

УДК 613.2:359.11

**ОЦЕНКА РЕАКЦИИ ОРГАНИЗМА ПО ИНТЕГРАЛЬНЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ
ЗДОРОВЬЯ ПРИ РАБОТАХ НА НАДВОДНЫХ МОРСКИХ СУДАХ**Рахманов Р.С.¹, Богомолова Е.С.¹, Разгулин С.А.¹, Аликберов М.Х.¹, Спириин С.А.²¹ ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава
России, кафедра гигиены, Нижний Новгород, Россия² Центр санитарно-эпидемиологического надзора войсковой части 10283, Петропавловск-
Камчатский, Россия

Условия мореплавания влияют на организм моряков, что обуславливает изучение особенностей труда в качестве основы для планирования мероприятий по сохранению их здоровья. Цель – по интегральным показателям здоровья оценить реакцию организма моряков на влияние судовой среды и погодно-климатических условий при работах в море в умеренных широтах Дальнего Востока. По антропометрическим и физиометрическим данным с учетом возраста проводили расчеты индексов, интегрально отражающих состояние здоровья: массы тела, массо-ростовой, Пенье, силовой, жизненный, Кердо, Робинсона, функциональных изменений, выносливости и экономичности кровообращения, Сравнивали пищевой статус у лиц двух подгрупп (работающих во вредных по напряженности трудового процесса условиях труда, а также во вредных по тяжести и напряженности трудового процесса), у моряков различных возрастных групп. Оценили погодно-климатические условия в период выхода в море. Во вредных условиях труда (у 63,0% - класс 3.2, у 37,0% - 3.3), в неблагоприятных погодных условиях в море у 37,0% снижалась масса тела, у 48,1% - сила кисти. У 63,0% определены изменения вегетативной нервной системы в сторону симпатических влияний, что указывало на активизацию метаболических процессов и мобилизацию сил организма. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы только у 29,6% - после выхода в море оценивалось как хорошее и среднее, против 66,6% - до выхода в море; по коэффициенту выносливости у 74,1% определена реакция детренированности. Состояние функционального напряжения возросло у 66,7%; удовлетворительная адаптация у работников не зарегистрирована. Исследование свидетельствует о необходимости проведения оценки состояния организма до выхода в море, а также динамики морфофункциональных и других показателей после возвращения на базу. Это позволит прогнозировать нарушения здоровья в ходе плавания, проводить оздоровительные мероприятия до начала работ в море и реабилитационные мероприятия в послерейсовый период.

Ключевые слова: интегральные критерии здоровья, работа в море, динамика морфофункциональных показателей.

Для цитирования: Рахманов Р.С., Богомолова Е.С., Разгулин С.А., Аликберов М.Х., Спириин С.А. Оценка реакции организма по интегральным показателям здоровья при работах на надводных морских судах. Медицина труда и экология человека. 2022;2:128-140.

Для корреспонденции: Рахманов Рафаиль Салыхович, профессор кафедры гигиены ФГБОУ ВО «ПИМУ» МЗ РФ, доктор медицинских наук, профессор, e-mail: raf53@mail.ru.

Финансирование: работа подготовлена без спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: конфликт интересов отсутствует.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2022-10210>

ASSESSMENT OF THE BODY RESPONSE TO INTEGRAL INDICATORS OF HEALTH DURING WORK ON SURFACE VESSELS

Rakhmanov R.S.¹, E.S.Bogomolova E.S.¹, Razgulin S. A.¹, Alikberov M.H.¹, Spirin S.A.²

¹ Volga Research Medical University, Department of Hygiene, Nizhny Novgorod, Russia

² Medical service of the military unit 10283, Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia

The navigation conditions affect the body of seafarers. This dictates the need to study the characteristics of labor as the basis for planning health promotion measures. The goal is to assess the reaction of the body of seafarers to the influence of the ship environment and weather and climatic conditions when working at sea in the temperate latitudes of the Far East using integral health indicators. Based on anthropometric and physiometric data, taking into account age group, we calculated indices that integrally reflect the state of health: body weight, weight and height, Peñe, strength, vitality, Kerdo, Robinson, functional changes, endurance and efficiency of blood circulation. subgroups (working in conditions that are harmful in terms of the intensity of the work process, as well as in conditions that are harmful in terms of the severity of work and the intensity of the work process); sailors of different age groups. We assessed the weather and climatic conditions during the period of going to sea. In harmful working conditions (class 3.2 in 63.0%, 3.3 in 37.0%), in adverse weather conditions at sea, 37.0% of them had a decrease in body weight, and 48.1% had hand strength. In 63.0%, changes in the autonomic nervous system were determined in the direction of sympathetic influences, which indicated the activation of metabolic processes and the mobilization of the body's forces. The functional state of the cardiovascular system was assessed as good and average only in 29.6% versus 66.6% before going to sea; according to the coefficient of endurance in 74.1% - the reaction of detraining was determined. The state of functional tension increased in 66.7% of cases; Satisfactory adaptation of workers is not registered. The study indicates the need to assess the state of the body before going to sea, as well as the dynamics of morphofunctional and other indicators after returning to the base. This will make it possible to predict health problems during navigation, to carry out recreational activities before the start of work at sea and rehabilitation activities in the post-voyage period.

Key words: integral criteria of health, work at sea, dynamics of morphofunctional indicators.

Citation: Rakhmanov R.S., E.S.Bogomolova E.S., Razgulin S. A., Alikberov M.H., Spirin S.A. Assessment of the body response to integral indicators of health during work on surface vessels. *Occupational health and human ecology*. 2022;2:128-140.

Correspondence: Rofail S. Rakhmanov, Professor at the Department of Hygiene of the VRMU of the Russian Health Ministr, Doctor of Medicine, Professor, e-mail: raf53@mail.ru

Financing: The study had no financial support.

Conflict of interest: The authors declare no conflicts of interest.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2022-10210>

Мореплавание является занятием, сопряженным с определенными профессиональными рисками [1, 2]. Это и совокупность условий и факторов, влияющих на организм человека при работах на судне, объединенных интегральным понятием «судовая среда». Длительное их воздействие не может не сказываться на состоянии организма моряков, обуславливая напряжение адаптационных систем, что в свою очередь может влиять на их здоровье, приводить к снижению профессиональной надежности и трудоспособности специалистов [3, 4]. Также это климатогеографические условия в море в период плавания, сопровождающие морской труд [5-10].

Отсюда для снижения профессиональных рисков на борту судов необходимо изучение особенностей труда в различных условиях работ в море в качестве основы для планирования мероприятий по сохранению здоровья моряков [1, 2, 11].

Цель - по интегральным показателям здоровья оценить реакцию организма моряков на влияние судовой среды и погодно-климатических условий при работах в море в умеренных широтах Дальнего Востока.

Материал и методы. Объект исследования – группа мужчин (n=27 – 100,0% работающего коллектива), профессиональная деятельность которых чередовалась примерно равными промежутками времени: соответственно до 2 месяцев – на суше и в море. Работа на судне осуществлялась в умеренных широтах на Дальнем Востоке. Данная группа лиц постоянно проживала на Камчатке.

На основе добровольного информированного согласия провели антропометрические измерения (длина и масса тела (ДТ, МТ), окружность грудной клетки в покое (ОГК), сила ведущей кисти). Оценили физиометрические показатели: частоту сердечных сокращений (ЧСС), систолическое и диастолическое давление (САД, ДАД) в покое.

С учетом возраста проводили расчеты индексов, которые интегрально отражали состояние здоровья наблюдаемых лиц: индекса массы тела (ИМТ), массо-ростового, Пенье, силового, жизненного, Кердо, Робинсона, функциональных изменений, выносливости и экономичности кровообращения [12-14]. По ИМТ оценивали пищевой статус⁵. Определяли динамику МТ у лиц с выраженностью тяжести и напряженности трудового процесса⁶, возрастных групп¹.

Оценили погодно-климатические условия в период выхода в море.

Питание было организованным, осуществлялось по норме пайка № 3 (морской паек). Калорийность определяли с учетом ассимилированной части готовой пищи [15, 16].

Измерения проводили дважды: до выхода в море (исходное состояние) и после возвращения на базу.

Создали базу данных для работы на ПЭВМ. Статистическую обработку достоверности различий показателей после определения нормальности распределения проводили для параметрических зависимых и независимых (парных) выборок по Стьюденту с

⁵ Методические рекомендации МР 2.3.1.0253-21 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации».

⁶ Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. Р 2.2.2006-05.

использованием программы Statistica 6.1. Рассчитаны средние арифметические значения (M) и стандартные отклонения ($\pm m$).

Результаты.

Возраст лиц группы наблюдения достигал $30,3 \pm 1,1$ года. Калорийность ежедневного рациона питания составила $4241,5 \pm 102,6$ ккал.

Общая оценка условий труда по степени вредности и опасности показала, что у 63,0% - класс вредный 3.2, у 37,0% - вредный 3.3. Выделялись 2 подгруппы по характеристике тяжести и напряженности трудового процесса: только с вредными условиями труда по напряженности (59,3%) и вредными условиями по тяжести труда и напряженности трудового процесса (40,7%). Указанная когорта лиц по возрастным критериям входила в две, практически в равных долях, группы: 18-29 лет ($25,2 \pm 0,8$ г. – 48,1%) и 30-44 года ($35,1 \pm 0,9$ г. – 51,9%).

В период работ в море суточная температура колебалась в пределах от 0°C до -5°C , среднесуточная скорость движения воздуха достигала 6-12 м/с (порывы ветра – 12-24 м/с). Осадки составляли 10-125 мм, за исключением 5 суток за рейд, когда их не было. Высота волн достигала 1,5-4,4 м.

При работе в таких условиях после возвращения на базу было определено снижение МТ на 0,8 кг. Хотя средние показатели достоверно не различались, у 37,0% обследованных МТ снизилась. Только у 1 человека снижение МТ составило 0,9 кг, а у остальных она уменьшилась соответственно на 2 (№2), 3 (№2), 5 (№4) и 6 кг (№1), т.е. на $4,0 \pm 0,5$ кг (табл. 1). У 29,6% МТ повысилась от 1,0 до 2,0 кг ($1,5 \pm 0,2$ кг). Также недостоверно снизилась сила ведущей кисти на 1,5 кг. Однако по индивидуальным данным ее снижение было определено у 48,1% лиц на $5,8 \pm 1,5$ кг.

Таблица 1

Характеристика антропометрических и физиометрических данных моряков в динамике наблюдения

Table 1

Characteristics of anthropometric and physiometric data of sailors in the dynamics of observation

№ п/п	Показатель, абс. вел.	Период обследования		p
		До выхода в море	Возвращение	
1	Длина тела, см	$178,2 \pm 1,1$	$178,2 \pm 1,1$	-
2	Масса тела, кг	$85,9 \pm 2,4$	$85,1 \pm 2,4$	0,052
3	Сила кисти, кг	$51,1 \pm 1,6$	$49,6 \pm 1,8$	0,26
4	ЖЭЛ, мл	$4389,6 \pm 89,4$	$4372,6 \pm 86,2$	0,23

До выхода в море 66,7% наблюдаемых лиц имели повышенное питание, после возвращения – 62,0% (табл. 2). В подгруппах с различным пищевым статусом достоверных изменений в динамике МТ не определили.

Таблица 2

Состояние пищевого статуса у работников в динамике наблюдения

Table 2

The state of the nutritional status of workers in the dynamics of observation

№ п/п	Показатель, абс. вел.	Период обследования		p
		До выхода в море	Возвращение	
1	ИМТ, кг/м ²	27,0±0,7	26,8±0,7	0,136
2	Нормальный статус: МТ, кг (%)	73,9±1,0 (37,0)	74,1±1,1 (40,7)	0,278
3	Избыточное питание: МТ, кг (%)	90,4±2,4 (48,1)	92,2±2,3 (44,4)	0,304
4	Ожирение I ст.: МТ, кг (%)	96,0±0,9 (11,1)	92,7±0,7 (11,1)	0,063
5	Ожирение II ст.: МТ, кг (%)	117,0 (3,7)	118,0 (3,7)	-

При определении динамики МТ у лиц, различающихся по наличию вредностей в труде, различий не было определено. Так, у лиц только с напряженным трудом исходная МТ составила 80,9±5,0 кг, после возвращения на базу – 79,9±0,5 кг (p=0,13), а у лиц с тяжелым и напряженным трудом соответственно 88,5±3,5 и 88,3 ±3,3 кг (p=0,516). В первой возрастной группе доля лиц, у которых снизилась МТ, была выше на 9,9%, чем во второй: 38,5% против 28,6%. Также в этой группе была большей доля лиц, у которых МТ возросла: 38,5% против 21,4%.

Отметили, что до выхода в море по массо-ростовому показателю отклонения фактической массы тела от должной в сторону избытка регистрировались у 88,9% лиц, в конце наблюдения – у 85,2%. Силовой индекс оценивался исходно/конец наблюдения как выше среднего - 11,1/18,5%, средний – 37,0/29,6% и ниже среднего – 51,9/51,9%. Жизненный индекс до и после возвращения на базу был сниженным у 96,3% и нормальным – только у 3,7%. У основной доли (81,5%) телосложение было крепкое, у 11,1% - хорошее и у 7,4% - среднее. После возвращения крепкое телосложение было отмечено у 77,7%, среднее – у 3,7 и у 18,5% - ниже среднего.

В начале наблюдения у 74,1% обследованных лиц преобладали парасимпатические влияния вегетативной нервной системы и у 25,9% - симпатические влияния: Визуально-

измерительный контроль (ВИК) составлял $-25,6 \pm 3,7$ и $9,6 \pm 1,9$ ед. В конце наблюдения у 63,0% преобладали парасимпатические влияния, ВИК был равен $-17,1 \pm 3,1$ ед. У 29,6% определены симпатические влияния: ВИК составил $6,5 \pm 1,1$ ед. У остальных 7,4% определено функциональное равновесие. В целом по группе у 63,0% ВИК уменьшился: $-23,6 \pm 4,6$ ед. в начале и $-2,6 \pm 2,4$ ед. в конце наблюдения ($p=0,001$).

Было отмечено достоверное увеличение индекса Робинсона: он возрос на 11,7%. Если до выхода в море он в целом по группе имел среднее значение, то после рейда - ниже среднего. По индивидуальным данным до выхода в море функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у 25,9% обследованных лиц оценивалось как хорошее, у 40,7% - как среднее и у 33,3% - как низкое. После возвращения на базу функциональное состояние сердечно-сосудистой системы только у двух членов экипажа из 27 (7,4%) оценивалось как хорошее, у 22,2% - как среднее, у остальных 70,4% - как низкое.

Коэффициент экономичности кровообращения (КЭК) достоверно не изменился. Исходно и после окончания работ на море состояние сердечно-сосудистой системы оценивалось как состояние утомления. По индивидуальным данным до выхода в море соответственно у 48,1 и 51,9% определялась адекватная реакция ССС и состояние утомления; после возвращения – соответственно у 33,3 и 66,7%. Показатели адекватной реакции и реакции утомления не изменились: $2347,2 \pm 115,6$ против $2422,7 \pm 131,2$ ед. ($p=0,674$) и $3809,4 \pm 164,6$ против $3638,9 \pm 132,4$ ед. ($p=0,295$).

Коэффициент выносливости по усредненным данным достоверно возрос. Если до выхода в море величина КВ незначительно превышала референтную границу, то после возвращения на базу она возросла на 23,9%. В начале наблюдения адекватная реакция ССС была определена у 55,6% обследованных, у остальных – реакция детренированности. Значения КВ составляли соответственно $12,2 \pm 0,5$ и $20,6 \pm 1,5$ ед. После окончания наблюдения адекватная реакция ССС определена только у 25,9% ($12,4 \pm 0,7$ ед.), а у остальных 74,1% – реакция детренированности ($22,2 \pm 2,0$ ед.).

Отмечен рост показателя, интегрально характеризующего состояние адаптационных резервов организма, он достоверно увеличился на 5,7%. В целом как до начала наблюдения, так и в его конце общая оценка адаптации - состояние функционального напряжения. При первичном обследовании у 11,1% лиц определена удовлетворительная адаптация, у 3,7% - неудовлетворительная адаптация; при втором – у одного (3,7%) из 27 членов экипажа нарастала неудовлетворительная адаптация, у остальных 96,3% была определена реакция функционального напряжения.

Таблица 3

Характеристика состояния здоровья моряков по интегральным показателям

Table 3

Characteristics of the health status of seafarers according to integral indicators

№ п/п	Показатель, абс. вел., норма	Период обследования		p
		До выхода в море	Возвращение	
1	Массо-ростовой, г/см (350-400)	478,1±12,6	477,2±12,4	0,138
2	Силовой, ед. (60-70)	59,2±1,3	55,7±1,3	0,524
3	Жизненный, г/см (60-65)	52,3±0,7	52,5±1,0	0,065
4	Пенье, ед. (от 0 до 36 и более)	11,85±4,0	11,±3,9	0,067
5	Кердо (симпатические, парасимпатические влияния, нормотония)	-16,48±4,1	-9,3±2,9	0,055
6	Робинсона, среднее значение 76-89 у.е.	86,0±3,1	96,1±3,0	0,022
7	Экономичности кровообращения, 2500-3000 ед.	3195,4±192,1	3233,5±148,5	0,858
8	Выносливости, ед. (12-15)	15,9±1,1	19,7±1,7	0,01
9	Функциональных изменений (адаптация удовлетворительна, напряжение, неудовлетворительная, срыв)	2,46±0,07	2,6±0,06	0,012

Обсуждение. Как показывают научные исследования при работах на конкретном судне в определенных условиях, при воздействии совокупности факторов риска у моряков могут возникать нарушения здоровья [17]. Суровые условия труда на борту, включая условия окружающей среды, приводят к травматизму, повышенной заболеваемости и смертности плавсостава. Таким образом, работа в море определяет необходимость снижения профессиональных рисков на борту судов, в том числе и при проведении профилактических медицинских мероприятий [18-21]. Активное изучение влияния условий окружающей среды, труда, донологическая диагностика позволят выявить личные факторы риска для здоровья. Необходимо учитывать случаи, возникающие в различных условиях, и определять

группу риска. Знания о здоровье моряков можно использовать для улучшения профилактики за счет внимания к условиям жизни и работы в море [21].

Рядом авторов отмечается, что на гражданских судах снижается двигательная активность, ведутся работы в ночное время. Стресс и скука способствуют эмоциональному расстройству пищевого поведения, что способствует ожирению [21-24].

Профессиональная деятельность моряков силовых структур при экстремальных ситуациях связана со значительными физическими и нервно-эмоциональным нагрузками, а также осложнена воздействием многочисленных опасных факторов окружающей среды. В связи с этим энергетическая ценность рациона питания по норме морского пайка № 3 достаточно высокая. Однако при длительном морском походе снижается двигательная активность, это также приводит к повышению массы тела к концу похода у 71% моряков [25-27].

До выхода в море наблюдаемая когорта лиц имела крепкое и хорошее телосложение (92,6%), но по ИМТ у 66,7% повышенная МТ (хотя по массо-ростовому индексу отклонения фактической массы тела от должной в сторону избытка регистрировались у 88,9%).

В отличие от других наблюдений, в нашем случае труд когорты наблюдения представлялся как тяжелый и напряженный и оказывал влияние на моряков. При высококалорийном рационе питания у меньшей доли лиц отмечено увеличение МТ, у большей доли она снизилась (29,6 против 37,0%). При этом прирост МТ был менее значимым, чем ее снижение: 1,0-2,0 против 0,9-6,0 кг.

Интересно, что положительная или отрицательная динамика МТ более выражено регистрировалась у лиц в возрастной группе 18-29 лет по сравнению с группой 30-44 года. При определении изменений МТ в группах по напряженности или тяжести и напряженности труда различий не установили.

У половины наблюдаемых лиц снизилась сила ведущей кисти.

Вероятно, следствием отрицательной динамики МТ были изменения показателей, характеризующих тип телосложения (индекс Пенье), массо-ростовое, массо-силовое соотношения.

У основной доли лиц были определены сдвиги в деятельности вегетативной нервной системы: переход отрицательных значений от больших в сторону меньших, увеличение доли лиц с симпатическими влияниями и в состоянии функционального равновесия, что указывало на активизацию обмена веществ, мобилизацию сил организма [28].

Наиболее значимые изменения были определены в работе сердечно-сосудистой системы. Присущим для всех лиц данной группы было то, что до и после работ в море КЭК превышал нормальные значения. Это свидетельствовало о возможном утомлении организма [29]. На нарастание нагрузки на ССС (о ее детренированности) свидетельствовал КВ. Достоверное увеличение индекса Робинсона (отражающего потребление кислорода миокардом) в нашем наблюдении исходно оценивалось как среднее, в конце похода – как низкое. Это значит, что резервные возможности системы кровообращения в начале выхода в море не были оптимальными, а к концу работ на море ухудшались [30].

По ИФИ, интегрально отражающему функциональное состояние организма, определены достоверные изменения в негативную сторону. Если в исходном состоянии были лица с удовлетворительной адаптацией организма, то после возвращения на базу они не были выявлены.

Таким образом, исследование показывает необходимость проведения оценки состояния организма до выхода в море, а также динамики морфофункциональных и других показателей после возвращения на базу. Такая диагностика позволит прогнозировать нарушения здоровья в ходе плавания, проводить оздоровительные мероприятия до начала работ в море и реабилитационные мероприятия в послерейсовый период.

Выводы:

1. При работе на морском судне во вредных условиях труда у 63,0% работников при классе 3.2, у 37,0% при классе 3.3 и в неблагоприятных погодных условиях в море у 37,0% лиц организованного коллектива наблюдалось снижение массы тела (на $4,0 \pm 0,5$ кг), у 48,1% - силы ведущей кисти (на $5,8 \pm 1,5$ кг).
2. У 63,0% лиц из группы наблюдения определены изменения в сторону симпатических влияний, что указывало на активизацию метаболических процессов и мобилизацию сил организма.
3. По индексу Робинсона функциональное состояние сердечно-сосудистой системы только у 29,6% работников до выхода в море оценивалось как хорошее и среднее против 66,6% - до выхода в море; по коэффициенту выносливости у 74,1% определена реакция детренированности.
4. Снижались адаптационные возможности организма исследуемых, что подтверждал индекс функциональных изменений ($2,6$ против $2,46 \pm 0,07$, $p=0,012$); состояние функционального напряжения возросло у 66,7% лиц; удовлетворительная адаптация у работников не зарегистрирована.

Список литературы:

1. Кубасов Р. В., Лупачев В. В., Попов М. В. Условия жизнедеятельности экипажа на борту морского судна (обзор литературы) . Вестник Государственного университета морского и речного флота им. адмирала С. О. Макарова. 2016; 2 (36): 49-56.
2. Кубасов Р.В., Лупачев В.В., Кубасова Е.Д. Медико-санитарные условия жизнедеятельности экипажа на борту морского судна (обзор литературы). Медицина труда и промышленная экология. 2016. 6: 43-47.
3. Oldenburg M, Baur X, Schlaich C. Occupational risks and challenges of seafaring. JOccupHealth. 2010;52(5):249-56. doi: 10.1539/joh.k10004.
4. Петрова Т.Б., Бичкаева Ф.А. Соотношение содержания тиамина, параметров углеводного обмена и фактического питания у работников водного транспорта северного бассейна. Известия Коми научного центра УРО РАН. 2020. № 3(43); 58-63. DOI: 10.19110/1994-5655-2020-3-58-64.

5. Лупачев В.В., Кубасов Р.В., Бойко И.М., Хохрина А.И., Кубасова Е.Д. Климатогеографические условия во время рейса, влияющие на состояние здоровья моряков. *Морская медицина*. 2021;7(4):7-12. DOI:10.22328/2413-5747-2021-7-4-7-12.
6. Лупачев В.В., Кубасов Р.В., Богланов Р.Б. Влияние климатогеографических условий на состояние здоровья моряков во время рейса (на основе анализа публикаций). *Вестник Госуниверситета морского и речного флота им. Адмирала С.О. Макарова*. 2015;3: 30-35.
7. Лупачев В.В., Кубасов Р.В., Кубасова Е.Д. Динамика содержания гормонов оси гипофиз-щитовидная железа у моряков во время рейса в различные климатогеографические районы. *Международный научно-исследовательский журнал*. 2021;10 (112).Часть 2: 52-56. DOI:10.23670/IRJ.2021.112.10.037.
8. Schmied, E.A. Studying the Health and Performance of Shipboard Sailors: An Evidence Map. E.A. Schmied et al. *Military Medicine*. 2021;186 (5-6): E512-E524.
9. de Blasiis, K. Photoperiod Impact on a Sailor's Sleep-Wake Rhythm and Core Body Temperature in Polar Environment / K. de Blasiis et al. // *Wilderness & Environmental Medicine*. 2019; 30 (4): 343-350.
10. Спирин С.А., Рахманов Р.С., Богомоллова Е.С., Разгулин С.А., Потехина Н.Н., Непряхин Д.В. Оценка здоровья плавсостава по донозологическим показателям при работах в море. *Медицина труда и экология человека*. 2022;1:119-132.
11. Carter T, Kimberly Karshoej K. The design of health promotion strategies for seafarers. *IntMaritHealth*. 2017;68(2):102-107. DOI: 10.5603/IMH.2017.0019.
12. Захарченко М.П., Маймулов В.Г., Шабров А.В. Диагностика в профилактической медицине.- СПб.:МФИН, 1977:516 с.
13. Здоровье здорового человека. Научные основы восстановительной медицины: ред. Разумов А.Н., Покровский В.И., Сточик А.М., Бобровницкий И.П., Шинкаренко В.С. М., 2000:544 с.
14. Новиков В.С. Методы исследования в физиологии военного труда. М.: Воениздат, 1993. 240 с.
15. Скурихин И. М., Тутельян В.А. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания: Справочник. М.: ДеЛи принт. 2007. 276 с.
16. Васюкова А.Т. Микробиология, физиология питания, санитария и гигиена. М.: КноРус, 2021. 196 с.
17. Sąlyga J, Kušleikaitė M. Factors influencing psychoemotional strain and fatigue, and relationship of these factors with health complaints at sea among Lithuanian seafarers. *Medicina (Kaunas)*. 2011;47(12):675-81.
18. Oldenburg M, Baur X, Schlaich C. Occupational risks and challenges of seafaring. *J Occup Health*. 2010;52(5):249-56. DOI: 10.1539/joh.k10004.
19. Sagaro G G, Dicanio M, Battineni G, Samad M A, Amenta F. Incidence of occupational injuries and diseases among seafarers: a descriptive epidemiological study based on contacts from onboard ships to the Italian Telemedical Maritime Assistance Service in Rome, Italy. *BMJ Open*. 2021 Mar 16;11(3):e044633. DOI: 10.1136/bmjopen-2020-044633.
20. Jepsen J R, Zhao Z, van Leeuwen W M A. Seafarer fatigue: a review of risk factors,

- consequences for seafarers' health and safety and options for mitigation *Int Marit Health* . 2015;66(2):106-17. DOI: 10.5603/IMH.2015.0024.
21. Carter T. Mapping the knowledge base for maritime health: 2. a framework for analysis *Int Marit Health*. 2011;62(4):217-23.
 22. Baygi F, Mohammadi-Nasrabadi F, Zyriax BC, Jensen OC, Bygvraa DA, Oldenburg M, Nielsen JB. Global overview of dietary outcomes and dietary intake assessment methods in maritime settings: a systematic review. *BMC Public Health*. 2021 Aug 21;21(1):1579. DOI: 10.1186/s12889-021-11593-z.
 23. Baygi F, Jensen OC, Qorbani M, Farshad A, Salehi SA, Mohammadi F, Asayesh H, Shidfar F. Pattern of some risk factors of cardiovascular diseases and liver enzymes among Iranian seafarers. *Med J Islam Repub Iran*. 2017;31:23. DOI: 10.18869/mjiri.31.23.
 24. Oldenburg M, Harth V, Jensen HJ. Overview and prospect: food and nutrition of seafarers on merchant ships. *Int Marit Health*. 2013;64(4):191-4. DOI: 10.5603/imh.2013.0003.
 25. Андриянов А.И., Поляков В.И., Щукина Н.А., Субботина Т.И., Коновалова И.А., Сметанин А.Л., Коростелева О.Г. Динамика показателей компонентного состава организма моряков в условиях длительного морского похода. *Морская медицина*. 2018; 4 (3): 75-82. DOI:10.22328/2413-5747-2018-4-3-75-82.
 26. Кривцов А. В., Болехан В. Н., Андриянов А. И., Цветков С.В., Лизунов В.Ю. Влияние биоэлементного статуса на функциональное состояния организма военных моряков Северного флота. *Известия Российской Военно-медицинской академии*. 2020;39 (S3-3):85-91.
 27. Коростелева О.Г., Сметанин А.Л., Дарьина Н.И., Мартынова Е.С., Кривцов А.В., Болехан В.Н., Андриянов А.И. Состояние минеральной обеспеченности военнослужащих в условиях длительного морского похода. *Известия Российской Военно-медицинской академии*. 2020;39 (S3-3): 68-72.
 28. Kerdo I. Ein aus Daten der Blutzirkulation kalkulierter Index zur Beurteilung der vegetativen Tonuslage. *Acta neurovegetativa*, 1966;29 (2):250-26.
 29. Воронина И.Ю. Состояние сердечно-сосудистой системы у студентов профессионального лица во время производственной практики. *Международный научно-исследовательский журнал*. 2016;3 (45). Часть 3:8-11. DOI: 10.18454/IRJ.2016.45.034.
 30. Иванов С.А., Невзорова Е.В., Гулин. Количественная оценка функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы. *Вестник ТГУ*. 2017; 22 (6):1535-1540. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-6-1535-1540.

References:

1. Kubasov R.V., Lupachev V.V., Popov M.V. Crew life conditions on board a sea vessel (literature review). *Vestnik gosudarstvennogo univesiteta morskogo i rechnogo flota imeni Admirala S. O. Makarova*. 2016; 2 (36): 49-56.

2. Kubasov R.V., Lupachev V.V., Kubasova E.D. Medical and sanitary conditions of life of the crew on board a sea vessel (literature review). *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2016;6:43-47.
3. Oldenburg M, Baur X, Schlaich C. Occupational risks and challenges of seafaring. *J Occup Health*. 2010;52(5):249-56. doi: 10.1539/joh.k10004.
4. Petrova T.B., Bichkaeva F.A. The ratio of thiamine content, parameters of carbohydrate metabolism and actual nutrition in workers of water transport in the northern basin. *Proceedings of the Komi Scientific Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences*. 2020. No. 3(43);58-63. doi: 10.19110/1994-5655-2020-3-58-64.
5. Lupachev V.V., Kubasov R.V., Boyko I.M., Khokhrina A.I., Kubasova E.D. Climatic and geographical conditions during the voyage that affect the health of seafarers. *Marine medicine*. 2021;7(4):7-12. DOI:10.22328/2413-5747-2021-7-4-7-12.
6. Lupachev V.V., Kubasov R.V., Boglanov R.B. Influence of climatic and geographical conditions on the health status of sailors during the voyage (based on the analysis of publications). *Vestnik gosudarstvennogo univesiteta morskogo i rechnogo flota imeni Admirala S. O. Makarova*. 2015;3:30-35.
7. Лупачев В.В., Кубасов Р.В., Кубасова Е.Д. Динамика содержания гормонов оси гипофиз-щитовидная железа у моряков во время рейса в различные климатогеографические районы. *Международный научно-исследовательский журнал*. 2021;10 (112). Часть 2: 52-56. DOI:10.23670/IRJ.2021.112.10.037.
8. Schmied, E.A. Studying the Health and Performance of Shipboard Sailors: An Evidence Map. E.A. Schmied et al. *Voennaya meditsina*. 2021; 186 (5-6): E512-E524.
9. de Blasiis, K. Photoperiod Impact on a Sailor's Sleep-Wake Rhythm and Core Body Temperature in Polar Environment / K. de Blasiis et al. *Wilderness & Environmental Medicine*. 2019; 30 (4): 343-350.
10. Spirin S.A., Rakhmanov R.S., Bogomolova E.S., Razgulin S.A., Potekhina N.N., Nepryakhin D.V. Evaluation of the health of seafarers according to prenosological indicators during work at sea. *Meditsina truda i ekologiya cheloveka*. 2022;1:119-132.
11. Carter T, Kimberly Karshoej K. The design of health promotion strategies for seafarers. *IntMaritHealth*. 2017;68(2):102-107. DOI: 10.5603/IMH.2017.0019.
12. Zakharchenko M.P., Maimulov V.G., Shabrov A.V. *Diagnostics in preventive medicine*. Saint Petersburg: MFIN, 1977.
13. The health of a healthy person. *Scientific foundations of restorative medicine*: ed. Razumov A.N., Pokrovsky V.I., Stochik A.M., Bobrovnitsky I.P., Shinkarenko V.S. Moscow. 2000.
14. Novikov V.S. *Methods of research in the physiology of military labor*. - Moscow.: Voenizdat, 1993.
15. Skurikhin I.M., Tutelyan V.A. *Tables of the chemical composition and calorie content of Russian food products: A Handbook*. Moscow: DeLi print. 2007.
16. Vasyukova A.T. *Microbiology, nutritional physiology, sanitation and hygiene*. Moscow: KnoRus, 2021.
17. Sąlyga J, Kušleikaitė M. Factors influencing psychoemotional strain and fatigue, and

- relationship of these factors with health complaints at sea among Lithuanian seafarers. *Meditisina* (Kaunas). 2011;47(12):675-81.
18. Oldenburg M, Baur X, Schlaich C. Occupational risks and challenges of seafaring. *J Occup Health* . 2010;52(5):249-56. DOI: 10.1539/joh.k10004.
 19. Sagaro G G, Dicanio M, Battineni G, Samad M A, Amenta F. Incidence of occupational injuries and diseases among seafarers: a descriptive epidemiological study based on contacts from onboard ships to the Italian Telemedical Maritime Assistance Service in Rome, Italy. *BMJ Open*. 2021 Mar 16;11(3):e044633. DOI: 10.1136/bmjopen-2020-044633.
 20. Jepsen J R, Zhao Z, van Leeuwen W M A. Seafarer fatigue: a review of risk factors, consequences for seafarers' health and safety and options for mitigation *Int Marit Health* . 2015;66(2):106-17. DOI: 10.5603/IMH.2015.0024.
 21. Carter T. Mapping the knowledge base for maritime health: 2. a framework for analysis *Int Marit Health*. 2011;62(4):217-23.
 22. Baygi F, Mohammadi-Nasrabadi F, Zyriax BC, Jensen OC, Bygvraa DA, Oldenburg M, Nielsen JB. Global overview of dietary outcomes and dietary intake assessment methods in maritime settings: a systematic review. *BMC Public Health*. 2021 Aug 21;21(1):1579. DOI: 10.1186/s12889-021-11593-z.
 23. Baygi F, Jensen OC, Qorbani M, Farshad A, Salehi SA, Mohammadi F, Asayesh H, Shidfar F. Pattern of some risk factors of cardiovascular diseases and liver enzymes among Iranian seafarers. *Med J Islam Repub Iran*. 2017;31:23. DOI: 10.18869/mjiri.31.23.
 24. Oldenburg M, Harth V, Jensen HJ. Overview and prospect: food and nutrition of seafarers on merchant ships. *Int Marit Health*. 2013;64(4):191-4. DOI: 10.5603/imh.2013.0003.
 25. Andriyanov A.I., Polyakov V.I., Schukina N.A., Subbotina T.I., Konovalova I.A., Smetanin A.L., Korosteleva O.G. Dynamics of indicators of the component composition of the body of sailors during a long sea voyage. *Morskaya Meditsina*. 2018;4 (3): 75-82. DOI:10.22328/2413-5747-2018-4-3-75-82.
 26. Krivtsov A. V., Bolekhan., V. N., Andriyanov A. I., Tsvetkov S. V., Lizunov V. Yu. Influence of the bioelemental status on the functional state of the body of Northern Fleet military sailors. *Izvestiya Rossiyskoy Voenno Meditsinskoy Akademii*. 2020;39(S3-3): 85-91.
 27. Korosteleva O.G., Smetanin A.L., Darina N.I., Martynova E.S., Krivtsov A.V., Bolekhan V.N., Andriyanov A.I. The state of mineral security of military personnel in the conditions of a long sea voyage. *Izvestiya Rossiyskoy Voenno Meditsinskoy Akademii*. 2020;39(S3-3): 68-72.
 28. Kerdo I. Ein aus Daten der Blutzirkulation kalkulierter Index zur Beurteilung der vegetativen Tonuslage. *Acta neurovegetativa*, 1966;29 (2):250-26.
 29. Voronina I.Yu. The state of the cardiovascular system in students of a professional lyceum during work practice. *International research journal*. 2016;3(45). Part 3:8-11. DOI: 10.18454/IRJ.2016.45.034.
 30. Ivanov S.A., Nevzorova E.V., Gulin. Quantitative assessment of the functional capabilities of the cardiovascular system. *Bulletin of TSU*. 2017;22(6):1535-1540. DOI: 10.20310/1810-0198-2017-22-6-1535-1540.

Поступила/Received: 19 .04.2022

Принята в печать/Accepted: 25.04.2022