

УДК 614.1:613.67:[355.511.512+359]

DOI: <https://doi.org/10.17816/brmma79939>

ОСОБЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИОННОГО ЗДОРОВЬЯ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ В АРКТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

А.С. Дыбин¹, А.Е. Потеряев², С.А. Кузнецов³, Э.А. Лучников⁴, Э.М. Мавренков⁴,
Л.И. Меньшикова⁵

¹ Северный государственный медицинский университет, Архангельск, Россия

² Медицинская служба Беломорской военно-морской базы, Северодвинск, Россия

³ Медицинская служба объединенного стратегического командования «Северный Флот», Североморск, Россия

⁴ Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия

⁵ Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения, Москва, Россия

Резюме. Оценивается популяционное здоровье военнослужащих, проходящих службу по контракту в условиях Арктики, и его особенности. На основании статистических отчетов по форме 3/мед рассчитаны относительные показатели, характеризующие состояние здоровья военнослужащих. Для анализа динамики рассчитывались полиномиальные тренды 2-й степени и значения абсолютного прироста/убыли. Коэффициент детерминации использовался для оценки значимости изменений. Количественные данные представлены в виде среднего арифметического с 95% доверительным интервалом. Для сравнения использовались *t*-критерий Стьюдента и критерий Манна — Уитни. Установлено, что показатели состояния здоровья воинской популяции в арктическом регионе имеют специфические особенности. Коэффициент первичной заболеваемости среди всех категорий военнослужащих по контракту, проходящих службу в Объединенном стратегическом командовании «Северный флот», составил 452,28‰, общей заболеваемости — 993,28‰. Коэффициент частоты госпитализации был равен 154,16‰, значение коэффициента заболеваемости с временной утратой трудоспособности составило 3912,29‰, коэффициент увольняемости военнослужащих составил 10,61‰, коэффициент смертности был равен 118,4 на 100 тыс. человек. Коэффициент здоровья выборочной совокупности составил 43,67 балла со статистически значимой тенденцией к снижению. Преобладающие позиции в структуре первичной заболеваемости в среднем за 10 лет занимают болезни органов дыхания (50%), заболевания опорно-двигательной системы (13%), болезни кожи и подкожной клетчатки (7%), органов пищеварения (6%) и системы кровообращения (6%), при этом произошло снижение вклада болезней кожи и выросла доля болезней костно-мышечной системы. Выявлено статистически значимое увеличение показателей первичной заболеваемости органов дыхания, пищеварения, костно-мышечной системы и соединительной ткани. При этом наблюдалась значимая тенденция к уменьшению коэффициента первичной заболеваемости психическими расстройствами и расстройствами поведения, снижению числа травм, отравлений и некоторых других последствий воздействия внешних причин. В целом популяционное здоровье военнослужащих в Арктическом регионе имеет специфические особенности, поэтому климатогеографические и гелиофизические факторы Крайнего Севера являются значимыми для здоровья военнослужащих, проходящих службу по контракту в данном регионе, требуют проведения целевых профилактических мероприятий, в том числе формирования здоровьесберегающего поведения данной категории личного состава.

Ключевые слова: арктическая зона Российской Федерации; военнослужащие; заболеваемость; заболеваемость с временной утратой трудоспособности; коэффициент увольняемости; состояние здоровья; частота госпитализации.

Как цитировать:

Дыбин А.С., Потеряев А.Е., Кузнецов С.А., Лучников Э.А., Мавренков Э.М., Меньшикова Л.И. Особенности популяционного здоровья военнослужащих в арктических условиях // Вестник Российской военно-медицинской академии. 2022. Т. 24, № 1. С. 69–80. DOI: <https://doi.org/10.17816/brmma79939>

DOI: <https://doi.org/10.17816/brmma79939>

FEATURES OF THE MILITARY POPULATION HEALTH IN THE ARCTIC ZONE

A.S. Dybin¹, A.E. Poteryaev², S.A. Kuznetsov³, E.A. Luchnikov⁴, E.M. Mavrenkov⁴, L.I. Menshikova⁵

¹ North State Medical University, Arkhangelsk, Russia

² Medical Service of the White Sea Naval Base, Severodvinsk, Russia

³ Medical Service of Joint Strategic Command "Northern Fleet", Severomorsk, Russia

⁴ Military medical academy of S.M. Kirov, Saint Petersburg, Russia

⁵ Federal State Budgetary Institution "Central Research Institute of Organization and Informatization of Health Care", Moscow, Russia

ABSTRACT: The study aimed to assess the population health of military personnel serving under contract in the Arctic region and to identify its features. On the basis of statistical reports on form 3/med., relative indicators characterizing the health status of military personnel are calculated. Polynomial trends of the second degree and absolute increase/decrease values were calculated for dynamic analysis. The determination factor was used to estimate the significance of the changes. Quantitative data are presented as arithmetic mean with 95% confidence interval. For comparison, Student's t-test and the Man — Whitney test were used. Indicators of the health status of the military personnel in the Arctic region have specific features. The primary incidence rate among all categories of military personnel was 452.28‰, and the total incidence was 993.28‰. The hospitalization rate coefficient was equal to 154.16‰, the incidence with temporary disability coefficient was 3912.29‰, the dismissal rate was 10.61 ‰, and the mortality rate was 118.4 per 100 thousand people. The health coefficient of the sample population was 43.67 units, with a significant downward trend. Respiratory (50%), musculoskeletal (13%), skin and subcutaneous (7%), digestive (6%), and circulatory (6%) diseases account for the highest rates of primary morbidity, whereas the rates of skin diseases decreased and the proportion of musculoskeletal diseases increased. An assessment of the primary morbidity dynamics revealed a significant increase among respiratory, digestive, musculoskeletal, and connective diseases and a significant trend toward a decrease in the rate of primary morbidity of mental and behavioral disorders and a decrease in the number of injuries, poisoning, and some other consequences of external causes. The health of the military population in the Arctic region has specific features. Climatogeographic and heliophysical factors of the Far North significantly influence the health of military personnel under contract in this region. Thus, targeted preventive measures, including improving the health-promoting behaviors of military personnel under adverse environmental conditions, are necessary.

Keywords: Arctic zone of the Russian Federation; frequency of hospitalization; health status; military personnel; morbidity; morbidity with temporary disability; dismissal rate.

To cite this article:

Dybin AS, Poteryaev AE, Kuznetsov SA, Luchnikov EA, Mavrenkov EM, Menshikova LI. Features of the military population health in the arctic zone. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy*. 2022;24(1):69–80. DOI: <https://doi.org/10.17816/brmma79939>

Received: 11.09.2021

Accepted: 01.02.2022

Published: 20.03.2022

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время ни у кого не вызывает сомнения стратегическая важность Арктического региона Российской Федерации (РФ). По указанию Президента РФ были разработаны и внедряются в жизнь стратегии и программы, направленные на развитие арктической зоны [1], большей частью находящейся в районе ответственности Северного флота (СФ), основу которого составляют военнослужащие по контракту.

Поиск имеющихся в свободном доступе исследований, посвященных анализу состояния здоровья военнослужащих СФ в целом, выявил незначительное количество работ, последняя из которых была опубликована в 2013 г. и освещала период с 2006 по 2011 г. [2], имела свою специфику, обусловленную характеристиками выборочной совокупности. Средний коэффициент здоровья офицеров и мичманов за данный временной интервал составил 47,6 условных единиц (у. е.), рядового состава контрактной службы — 71,6 у. е. Доля болезней органов дыхания в общей структуре первичной заболеваемости составила среди офицеров и мичманов 52,4%, среди рядового состава контрактной службы — 50,8%. Помимо этого, в структуре первичной заболеваемости офицеров и мичманов более 5% составили травмы и отравления (8,3%), болезни кожи и подкожной клетчатки (8,1%), болезни органов пищеварения (5,6%), костно-мышечной системы (5,6%). В среде матросов и старшин контрактной службы наиболее актуальными были болезни кожи и подкожной клетчатки (17,1%), травмы и отравления (8,4%) и некоторые инфекционные и паразитарные болезни (5,8%).

В работах В.И. Евдокимова и др. [3–5], посвященных анализу заболеваемости различных категорий военнослужащих при 60% охвате всех статистических отчетов по форме 3/мед., имеются данные, свидетельствующие о более низком уровне первичной заболеваемости в Военно-морском флоте (ВМФ) по сравнению с Вооруженными силами (ВС) РФ, которые в зависимости от воинского звания колебались от 351‰ у офицеров ВМФ и 437‰ у офицеров ВС РФ до 549 и 639,8‰ у женщин-военнослужащих соответственно. Учитывая показатели первичной заболеваемости в зависимости от классов болезней, было установлено, что наиболее уязвимыми системами организма у военнослужащих, вне зависимости от принадлежности к роду войск, являются органы дыхания, костно-мышечная система и соединительная ткань. Помимо этого, среди офицерского состава на показатели заболеваемости оказывают существенное влияние заболевания системы кровообращения, а в плане нуждаемости в диспансерном наблюдении — болезни органов пищеварения. Для рядового состава контрактной службы ВМФ и ВС на индикаторы первичной и общей заболеваемости оказывают влияние болезни кожи и подкожной клетчатки, которые для ВС в целом имеют значение в отношении временной утраты

трудоспособности, а также заболеваемости с госпитализацией.

Существующая традиционная система оценки состояния здоровья военнослужащих по контракту в зависимости от воинского звания с развитием и модернизацией ВС постепенно утрачивает свое значение для медицинского обеспечения. Планирование выделения бюджетных средств на закупку медицинского имущества в настоящее время не зависит от количества офицеров и мичманов или других категорий личного состава среди обеспечиваемого контингента. Все военнослужащие того или иного вооруженного формирования составляют единую воинскую популяцию, проживающую на одной территории и подвергающуюся воздействию факторов окружающей среды, что позволяет использовать при планировании медицинского обеспечения и оценке эффективности военного здравоохранения методы изучения популяционного здоровья.

Военнослужащие как особая социальная группа и популяция имеют характерные особенности в виде изначально более высокого уровня здоровья, относительно молодого среднего возраста, преобладания мужчин в половой структуре. Кроме того, они подвержены воздействию специфических факторов военной службы, отягощенных влиянием климатогеографических условий региона дислокации, что не позволяет получить статистически достоверные результаты при сравнительном анализе показателей популяционного здоровья данного контингента с гражданским населением, проживающим на той же территории.

Околополярный регион имеет характерные климатогеографические и гелиофизические особенности. Низкий угол наклона падения солнечных лучей обуславливает дефицит ультрафиолета и низкие температуры окружающей среды, вымораживающие влагу в атмосфере, вследствие чего воздух в Арктике является более сухим, чем в пустыне [2]. Высота стояния солнца над горизонтом в районах Крайнего Севера является специфическим фактором, определяющим особый фотопериодизм в виде полярного дня и ночи [6]. Особенностью электромагнитного поля Земли в Арктике является наличие Северного магнитного полюса, при этом полярный круг является своеобразными краями воронки, куда попадает солнечный ветер, определяя климат планеты, а в случае больших выбросов вызывая магнитные бури, землетрясения, океанические вихри и резкие перепады атмосферного давления [7]. Помимо этого, в возникновении резких перепадов атмосферного давления большую роль играют процессы обмена тепла между водами Мирового океана и атмосферой, формирующие ветра и мезоциклоны и обуславливающие высокую относительную влажность воздуха. Еще один важный неспецифический неблагоприятный фактор окружающей среды Крайнего Севера — холод, являющийся субъективным восприятием человеком сочетания низких температур, высокой

скорости ветра и высокой относительной влажности воздуха [8].

Военнослужащие, проходящие службу по контракту в районах Крайнего Севера, являются в основном «мигрантами первого поколения» [9], организм которых сталкивается со значительным длительным стрессом, вызванным необходимостью адаптации к суровым климатогеографическим и гелиофизическим факторам [10] региона. Длительное напряжение адаптационных механизмов человека со временем приводит к их декомпенсации с последующим развитием различных патологических состояний [11].

Климатогеографические и гелиофизические факторы Крайнего Севера создают особую эпидемиологическую картину, характеризующуюся, прежде всего, более высоким уровнем первичной заболеваемости населения [12].

Цель исследования — оценить популяционное здоровье военнослужащих, проходящих службу по контракту в условиях Арктики, и выявить его особенности.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Изучены и исследованы статистические отчеты по форме 3/мед. за период с 2010 по 2019 г., содержащие сведения, которые характеризуют состояние здоровья всех категорий военнослужащих по контракту Объединенного стратегического командования «Северный Флот», дислоцированного в районе Крайнего Севера [9].

Для достижения поставленной цели использовались теоретические (анализ литературы, обобщение, синтез, абстрагирование, анализ понятий), эмпирические (наблюдение, описание, измерение, классификация) и статистические методы.

На основании полученных данных рассчитывались такие относительные показатели, характеризующие состояние здоровья воинской популяции, как коэффициенты заболеваемости на 1000 человек (первичной, общей, с госпитализацией, с временной утратой трудоспособности (ЗВУТ)), а также коэффициент увольняемости на 1000 человек (у. е.), коэффициент смертности на 100 тыс. военнослужащих [13], и коэффициент здоровья (КЗ) [14] в у. е. за каждый год анализируемого периода и в среднем. КЗ рассчитывался по формуле:

$$КЗ = (I \times 100)/(I + 2 \times II + 3 \times III),$$

где I — доля (%) лиц с I группой здоровья, II — доля (%) лиц со II группой здоровья, III — доля (%) лиц с III группой здоровья, 2 и 3 — коэффициенты «тяжести» группы. Значение показателя прямо пропорционально состоянию уровня здоровья изучаемой воинской популяции. Теоретически возможный максимум оценки составляет 100 у. е.

Нозологическая структура заболеваемости рассчитывалась по классам болезней согласно международной классификации болезней 10-го пересмотра (МКБ-10) [15] без учета стоматологической заболеваемости и XV–XVIII классов болезней (табл. 1).

Многолетняя динамика медико-статистических показателей состояния здоровья анализировалась путем расчета среднего абсолютного прироста (САП), темпа прироста за период, построения графика, его аналитического выравнивания с помощью расчета полиномиального тренда 2-й степени с расчетом коэффициента детерминации (R^2) для оценки точности модели [16]. Количественные данные представлены в виде средних арифметических и их 95% доверительных интервалов (95% ДИ) [17].

Таблица 1. Классы заболеваний в соответствии с МКБ-10

Table 1. Disease classes according to the International Classification of Diseases (10th revision)

Класс	Заголовок
I	Некоторые инфекционные и паразитарные болезни
II	Новообразования
III	Болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм
IV	Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ
V	Психические расстройства и расстройства поведения
VI	Болезни нервной системы
VII	Болезни глаза и его придаточного аппарата
VIII	Болезни уха и сосцевидного отростка
IX	Болезни системы кровообращения
X	Болезни органов дыхания
XI	Болезни органов пищеварения
XII	Болезни кожи и подкожной клетчатки
XIII	Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани
XIV	Болезни мочеполовой системы
XIX	Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин

Обработка статистических данных производилась с использованием программы Microsoft Excel 2016 и пакета прикладных программ IBM SPSS Statistics ver. 25 [18].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Установлено, что относительный показатель общей заболеваемости военнослужащих СФ, проходящих военную службу по контракту в арктической зоне РФ, за 2010–2019 гг. составил 993,28‰ (95% ДИ: 925,97–1060,6). Средний абсолютный прирост был равен –21,03‰. Коэффициент детерминации ($R^2 = 0,15$) полиномиального тренда общей заболеваемости с учетом полученной формулы ($y = 2,9118x^2 - 37,143x + 1075,1$) свидетельствует об отсутствии тенденции к росту показателя. Темп прироста общей заболеваемости за 2010–2019 гг. составил –20,81% (рис. 1).

Коэффициент первичной заболеваемости военнослужащих СФ за изучаемый временной промежуток был равен 452,28‰ (95% ДИ: 402,36–502,20). Средний абсолютный прирост составил +11,94‰. Уравнение полиномиального тренда первичной заболеваемости ($y = 0,8917x^2 + 7,3517x + 377,52$) с коэффициентом детерминации ($R^2 = 0,79$) свидетельствует о значимой положительной тенденции (см. рис. 1). Темп прироста первичной заболеваемости за исследуемый период составил +21,1%.

Частота заболеваемости с госпитализацией в относительных величинах за анализируемый период в отношении всех категорий военнослужащих по контракту СФ составила 154,16‰ (95% ДИ: 133,36–174,96). Положительными были средний абсолютный прирост показателя (5,11‰) и темп прироста за этот период (23,96%). При этом рассчитанное уравнение полиномиального тренда изменения показателя заболеваемости с госпитализацией

($y = 1,7761x^2 - 13,874x + 162,09$) с высоким значением коэффициента детерминации ($R^2 = 0,8$) свидетельствует о значимой тенденции к увеличению заболеваемости с госпитализацией (см. рис. 1).

Коэффициент ЗВУТ у военнослужащих по контракту СФ за изучаемый период составил 3912,29‰ (95% ДИ: 3532,20–4292,38). Его динамика в целом повторяет график общей заболеваемости (см. рис. 1). Средний абсолютный прирост показателя составил –214,60‰, темп прироста был равен –80,06%. Неустойчивая тенденция к снижению коэффициента ЗВУТ подтверждается уравнением полиномиального тренда ($y = 42,438x^2 - 524,41x + 5162,7$) с коэффициентом детерминации ($R^2 = 0,68$).

Коэффициент увольняемости военнослужащих по контракту СФ за исследуемый промежуток времени составил 10,61‰ (95% ДИ: 7,89–13,32). Средний абсолютный его прирост составил –0,92‰. Расчет темпа прироста увольняемости за этот период показал значение –89,61%. Расчет полиномиального тренда ($y = 0,1943x^2 - 2,91x + 19,132$) показал значимую тенденцию к снижению коэффициента увольняемости ($R^2 = 0,75$).

Коэффициент смертности, рассчитанный на 100 тыс. человек в год, за указанный период составил 118,4 у. е. (95% ДИ: 97,31–139,49). Средний абсолютный прирост оказался равен –95,06, темп прироста составил –8,56. Уравнение полиномиального тренда ($y = 0,9659x^2 - 16,116x + 169,85$) со средним коэффициентом детерминации ($R^2 = 0,54$) свидетельствует о неустойчивой тенденции к уменьшению коэффициента смертности.

Среднее значение коэффициента здоровья анализируемой воинской популяции за десятилетний период составило 43,67 у. е. (95% ДИ: 39,80–47,55). Его средний абсолютный прирост был равен –1,38 у. е., значение темпа прироста за период оказалось равно –33,95%. Среднее

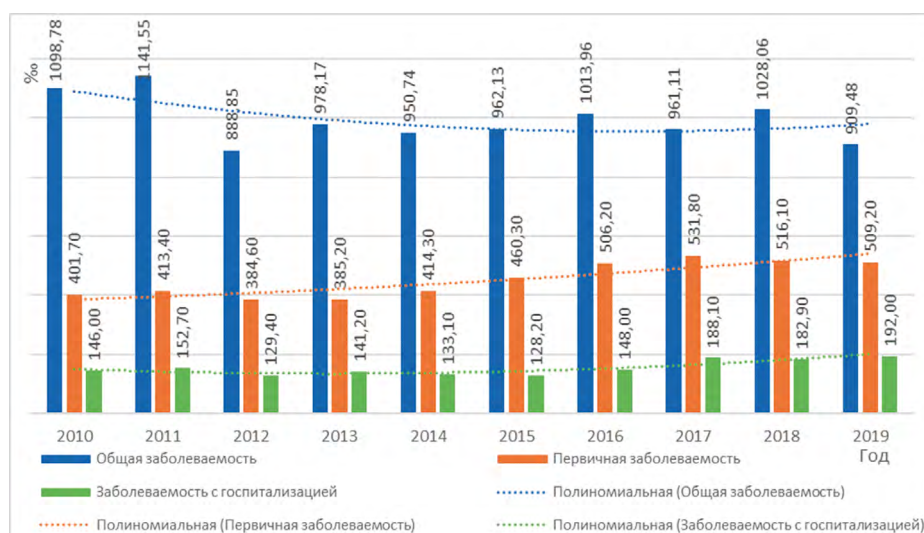


Рис. 1. Динамика первичной и общей заболеваемости, уровня госпитализации всех категорий военнослужащих по контракту СФ за 2010–2019 гг.

Fig. 1. Dynamics of the primary and general morbidities and hospitalization level of all contract servicemen of the Northern Fleet for 2010–2019

значение коэффициента детерминации ($R^2 = 0,71$) уравнения полиномиального тренда ($y = 0,0083x^2 - 1,4377x + 49,999$) свидетельствует о значимой тенденции к снижению коэффициента здоровья за исследуемый период.

В общей нозологической структуре первичной заболеваемости военнослужащих СФ за анализируемый десятилетний период половину всех случаев представляли болезни органов дыхания (рис. 2).

Среди остальных классов болезней наибольшую долю (13%) составили заболевания опорно-двигательной системы. Болезни кожи и подкожной клетчатки (XII класс), болезни органов пищеварения (XI класс) и болезни системы кровообращения заняли в нозологической структуре 7, 6 и 6% соответственно. Остальные классы болезней были представлены значениями ниже 4%.

Анализ динамики общей нозологической структуры первичной заболеваемости всех категорий военнослужащих по контракту на Крайнем Севере в течение изучаемого

периода выявил снижение доли болезней кожи и подкожной клетчатки (XII класс: 2010 г. — 8%, 2019 г. — 5%). Значительное повышение заболеваемости было отмечено среди болезней опорно-двигательного аппарата (XIII класс: 2010 г. — 8%, 2019 г. — 16%). Изменения вклада в структуру первичной заболеваемости для других классов заболеваний были незначительными (1–2%).

Изучение динамики относительных показателей первичной заболеваемости по каждому классу (табл. 2) позволило выявить значимую тенденцию к снижению заболеваемости психическими расстройствами и расстройствами поведения (САП = $-0,16\%$), а также снижению травматизма (САП = $-0,81\%$) и росту первичной заболеваемости органов дыхания (САП = $6,7\%$), костно-мышечной системы и соединительной ткани (САП = $5,26\%$), а также органов пищеварения (САП = $0,96\%$).

Любая патология, имеющая значимую тенденцию к росту, представляет большое значение для медицинского

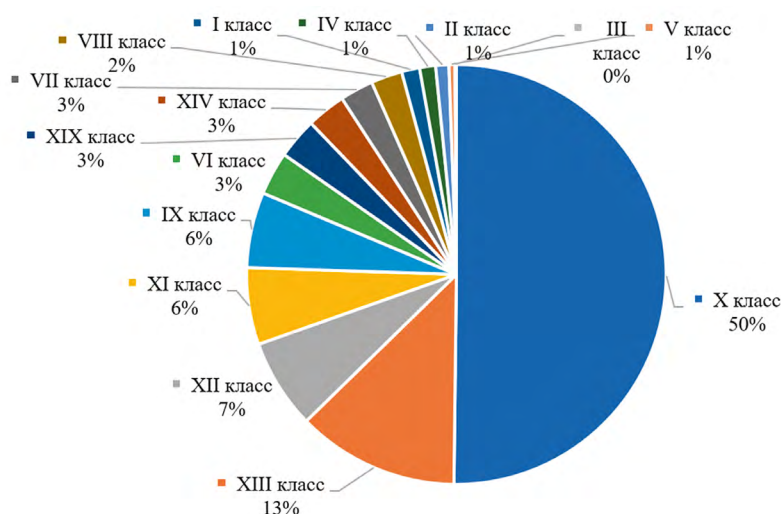


Рис. 2. Нозологическая структура первичной заболеваемости военнослужащих по контракту СФ за 2010–2019 гг.
Fig. 2. Nosological structure of the primary morbidities among Northern Fleet servicemen on average for 2010–2019

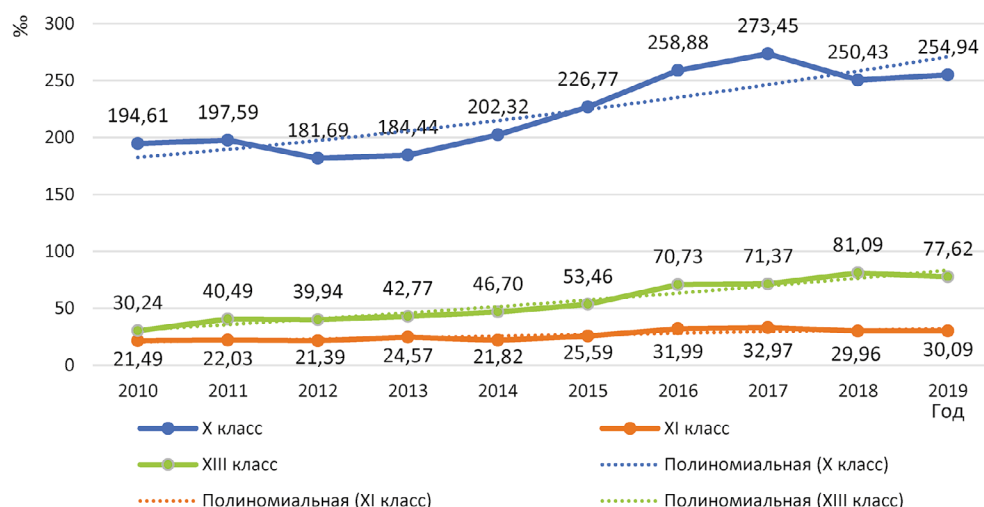


Рис. 3. Динамика первичной заболеваемости всех категорий военнослужащих СФ за 2010–2019 гг.
Fig. 3. Dynamics of the primary morbidity among military personnel on the Northern Fleet for 2010–2019

обеспечения военнослужащих, в связи с чем был произведен ее подробный анализ с помощью построения графиков (рис. 3), из которых следует, что положительная тенденция к росту началась в 2014 г. Наибольший темп прироста первичной заболеваемости за исследуемый период показали болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани (61,04%), против 23,66% среди болезней органов дыхания и 28,58% среди болезней органов пищеварения.

При этом оценка десятилетнего тренда первичной заболеваемости болезнями XIII класса (см. рис. 3, табл. 2) с величиной коэффициента детерминации, приближающейся к единице, свидетельствует о высокой статистической значимости его положительной динамики.

Наибольшие положительные значения среднего абсолютного прироста показали заболевания органов дыхания (6,7‰), в то время как для болезней костно-мышечной системы он составил 5,26‰, для болезней органов пищеварения — 0,96‰.

Для возможности примерного сравнения полученных результатов в таблице 3 отражены основные показатели состояния здоровья отдельных категорий военнослужащих, проходящих службу по контракту в ВМФ и ВС РФ [3–5, 13], в зависимости от категории, которые в целом схожи с показателями первичной заболеваемости на СФ.

Динамика первичной заболеваемости анализируемой воинской популяции в районах Крайнего Севера указывает на начало ее роста после 2014 г. с максимумом в 2017 г. Последующая стабилизация показателя первичной заболеваемости, вероятно, связана с включением в состав Объединенного стратегического командования значительной доли сил наземного базирования. Этот же факт может являться основополагающим при оценке показателей увольняемости в связи с тем, что прохождение регулярного ежегодного медицинского освидетельствования на предмет годности к военной службе регламентировано для специалистов, сталкивающихся

Таблица 2. Динамика показателей первичной заболеваемости военнослужащих СФ по классам заболеваний за 2010–2019 гг.

Table 2. Dynamics of the primary morbidity rates among servicemen of the Northern Fleet by disease class for 2010–2019

Класс заболеваний	Первичная заболеваемость, ‰		Темп прироста, %	Уравнение полиномиального тренда 2-й степени (коэффициент детерминации R^2)
	2010 г.	2019 г.		
I	5,51	6,47	14,84	$y = 0,0074x^2 + 0,1873x + 4,836$ (0,4286)
II	5,14	4,73	–8,67	$y = 0,0759x^2 - 0,8454x + 6,2208$ (0,5482)
III	0,15	0,70	78,57	$y = 0,0075x^2 - 0,026x + 0,2818$ (0,6698)
IV	6,03	6,07	0,66	$y = 0,0664x^2 - 0,7176x + 6,8475$ (0,3405)
V	3,27	1,82	–79,67	$y = 0,0448x^2 - 0,6545x + 3,962$ (0,7377)*
VI	12,82	13,83	7,30	$y = -0,1175x^2 + 1,7812x + 9,465$ (0,3756)
VII	14,40	11,64	–23,71	$y = 0,026x^2 - 0,495x + 14,118$ (0,1969)
VIII	11,13	10,64	–4,61	$y = 0,0428x^2 - 0,5219x + 11,904$ (0,268)
IX	25,09	30,59	17,98	$y = 0,0763x^2 + 0,0327x + 22,695$ (0,6268)
X	194,61	254,94	23,66	$y = 0,348x^2 + 5,9863x + 176,19$ (0,7494)*
XI	21,49	30,09	28,58	$y = -0,0008x^2 + 1,3233x + 18,944$ (0,7362)*
XII	29,98	26,54	–12,96	$y = -0,213x^2 + 2,1285x + 27,16$ (0,3922)
XIII	30,24	77,62	61,04	$y = 0,1434x^2 + 4,2306x + 26,65$ (0,9386)*
XIV	13,81	13,49	–2,37	$y = 0,1071x^2 - 1,0681x + 15,1$ (0,1787)
XIX	19,18	11,90	–64,18	$y = 0,2239x^2 - 3,3948x + 23,996$ (0,8099)*

Примечание: * — тенденция значимая.

с профессиональными вредностями (плавсостав, радио-активные вещества, источники ионизирующих излучений, водолазы и др.), остальные же военнослужащие, как правило, проходят лишь углубленное медицинское обследование, по итогам которого не выносятся заключения о годности к военной службе.

Развитие системы диспансеризации военнослужащих сопровождается повышением объема и эффективности диагностических мероприятий, расширением показаний для стационарного обследования, что нашло отражение в динамике показателей госпитализации, имеющих значимую тенденцию к росту.

Низкая абсолютная влажность воздуха является одним из значимых неблагоприятных факторов Арктического региона. Высыхание слизистых оболочек дыхательных

путей сопровождается нарушением процессов диффузии газов, возникновением интерстициальных отеков, развитием фиброза, нарушением функции легких, гипоксической гипоксией и повышением давления крови в малом круге кровообращения. В научной литературе встречается термин «полярная одышка», характеризующий проявление указанных выше процессов, возникающих у человека в процессе адаптации к условиям Крайнего Севера [19]. Помимо этого, высыхание слизистых оболочек носоглотки приводит к нарушению защитной функции, что приводит к более частым простудным заболеваниям. Полученные нами данные о преобладании болезней X класса в общей структуре и наличии статистически значимой тенденции к их росту, позволяют сделать вывод о важности фактора низкой абсолютной влажности воздуха

Табл. 3. Основные показатели состояния здоровья военнослужащих по контракту ВМФ и ВС РФ за период 2003–2018 гг., ‰

Table 3. Main indicators of the health status of military personnel under the contract of the Navy and the Armed Forces of the Russian Federation for 2003–2018, ‰

Показатель		Контрактная служба		p	Офицеры и мичманы		p
		ВМФ	ВС РФ		ВМФ	ВС РФ	
Первичная заболеваемость	Средний	384,8 ± 19	497 ± 12,7	< 0,001	351 ± 9,2	437 ± 18	< 0,001
	Класс болезней	X, XIII, XII	X, XII, XIII		X, XIII, IX	X, XIII, IX	
Общая заболеваемость	Средний	855 ± 65,3	1024,5 ± 33,9	< 0,05	918 ± 35,3	1095,4 ± 51,2	< 0,05
	Класс болезней	X, XIII, XII	X, XIII, XII		X, IX, XIII	X, XIII, IX	
Нуждаемость в дистанционном динамическом наблюдении	Средний	92,8 ± 9,9	78,2 ± 4,6	< 0,05	151 ± 9,1	121,4 ± 4,4	< 0,01
	Класс болезней	XI, X, IX	XI, X, IX		IX, XI, XIII	IX, XI, XIII	
Коэффициент ЗВУТ	Средний	4038 ± 203	3923 ± 109	> 0,05	4997 ± 183	4222 ± 135	< 0,01
	Класс болезней	X, XIX, XIII	X, XII, XIII		X, IX, XIII	X, IX, XIII	
Коэффициент заболеваемости с госпитализацией	Средний	205,8 ± 39,2	246,6 ± 9,5	< 0,01	236,5 ± 11,1	186,4 ± 9,8	< 0,01
	Класс болезней	X, XI, XIII	X, XII, IX		IX, X, XIII	X, IX, XIII	
Увольняемость	Средний	6,82 ± 0,57	3,92 ± 0,32	< 0,001	15,9 ± 1,36	7,98 ± 1,1	< 0,001
	Класс болезней	IX, IV, V	V, IX, XI		IX, IV, XIII	IX, XIII, XI	
Смертность	Средний, на 100 тыс. чел.	112,13 ± 9,9	105 ± 6,61	> 0,05	102,53 ± 5,95	121,26 ± 5,89	< 0,05
	Класс болезней	XIX, IX, II	XIX, IX, II		XIX, IX, II	XIX, IX, II	

в условиях Крайнего Севера для здоровья военнослужащих и актуальности этой проблемы для медицинского обеспечения в Арктическом регионе.

Дефицит ультрафиолета в условиях Крайнего Севера сопровождается недостаточной выработкой витамина D в организме военнослужащих, который играет важную роль в процессах обмена кальция, а его недостаток приводит к развитию рахита и остеопороза [21]. Еще одним важным фактором является проблема водоснабжения на Крайнем Севере, поскольку в большинстве источников в военных гарнизонах вода не соответствует нормативам по физико-химическим свойствам, что приводит к дисбалансу микроэлементов в организме человека. Особый характер электромагнитного поля Земли влияет на систему тканевого дыхания, снижая уровень аденозинтрифосфата, а также на функционирование вегетативной, нервной и системы кровообращения [19]. Холод, являясь неспецифическим фактором, оказывает влияние на систему кровообращения за счет спазма сосудов на периферии и возбуждения холодовых рецепторов, вызывающих выброс катехоламинов, влияет на суставы, вызывая их охлаждение и увеличение вязкости синовиальной жидкости. Вызываемое вышеперечисленными факторами нарушение питания хрящей и костей играет немаловажную роль в распространенности заболеваний костно-мышечной системы и соединительной ткани среди военнослужащих по контракту в Арктическом регионе. Несмотря на то, что проблема болезней XIII класса является общей для воинской популяции в целом по стране [3–5], выявленная нами статистически значимая тенденция к росту данной патологии в условиях Арктики имеет важное значение для планирования медицинского обеспечения.

Особый фотопериодизм районов Крайнего Севера приводит к нарушению выработки важного регулятора циркадианного ритма — мелатонина, в результате чего нарушаются процессы сна, развивается десинхронизация, хронический психоэмоциональный стресс, вместе называемые «полярным напряжением» и приводящие к декомпенсации адаптационных механизмов. Эти процессы, наряду с холодом и специфической гелиомагнитной обстановкой региона, а также другими климатогеографическими факторами, способствуют развитию состояния «хронического северного стресса», являющегося одним из ключевых факторов развития артериальных гипертензий у людей, проживающих и работающих в условиях Арктики [6]. Помимо этого, одним из проявлений адаптации человека к климатическим условиям арктического региона является переход метаболизма с углеводного типа на липидный, сопровождающегося повышением частоты развития атеросклероза [11, 19, 21]. Данные факты объясняют достаточно высокий вклад болезней системы кровообращения в общую структуру первичной заболеваемости в анализируемой воинской популяции.

Относительно низкий уровень санитарной грамотности населения является общей проблемой для всей нашей страны, что находит свое отражение и в воинской среде. Необходимость формирования здоровьесберегающего поведения у военнослужащих является неоспоримым фактом, особенно в условиях Арктики. Существует потребность в создании специальных программ санитарного просвещения населения Крайнего Севера, что будет способствовать сохранению их здоровья в суровых климатогеографических условиях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Коэффициент первичной заболеваемости среди всех категорий военнослужащих по контракту на СФ составил 452,28‰ (95% ДИ: 402,36–502,20), общей заболеваемости — 993,28‰ (95% ДИ: 925,97–1060,6). Коэффициент частоты госпитализации был равен 154,16‰ (95% ДИ: 133,36–174,96), значение коэффициента ЗВУТ составило 3912,29‰ (95% ДИ: 3532,20–4292,38), коэффициент увольняемости военнослужащих составил 10,61‰ (95% ДИ: 7,89–13,32), коэффициент смертности был равен 118,4 на 100 тыс. человек (95% ДИ: 97,31–139,49).

Среднее значение коэффициента здоровья выборочной совокупности за исследуемый промежуток времени составило 43,67 у. е. (95% ДИ: 39,80–47,55), со статистически значимой тенденцией к его снижению.

Особенностями популяционного здоровья военнослужащих по контракту в условиях Крайнего Севера стали преобладающие позиции в структуре первичной заболеваемости болезней органов дыхания (50%), заболеваний опорно-двигательной системы (13%), болезней кожи и подкожной клетчатки (7%), органов пищеварения (6%) и системы кровообращения (6%).

Среди первичной заболеваемости различных классов выявлен продолжающийся рост болезней органов дыхания (САП = 6,7‰, $R^2 = 0,7494$), костно-мышечной системы и соединительной ткани (САП = 5,26‰, $R^2 = 0,9386$), органов пищеварения (САП = 0,96‰, $R^2 = 0,7362$), при этом имело место уменьшение значений заболеваемости психическими расстройствами (САП = –0,16‰, $R^2 = 0,7377$), снижение относительных показателей травматизма (САП = –0,81‰, $R^2 = 0,8099$). Установленный рост первичной заболеваемости, в развитии которой значительную роль играет сочетание факторов воинского труда и климатогеографических условий Арктического региона, позволяет определить вектор дальнейшей работы медицинской службы СФ по сохранению и укреплению здоровья военнослужащих. Таким образом, климатогеографические и гелиофизические факторы Крайнего Севера являются значимыми для здоровья военнослужащих по контракту в данном регионе, требуют проведения целевых профилактических мероприятий, в том числе формирования здоровьесберегающего поведения данной категории личного состава в неблагоприятных условиях внешней среды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мосягин И.Г. Стратегия развития морской медицины на арктическом главном региональном направлении национальной морской политики России // Морская медицина. 2017. Т. 3, № 3. С. 7–22. DOI: 10.22328/2413-5747-2017-3-3-7-22
2. Мызников И.Л., Милошевский А.В., Аскерко Н.В., и др. Состояние здоровья, заболеваемость и травматизм плавсостава Северного Флота // Авиакосмическая и экологическая медицина. 2013. Т. 47, № 2. С. 13–20.
3. Евдокимов В.И., Мосягин И.Г., Сивашченко П.П. Показатели заболеваемости военнослужащих по контракту Военно-морского флота Российской Федерации (2003–2018 гг.). Санкт-Петербург: Политехника-принт, 2019. 90 с.
4. Евдокимов В.И., Сивашченко П.П. Показатели заболеваемости военнослужащих-женщин Военно-морского флота Российской Федерации (2003–2016 гг.). Санкт-Петербург: Политехника-принт, 2018. 78 с.
5. Евдокимов В.И., Мосягин И.Г., Сивашченко П.П. Показатели заболеваемости офицеров Военно-морского флота Российской Федерации (2003–2018 гг.). Санкт-Петербург: Политехника-принт, 2019. 90 с.
6. Бочкарев М.Ю., Коростовцева Л.С., Коломейчук С.Н., и др. Роль сна и изменений ритма сна-бодрствования в адаптации к условиям Арктики // Вестник Уральской медицинской академической науки. 2019. Т. 16, № 2. С. 86–95. DOI: 10.22138/2500-0918-2019-16-2-86-95
7. Кузнецов О.Л., Большаков Б.Е., Шамаева Е.Ф. Космическая роль Арктики и проектирование будущего в условиях особого периода // Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление. 2017. Т. 13, № 1. С. 16–37.
8. Гудков А.Б., Попова О.Н., Лукманова Н.Б. Эколого-физиологическая характеристика климатических факторов Севера. Обзор литературы // Экология человека. 2012. Т. 19, № 1. С. 12–17. DOI: 10.33396/1728-0869-2012-1-12-17
9. Харламова Ю.А. Борьба за Арктику в современных геостратегических условиях // Арктика-2035: актуальные вопросы, проблемы, решения. 2020. № 3. С. 16–27. DOI: 10.51823/74670_2020_3_16
10. Чашин В.П., Гудков А.Б., Попова О.Н., и др. Характеристика основных факторов риска нарушений здоровья населения, проживающего на территориях активного природопользования в Арктике // Экология человека. 2014. Т. 21, № 1. С. 3–12. DOI: 10.33396/1728-0869-2014-1-3-12
11. Солонин Ю.Г., Бойко Е.Р. Медико-физиологические проблемы в Арктике // Известия Коми научного центра УрО РАН. 2017. № 4. С. 33–40.
12. Семенов В.Ю. Заболеваемость населения Российской Федерации: географические особенности // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2015. Т. 23, № 6. С. 6–9.
13. Евдокимов В.И., Мосягин И.Г., Сивашченко П.П., Мухина Н.А. Анализ медико-статистических показателей заболеваемости офицеров военно-морского флота и сухопутных войск российской федерации в 2003–2018 гг. // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2019. № 2. С. 63–98. DOI: 10.25016/2541-7487-2019-0-2-62-98
14. Мызников И.Л. «Коэффициент здоровья» как инструмент сравнительной оценки качества здоровья в воинских коллективах // Здоровье. Медицинская экология. Наука. 2012. № 1-2. С. 202.
15. Всемирная организация здравоохранения. Международная статистическая классификация болезней и проблем, связанных со здоровьем. Десятый пересмотр. Т. 3: Алфавитный указатель. Москва: Медицина, 2003. 926 с.
16. Карпенко Н.В. Эконометрика. Анализ и прогнозирование временного ряда: учебное пособие. М.: Российский университет транспорта (МИИТ), 2018. 132 с.
17. Харькова О.А., Соловьев А.Г. Статистические методы и математическое моделирование: учебное пособие. Архангельск: Северный государственный медицинский университет, 2017. 177 с.
18. Гржибовский А.М., Унгурану Т.Н. Анализ биомедицинских данных с использованием пакета статистических программ SPSS: учебное пособие. Архангельск: Северный государственный медицинский университет, 2017. 293 с.
19. Солонин Ю.Г., Бойко Е.Р., Величковский Б.Т. Физиологические нормы напряжения организма при физическом труде в высоких широтах // Журнал медико-биологических исследований. 2017. Т. 5, № 1. С. 25–36. DOI: 10.17238/issn2542-1298.2017.5.1.25
20. Мальцев С.В. Современные данные о витамине D — метаболизм, роль в организме, особенности применения в практике врача // Практическая медицина. 2020. Т. 18, № 4. С. 8–22. DOI: 10.32000/2072-1757-2020-4-8-22
21. Цветкова Е.С., Романцова Т.И., Полуэктов М.Г., и др. Значение мелатонина в регуляции метаболизма, пищевого поведения, сна и перспективы его применения при экзогенно-конституциональном ожирении // Ожирение и метаболизм. 2021. Т. 18, № 2. С. 112–124. DOI: 10.14341/omet12279

REFERENCES

1. Mosiagin IG. The strategy of the development of marine medicine according to the principal arctic regional direction of the national naval policy of Russia. *Marine Medicine*. 2017;3(3):7–22. (In Russ.). DOI: 10.22328/2413-5747-2017-3-3-7-22
2. Myznikov IL, Miloshevsky AV, Askerko NV, et al. Health, morbidity and injury rate among the north fleet seafaring personnel. *Aerospace and Environmental Medicine*. 2013;47(2):13–20. (In Russ.).
3. Evdokimov VI, Mosyagin IG, Sivashchenko PP. *Pokazатели zabolevaemosti voennosluzhashchikh po kontraktu Voenno-*

morskogo flota Rossiiskoi Federatsii (2003–2018 gg.). Saint Petersburg: Politehnika-print; 2019. 90 p. (In Russ.).

4. Evdokimov VI, Sivashchenko PP. *Pokazateli zabolevaemosti voennosluzhashchikh-zhenshchin Voenno-morskogo flota Rossiiskoi Federatsii (2003–2016 gg.).* Saint Petersburg: Politehnika-print; 2018. 78 p. (In Russ.).

5. Evdokimov VI, Mosyagin IG, Sivashchenko PP. *Pokazateli zabolevaemosti ofitserov Voenno-morskogo flota Rossiiskoi Federatsii (2003–2018 gg.).* Saint Petersburg: Politehnika-print; 2019. 90 p. (In Russ.).

6. Bochkarev MV, Korostovtseva LS, Kolomeychuk SN, et al. The role of sleep and sleep-wake rhythm changes in the Arctic adaptation. *Journal of Ural Medical Academic Science.* 2019;16(2):86–95. (In Russ.). DOI: 10.22138/2500-0918-2019-16-2-86-95

7. Kuznetsov OL, Bolshakov BE, Shamaeva EF. Cosmic role of the arctic and design of the future in the conditions of the special period. *Sustainable innovative development: design and management.* 2017;13(1):16–37. (In Russ.).

8. Gudkov AB, Popova ON, Lukmanova NB. Ecological-physiological characteristic of northern climatic factors literature review. *Human Ecology.* 2012;19(1):12–17. (In Russ.). DOI: 10.33396/1728-0869-2012-1-12-17

9. Kharlamova YuA. Bor'ba za Arktiku v sovremennykh geostrategicheskikh usloviyakh. *Arktika-2035: aktual'nye voprosy, problemy, resheniya.* 2020;(3):16–27. (In Russ.).

10. Chashchin VP, Gudkov AB, Popova ON, et al. Description of main health deterioration risk factors for population living on territories of active natural management in the Arctic. *Human Ecology.* 2014;21(1):3–12. (In Russ.). DOI: 10.33396/1728-0869-2014-1-3-12

11. Solonin YuG, Bojko ER. Medical and physiological problems of the Arctic. *Proceedings of the Komi science centre of the Ural division of the Russian Academy of Sciences.* 2017;(4):33–40. (In Russ.).

12. Semenov VYu. The morbidity of population of the Russian Federation: geographic characteristics. *Problems of Social Hygiene, Public Health and History of Medicine, Russian Journal.* 2015;23(6): 6–9. (In Russ.).

13. Evdokimov VI, Mosyagin IG, Sivashchenko PP, Mukhina NA. Analysis of medical and statistical measures of morbidity in officers of the Navy and Ground Forces of the Russian Federation in 2003–2018. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations.* 2019;(2):63–98. (In Russ.). DOI: 10.25016/2541-7487-2019-0-2-62-98

14. Myznikov IL. "Koefffitsient zdorov'ya" kak instrument sravnitel'noi otsenki kachestva zdorov'ya v voinskiikh kollektivakh. *Health. Medical ecology. Science.* 2012;(1–2):202. (In Russ.).

15. World Health Organization. *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems. Tenth Revision. Vol. 3: Alfavitnyi ukazatel'.* Moscow: Meditsina; 2003. 926 p. (In Russ.).

16. Karpenko NV. *Ehkonometrika. Analiz i prognozirovaniye vremennogo ryada: uchebnoe posobie.* Moscow: Rossiiskii universitet transporta (MIIT); 2018. 132 p. (In Russ.).

17. Khar'kova OA, Solov'ev AG. *Statisticheskie metody i matematicheskoe modelirovaniye: uchebnoe posobie.* Arkhangelsk: Severnyi gosudarstvennyi meditsinskii universitet; 2017. 177 p. (In Russ.).

18. Grzhibovskii AM, Unguryanu TN. *Analiz biomeditsinskikh dannykh s ispol'zovaniem paketa statisticheskikh programm SPSS: uchebnoe posobie.* Arkhangelsk: Severnyi gosudarstvennyi meditsinskii universitet; 2017. 293 p. (In Russ.).

19. Solonin YuG, Boyko ER, Velichkovskiy BT. Physiological Stress Standards at Manual Labour in High Latitudes. *Journal of Medical and Biological Research.* 2017;5(1):25–36. (In Russ.). DOI: 10.17238/issn2542-1298.2017.5.1.25

20. Maltsev SV. Modern data on vitamin d - metabolism, role in the organism, and features of application in a doctor's practice. *Practical Medicine.* 2020;18(4):8–22. (In Russ.). DOI: 10.32000/2072-1757-2020-4-8-22

21. Tsvetkova ES, Romantsova TI, Poluektov MG, et al. The importance of melatonin in the regulation of metabolism, eating behavior, sleep, and the prospects for the use of melatonin drugs for obesity treatment. *Obesity and Metabolism.* 2021;18(2):112–124. (In Russ.). DOI: 10.14341/omet12279

ОБ АВТОРАХ

***Алексей Степанович Дыбин**, аспирант;
e-mail: asdmma@yandex.ru; ORCID: 0000-0003-1907-9276;
eLibrary SPIN: 4135-1717

Александр Евгеньевич Потеряев, начальник медицинской службы; e-mail: belomorhealth@yandex.ru;
ORCID: 0000-0002-9210-2666; eLibrary SPIN: 6668-8144

Сергей Алексеевич Кузнецов, начальник медицинской службы; e-mail: seralkuz@yandex.ru;

Эдуард Александрович Лучников, кандидат медицинских наук; e-mail: luchnikov.08@mail.ru; eLibrary SPIN: 5181-5910

AUTHORS INFO

***Alexey S. Dybin**, postgraduate student;
e-mail: asdmma@yandex.ru; ORCID: 0000-0003-1907-9276;
eLibrary SPIN: 4135-1717

Alexander E. Poteryaev, head of medical services;
e-mail: belomorhealth@yandex.ru;
ORCID: 0000-0002-9210-2666; eLibrary SPIN: 6668-8144

Sergey A. Kuznetsov, head of medical services;
e-mail: seralkuz@yandex.ru

Eduard A. Luchnikov, candidate of medical sciences;
e-mail: luchnikov.08@mail.ru; eLibrary SPIN: 5181-5910

Эдуард Михайлович Мавренков, доктор медицинских наук;
e-mail: Ehd-Mavrenkov@ya.ru; ORCID: 0000-0001-8040-3720;
eLibrary SPIN: 8574-8891

Лариса Ивановна Меньшикова, доктор медицинских наук,
профессор; e-mail: menshikova1807@gmail.com;
ORCID: 0000-0002-3034-9014; eLibrary SPIN: 9700-6736

Eduard M. Mavrenkov, doctor of medicine science;
e-mail: Ehd-Mavrenkov@ya.ru; ORCID: 0000-0001-8040-3720;
eLibrary SPIN: 8574-8891

Larisa I. Menshikova, doctor of medical sciences, professor;
e-mail: menshikova1807@gmail.com;
ORCID: 0000-0002-3034-9014; eLibrary SPIN: 9700-6736