РФ позволит своевременно определить уровень психологического благополучия, личностных ресурсов и их соотношение с основополагающими для военнослужащих характеристиками – нервно-психической устойчивостью, уверенностью в себе, уровне самооценки, субъективным ощущением счастья и профессиональной самореализации, что положительно скажется на результатах оперативно-боевой подготовки каждого военнослужащего подразделений в целом [1].

До настоящего времени нет единого мнения о механизмах, вызывающих посттравматические нарушения, что повышает актуальность решения практических проблем, связанных с воздействиями экстремальных факторов на человека. С практической точки зрения проблема воздействия на человека экстремальных факторов, социальной, технологической и климатогеографической среды имеет несколько аспектов, а именно: прогнозирование последствий такого воздействия, что непосредственно связано с проблемой посттравматического стрессового синдрома (Post Traumatic Stress Disorder, PTSD), а также прогнозирование поведения человека в экстремальных условиях. Решение данных задач весьма актуально для психологического обеспечения выполнения специалистами профессиональных обязанностей в особых условиях [8].

Цель – определить характеристики эмоционального состояния, оценить тяжесть симптомов депрессии и тревоги у военнослужащих, проходящих военную службу в экстремальных климатогеографических зонах, выявить взаимосвязь с полиморфизмами генов и установить наиболее благоприятное их сочетание.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Из 350 военнослужащих мужского пола, проходящих службу по контракту в различных климатогеографических условиях и принявших участие в психологическом исследовании, выделены три сопоставимых по среднему возрасту (34 года) группы:

1-я группа – 60 человек из 100, проходящих службу в арктическом (выше 66° с. ш.) климатическом поясе;

2-я группа – 82 из 155 человек в умеренном (50° с. ш.) климатическом поясе (не связанная с неблагоприятными климатическими условиями);

3-я группа – 85 из 95 человек, проходящих службу в условиях среднегорья субтропического пояса (42° с. ш.).

Все обследуемые были проинформированы об участии в исследовании и дали на него свое согласие. Проведены сбор и анализ жалоб, данных общего анамнеза каждого участника.

Для оценки уровня напряжения использовалась методика, разработанная на факультете психологии Ленинградского государственного университета Л. А. Курганским и Т. А. Немчиным (1990) для оценки: психической активации (1.1), интереса (1.2), эмоционального тонуса (1.3), напряжения (1.4) и комфортности (1.5) [9].

Для оценки уровня тревоги (2.1) и депрессии (2.2) использовалась госпитальная шкала HADS (Hospital

Anxiety and Depression Scale), которая хорошо справляется с оценкой тяжести симптомов и случаев тревожных расстройств, депрессии как у соматических, психиатрических пациентов и пациентов первичной медико-санитарной помощи, так и у населения в целом [10].

Для выявления степени выраженности невротизации личности использовалась шкала экспресс-диагностики уровня невротизации (3.2), разработанная в 1974 г. сотрудниками лаборатории клинической психологии Психоневрологического института им. В. М. Бехтерева, которая представляет собой модификацию опросника уровня невротизации и психопатизации (УНП) и является медико-психологическим экспресс-диагностическим инструментом [11].

По результатам предварительного анализа научной литературы и базы данных однонуклеотидных полиморфизмов (SNP) [12] были отобраны 11 полиморфизмов в генах *ACE* (rs4646994), *FADS1* (rs174537), rs1532085 и rs2043085 в гене *LIPC*, *NOS3* (rs1799983), *SCAD* (rs2014355), *HTR2A* (rs6313), *BDNF* (rs6265), *HIF1A* (rs11549465), *ACTN3* (rs1815739), *MCAD* (rs11161510) для исследования их взаимосвязи с заболеваемостью личного состава ВС РФ в условиях Арктической зоны, из которых только по 4 полиморфизмам – *BDNF* (rs6265), *HIF1A* (rs11549465), *ACTN3* (rs1815739), *LIPC* (rs1532085) – установлены значимые различия с уровнем эмоционального состояния военнослужащих.

Венозную кровь брали однократно не менее 1 мл натошак в пробирки фирмы BD Vacutainer с антикоагулянтом ЭДТА (этилендиаминтетрауксусная кислота). Полученный биоматериал замораживали однократно при температуре -20°C и транспортировали при данной температуре до молекулярно-генетической лаборатории. Молекулярно-генетическое исследование отобранных образцов включало три последовательных технологически связанных между собой этапа: экстракция нуклеиновых кислот, измерение концентрации и чистоты выделенной ДНК, полимеразная цепная реакция в режиме реального времени. Экстракцию нуклеиновых кислот из цельной размороженной однократно крови выполняли набором для выделения геномной ДНК из клеток, тканей и крови (Биолабмикс, Россия). Принцип действия данного набора основан на селективной сорбции НК из предварительно лизированного образца на кремниевой мембране с последующими отмывками и элюцией очищенного продукта. Экстрагированную ДНК измеряли количественно (нг/мкл) и определяли соотношение чистоты данного образца (260/280 нм) NanoDrop (Thermo Fisher Scientific, США). Для определения отобранных полиморфизмов методом ПЦР в режиме реального времени использовали по инструкции производителя наборы реагентов «Синтол» (Россия) – *BDNF* (rs6265), *HIF1A* (rs11549465), *ACTN3* (rs1815739), и «ТестГен» (Россия) – *LIPC* (rs1532085). Реакционная смесь содержала праймеры и два аллель-специфичных гидролизных зонда, детекция флуоресцентного сигнала считывалась с каналов HEX и FAM, дискриминация аллелей осуществлялась за счет различной эффективности разрушения комплементарного зонда. Анализ результатов генотипирования распределялся на три типа: аллель1, гетерозигота, аллель2. Генотипирование образцов геномной ДНК исследуемых образцов проводилось в режиме реального времени на амплификаторе (RT-PCR) ДТпрайм (ДНК-Технология, Россия).

Технической базой для проведения математической и статистической обработки служил персональный компьютер под управлением операционной системы Mac OS версия 12.5. Базу данных формировали в электронных таблицах при помощи программы Microsoft Excel 2019. Статистическую обработку данных производили с использованием системы программного обеспечения для анализа данных IBM SPSS statistics версия 26. Перед началом анализа проводили проверку соответствия распределения всех количественных показателей закону нормального распределения при помощи критерия Шапиро – Уилка. Описание количественных признаков выполнено при помощи среднего арифметического значения и стандартного отклонения. Медиану и межквартильный интервал использовали для описания дискретных переменных. Для качественных данных основной характеристикой являлось число объектов с данным конкретным значением и проценты как относительное доленое выражение от общего числа объектов. Оценка значимости различий средних значений количественных показателей, имеющих нормальное распределение, производилась при помощи *t*-теста с поправкой Уэлча (для двух групп) и однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA) для независимых выборок (для трех и более групп). Для переменных, распределение которых отличалось от закона нормального распределения, использовались непараметрические аналоги: тест Манна – Уитни (для двух групп) и тест Краскела – Уоллиса (для трех и более групп). Проверка гипотезы о происхождении групп, сформированных по качественному признаку из одной и той же популяции, проводилась на основе по-

строения таблиц сопряженности наблюдаемых и ожидаемых частот с применением критерия Хи-квадрат Пирсона. Для оценки влияния независимых факторов на зависимые бинарные группы применялась логистическая регрессия, а при количестве более двух групп анализ проводился с использованием полиномиальной логистической регрессии. Результаты представлены в виде отношения шансов с 95 %-м доверительным интервалом. Для зависимых дискретных переменных использовалась регрессия Пуассона с представлением результатов в виде относительного риска с 95 %-м доверительным интервалом. Различия признавали значимыми, если двусторонний показатель *p*-value был меньше 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Экстремальные ситуации могут быть кратковременными, когда актуализируются программы реагирования, которые у человека всегда «наготове», и длительными, когда требуется адаптационная перестройка функциональных систем человека, иногда субъективно крайне неприятная, а подчас неблагоприятная для его здоровья [13].

Выявлены различия по возрасту: в умеренном поясе средний возраст военнослужащих наименьший (30,5 лет), а в арктическом – наибольший (35 лет) (табл. 1). Умеренный пояс значимо отличается от других тем, что 98,7 % военнослужащих не меняли место рождения и продолжали служить в том же поясе, в остальных климатических поясах доля таких военнослужащих 21–32 %. При этом наиболее длительный общий срок службы (в среднем 14,2 года) – в Арктике. Около 71 % военнослужащих служат более 10 лет.

Таблица 1

Уровень психической активации, тревоги и невротизации в зависимости от места службы военнослужащих

Показатели		Климатический пояс			p
		арктический	умеренный	субтропический	
Возраст, лет, M ± m		35,0 ± 6,6*	30,5 ± 7,7*	33,1 ± 8,7*	0,001*
Место рождения совпадает с местом службы, n (%)	нет	68 (68,7)	2 (01,3)*	72 (78,3)	0,001*
	да	31 (31,3)	151 (98,7)*	20 (21,7)	
Стаж, лет, M ± m		14,2 ± 6,9*	9,2 ± 8,2	10,0 ± 6,8	0,001*
1.1. Уровень психической активации, n (%)	высокий	26 (43,3)	40 (48,8)	56 (65,9)*	0,021*
	средний	33 (55,0)	41 (50,0)	27 (31,8)*	
	низкий	1 (01,7)	1 (01,2)	2 (02,4)*	
1.2. Уровень интереса, n (%)	высокий	41 (68,3)	56 (68,3)	70 (82,4)	0,068
	средний	19 (31,7)	26 (31,7)	15 (17,6)	
1.3. Уровень эмоционального тонуса, n (%)	высокий	50 (83,3)	72 (87,8)	80 (94,1)	0,114
	средний	10 (16,7)	10 (12,2)	5 (05,9)	
1.4. Уровень напряжения, n (%)	низкий	7 (11,7)	18 (22,0)	11 (12,9)	0,335
	средний	52 (86,7)	61 (74,4)	72 (84,7)	
	высокий	1 (01,7)	3 (03,7)	2 (02,4)	

Показатели		Климатический пояс			p
		арктический	умеренный	субтропический	
1.5. Уровень комфортности, n (%)	высокий	27 (44,3)	43 (52,4)	53 (62,4)	0,095
	средний	33 (54,1)	38 (46,3)	31 (36,5)	
	низкий	1 (01,6)	1 (01,2)	1 (01,2)	
2.1. Уровень тревоги, n (%)	норма	60 (98,4)	98 (100,0)	87 (92,6)*	0,009*
	субклиническая тревога	1 (01,6)	0 (00,0)	7 (07,4)*	
2.2. Уровень депрессии, n (%)	норма	59 (96,7)	96 (98,0)	90 (95,7)	0,681
	субклиническая тревога	1 (01,6)	2 (02,0)	4 (04,3)	
	клиническая тревога	1 (01,6)	0 (00,0)	0 (00,0)	
3.1. Уровень неискренности, n (%)	норма	27 (44,3)*	96 (98,0)	83 (91,2)	0,001*
	неискренний	34 (55,7)*	2 (02,0)	8 (08,8)	
3.2. Уровень невротизации, n (%)	очень низкий	32 (84,2)	67 (98,5)*	43 (82,7)	0,007*
	низкий	3 (07,9)	1 (01,5)*	5 (09,6)	
	пониженный	1 (02,6)	0 (00,0)*	3 (05,8)	
	неопределенный	2 (05,3)	0 (00,0)*	1 (01,9)	

Примечание: * – различия статистически значимы.

По уровню психической активации (1.1), высокий уровень выявлен у 65,9% военнослужащих (табл. 1, рис. 1) в условиях среднегорья субтропического пояса. Они ощущают себя отдохнувшими, бодрыми, чувствуют желание работать. Максимальный средний уровень психической активации (55%) выявлен у во-

еннослужащих в условиях арктического пояса. Низкие оценки по шкале свойственны 1–2% военнослужащих во всех климатогеографических поясах. В самооценке своего состояния они отмечают, что устали, нет желания служить.

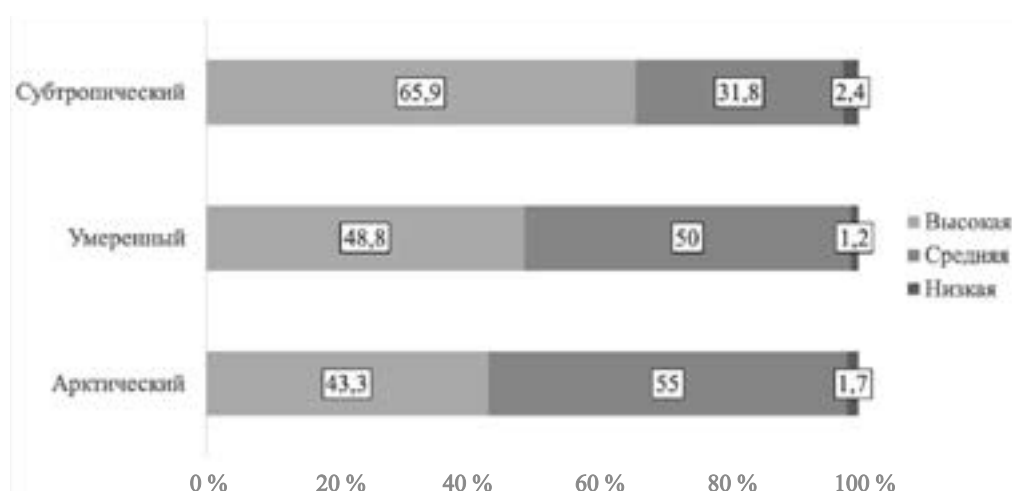


Рис. 1. Уровень психической активации у военнослужащих, проходящих службу в различных климатогеографических поясах

По шкале интереса (1.2) как психического состояния: высокий уровень интереса (сосредоточенность, внимательность, увлеченность какой-либо деятельностью) – у 82,4% военнослужащих в условиях среднего-

рья субтропического пояса; средний уровень – у военнослужащих арктического и умеренного пояса.

По шкале эмоционального тонуса (1.3): высокий эмоциональный тонус (хорошее самочувствие, пре-

обладание радостных позитивных эмоций) – у 94,1 % военнослужащих в условиях среднегорья субтропического пояса; средние оценки – у 16,7 % в условиях арктического пояса; низкий эмоциональный тонус не установлен ни у одного военнослужащего.

По шкале комфортности (1.5): высокий уровень (хорошее настроение, преобладание чувства беззаботности и удовольствия) – у 62,4 % военнослужащих в условиях среднегорья субтропического пояса; наибольший средний уровень – у 54,1 % военнослужащих в условиях арктического пояса; низкие значения (про-

явления элементов тревоги) – по 1 % во всех климато-географических поясах) (табл. 1).

Субклинический уровень тревоги по госпитальной шкале HADS (2.1, 2.2) установлен у 7,4 % военнослужащих в условиях среднегорья субтропического пояса, очень низкий уровень невротизации (3.2) – у 98,5 % военнослужащих в условиях умеренного пояса; со стажем службы более 10 лет – до 47 % из арктического пояса; до 5 и от 5 до 10 лет – 64 и 52 % из умеренного климатического пояса, а также у военнослужащих в Арктике (табл. 2).

Таблица 2

Уровень депрессии в зависимости от стажа службы военнослужащих

Показатели		Стаж по группам, лет			p
		до 5	5–10	больше 10	
Климатический пояс, n (%)	арктический	8 (09,5)	21 (20,2)	70 (47,0)*	0,001*
	умеренный	54 (64,3)	54 (51,9)	46 (30,9)*	
	субтропический	22 (26,2)	29 (27,9)	33 (22,1)*	
Возраст, лет, M ± m		24,7 ± 5,0*	30,5 ± 4,7*	37,5 ± 5,7*	0,001*
Место рождения совпадает с местом службы, n (%)	нет	26 (31,0)	37 (36,3)	79 (53,7)*	0,001*
	да	58 (69,0)	65 (63,7)	68 (46,3)*	
Стаж, лет, M ± m		2,1 ± 1,1*	7,6 ± 1,6*	18,1 ± 5,7*	0,001
1.1. Уровень психической активации, n (%)	высокий	26 (68,4)	41 (50,6)	50 (50,5)	0,227
	средний	10 (26,3)	40 (49,4)	48 (48,5)	
	низкий	2 (05,3)	0 (00,0)	1 (01,0)	
1.2. Уровень интереса, n (%)	высокий	30 (78,9)	60 (74,1)	72 (72,7)	0,757
	средний	8 (21,1)	21 (25,9)	27 (27,3)	
	низкий	0 (00,0)	0 (00,0)	0 (00,0)	
1.3. Уровень эмоционального тонуса, n (%)	высокий	35 (92,1)	74 (91,4)	85 (85,9)	0,402
	средний	3 (07,9)	7 (08,6)	14 (14,1)	
	низкий	0 (00,0)	0 (00,0)	0 (00,0)	
1.4. Уровень напряжения, n (%)	низкий	9 (23,7)	12 (14,8)	15 (15,2)	0,480
	средний	28 (73,7)	67 (82,7)	81 (81,8)	
	высокий	1 (02,6)	2 (02,5)	3 (03,0)	
1.5. Уровень комфортности, n (%)	высокий	25 (65,8)	42 (51,9)	53 (53,0)	0,468
	средний	11 (28,9)	39 (48,1)	46 (46,0)	
	низкий	2 (05,3)	0 (00,0)	1 (01,0)	
2.1. Уровень тревоги, n (%)	норма	42 (93,3)	87 (98,9)	107 (98,2)	0,129
	субклиническая тревога	3 (06,7)	1 (01,1)	2 (01,8)	
	клиническая тревога	0 (00,0)	0 (00,0)	0 (00,0)	
2.2. Уровень депрессии, n (%)	норма	39 (86,7)*	88 (100,0)	108 (99,1)	0,001*
	субклиническая тревога	5 (11,1)*	0 (00,0)	1 (00,9)	
	клиническая тревога	1 (02,2)*	0 (00,0)	0 (00,0)	

Показатели		Стаж по группам, лет			p
		до 5	5–10	больше 10	
3.1. Уровень неискренности, n (%)	норма	41 (91,1)	74 (85,1)	81 (75,0)*	0,038*
	неискренний	4 (08,9)	13 (14,9)	27 (25,0)*	
3.2. Уровень невротизации, n (%)	очень низкий	26 (83,9)	50 (94,3)	62 (91,2)	0,297
	низкий	4 (12,9)	1 (01,9)	4 (05,9)	
	пониженный	0 (00,0)	2 (03,8)	0 (00,0)	
	неопределенный	1 (03,2)	0 (00,0)	2 (02,9)	

Примечание: * – статистически значимый результат.

Высокий уровень интереса (1.2) (табл. 2) характерен для 78,9 % военнослужащих в первые 5 лет службы, им свойственны сосредоточенность, внимательность, увлеченность какой-либо деятельностью. Низкий уровень интереса не установлен ни у одного из военнослужащих. Высокая комфортность (1.5) преобладает в первые 5 лет службы военнослужащих – у них хорошее настроение, преобладают чувства беззаботности, довольства. Наибольший средний уровень комфортности отмечен у 48,1 % военнослужащих при продолжительности военной службы от 5 до 10 лет.

По уровню депрессии (2.1) госпитальной шкалы HADS в первые 5 лет службы у военнослужащих на-

блюдается клиническая тревога (02,2 %), субклиническая тревога (11,1 %), и у 86,7 % военнослужащих отклонения от нормы отсутствуют.

По шкале депрессии HADS и единичные случаи степени выраженной невротизации личности по шкале экспресс-диагностики симптомы клинической и субклинической тревоги уровня невротизации чаще наблюдаются в первые 5 лет военной службы во всех климатогеографических поясах (табл. 3). Самые низкие показатели нормы (66,7 %) установлены в арктическом поясе, высокие показатели нормы (90,5 %) по шкале депрессии – в условиях благоприятной климатической зоны, т.е. в умеренном климатическом поясе.

Таблица 3

**Уровень депрессии и невротизации военнослужащих
в зависимости от стажа военной службы по каждой климатической зоне**

Показатели		до 5	5–10	больше 10	p
Стаж по группам военнослужащих, проходящих военную службу в условиях арктического пояса, лет					
2.2. Уровень депрессии, n (%)	норма	2 (66,7)*	17 (100,0)	40 (97,6)	0,009*
	субклиническая тревога	0 (00,0)*	0 (00,0)	1 (02,4)	
	клиническая тревога	1 (33,3)*	0 (00,0)	0 (00,0)	
3.2. Уровень невротизации, n (%)	очень низкий	0 (00,0)*	7 (87,5)	25 (86,2)	0,035*
	низкий	0 (00,0)*	0 (00,0)	3 (10,3)	
	пониженный	0 (00,0)*	1 (12,5)	0 (00,0)	
	неопределенный	1 (100,0)*	0 (00,0)	1 (03,4)	
Стаж по группам военнослужащих, проходящих военную службу в условиях умеренного пояса, лет					
2.2. Уровень депрессии, n (%)	норма	19 (90,5)*	42 (100,0)	35 (100,0)	0,025*
	субклиническая тревога	2 (09,5)*	0 (00,0)	0 (00,0)	
3.2. Уровень невротизации, n (%)	очень низкий	15 (93,8)	28 (100,0)	24 (100,0)	0,197
	низкий	1 (06,3)	0 (00,0)	0 (00,0)	
	пониженный	0 (00,0)	0 (00,0)	0 (00,0)	

Показатели		до 5	5–10	больше 10	p
Стаж по группам военнослужащих, проходящих военную службу в условиях среднегорья субтропического пояса, лет					
2.2. Уровень депрессии, n (%)	норма	18 (85,7)*	29 (100,0)	33 (100,0)	0,010*
	субклиническая тревога	3 (14,3)*	0 (00,0)	0 (00,0)	
3.2. Уровень невротизации, n (%)	очень низкий	11 (78,6)	15 (88,2)	13 (86,7)	0,800
	низкий	3 (21,4)	1 (05,9)	1 (06,7)	
	пониженный	0 (00,0)	1 (05,9)	0 (00,0)	
	неопределенный	0 (00,0)	0 (00,0)	1 (06,7)	

Примечание: * – статистически значимый результат.

По уровню напряжения (1.4) (рис. 2) значимо отличаются от других генотипов генотип Т/Т *ACTN3* (rs1815739) ($p = 0,032$): низкий – до 27,5 %, средний – до 72,5 %; генотип Т/Т *LIPC* (rs1532085) ($p = 0,011$): низкий – до 31 %, средний – до 69 %. У преобладающего большинства военнослужащих установлен средний

уровень напряженности, при этом минимально средний уровень напряжения установлен у генотипов Т/Т гена *ACTN3* (rs1815739) – 72,5 %, Т/Т гена *LIPC* (rs1532085) – 68,6 %, минимально низкий уровень напряжения – у генотипов С/С гена *ACTN3* (rs1815739) – 10,4 %, Т/С – 14,5 % и С/С гена *LIPC* (rs1532085) – 10,7 %.

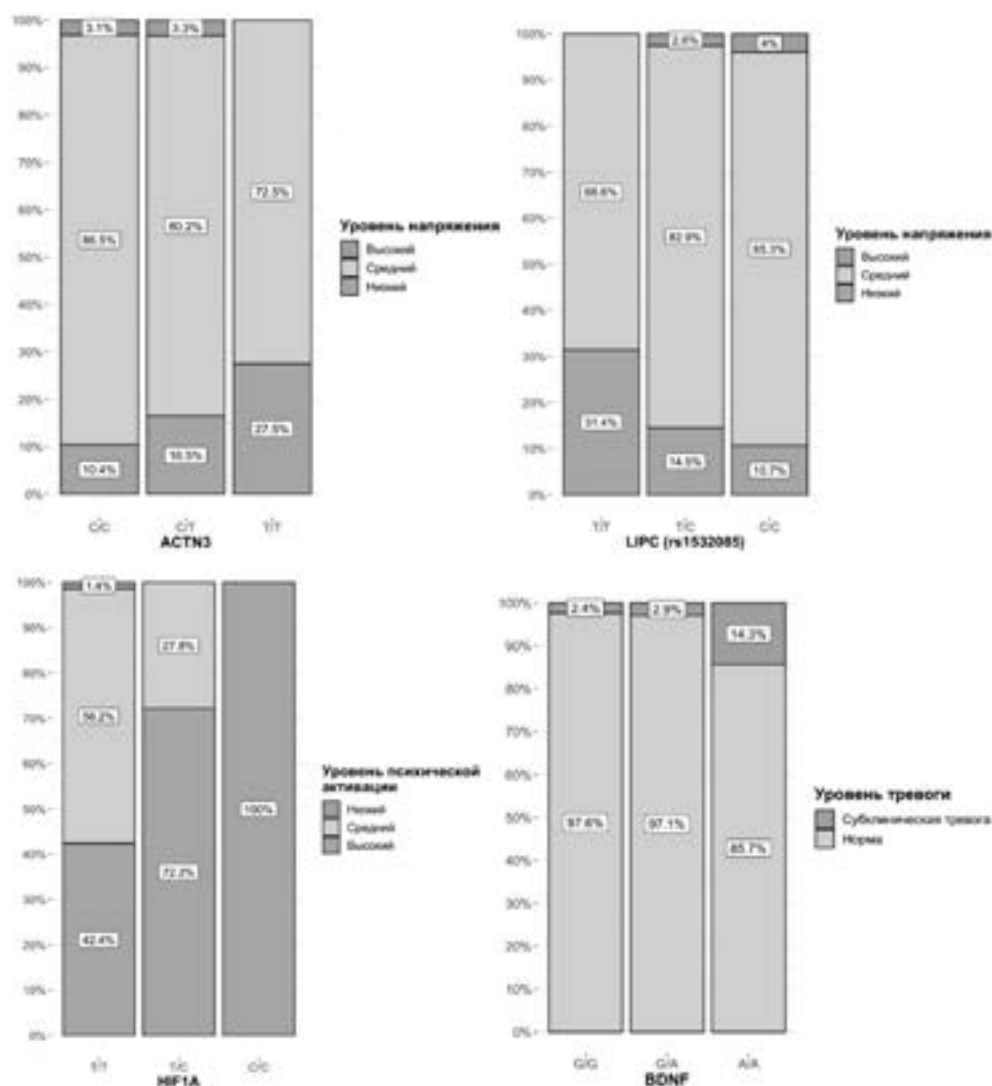


Рис. 2. Уровень напряжения, психической активации и тревоги в зависимости от полиморфизма генов у военнослужащих

По уровню психической активации (1.1) (рис. 2) значительно отличаются между собой генотипы полиморфизма гена *HIF1A* (rs11549465). Генотип Т/Т ($p = 0,010$): высокий – до 42 %, средний – до 56 %, низкий – до 1,5 %; генотип Т/С: высокий – до 72 %, средний – до 28 %; генотип С/С: только высокий. Высокий уровень психической активации выявлен у генотипа С/С (100 %) гена *HIF1A* (rs11549465). Военнослужащие чувствуют себя отдохнувшими, бодрыми, отмечают желание служить. Средний уровень психической активации преобладает у военнослужащих с генотипом Т/Т гена *HIF1A* (rs11549465). Низкие оценки по шкале установлены у 01,4 % военнослужащих с генотипом Т/Т гена *HIF1A* (rs11549465), проходящих военную службу в различных климатогеографических поясах. В самооценке своего состояния они отмечают, что устали, отсутствует желание служить.

По уровню тревоги (2.1) (рис. 2) значительно отличается генотип А/А *BDNF* ($p = 0,049$), норма наблюдается у 86 %, субклиническая тревога – у 14 %. Норма преобладает у генотипов G/G (84 %) и G/A (80 %) гена *BDNF*.

У генотипа С/Т полиморфизма rs1815739 гена *ACTN3* (табл. 4) риск высокого уровня напряжения (1.4) снизился на 7 % (результат незначим), у генотипа Т/Т – на 12 % (т.е. с большей вероятностью они имеют уровень значимо меньший, чем у генотипа С/С). У генотипа С/Т полиморфизма rs11549465 гена *HIF1A* риск высокого уровня психической активации (1.1) снизился на 24 %, у генотипа Т/Т – на 46 % (т.е. с большей вероятностью они имеют уровень значимо меньший, чем у генотипа С/С). У генотипа Т/С полиморфизма rs1532085 гена *LIPC* риск высокого уровня напряжения (1.4) повысился на 16 % (т.е. с большей вероятностью они имеют уровень значимо больший, чем у генотипа Т/Т), у генотипа С/С – на 13 % (результат незначим). У генотипа G/A полиморфизма rs6265 гена *BDNF* шанс наличия тревоги увеличился на 24 % (результат незначим), у генотипа А/А – в 7 раз (т.е. с большей вероятностью они имеют данную патологию в сравнении с генотипом G/G).

Таблица 4

Относительный риск и отношение шансов высокого уровня психической активации, напряжения и тревоги в зависимости от полиморфизма генов у военнослужащих

Гены	Показатели	95 %-й доверительный интервал	p
ACTN3 rs1815739	Относительный риск высокого уровня напряжения (1.4)		
C/C	1	-	-
C/T	0,934	0,855–1,019	0,126
T/T	0,876	0,779–0,983	0,026*
HIF1A rs11549465	Относительный риск высокого уровня психической активации (1.1)		
C/C	1	-	-
C/T	0,764	0,631–0,917	0,005*
T/T	0,535	0,301–0,869	0,020*
LIPC rs1532085	Относительный риск высокого уровня напряжения (1.4)		
T/T	1	-	-
T/C	1,159	1,028–1,311	0,017*
C/C	1,128	0,993–1,285	0,066
BDNF rs6265	Отношение шансов высокого уровня тревоги (2.1)		
G/G	1	-	-
G/A	1,239	0,169–6,503	0,807
A/A	6,917	0,895–39,433	0,035*

Примечание: * – статистически значимый результат.

Таким образом, определение особенностей психического состояния человека по показателям психической активации, интереса, эмоционального тонуса, комфортности и напряжения по методике Л. А. Кур-

ганского и Т. А. Немчина показали, что высокие уровни психической активации (65,9 %), интереса (82,4 %), эмоционального тонуса (94,1 %), комфортности (62,4 %) наблюдаются у военнослужащих, проходящих воен-

ную службу в условиях среднегорья субтропического пояса. Максимальные средние уровни психической активации (55 %), эмоционального тонуса (16,7 %), комфортности (54,1 %) выявлены у военнослужащих, проходящих военную службу в условиях арктического пояса. Высокий уровень психической активации выявлен у военнослужащих с генотипом C/C (100 %) гена *HIF1A* (rs11549465), а средний и низкий уровень – у военнослужащих с генотипом T/T гена *HIF1A* (rs11549465).

По уровню напряжения значимых различий в зависимости от места и стажа службы не выявлено, но установлена корреляция некоторых генов с показателями уровня напряжения. У преобладающего большинства военнослужащих – 80–86 %, установлен средний уровень напряженности, при этом минимально средний уровень напряжения установлен для генотипов T/T *ACTN3* (rs1815739) – 72,5 %, и T/T *LIPC* (rs1532085) – 68,6 %, минимально низкий уровень напряжения у генотипов C/C *ACTN3* (rs1815739) – 10,4 %, C/C *LIPC* (rs1532085) – 10,7 %.

По госпитальной шкале HADS для оценки случаев тревожных расстройств и депрессии установлены случаи клинической (33,3 %) и субклинической тревоги (от 9 до 14 %) у военнослужащих, проходящих военную службу во всех климатогеографических зонах, с преимущественным проявлением уровня депрессии в условиях арктического пояса (33,3 %) и нижними границами нормы (66,7 %) в отличие от умеренного пояса (90,5 %) и среднегорья субтропического пояса (85,7 %), которые проявились в первые 5 лет военной службы у 14 % лиц с генотипом A/A гена *BDNF* (rs6265).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование методики Л. А. Курганского и Т. А. Немчина и оценки по госпитальной шкале HADS

позволило выявить преобладание высокого уровня эмоционального благополучия военнослужащих, проходящих военную службу в условиях среднегорья субтропического пояса (42° с. ш.), и преобладание среднего уровня эмоционального благополучия военнослужащих, проходящих военную службу в условиях арктического пояса, по таким характеристикам психического состояния, как психическая активация, интерес, эмоциональный тонус, напряжение и комфортность, тревога и депрессия.

Кроме психологического и психиатрического скрининга для профилактики патогенных психологических исходов при отборе военнослужащих для прохождения военной службы в экстремальных климатогеографических зонах следует учитывать особенности полиморфизма SNP маркеров исследованных нами генов. Для прохождения военной службы в условиях Арктической зоны предпочтителен генотип T/T по гену *ACTN3* (rs1815739), C/C по гену *HIF1A* (rs11549465), T/T по гену *LIPC* (rs1532085), G/G по гену *BDNF* (rs6265).

Изучение новых полиморфизмов и их корреляция с психофизиологическим состоянием организма, заболеваниями, проявляющимися в условиях различных климатических зон, позволит создать «панель» полиморфизмов, наиболее благоприятных для прохождения военной службы в Арктической зоне Российской Федерации и за ее пределами, что будет способствовать снижению заболеваемости военнослужащих и повышению у них военно-профессиональных качеств.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Златина А.А. Роль психологического благополучия в Вооруженных Силах Российской Федерации // *Universum: психология и образование*. 2019. Т. 56, № 2. С. 15–16.
2. Алфеева Е.В. Особенности личностного развития военнослужащих // *Вестник Курганского государственного университета*. 2014. № 3. С. 90–92.
3. Кораблина Е.П., Лисовская Н.Б., Соколова Е.И. Особенности эмоционального выгорания, уровня стресса и жизнестойкости у военнослужащих с различным уровнем эмоционального истощения // *Письма в Эмиссия. Оффлайн*. 2019. № 4. С. 2720.
4. Palinkas L. A., Sudfeld P. Psychological effects of polar expeditions. *The Lancet*. 2008;371(9607):153–1563.
5. Малинина И.Н. Механизмы адаптации и адаптационный потенциал личности // *Будущее клинической психологии – 2017 : материалы XI Всерос. науч.-практич. конф. с междунар. участием, 27–28 апреля 2017 г., г. Пермь*. Пермь : Перм. гос. национал. иссл.-ун-т, 2017. С. 101–106.
6. Palinkas L. A., Suedfeld P., Steel G. D. Psychological functioning among members of a small polar expedition. *Aviat Space Environ Med*. 1995;66(10):943–950.
7. Charnye D. S., Manji H. K. Life stress, genes and depression: multiple pathways lead to increased risk and new opportunities for intervention. *Sci STKE*. 2004;2004(225):re5.
8. Маклаков А.Г. Личностный адаптационный потенциал: его мобилизация и прогнозирование в экстремальных условиях // *Психологический журнал*. 2001. Т. 22, № 1. С. 16–24.
9. Истратова О.Н. Психодиагностика. Коллекция лучших тестов. Ростов н/Д. : Феникс, 2006. 375 с.

REFERENCES

1. Zlatina A. A. The role of psychological well-being in the armed forces Russian Federation. *Universum: psihologiya i obrazovanie*. 2019;56(2):15–16. (In Russian).
2. Alfeeva E. V. The specifics of the personal development of military personnel. *Vestnik Kurganskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2014;(3):90–92. (In Russian).
3. Korablina E. P., Lisovskaya N. B., Sokolova E. I. Peculiarities of emotional burnout, stress level and resilience of servicemen with different level of emotional exhaustion. *The Emissia. Offline Letters*. 2019;(4):2720. (In Russian).
4. Palinkas L. A., Sudfeld P. Psychological effects of polar expeditions. *The Lancet*. 2008;371(9607):153–1563.
5. Malinina I. N. Mekhanizmy adaptatsii i adaptatsionnyi potentsial lichnosti. In: *Proceedings of the XI All-Russian Research-to-Practice Conference with International Participation "Budushchee klinicheskoi psikhologii – 2017"*, April 27–28, 2017, Perm. Perm: Perm State University; 2017. p. 101–106. (In Russian).
6. Palinkas L. A., Suedfeld P., Steel G. D. Psychological functioning among members of a small polar expedition. *Aviat Space Environ Med*. 1995;66(10):943–950.
7. Charnye D. S., Manji H. K. Life stress, genes and depression: multiple pathways lead to increased risk and new opportunities for intervention. *Sci STKE*. 2004;2004(225):re5.
8. Maklakov A. G. The personal adaptive potential: Its mobilization and prognostication in extreme conditions. *Psychological Journal*. 2001;22(1):16–24. (In Russian).
9. Istratova O. N. Psikhodiagnostika. Kolleksiia luchshikh tekstov. Rostov-on-Don: Feniks; 2006. 375 p. (In Russian).

10. Bjelland I., Dahl A. A., Haug T. T., Nekelmann D. The validity of the hospital scale of anxiety and depression. Updated literature review. *J Psychosom Res.* 2002;52(2):69–77.
11. Барканова О. В. Методики диагностики эмоциональной сферы : психолог. практикум. Вып. 2. Красноярск : Литера-принт, 2009. 237 с.
12. dbSNP. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/snp/> (дата обращения: 11.03.2023).
13. Бессонова Ю. В., Бодров В. А., Ветрова И. И. и др. Стресс, выгорание, совладание в современном контексте. М. : Ин-т психологии РАН, 2011. 512 с.
10. Bjelland I., Dahl A. A., Haug T. T., Nekelmann D. The validity of the hospital scale of anxiety and depression. Updated literature review. *J Psychosom Res.* 2002;52(2):69–77.
11. Barkanova O. V. Metodiki diagnostiki emotsionalnoi sfery. *Psychological Practicum.* Is. 2. Krasnoyarsk: Litera-print; 2009. 237 p. (In Russian).
12. dbSNP. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/snp/> (accessed: 11.03.2023).
13. Bessonova Yu. V., Bodrov V. A., Vetrova I. I. et al. Stress, vygoranie, sovladanie v sovremennom kontekste. Moscow: Institute of Psychology of the Russian Academy of Sciences; 2011. 512 p. (In Russian).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

А. В. Лемешченко – кандидат медицинских наук, докторант.

О. И. Гурина – доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН, руководитель лаборатории нейрoхимии отдела фундаментальной и прикладной нейробиологии.

В. В. Деменева – младший научный сотрудник.

Н. А. Довгая – кандидат психологических наук, доцент.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

A. V. Lemeshchenko – Candidate of Sciences (Medicine), Doctoral Candidate.

O. I. Gurina – Doctor of Sciences (Medicine), Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Head of the Laboratory of Neurochemistry, Department of Fundamental and Applied Neuroscience.

V. V. Demeneva – Junior Researcher.

N. A. Dovgaya – Candidate of Sciences (Psychology), Docent.