

**ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ / ORIGINAL ARTICLE**ТЕОРИЯ, МЕТОДОЛОГИЯ И ПРАКТИКА ОЦЕНКИ И УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ МОРСКИХ СПЕЦИАЛИСТОВ  
THEORY, METHODOLOGY AND PRACTICE RISK MANAGEMENT OF MARINE SPECIALISTS

УДК 613.68+629.5.01

<http://dx.doi.org/10.22328/2413-5747-2020-6-2-25-35>

© Богданов А.А., Воронов В.В., Загаров Е.С., 2020 г.

**НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ РИСКА ЗДОРОВЬЮ ЧЛЕНОВ ЭКИПАЖЕЙ МОРСКИХ СУДОВ**

А. А. Богданов, В. В. Воронов\*, Е. С. Загаров

Военный учебно-научный центр Военно-Морского Флота «Военно-морская академия имени Н. Г. Кузнецова», Санкт-Петербург, Россия

*Цель:* изучение пригодности применения показателей риска здоровью членов экипажей в интересах судостроения.*Материалы и методы.* Проанализированы сведения о профессиональной патологии моряков за период 2009–2018 годов. Изучена первичная заболеваемость взрослого населения 9 приморских регионов. Произведено анкетирование о дискомфорте условий труда, факторов обитаемости 174 членов экипажей судов 3 типов.*Результаты и их обсуждение.* Отсутствуют документальные сведения о профессиональных заболеваниях моряков за истекшее десятилетие. Предложен порядок проведения опроса об уровнях дискомфорта членов экипажей.*Заключение.* В упрощенной модели эксплуатации судна возможно использование средних значений дискомфорта членов экипажей прототипов как предварительных показателей эффективности объекта по качеству «обитаемость».**Ключевые слова:** морская медицина, здоровье, риск, экипаж, корабль, судно, обитаемость, проектированиеКонтакт: Воронов Виктор Витальевич, [voronov.vik@yandex.ru](mailto:voronov.vik@yandex.ru)

© Bogdanov A.A., Voronov V.V., Zagarov E.S., 2020

**SOME ASPECTS OF STUDYING THE HEALTH RISK OF MEMBERS OF CREWS OF MARINE VESSELS**

Alexandr A. Bogdanov, Viktor V. Voronov\*, Evgeniy S. Zagarov

Military Educational and Scientific Center N. G. Kuznetsov Naval Academy, St. Petersburg, Russia

*Purpose:* to study the acceptability of health risk factors of members of crews for shipbuilding purposes.*Materials and methods.* The data on occupational pathology of seafarers over the period 2009–2018 were analyzed. The primary incidence of the adult population of nine coastal regions was studied. A survey was conducted on discomfort of working conditions, habitability factors of 174 crew members of vessels of 3 types.*Results and discussion.* There is no records about occupational diseases of sailors over the past decade. The procedure for conducting a survey on the levels of discomfort of crew members is proposed.*Conclusion.* In a simplified model of the vessel operation, it is possible to use the average discomfort values of the prototypes of crew members as preliminary indicators of the object's effectiveness in terms of habitability.**Key words:** marine medicine, health, risk, crew, ship, vessel, habitability, engineeringContact: Voronov Victor Vitalievich, [voronov.vik@yandex.ru](mailto:voronov.vik@yandex.ru)**Конфликт интересов:** авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.**Для цитирования:** Богданов А.А., Воронов В.В., Загаров Е.С. Некоторые аспекты изучения риска здоровью членов экипажей морских судов // *Морская медицина*. 2020. Т. 6, № 2. С. 25–35. <http://dx.doi.org/10.22328/2413-5747-2020-6-2-25-35>.**Conflict of interest:** the authors stated that there is no potential conflict of interest.**For citation:** Bogdanov A.A., Voronov V.V., Zagarov E.S. Some aspects of studying the health risk of members of crews of marine vessels // *Marine medicine*. 2020. Vol. 6, No. 2. P. 25–35. <http://dx.doi.org/10.22328/2413-5747-2020-6-2-25-35>.

**Введение.** Оценки обитаемости морских судов, представленные в государственных докладах «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения»<sup>1</sup>, результаты исследований свидетельствуют о наличии отступлений от гигиенических регламентов в процессе проектирования, строительства и эксплуатации морских технических систем [1, с. 3; 2, с. 50; 3, с. 260; 4, с. 142]. В основном это касается таких факторов обитаемости, как шум, микроклимат, размещение экипажа [5, с. 99; 6, с. 128; 7, с. 330; 8, с. 453; 9, с. 119]. Отступления вызваны невозможностью полного внедрения требований нормативов в ряд технологических процессов, на что еще в 20-е годы XX века указывал В. А. Левицкий в дискуссии с Н. Д. Розенбаумом на предмет целесообразности внедрения системы предельно допустимых концентраций и уровней [10, с. 50]. Проблемы соблюдения регламентов при создании технических объектов, организации различного рода деятельности юридических и физических лиц привели к необходимости перехода от парадигмы, основанной на предельных концентрациях и уровнях к парадигме анализа профессионального риска в медицине труда [11, с. 62]. Новая модель в гигиенической методологии должна найти свое отражение в санитарных правилах, нормативных документах санитарного законодательства, иных документах и быть применима к максимально возможным видам деятельности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей [12, с. 1129]. В том числе это касается организации риск-ориентированного надзора за сложными техническими объектами [13, с. 6]. Такой подход активно внедряется в судостроительной промышленности ведущих морских держав [14, с. 3].

Применительно к судостроению следует отметить, что существовавшие взгляды на обя-

зательность выполнения требований гигиенических регламентов создали предпосылки к отнесению обитаемости к неварьируемым качествам объектов водного транспорта в процессе исследовательского проектирования [15, с. 16]. В случае заведомой невозможности соблюдения требований гигиенических нормативов в условиях финансовых, технических и иного рода ограничений это исключало возможность внедрения опыта эксплуатации судов-прототипов, достижений в области управления рисками здоровью человека на ранних этапах жизненного цикла морского технического объекта.

Применение в практике судостроения парадигмы анализа риска здоровью требует установления критерия, по которому будет даваться его оценка. Действующие регламенты определяют группы параметров, которые позволяют отнести риск здоровью к различным категориям доказанности — это гигиенические значения факторов среды обитания, биохимические и физиологические показатели организма лиц, подвергшихся ее влиянию, уровни заболеваемости обследуемых контингентов [16, с. 16]. Показатели состояния здоровья, отражающие риск здоровью человека, разделяют по следующим категориям<sup>2</sup>: риск дискомфорта, профессионально обусловленных болезней, профессиональных заболеваний [17, с. 25]. Значения риска как скалярные величины пригодны для использования в процессе оптимизации варьируемых характеристик при выполнении операции поиска оптимальной эффективности судна, являющейся совокупностью показателей его качеств, в том числе обитаемости [18, с. 61]. Случаи приведенных выше отступлений от требований гигиенических регламентов позволяют отнести обитаемость к варьируемому качеству корабля. В связи с этим целесообразно выполнение анализа показателей

<sup>1</sup> О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Калининградской области в 2018 году: Государственный доклад. Калининград: Управление Роспотребнадзора по Калининградской области, 2019. 257 с.

О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Астраханской области в 2018 году: Государственный доклад. Астрахань: Управление Роспотребнадзора по Астраханской области, 2019. 215 с.

О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Мурманской области в 2018 году: Государственный доклад. Мурманск: Управление Роспотребнадзора в Мурманской области, 2019. 244 с.

О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения по Камчатскому краю в 2018 году: Государственный доклад. Петропавловск-Камчатский: Управление Роспотребнадзора по Камчатскому краю, 2019. 224 с.

<sup>2</sup> Методические рекомендации по оптимизации трудовых процессов, связанных с физическими, интеллектуальными, эмоциональными и сенсорными нагрузками: утв. Главным государственным санитарным врачом по Санкт-Петербургу 07. 12. 1999 года, № 13-06-4-9665.

риска здоровью членов экипажей для определения возможности их внедрения в практику оценки условий труда при эксплуатации морских технических объектов, с последующим использованием результатов в исследовательском проектировании.

**Цель исследования:** изучение пригодности внедрения показателей градаций риска здоровью членов экипажей в практику риск-ориентированного надзора на объектах водного транспорта и исследовательского проектирования перспективных морских технических объектов.

**Материалы и методы.** Оценка профессиональной заболеваемости, условий деятельности членов экипажей судов выполнялась на основании сведений государственных докладов «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения» за период 2009–2018 годов в целом по России следующих приморских регионов: Санкт-Петербург, Республика Дагестан, Мурманская, Архангельская, Калининградская, Ленинградская, Астраханская области, Камчатский и Приморский края. По данным этих же источников выполнялся анализ заболеваемости взрослого населения приморских регионов с целью определения возможности применения ее показателей в качестве базового уровня для сравнения со значениями состояния здоровья членов экипажей судов, последующей оценкой прироста числа заболеваний и определения значений риска профессионально обусловленной заболеваемости [19, с. 58].

Оценка дискомфорта выполнялась по результатам анонимного письменного опроса в натуральных условиях, раздельно по категориям 174 членов экипажей судов, вошедших в строй после 2000 года. Обследованы лица со стажем трудовой деятельности не менее 1 года. Из них старшего командного состава — 46, среднего — 39, младшего — 33, матросов — 76 человек. Опрошено 23 члена экипажа судна полным водоизмещением 900 т, 132 члена экипажей четырех судов одного проекта водоизмещением 2000 т., 39 членов экипажа судна водоизмещением 5000 т.

Субъективная оценка здоровья, безопасности профессиональной деятельности и продолжительности влияния субъективно неблагоприятных факторов труда давалась членами экипажей по адаптированной нами к условиям морского труда анкете о состоянии здоровья, безопасности и гигиене условий труда [20, с. 8].

Опрос о факторах обитаемости выполнялся по последовательно: сначала — свободное из-

ложение проблемных вопросов обитаемости, затем — структурированный опрос, в котором предлагалось дать ответ по двоичной системе (да/нет) об удовлетворении частными условиями жизнедеятельности. С учетом принципов риск-ориентированного надзора, по результатам анализа результатов свободного опроса, был определен тип судна в наибольшей степени требующий изучения факторов обитаемости посредством формализованного анкетирования, поэтому дальнейшее исследование проводилось на основе анализа жалоб членов экипажей судов водоизмещением 2000 т. После сравнительного анализа результатов свободного опроса и анкетирования по двоичной системе с членами экипажа проводилась беседа, с целью уточнения причин дискомфорта в связи с выявленными расхождениями в оценке факторов обитаемости. По результатам проведенных бесед уточнялось содержимое анкеты субъективной оценки жилых и служебных помещений, основанной на принципе семантического дифференциала по — балльной шкале [21, с. 49].

Сравнительный анализ заболеваемости взрослого населения приморских регионов выполнялся по U-критерию Манна–Уитни. Сравнительный анализ средней балльной оценки обитаемости жилых и служебных помещений членами экипажей судов водоизмещением 2000 тонн выполнялся по t-критерию Стьюдента, нормальность распределения оценивалась по W-критерию Шапиро–Уилка.

Статистическая обработка значений субъективных оценок выполнялась с помощью программы Statistica7.0.

**Результаты и их обсуждение.** Анализ материалов федеральных государственных докладов и докладов приморских регионов свидетельствует об отсутствии зафиксированных случаев хронической профессиональной заболеваемости членов экипажей судов в период 2009–2018 годов. Таким образом, оценка риска здоровью членов экипажей судов по данным о профессиональной заболеваемости в результате длительного воздействия факторов обитаемости невозможна.

Анализ заболеваемости взрослого населения свидетельствует о достоверных различиях между показателями приморских регионов одного бассейна (табл. 1). И поэтому определение риска здоровью по результатам анализа уровня профессионально обусловленных заболеваний,

Таблица 1

## Заболееваемость взрослого населения приморских регионов, ‰

Table 1

## Morbidity of the adult population of the seaside regions, ‰

№ п/п	Регион	Годы наблюдения								
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1	Архангельская обл.	644	655	670	669	637	612	626	611	593
2	Мурманская обл.	530	524	536	517	566	513	501	512	482
3	Приморский край	499	494	502	472	499	472	461	477	455
4	Камчатский край	530	495	525	531	514	502	480	502	536
5	Калининградская обл.	537	515	535	540	536	503	449	580	591
6	Санкт-Петербург	673	667	646	647	644	636	693	750	742
7	Ленинградская обл.	402	398	388	392	375	408	422	467	468
8	Республика Дагестан	690	655	653	664	650	641	624	631	620
9	Астраханская обл.	557	534	525	499	498	501	436	455	417

$p_{1-2} < 0,05$ ;  $p_{3-4} < 0,05$ ;  $p_{5-6} < 0,05$ ;  $p_{5-7} < 0,05$ ;  $p_{8-9} < 0,05$ .

вызванных факторами обитаемости судна определенного проекта, представляет сложность в связи с базированием объектов надзора в различных портах, плаванием в различных зонах бассейна и необязательным комплектованием экипажей жителями региона порта приписки.

По данным результатов упомянутых выше государственных докладов доля подтвердившихся инструментальными и лабораторными методами жалоб населения на факторы среды

шума и вибрации, зафиксированных с помощью вопросников, позволил получить достоверные математические модели, описывающие взаимосвязь между уровнями шума и вибрации на борту судов и субъективными оценками комфорта пассажиров и работоспособности экипажа<sup>1</sup>. И поэтому представляет актуальность исследование величины риска дискомфорта членов экипажей морских технических объектов отечественной постройки.

Таблица 2

## Структура субъективных оценок условий труда, ‰

Table 2

## Structure of subjective assessments of working conditions, ‰

Оценка условий труда	Водоизмещение судна											
	900 тонн				2000 тонн				5000 тонн			
	Ст.к.с	С.к.с	М.к.с	Р.с	Ст.к.с	С.к.с	М.к.с	Р.с	Ст.к.с	С.к.с	М.к.с	Р.с
Очень хорошие	5	0	4	8	0	0	0	7	0	3	6	8
Довольно хорошие	59	63	54	51	29	67	40	58	63	32	49	61
Не совсем хорошие	31	34	29	33	57	28	54	29	32	62	41	23
Плохие	5	3	13	8	14	5	6	6	5	3	4	6

Примечание. Здесь и далее: Ст.к.с — старший командный состав, С.к.с — средний командный состав, М.к.с — старший командный состав, Р.с — рядовой состав.

обитания в целом по Российской Федерации и приморским регионам в частности составляет 32–36%. Анализ результатов измерений шума и вибрации, проводившихся в рамках EU FP7 project SILENV на нескольких кораблях совместно с изучением субъективных оценок

Анализ результатов анкетирования свидетельствует, что от одной до двух третей членов экипажей имели замечания к судовым условиям труда (табл. 2).

Согласно результатам опроса, экспозиция воздействия вредных факторов обитаемости судна

<sup>1</sup> Houben M., Kurt R., Khalid H., Zoet P., Bos J., Turan O. Human responses to noise and vibration aboard ships // Turan O., Incecik A., Kurt R.E. (eds.), International Conference on Advances and Challenges in Marine Noise and Vibration: Proceedings: 5<sup>th</sup>-7<sup>th</sup> September 2012, Glasgow, Scotland, United Kingdom. Glasgow: University of Strathclyde, 2012. P. 85–95.

составляла значительную долю служебного времени. Такая оценка давалась членами экипажей вне зависимости от его архитектурных особенностей и категории персонала (табл. 3).

Таблица 3

**Субъективная оценка членами экипажей экспозиции неблагоприятных факторов обитаемости, %**

Table 3

**Subjective assessment by crew members of exposition in flagging factors of habitability, %**

Доля экспозиции	Категория членов экипажа			
	Ст.к.с	С.к.с	М.к.с	Р.с
<b>Судно водоизмещением 900 т</b>				
100%	10	6	15	23
75%	17	12	22	23
50%	25	29	32	31
25%	28	28	50	15
0%	15	25	5	8
<b>Судно водоизмещением 2000 т</b>				
100%	38	28	13	8
75%	19	22	33	36
50%	16	34	33	36
25%	16	10	17	21
0%	8	6	4	0
<b>Судно водоизмещением 5000 т</b>				
100%	10	0	0	13
75%	43	16	35	21
50%	29	33	25	21
25%	14	33	35	17
0%	4	8	5	29

В связи с наличием неудовлетворительных оценок обитаемости целесообразно определить структуры дискомфорта по вызвавшим его факторам.

Оценка замечаний к обитаемости по результатам свободного опроса свидетельствует, что наибольшее беспокойство специалистам всех категорий доставляют системы вентиляции и кондиционирования. Другой особенностью является то, что этот фактор вызывает дискомфорт у членов экипажей всех типов судов. Распространенность жалоб объясняется единым подходом к проектированию воздуховодов и применением однотипной арматуры, механизмов и систем управления во всех помещениях (табл. 4).

Иные факторы обитаемости не имеют такой однородности в оценках членов экипажей. Это, на наш взгляд, объясняется конструктивными особенностями и технологиями строительства судов. Обращают на себя внимание оценки судна водоизмещением 2000 тонн, в которых

дискомфорт отмечается практически по всем позициям, определенным в ходе опроса. Для судов водоизмещением 900 и 5000 тонн характерно наличие большего числа отмеченных причин дискомфорта у младших должностных категорий моряков, что объясняется лучшими, как правило, условиями жизнедеятельности, формируемыми для начальствующего состава.

Изучение характера жалоб, выявленных по результатам свободного опроса, отражает особенности судовой архитектуры и позволяет сформировать перечень позиций для включения в формализованные анкеты.

В табл. 5 представлены результаты формализованного опроса, в ходе которого членам экипажей предлагалось по двоичной системе дать ответ о наличии дискомфорта от условий жизнедеятельности.

В ходе двоичного опроса по факторам обитаемости меньшее количество членов экипажей отмечают наличие дискомфорта в служебных помещениях в сравнении с каютами, исключение составляет освещение. На рабочих местах наиболее частым беспокоящим фактором является воздушный шум, несколько меньшее количество обследованных лиц предъявляло жалобы на оборудование постов. Обращает внимание, что результаты работы систем вентиляции и кондиционирования, жалобы на которые отмечены при свободном опросе у наибольшего количества членов экипажей — вентиляция и температура воздуха занимают третье и четвертое место по результатам анкетирования лиц всех категорий начальствующего состава. Лица рядового состава дали отличную от других групп характеристику этим факторам — вентиляция и температура в их помещениях, имея достоверное отличие от показателей иных категорий, заняли второе и третье место соответственно. Площади и освещение служебных зон вызвали наименьшее количество жалоб.

Среди факторов обитаемости жилых помещений, так же как и на рабочих местах, воздушный шум вызывает дискомфорт у наибольшего числа моряков. Несколько более высокую оценку имели площади и оборудование. Они занимали в группах членов экипажей смежные места, в отличие от рабочей зоны, площади которой достоверно более положительно характеризовались в сравнении с оборудованием. Напротив, вентиляция и температура как в жилых, так и в служебных

Таблица 4

Доля лиц, отмечавших дискомфорт при свободном опросе по факторам обитаемости, %

Table 4

Percentage of people who reported discomfort in a free survey on habitability factors, %

Причина дискомфорта	Водоизмещение судна														
	2000 т						5000 т						900 т		
	С.к.с	М.к.с	Р.с	С.т.к.с	С.к.с	М.к.с	Р.с	С.т.к.с	С.к.с	М.к.с	Р.с	С.т.к.с	С.к.с	М.к.с	Р.с
Вентиляция и кондиционирование	63	53	65	48	67	6	25	43	48	26	69				
Отсутствие иллюминометров	8	9	10				8								15
Площади и планировка жилых помещений	24	22	8	43	19	44	4			72	24				
Отсутствие спорткаюты	19	22	21							25	15				
Шум	27	44	25	43						30	8				
Узкие коридоры	3			29	17	19	13								
Высота подволока	23	3	4			15				53					
Освещение	8	6	8							22	8				
Покрытие палубы	6	8	16				4			22	31				
Неудобство санитарных устройств	8				17										
Штаг экипажа	21	22	13			17				25	8				
Качество мебели и отделки помещений	15	34	29	14											
Затруднен доступ к механизмам	8	9	16				4								
Площади санузлов		9	15												
Качество сантехники		3													
Нехватка сушильных помещений			13		18	20	8	34	25	22	20				

Таблица 5

Доля лиц, отмечающих дискомфорт от факторов обитаемости, %

Table 5

Percentage of people who report discomfort from habitability factors, %

Фактор обитаемости	Категория членов экипажа							
	Ст.к.с	R	С.к.с	R	М.к.с	R	Р.с	R
<b>Жилые помещения</b>								
Площадь	67,6	3	78,1	3	74,9	2	56,5	3
Оборудование	73,0	2	87,5	1	58,3	3	56,4	4
Освещение	25,1	6	15,6	6	8,3	6	23,1	6
Вентиляция	56,8	5	58,4	4	45,8	5	46,2	5
Температура	59,5	4	46,9	5	54,2	4	59,0	2
Шум	81,1	1	84,4	2	75,0	1	63,5	1
<b>Служебные помещения</b>								
Площадь	29,7	6	28,1	6	25,0	5	10,3	6
Оборудование	59,5	2	68,7	2	54,2	2	51,3	4
Освещение	37,7	5	31,2	5	8,3	6	12,8	5
Вентиляция	45,9	3	43,7	3	37,5	4	56,4	2
Температура	37,8	4	40,6	4	41,7	3	53,8	3
Шум	67,6	1	75,0	1	83,3	1	61,5	1

Примечание: R — ранг фактора по уровню дискомфорта.

помещениях имели смежные ранговые оценки как в служебных помещениях, так и в местах проживания. Исключение составляют оценки кают рядовым составом, тем самым служа специфичным маркером для риск-ориентированного надзора. Наименьшее количество лиц во всех группах должностных категорий указало на дискомфорт от освещения, сохраняя тенденцию, отмеченную в рабочей зоне.

При сравнении результатов формализованного двоичного анкетирования с данными свободного опроса отмечается различный порядок факторов по уровню дискомфорта, а именно — преобладание неблагоприятных оценок уровня воздушного шума в отличие от систем вентиляции и кондиционирования. Причиной является то, что основным источником воздушного шума в корабельных помещениях являлась система вентиляции и кондиционирования воздуха. При отсутствии побудителя в виде графы анкеты опрашиваемые относили одно явление к недостаткам разных факторов. В то же время площадь и оборудование жилых помещений устойчиво занимали вторую-третью позиции, что отражает однозначность описания фактора как при свободном опросе, так и при формализованном анкетировании. Сравнительный анализ с последующим уточнением у членов экипажей результатов анкетирования привел к необходимости выделения в анкете семантического дифференциала в факторе «температура воздуха» оценок дискомфорта в летний и зимний периоды, которые оказались различны. Тем

самым подтверждена целесообразность проведения опроса по этапам с целью получения наиболее специфичной информации о субъективных параметрах обитаемости. Анализ приведенных данных свидетельствует о совпадении ранжирования оценок факторов обитаемости по уровню дискомфорта на основе семантического дифференциала по 7-балльной шкале с результатами анкетирования, построенного на двоичном принципе. Жилые помещения оценивались членами экипажей кораблей в худшую сторону в сравнении со служебными помещениями, за исключением освещения, что также характерно для опроса на двоичном принципе. Наиболее неблагоприятным фактором в служебных и жилых помещениях являлся уровень воздушного шума, а наиболее положительно оценивалось освещение помещений. Средние оценки последнего указанного фактора, несмотря на то, что совпадают по рангам с данными двоичного опроса, имеют отличие, заключающееся в отсутствии отмеченной выше градации оценок факторов с учетом должностных категорий. Напротив, в группе рядового состава, имевшей наименьшее число лиц с дискомфортом, зафиксирована наименьшая средняя оценка, что свидетельствует о выраженном дискомфорте у лиц его отмечавших.

Результаты анкетирования по принципу семантического дифференциала приведены в табл. 6.

Опыт проведения исследования свидетельствует, что наиболее предпочтительно прове-

Таблица 6

Средняя балльная оценка обитаемости жилых и служебных помещений членами экипажей судов водоизмещением 2000 т ( $M \pm m$ )

Table 6

Average score for residential and office space occupancy by crew members of vessels with a displacement of 2000 tons ( $M \pm m$ )

Факторы обитаемости	Категория членов экипажа							
	Ст.к.с	R	С.к.с	R	М.к.с	R	Р.с	R
<b>Жилые помещения</b>								
Пространство	2,9±0,3	2	2,6±0,4	2	3,2±0,5	5	3,0±0,3	4
Оборудование	3,6±0,3	6	3,4±0,4	5	3,0±0,4	3	3,6±0,3	6
Вентиляция	3,1±0,3	3	2,7±0,3	3	3,0±0,4	4	2,8±0,3	3
Кондиционирование (зима)	3,5±0,3	5	3,6±0,3	6	3,5±0,4	6	3,5±0,3	5
Кондиционирование (лето)	3,2±0,3	4	3,0±0,2	4	2,8±0,3	2	2,8±0,2	2
Уровень шума	2,3±0,3	1	2,1±0,3	1	2,8±0,3	1	2,8±0,2	1
Освещение	5,0±0,3	7	5,3±0,3	7	5,4±0,3	7	4,5±0,3	7
<b>Служебные помещения</b>								
Пространство	4,6±0,3*	6	5,0±0,4*	6	4,8±0,4*	6	4,7±0,4*	7
Оборудование	4,3±0,3	4	4,4±0,3*	4	4,3±0,4*	5	3,9±0,3	4
Вентиляция	4,1±0,4*	3	3,7±0,3*	3	3,4±0,4	3	3,3±0,3	3
Кондиционирование (зима)	4,4±0,3*	5	4,5±0,3*	5	4,0±0,3	4	4,0±0,3	5
Кондиционирование (лето)	3,9±0,3	2	3,7±0,3*	2	3,3±0,4	2	3,0±0,3	2
Уровень шума	2,7±0,3	1	2,4±0,3	1	2,3±0,4	1	2,4±0,3	1
Освещение	4,6±0,3	7	5,0±0,3	7	5,3±0,4	7	4,3±0,3	6

Примечание: R — ранг фактора по уровню дискомфорта. \*  $p < 0,05$  — различие величин оценки фактора обитаемости в жилом и служебном помещении.

дение исследования последовательно. На первом этапе методом свободного опроса определяется перечень проблемных факторов, которые в обязательном порядке следует внести в формализованные анкеты, факторы, по которым отсутствуют замечания, следует вносить в дополнительном порядке. Предварительно целесообразно уточнить в сомнительных случаях, какой фактор имели в виду опрашиваемые. Опрос по двоичной системе позволяет оценить распространенность действия неблагоприятного фактора в целом по выборке. Опрос по балльной шкале позволяет оценить силу влияния фактора на организм человека.

Важной, на наш взгляд, возможностью, которой обладает балльная оценка факторов, является вычисление интегральной средней субъективной оценки обитаемости судна. В данном случае каждый из членов экипажа выступает как эксперт, оценивающий факторы внешней среды, воздействующие непосредственно на него в реальных условиях. Предлагаемый показатель рассчитывается как среднее арифметическое всех оценок условий жизнедеятельности в жилых, служебных помещениях по методу семантического дифференциала и используется в качестве показателя эффективности по качеству «обитаемость» в исследовательском

проектировании облика судна. Таким образом, на начальном этапе жизненного цикла судна возможно построение упрощенной модели его использования на основе методологии исследования операций, с учетом величин риска здоровью членов его экипажа [22, с. 9].

Оценки обитаемости по данным опросов членов экипажей судов совпадают с представленными в государственных докладах, отечественных и иностранных источниках, упомянутых выше, о соответствии параметров факторов среды обитания гигиеническим регламентам. Таким образом, показатели дискомфорта членов экипажей судов-прототипов являются величинами апостериорного риска с категорией доказанности IA [23, с. 523]. Это следует учитывать в качестве априорного риска при оценке эффективности проектируемых морских технических объектов по качеству «обитаемость». После принятия управленческого решения о величине приемлемого риска здоровью членов экипажа можно приступать к решению задачи направленного синтеза — созданию технического объекта с набором определенных качеств [24, с. 17].

На основании приведенного материала можно заключить, что сведения об уровнях дискомфорта, получаемые посредством прове-

дения анкетирования членов экипажей судов, позволяют определить в натуральных условиях неблагоприятные факторы обитаемости и их выраженность. Рассматривая уровни дискомфорта как показатели начального риска здоровью военнослужащих, их применение возможно в качестве критерия эффективности проектных решений по сохранению здоровья моряков. Полученные по результатам проведения обследования сведения о судах-прототипах могут быть использованы при проектировании морских технических объектов новых поколений. Система анкетирования моряков может рассматриваться как элемент начального этапа риск-ориентированного надзора за объектами водного транспорта в процессе эксплуатации.

**Заключение.** Обитаемость следует относить к варьируемым качествам морского технического объекта. Наличие финансовых, технических ограничений обуславливает необходимость применения в практике судостроения парадигмы анализа риска здоровью человека. Оценка судна по качеству «обитаемость» возможна по величине риска здоровью членов экипажа.

Анализ риска здоровью на основе уровня профессиональных заболеваний членов экипажей морских технических объектов в процессе эксплуатации затруднен в связи с отсутствием документально подтвержденных случаев хронической профессиональной патологии. Оценку профессионально обусловленной заболеваемости необходимо выполнять с учетом показате-

лей состояния здоровья населения региона приписки судна, а также района плавания. Кроме того, следует принимать во внимание, что в экипаже судна могут быть жители других регионов, имеющие уровень заболеваемости, достоверно отличный от такового показателей порта приписки судна.

В процессе эксплуатации судна сведения о риске здоровью членов экипажей оперативно могут быть получены в виде значений уровней дискомфорта. Методики анкетирования о факторах обитаемости целесообразно внедрить в практику риск-ориентированного надзора за объектами водного транспорта.

Опрос для оценки величин дискомфорта целесообразно проводить последовательно: свободный опрос, структурированный опрос о наличии жалоб по факторам обитаемости, анкетирование по принципу семантического дифференциала о факторах обитаемости. Перечень факторов в формализованных анкетах уточняется по результатам анализа полученных результатов на предшествующих этапах.

Шум, микроклимат, площади и оборудование жилых помещений являются факторами, вызывающими наибольший дискомфорт у членов экипажей судов современной постройки. Средние оценки, полученные по результатам формализованного опроса на основе семантического дифференциала, могут быть использованы в аппарате оптимизации судна по качеству «обитаемость».

### Литература/References

1. Yankaskas K.D., Komrower J.M. Military and industrial performance: the critical role of noise controls // *International Journal of Audiology*. 2018. P. 1–7. DOI: 10.1080/14992027.2018.1534013.
2. Кубасов Р.В., Лупачев В.В., Попов М.В. Условия жизнедеятельности экипажа на борту морского судна // *Вестник государственного университета морского и речного флота им. адмирала С.О.Макарова*. 2016. Т. 36, № 2. С. 49–56. [Kubasov R.V., Lupachev V.V., Popov M.V. Conditions of life-news of the crew on Board a ship. *Bulletin of the State University of the Sea and River Fleet n. a. Admiral S.O.Makarov*, 2016, Vol. 36 (2), pp. 49–56 (In Russ.)]. DOI:10.21821/2309.5180.2016.824956.
3. Rumawas V., Asbjørnslett B.E. A content analysis of human factors in ships design // *The International Journal of Maritime Engineering*. 2014. Vol. 156, Part A3. P. 251–264. DOI:10.3940/rina.ijme.2014.a3.299.
4. Балык О.А., Шешегов П.М., Харитонов В.В., Ахметзянов И.М., Зинкин В.Н. Источники высокоинтенсивного шума и инфразвук в Вооруженных Силах Российской Федерации // *Вопросы оборонной техники*. 2018. № 117–118 (3–4). С. 139–147. [Balyk O.A., Sheshegov P.M., Kharitonov V.V., Akhmetzyanov I.M., Zinkin V.N. Sources of high-intensity noise and infrasound in the Armed Forces of the Russian Federation. *Military Engineering*, 2018, No 117–118 (3–4), pp. 139–147 (In Russ.)].
5. Транковский Д.Е. Условия труда и профессиональная заболеваемость работников транспорта в Приморском крае // *Здоровье. Медицинская экология. Наука*. 2015. Т. 62, № 4. С. 98–100. [Trankovsky D.E. Working conditions and occupational morbidity of transport workers in the near the sea territory. *Health. Medical ecology. The science*, 2015, Vol. 62 (4), pp. 98–100 (In Russ.)].

6. Wilcove G.L., Schwerin M.J. Shipboard Habitability in the U.S. Navy // *Military Psychology*. 2008. Vol. 20 (2), pp. 115–133. DOI: 10.1080/08995600701869585.
7. Neelakantan A., Plankumaran M., Ray S. Crew awareness as key to optimizing habitability standards onboard naval platforms: A «back-to-basics» approach // *Medical Journal Armed Forces India*. 2017. Vol. 73 (4). P. 328–331. DOI: 10.1016/j.mjafi.2016.09.009.
8. Matsangas P., Shattuck N.L. Exploring Sleep-related Habitability Issues in Berthing Spaces on U.S. Navy Ships // *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society*. 2017 Annual Meeting. P. 450–454. DOI: 10.1177/1541931213601593/
9. Carter T., Jepsen J.R. Exposures and health effects at sea: Report on the NIVA course: Maritime Occupational Medicine, Exposures and Health Effects at Sea // *International Maritime Health*. 2014. Vol. 65 (3). P. 114–121. DOI: 10.5603/IMH.2014.0024.
10. Чумаков В.В. *Профилактические основы корабельной токсикологии*. СПб.: Вета, 2017. 106 с. [Chumakov V.V. *Foundations of Naval Preventive toxicology*. St. Petersburg: Publishing house Veda, 2017, 106 p. (In Russ.)].
11. Денисов Э.И., Прокопенко Л.В., Голованева Г.В., Степанян И.В. Сдвиг парадигмы в гигиене труда: прогнозирование и каузация как основа управления риском // *Гигиена и санитария*. 2012. Т. 91, № 5. С. 62–65. [Denisov E.I., Prokopenko L.V., Golovanova G.V., Stepanyan I.V. Paradigm shift in Occupational Health: forecasting and causation as a basis for risk management. *Hygiene and Sanitation*, 2012, Vol. 91 (5), pp. 62–65 (In Russ.)].
12. Попова А.Ю., Гурвич В.Б., Кузьмин С.В., Мишина А.Л., Ярушин С.В. Современные вопросы оценки и управления риском для здоровья // *Гигиена и санитария*. 2017. Т. 96, № 12. С. 1125–1129. [Popova A.Yu., Gurvich V.B., Kuzmin S.V., Mishina A.L., Yarushin S.V. Modern issues of health risk assessment and management. *Hygiene and Sanitation*, 2017, Vol. 96 (12), pp. 1125–1129. (In Russ.)]. DOI: 10.18821/0016.9900.2017.961211251129.
13. Ферাপонтов А.В. Принципы организации риск-ориентированного надзора за опасными производственными объектами // *Безопасность труда в промышленности*. 2010. № 6. С. 4–7. [Ferapontov V.A. Principles of organization of risk-oriented supervision over hazardous industrial facilities. *Labour safety in industry*, 2010, No 6, pp. 4–7 (In Russ.)].
14. Papanikolaou A.D. *Risk-Based Ship Design. Methods, Tools and Applications*. New York City: Springer, 2009. 376 p.
15. Худяков Л.Ю. *Исследовательское проектирование кораблей. Введение в теорию*. Л.: Судостроение, 1980. 240 с. [Khudyakov L.Yu. *Research design of ships. Introduction to the theory*. Leningrad: Publishing house Sudostroenie, 1980, 240 p. (In Russ.)].
16. Измеров Н.Ф., Бухтияров И.В., Денисов Э.И. Оценка профессиональных рисков для здоровья в системе доказательной медицины // *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2016. № 1. С. 14–20. [Izmerov N.F., Bukhtiyarov I.V., Denisov E.I. Assessment of occupational health risks in the system of evidence-based medicine. *Questions of school and University medicine and health*, 2016, No 1, pp. 14–20 (In Russ.)].
17. Щербо А.П., Мельцер А.В., Киселев А.В. *Оценка риска воздействия производственных факторов на здоровье работающих*. СПб.: Терция, 2005. 116 с. [Scherbo A.P., Meltzer A.V., Kiselev A.V. *Risk assessment of the impact of production factors on the health of workers*. St. Petersburg: Publishing house Tertia, 2005, 116 p. (In Russ.)].
18. Parsons M.G., Chung H., Nick E., Daniels A., Liu S., Patel J. Intelligent Ship Arrangements: A New Approach to General Arrangement // *Naval Engineers Journal*. 2008. Vol. 120 (3). P. 51–65. DOI: 10.1111/j.1559–3584.2008.00153.x.
19. Мельцер А.В., Киселев А.В. Практика оценки комбинированного воздействия производственных факторов с помощью методологии профессионального риска // *Вестник СПбГМА им. И.И.Мечникова*. 2006. Т. 7, № 3. С. 57–60. [Meltzer A.V., Kiselev A.V. the Practice of evaluating the combined impact of production factors using the professional risk methodology. *Herald North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov*, 2006, Vol. 7 (3), pp. 57–60 (In Russ.)].
20. Макаров П.В., Борисов А.Ф. Использование результатов анкетирования работников в качестве количественного показателя при оценке профессионального риска // *Безопасность жизнедеятельности*. 2010. № 6. С. 5–10. [Makarov P.V., Borisov A.F. Using the results of a survey of employees as a quantitative indicator for assessing professional risk. *Life Safety*, 2010, No 6, pp. 5–10 (In Russ.)].
21. Плаксин Е.И. Разработка системы контроля качества продовольственного обеспечения военнослужащих // *Гигиена и санитария*. 2012. Т. 91, № 2. С. 47–51. [Plaksin E.I. Development of a quality control system for food security of military personnel. *Hygiene and Sanitation*, 2012, Vol. 91 (2), pp. 47–51 (In Russ.)].
22. Вентцель Е.С. *Введение в исследование операций*. М.: Советское радио, 1964. 388 с. [Wentzel E.S. *Introduction to operations research*. Moscow: Publishing house Sovetskoe radio, 1964, 388 p. (In Russ.)].
23. Онищенко Г.Г., Зайцева Н.В., Май И.В. *Анализ риска здоровью в стратегии государственного социально-экономического развития: монография / под общ. ред. Г.Г.Онищенко, Н.В.Зайцевой*. М.; Пермь: изд-во Пермского нац. исслед. политех. ун-та, 2014. 738 с. [Onishchenko G.G., Zaitseva N.V., May I.V. *Health risk analysis in the strategy of*

*state socio-economic development: monograph / ed. by G.G.Onishchenko, N.V.Zaitseva. Moscow; Perm: Publishing house of the Perm National Research Polytech. University, 2014, 738 p. (In Russ.)].*

24. Захаров И.Г. *Обоснование выбора. Теория практики*. СПб.: Судостроение, 2006. 525 с. [Zakharov I.G. *Justification of the choice. Theory of practice*. St. Petersburg: Publishing house Shipbuilding, 2006, 525 p. (In Russ.)].

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 10.04.2020 г.

#### Авторство:

*Вклад в концепцию и план исследования* — А. А. Богданов, В. В. Воронов, Е. С. Загаров. *Вклад в сбор данных* — А. А. Богданов, В. В. Воронов, Е. С. Загаров. *Вклад в анализ данных и выводы* — А. А. Богданов, В. В. Воронов, Е. С. Загаров. *Вклад в подготовку рукописи* — А. А. Богданов, В. В. Воронов, Е. С. Загаров.

#### Сведения об авторах:

*Богданов Александр Алексеевич* — доктор медицинских наук, профессор Военного учебно-научного центра Военно-Морского Флота «Военно-морская академия имени Н. Г. Кузнецова»; 197101, Санкт-Петербург, ул. Чапаева, д. 30; e-mail: bogdanov525@gmail.com;

*Воронов Виктор Витальевич* — кандидат медицинских наук, доцент, преподаватель Военного учебно-научного центра Военно-Морского Флота «Военно-морская академия имени Н. Г. Кузнецова»; 197101, Санкт-Петербург, ул. Чапаева, д. 30; e-mail: voronov.vik@yandex.ru; SPIN 1628–6134;

*Загаров Евгений Сергеевич* — кандидат медицинских наук, Военный учебно-научный центр Военно-Морского Флота «Военно-морская академия имени Н. Г. Кузнецова»; 197101, Санкт-Петербург, ул. Чапаева, д. 30; e-mail: zagarov@ Rambler.ru.



В книге «**Управление медицинской службой русского флота в XIX веке. Исторические очерки**» (LAP LAMBERT Academic Publishing RU: 2020.— 133 с., ISBN: 978-620-2-55379-7) рассматриваются вопросы организации управления медицинской службой российского флота в XIX веке. Представлены архивные материалы, содержащие данные документов, в которых отражены вопросы создания самостоятельного органа управления медицинской службой флота, а также приводятся краткие биографии руководителей медицинской службой флота первой половины XIX века. Подробно изложены вопросы управления морскими госпиталями. Дана характеристика Уставов морских госпиталей. Их структура изложена в Приложении. Подробно представлены биографии руководителей медицинской службы флота второй половины XIX века: К. И. Менде, К. О. Розенбергера, И. С. Гауровица, Б. И. Буша, В. С. Кудрина, В. И. Исаева. Показана их роль в развитии медицинского обеспечения флота. Дана характеристика военно-морских госпиталей того времени.

Книга предназначена для всех желающих, расширить свои представления об истории отечественной военно-морской медицины, а также для курсантов и слушателей Военно-Медицинской академии.

Автор книги — Олег Константинович Бумай, кандидат медицинских наук, доцент. Около 20 лет вел курс истории военно-морской медицины в Военно-медицинской академии. Автор более 120 научных работ. В настоящее время работает в Федеральном государственном унитарном предприятии научно-исследовательский институт промышленной и медицинской медицины (Санкт-Петербург) Федерального медико-биологического агентства (заведующий лабораторией судовой и водолазной медицины).

#### По вопросам приобретения книги можно обращаться:

Бумай Олег Константинович, тел. 8-911-821-20-54.

Электронная почта: wmaotms@yandex.ru.