

Читайте  
онлайн  
Read  
onlineВоронкова С.В.<sup>1,2</sup>, Авдиенко Г.Ю.<sup>2</sup>, Верведа А.Б.<sup>2</sup>, Левкина Е.В.<sup>1,2</sup>, Логунов К.В.<sup>3</sup>

## Санитарно-эпидемиологическое благополучие водолазов

<sup>1</sup>Общероссийская общественная организация «Общество гигиенистов, токсикологов и санитарных врачей», 141014, Мытищи, Россия;<sup>2</sup>Ассоциация врачей и специалистов медицины труда, 105275, Москва, Россия;<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», 199034, Санкт-Петербург, Россия

### РЕЗЮМЕ

**Введение.** Санитарно-эпидемиологическое благополучие работников при выполнении водолазных работ требует внимания со стороны государства, входит в Концепцию развития водолазного дела в России. Актуальны несколько проблем гигиенического нормирования и медицинского обеспечения водолазных работ.

**Цель исследования** — изучение условий труда и субъективной оценки работниками состояния здоровья при выполнении водолажных работ, подготовка предложений по совершенствованию законодательства.

**Материалы и методы.** Проведён анализ нормативно-правовых актов и научной литературы в области охраны здоровья и труда водолазов. Осуществлено анкетирование 50 работников-водолазов.

**Результаты.** Выявлены основные проблемы при выполнении водолажных работ: в 15% организаций отсутствует программа производственного контроля, в 49% не предусмотрено лечебно-профилактическое питание. В местах водолажных спусков не находятся медицинские работники, при обнаружении признаков декомпрессионной болезни или баротравмы лёгких лечебная рекомпрессия в 46% случаев проводится до прибытия врача (фельдшера) силами самих водолазов. Во время спусков 30% респондентов испытывали утомление, усталость, головную боль, при этом все они проходили обязательные медицинские осмотры в организациях частной системы здравоохранения; 18% респондентов указали на симптомы переохлаждения. Выявлено, что более 60% опрошенных подвержены профессиональному выгоранию.

**Ограничения исследования.** Отсутствие данных о результатах предварительных и периодических медицинских осмотров респондентов.

**Заключение.** Система обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия при выполнении водолажных работ требует совершенствования как в части государственного нормирования, учёта и контроля, так и здоровьесберегающих профилактических мероприятий со стороны работодателей и работников. Необходимо изучить профессиональное выгорание водолазов и разработать систему профилактики.

**Ключевые слова:** санитарно-эпидемиологическое благополучие; водолажные работы; охрана здоровья; условия труда; профилактика профессиональных болезней

**Соблюдение этических стандартов.** Исследование проведено с соблюдением этических норм. Заключение этического комитета не требовалось. Анкетирование было добровольным и деперсонифицированным.

**Для цитирования:** Воронкова С.В., Авдиенко Г.Ю., Верведа А.Б., Левкина Е.В., Логунов К.В. Санитарно-эпидемиологическое благополучие водолазов. *Гигиена и санитария*. 2024; 103(10): 1167–1175. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2024-103-10-1167-1175> <https://elibrary.ru/hdvmmmb>

**Для корреспонденции:** Воронкова Светлана Владимировна, e-mail: sv3341015@yandex.ru

**Участие авторов:** Воронкова С.В. — концепция и дизайн исследования, обработка данных, написание текста, редактирование; Авдиенко Г.Ю. — дизайн исследования, обработка данных, написание текста, редактирование; Верведа А.Б. — обработка данных, редактирование; Левкина Е.В. — обзор литературы, редактирование; Логунов К.В. — сбор материала, редактирование. Все соавторы — утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

Поступила: 05.07.2024 / Принята к печати: 02.10.2024 / Опубликовано: 19.11.2024

Svetlana V. Voronkova<sup>1,2</sup>, Gennady Yu. Avdienko<sup>2</sup>, Alexey B. Verveda<sup>2</sup>, Yekaterina V. Lyovkina<sup>1,2</sup>,  
Konstantin V. Logunov<sup>3</sup>

## Sanitary and epidemiological welfare in divers

<sup>1</sup>Society of Hygienists, Toxicologists, and Sanitary Doctors, Mytishchi, 141014, Russian Federation;<sup>2</sup>Association of Physicians and Specialists of Occupational Medicine, Moscow, 105275, Russian Federation;<sup>3</sup>Saint-Petersburg State University, St. Petersburg, 199034, Russian Federation

### ABSTRACT

**Introduction.** The issues of sanitary and epidemiological welfare in workers when performing diving operations require close attention from the state, are part of the structure of the Concept of development of diving in Russia, and are relevant to society. To date, there are several problems not only in hygienic rationing, but also in the medical provision of diving operations.

**The purpose of the study** is to study working conditions and subjective assessment of the health status of employees when performing diving operations, to develop proposals for improving legislation.

**Materials and methods.** The analysis of normative legal acts and scientific literature on the protection of the health and labor of divers is carried out. A survey of fifty diving workers was carried out.

**Results.** The main problems in the management of diving operations have been identified: in 15% of organizations there is no production control program, in 49% of organizations there is no therapeutic and preventive nutrition. There is no medical worker at the site of diving descents, if signs of decompression sickness or lung barotrauma are detected, therapeutic recompression is carried out in 46% of cases before the arrival of a diving doctor (paramedic) on their own. During the descents, 30% of respondents experienced fatigue, tiredness, headache, while all of them underwent mandatory medical examinations in private healthcare institutions; 18% of respondents indicated symptoms of hypothermia. At the same time, more than 60% of respondents were revealed to be subject to occupational burnout.

**Limitation of the study** is the lack of data on the results of preliminary and periodic medical examinations of respondents.

**Conclusion.** At the present stage, the system of ensuring sanitary and epidemiological welfare during diving operations requires improvement both in terms of state rationing, accounting and control, and compliance with health-saving preventive measures by employers and employees. In particular, attention should be paid to the direction of studying the development of occupational burnout in divers and to elaborate the system of prevention.

**Keywords:** sanitary and epidemiological welfare; diving operations; health protection; working conditions; disease prevention

**Compliance with ethical standards.** The study was conducted in compliance with ethical standards. This study did not require the conclusion of the ethics committee. The survey was voluntary and depersonalized.

**For citation:** Voronkova S.V., Avdienko G.Yu., Verveda A.B., Lyovkina Y.V., Logunov K.V. Sanitary and epidemiological welfare in divers. *Gigiena i Sanitariya / Hygiene and Sanitation*, Russian journal. 2024; 103(10): 1167–1175. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2024-103-10-1167-1175> <https://elibrary.ru/hdvmmmb> (In Russ.)

**For correspondence:** Svetlana V. Voronkova, e-mail: sv3341015@yandex.ru

**Contribution:** Voronkova S.V. — research concept and design, data processing, text writing, editing; Avdienko G.Yu. — research design, data processing, text writing, editing; Verveda A.B. — data processing, editing; Lyovkina Y.V. — literature review, editing; Logunov K.V. — collecting material, editing. All authors are responsible for the integrity of all parts of the manuscript and approval of the manuscript final version.

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

**Acknowledgement.** The study had no sponsorship.

Received: July 5, 2024 / Accepted: October 02, 2024 / Published: November 19, 2024

## Введение

Необходимость развития водолазного дела как одного из ведущих направлений при освоении континентального шельфа продиктована современными подходами Морской доктрины Российской Федерации, утверждённой Указом Президента Российской Федерации<sup>1</sup>. К приоритетным задачам государства относятся также ведение поисковых и аварийно-спасательных водолазных работ; охрана государственной границы Российской Федерации и прибрежных объектов; обеспечение антитеррористической деятельности; строительство и обслуживание гидротехнических сооружений; прокладка и обслуживание подводных линий связи и электроэнергии по дну водных акваторий; подъём затонувших объектов; обеспечение безопасности деятельности под водой (в том числе любительского подводного плавания (дайвинга), подводного туризма [1]). Вместе с тем нормирование в отрасли требует пересмотра многих документов, что предусмотрено Концепцией развития водолазного дела до 2035 г. [2]. Важно отметить, что пересмотр и актуализация требований в области водолазных работ сопряжены с возможностями современной науки и развитием общества и не утратили своего значения с 1930-х годов [3].

По поручению Морской коллегии при Правительстве Российской Федерации Минздравом России совместно с МЧС России и ФМБА России на межведомственном уровне разрабатывают систему нормативного и правового регулирования медицинского обеспечения лиц, занятых на водолазных работах [4]. Детальное обсуждение Концепции развития водолазной медицины в Российской Федерации до 2035 г. состоялось на расширенном заседании секции по морской медицине Научно-экспертного совета Морской коллегии при Правительстве Российской Федерации в конце 2022 г. [5]. Были рассмотрены вопросы санитарно-эпидемиологического благополучия работников при выполнении подводных (водолазных) работ, которое обеспечивается системой гигиенических и противоэпидемических мероприятий, соблюдением санитарных правил.

## Материалы и методы

Проведён анализ нормативно-правовых актов и подготовлен обзор научной литературы в области охраны здоровья и труда водолазов. С помощью опросника «Диагностика профессионального (эмоционального) выгорания» (К. Маслач, С. Джексон, в адаптации Н.Е. Водопьяновой) и проверочных листов (списков контрольных вопросов) выполнено анкетирование 50 работников-водолазов для изучения соблюдения ими обязательных требований охраны труда при выполнении водолазных работ.

<sup>1</sup> Указ Президента РФ от 31.07.2022 г. № 512 «Об утверждении Морской доктрины Российской Федерации». Собрание законодательства РФ. 2022. № 31. Ст. 5699.

## Результаты

В научной литературе акцентируется внимание на недостаточности правового регулирования указанной сферы [6]: в действующих документах нет единых требований к организации водолазных спусков и работ, обязательных ежегодных норм спусковых часов, рабочих режимов декомпрессии, режимов лечебной рекомпрессии и медицинской реабилитации водолазов. В связи с этим необходимо повышение эффективности расследования и предупреждения несчастных случаев при выполнении водолазных работ [7], для чего предлагается разработать Федеральный закон «О правовом регулировании водолазных работ в Российской Федерации» [8].

В настоящее время многие документы, содержащие разделы гигиенического нормирования, утратили силу<sup>2</sup>. Введённые в действие нормативные акты практически не содержат санитарно-гигиенических требований к водолажным работам<sup>3</sup>, в действующих документах не учитываются особенности медико-санитарного обеспечения (в том числе питания) водолазов в условиях воздействия отрицательных температур и радиационных факторов<sup>4</sup> [9, 10]. В то же время доказано позитивное влияние на организм комплекса гигиенических мероприятий, оптимизирующих служебную деятельность и рацион питания при значительных физических нагрузках, связанных с водолажными работами [11].

В декабре 2022 г. был разработан проект приказа Министрства здравоохранения Российской Федерации «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи по профилю «водолазная медицина»<sup>5</sup>, который до настоящего времени не введён в действие. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека были разработаны методические рекомендации<sup>6</sup>,

<sup>2</sup> Приказ Минздравсоцразвития России от 13.04.2007 г. № 269 (ред. от 20.02.2014 г.) «Об утверждении Межотраслевых правил по охране труда при проведении водолазных работ». СПС «Консультант Плюс» (дата обращения: 17.05.2024 г.).

<sup>3</sup> Приказ Минтруда России от 17.12.2020 г. № 922н «Об утверждении Правил по охране труда при проведении водолазных работ». СПС «Консультант Плюс» (дата обращения: 17.05.2024 г.).

<sup>4</sup> Приказ Минтруда России от 16.05.2022 г. № 298н «Об утверждении перечня отдельных видов работ, при выполнении которых работникам предоставляется бесплатно по установленным нормам лечебно-профилактическое питание, норм бесплатной выдачи витаминных препаратов, а также норм и условий бесплатной выдачи лечебно-профилактического питания». СПС «Консультант Плюс» (дата обращения: 17.05.2024 г.).

<sup>5</sup> Проект приказа Минздрава России «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи по профилю «водолазная медицина» (подготовлен Минздравом России 06.12.2022 г.). СПС «Консультант Плюс» (дата обращения: 17.05.2024 г.).

<sup>6</sup> МР 2.2.0244–21. 2.2. «Гигиена труда. Методические рекомендации по обеспечению санитарно-эпидемиологических требований к условиям труда. Методические рекомендации» (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 17.05.2021 г.) (вместе с «Рекомендациями к условиям труда в зависимости от вида деятельности и особенностей технологических процессов»). СПС «Консультант Плюс» (дата обращения: 17.05.2024 г.).

однако их действие не распространяется на условия труда водолазов, космонавтов, выполнение аварийно-спасательных работ или боевых задач.

В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 02 июля 2024 г. № 568 нормативно-правовое регулирование в сфере медико-санитарного обеспечения работников отдельных отраслей экономики с особо опасными условиями труда (в том числе при проведении водолазных и кессонных работ), федеральный государственный санитарно-эпидемиологический надзор в организациях отдельных отраслей промышленности с особо опасными условиями труда (в том числе при проведении водолазных и кессонных работ) и на отдельных территориях Российской Федерации возложены на Федеральное медико-биологическое агентство<sup>7</sup>.

Следует отметить, что регулирование санитарно-эпидемиологического и медико-санитарного обеспечения водолазных работ постоянно совершенствуется. Для совершенствования медицинского обеспечения водолазов и других работников, занятых в условиях повышенного давления окружающей газовой и водной среды, по поручению ФМБА России в 2021 г. разработаны и одобрены Центральной водолазно-медицинской комиссией при ФМБА России методические указания «Выбор и применение режимов лечебной рекомпрессии»<sup>8</sup>. В рамках научно-исследовательской работы в соответствии с государственным заданием в ФГБУН НИИ ПММ ФМБА России разработаны методические рекомендации «Обеспечение санитарно-эпидемиологических требований к физическим, химическим и биологическим факторам среды обитания водолазов и кессонщиков», которые распространяются на обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия, сохранение здоровья и работоспособности водолазов, водолазов-глубоководников и кессонщиков [12].

Проблемной комиссией «Медико-санитарное и медико-биологическое обеспечение работников водного транспорта, водолазов и кессонных рабочих» Научно-технического совета Федерального медико-биологического агентства, функционирующей на базе ФГБУН НИИ ПММ ФМБА России, предложено несколько направлений научно-исследовательской деятельности в области водолазной медицины [13], которые учтены при подготовке Плана мероприятий по реализации Концепции развития водолазного дела в Российской Федерации на период до 2035 года<sup>9</sup> и предполагают межведомственное взаимодействие ФМБА России с Минздравом России, Минтрудом России, Минобороны России, Роспотребнадзором, РАН.

Рыминой Т.Н. [14] изучены условия труда водолазов, даны характеристики вредных и опасных факторов производственной среды, которые могут оказывать негативное воздействие на здоровье. Это перепады давления газовой и водной среды, высокая плотность воды, повышенная плотность дыхательной газовой смеси, повышенное парциальное давление кислорода и индифферентных газов, воздействие низких и высоких температур воздуха и воды, повышенный уровень шума в скафандре, постоянное воздействие шума и общей вибрации, недостаточная освещённость рабочей зоны, высокая нервно-психическая нагрузка, тяжесть трудового процесса. В исследовании отмечаются обстоятельства и условия возникновения профессиональных болезней, кото-

рые в 52,38% случаев связаны с несовершенством рабочих мест, в 23,8% случаев — с несовершенством технологических процессов, в 14,28% случаев — с несоблюдением правил техники безопасности. Также определена структура профзаболеваний водолазов. На объектах морского транспорта это нейросенсорная тугоухость (кохлеарный неврит) — 33,33%, сердечно-сосудистые патологии — 14,28%, декомпрессионная болезнь — 12,7%, последствия перенесённой декомпрессионной болезни (двусторонний коксартроз) — 9,52%. На объектах рыбной промышленности у водолазов наблюдаются преимущественно хроническая радикулопатия (14,3%), нейросенсорная тугоухость (10,7%), декомпрессионная болезнь (9,52%). Нетрудоспособность водолазов по причине травм связана в основном с нарушением техники безопасности, снижением бдительности при выполнении монотонной работы, отсутствием медицинского обеспечения, недостаточным контролем санитарно-гигиенического состояния водолазного снаряжения и средств обеспечения спусков. Помимо этого, следствием индивидуальной повышенной чувствительности к какому-либо неблагоприятному фактору могут быть имеющиеся у работников патологии [14].

В организациях, подведомственных ФМБА России, на протяжении многих лет в структуре выявляемых у водолазов болезней первое место занимают болезни желудочно-кишечного тракта (преимущественно гастриты), связанные с использованием определённого вида водолазного снаряжения (с загубниками), которое вызывает постоянное слюноотделение у водолазов. На втором месте в структуре болезней находится ожирение, на третьем — патологии сердечно-сосудистой системы [15].

К первостепенным задачам медико-санитарного обеспечения работников при выполнении водолазных работ относят оказание медицинской помощи, систематический мониторинг состояния здоровья, анализ общей и профессиональной заболеваемости; проведение профилактических мероприятий, снижающих вредное воздействие неблагоприятных производственных факторов; контроль соблюдения санитарно-гигиенических норм и правил на рабочих местах и в местах размещения водолазов, режимов их труда, отдыха и питания; контроль санитарно-гигиенического состояния водолазного снаряжения и средств обеспечения спусков; санитарно-эпидемиологический контроль условий в районе выполнения водолазных работ; систематическое обучение водолазов на рабочих местах мероприятиям по технике безопасности труда, связанным с медицинским обеспечением, и ежегодная проверка знаний<sup>10</sup>.

Важной задачей медико-гигиенического обеспечения водолазов является оценка соответствия психофизиологического состояния требованиям, определяемыми экстремальными условиями или нервно-психическими перегрузками. Это особенно важно и с юридической точки зрения, так как «деяние признаётся невиновным, если лицо, его совершившее, не могло предотвратить предвидимые общественно опасные последствия из-за несоответствия своих психофизиологических качеств нервно-психическим перегрузкам (усталость, физическое или психическое перенапряжение в результате тяжёлой физической работы)» [16]. Подобные ситуации возможны при неожиданном возникающих или изменившихся условиях экстремальной деятельности, если работник не готов или не способен по своим психофизиологическим качествам принять адекватное решение, найти способ предотвращения вредных последствий своих действий. Наряду с физическими, химическими, эргономическими и биологическими факторами рабочих психоциальных стресс является одним из основных

<sup>7</sup> Указ Президента РФ от 02.07.2024 г. № 568 «Вопросы Федерального медико-биологического агентства» (вместе с «Положением о Федеральном медико-биологическом агентстве»). Собрание законодательства РФ. 2024. № 28. Ст. 4002.

<sup>8</sup> Выбор и применение режимов лечебной рекомпрессии. Методические указания МУ ФМБА России 11.07.2021 г. URL: <https://fmba.gov.ru/upload/iblock/fd9/3jls9n1okb9sotosjwd5n7m3iv0fmsxl/MU-povybu-to-lecheniya-rekompresii.pdf> (дата обращения: 17.05.2024 г.).

<sup>9</sup> План мероприятий по реализации Концепции развития водолазного дела в Российской Федерации до 2035 года, одобрен протоколом заседания Морской коллегии при Правительстве Российской Федерации 21.12.2022 г. СПС «Консультант Плюс» (дата обращения: 01.08.2023 г.).

<sup>10</sup> «РД 31.84.01–90. Единые правила безопасности труда на водолазных работах. Часть II. Медицинское обеспечение водолазов» (утв. Минздравом СССР 18.11.1991 г.) (вместе с «Инструкцией по дезинфекции и очистке водолазного снаряжения и средств обеспечения водолазных спусков», «Инструкцией по оказанию медицинской помощи при заболеваниях и травмах водолазов»). СПС «Консультант Плюс» (дата обращения: 01.05.2024 г.).

рисков развития метаболического синдрома (МС), системные эффекты которого могут вызывать тяжёлые поражения сердечно-сосудистой, эндокринной и гепатобилиарной систем организма [17].

По данным литературы, негативное воздействие условий труда на работников может стать причиной эмоциональных нарушений, поведенческих проблем, биохимических и нервно-гормональных изменений, что в свою очередь создаёт повышенную опасность возникновения соматических или психических болезней и нарушений, в частности развития синдрома профессионального (эмоционального) выгорания [18]. К последствиям выгорания относят снижение качества работы, утрату творческого подхода к решению профессиональных задач, увеличение количества конфликтов и случаев нарушения трудовой дисциплины, смену профессии [19]. К наиболее значимым изменениям эмоциональной сферы учёные относят подозрительность, гнев, цинизм, депрессию и некоторые формы дезадаптации, связанные с психосоциальным здоровьем личности [20].

Ухудшение психосоциального здоровья работника может привести к агрессивному поведению, социальной изоляции и избеганию контактов, снижению продуктивности профессиональной деятельности, нарушению трудовой дисциплины, конфликтам на рабочем месте [21]. Например, лётчики с повышенным проявлением стресса более подвержены нарушениям соматического здоровья [22], влияние стресс-факторов проявляется в изменении эмоционального фона, преобладании тревожности и напряжённости, нарушениях внимания, мышления, памяти, психомоторных и физиологических функций организма, что влечёт за собой снижение уровня безопасности полётов [23].

При стрессе наблюдаются две формы реагирования: либо резкое повышение возбудимости, ведущее к неадекватности и импульсивным поступкам, либо реакция торможения, выражающаяся в замедлении или пропуске действий, ошибочных двигательных актах при правильной оценке ситуации [24].

В обоих случаях стресс может влиять на поведение и мышление, истощая ресурсы и снижая способность принятия решений. При изучении факторов риска развития профессиональной тугоухости у водителей локомотивов установлено, что хронический психоэмоциональный стресс с вегетативными расстройствами является важным этиопатогенетическим механизмом профессиональной сенсоневральной тугоухости [25].

В медицинском обеспечении безопасности производства и охране психического здоровья работников организаций с особо опасными условиями труда первостепенное значение имеют периодические медицинские осмотры, обязательное психиатрическое освидетельствование работников, выявление пограничных психических расстройств. Профессиональная надёжность персонала является одним из важнейших условий безопасной работы на особо опасных предприятиях и производствах, и именно психофизиологическое обследование позволяет определить степень соответствия профессионального здоровья работника требованиям его деятельности [26–28]. Однако на практике законодательно закреплено психофизиологическое обследование лишь работников объектов использования атомной энергии<sup>11</sup>.

<sup>11</sup> Приказ Минздрава России от 28.07.2020 г. № 749н «Об утверждении требований к проведению медицинских осмотров и психофизиологических обследований работников объектов использования атомной энергии, порядка их проведения, перечня медицинских противопоказаний для выдачи разрешения на выполнение определённых видов деятельности в области использования атомной энергии и перечня должностей работников объектов использования атомной энергии, на которые распространяются данные противопоказания, а также формы медицинского заключения о наличии (отсутствии) медицинских противопоказаний для выдачи разрешения на выполнение определённых видов деятельности в области использования атомной энергии». СПС «Консультант Плюс» (дата обращения: 10.05.2024 г.).

## Обсуждение

Авторами настоящего исследования для изучения условий труда и субъективной оценки работниками состояния здоровья при выполнении водолазных работ было проведено исследование в ноябре 2023 г. во время ежегодного сбора водолазов (Санкт-Петербург), с общей численностью лиц, принимающих участие в водолазных работах, 556 человек, включая 361 водолаза. Была разработана анкета, вопросы которой выявляли симптомы утомления, и подготовлены проверочные листы<sup>12</sup> для изучения соблюдения водолазами обязательных требований охраны труда. Анализ результатов анкетирования позволил составить представление об основных проблемах и рисках на рабочих местах при выполнении водолазных спусков. В опросе приняли участие 50 представителей организаций (в том числе 19 частных компаний) из нескольких субъектов Российской Федерации. Средний возраст респондентов – 39,5 года, средний стаж водолазных работ – 17,5 года. Более половины опрошенных утвердительно ответили на вопрос о курении табака.

Согласно проведённому опросу, водолазные спуски проводятся в 43% случаев на глубину до 20 м, в 49% – на глубину до 45 м, в 9% – на глубину до 60 м. Наличие барокамеры на месте спусков подтвердили 63,4% респондентов, на значительном удалении (до 60 мин на транспорте) от места водолазных спусков – 24,4% респондентов.

Из полученной информации можно сделать вывод о том, что требования к размещению барокамеры у места проведения водолазных работ и времени эвакуации пострадавшего водолаза к барокамере<sup>13</sup> выполняются. Немногим более 60% респондентов указали, что при проведении водолазных работ предусмотрено наличие средств для вдыхания медицинского кислорода. Характеристики водолазных спусков представлены в табл. 1.

Из ответов респондентов следует, что система охраны труда разработана в 93% организаций, отсутствует в 2,5%, не владели подобной информацией работники 4,5% организаций. Программа производственного контроля (регламент, порядок), учитывающая особенности и условия выполняемых работ, по мнению респондентов, имела в 85% организаций, отсутствовала – в 5%, не требовалась – в 5%. И 5% респондентов затруднились с ответом. Обеспечивали сотрудников лечебно-профилактическим питанием (ЛПП) при выполнении водолазных спусков 38% организаций, в 9% была предусмотрена денежная компенсация. В 49% организаций ЛПП отсутствовало (при этом 25,5% респондентов этих организаций указали на симптомы переутомления и переохлаждения), что может свидетельствовать не только об отсутствии мер социальной защиты работников, но и стать основанием для разработки и внедрения специального питания при водолазных работах, проводимых при пониженных температурах.

Все респонденты, отметившие симптомы переохлаждения, выполняли водолазные спуски на глубину до 20 м вне зависимости от места погружения. При этом для защиты водолазов от воздействия температуры в организациях применялись все установленные виды рабочей одежды, включая активные средства обогрева. У места проведения водолазных работ присутствовал медицинский работник в следующих случаях: при спусках на глубину более 45 м (20%); при учебных водолазных спусках (15%); при проведении спасательных и аварийно-спасательных работ (8%); по результатам оценки рисков, в случае высокой вероятности возникновения несчастного или аварийного случая (7%); при экс-

<sup>12</sup> Приказ Роструда от 01.02.2022 г. № 20 (ред. от 16.02.2024 г.) «Об утверждении форм проверочных листов (списков контрольных вопросов) для осуществления федерального государственного контроля (надзора) за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права». СПС «Консультант Плюс» (дата обращения: 10.05.2024 г.).

<sup>13</sup> Приказ Минтруда России от 17.12.2020 г. № 922н «Об утверждении Правил по охране труда при проведении водолазных работ». СПС «Консультант Плюс» (дата обращения: 17.05.2024 г.).

Таблица 1 / Table 1

**Характеристики подводных спусков, выполняемых в течение года****The characteristics of the descents carried out throughout the year**

Место проведения водолазных работ The place of diving operations	Процент выполнения водолазных работ в течение года Percentage of performing diving works during the year	
	частные компании private companies	государственные компании state-owned companies
На внутренних водных путях и акваториях On inland waterways and water areas,	68	50.4
из них на глубинах: / of which at depths:		
до 20 м / up to 20 m	28.6	50
до 45 м / up to 45 m	64.3	45
до 60 м / up to 60 m	7.1	5
В прибрежных водах, / In coastal waters,	16.7	10.1
из них на глубинах: / of which at depths:		
до 20 м / up to 20 m	11.1	42.8
до 45 м / up to 45 m	77.8	50
до 60 м / up to 60 m	11.1	7.2
В открытом море, / In the open sea,	13.9	22.9
из них на глубинах: / of which at depths:		
до 20 м / up to 20 m	12.5	25
до 45 м / up to 45 m	75	62.5
до 60 м / up to 60 m	12.5	12.5
в бассейнах или аквариумах, / in diving pool	1.4	16.6
из них на глубинах: / of which at depths:		
до 20 м / up to 20 m	—	75
до 45 м / up to 45 m	100	25
до 60 м / up to 60 m	—	—

периментальных водолазных спусках (5%); при проведении водолазных спусков методом длительного пребывания под повышенным давлением (5%); при проведении водолазных работ в горных условиях (4%); в иных случаях (36%).

При обнаружении признаков декомпрессионной болезни или баротравмы лёгких лечебная рекомпрессия проводилась: до прибытия водолазного врача (фельдшера) своими силами на месте (46%), после эвакуации (13%), по прибытии врача на место спусков (2%); остальные респонденты затруднились с ответом (39%).

Более половины респондентов не отметили трудностей в работе, однако при анкетировании были названы некоторые негативные факторы: неблагоприятные погодные условия, в том числе течение и волнение моря, плохая видимость, отрицательная температура окружающего воздуха (20%); нехватка вспомогательного персонала (12%); плохое материально-техническое обеспечение — отсутствие водолазных трапов, невозможность монтажа водолазного поста и др. (12%).

В заключение респонденты предложили меры, направленные на сохранение здоровья работников при проведении водолазных работ (табл. 2).

Особенного внимания требуют указанные респондентами нарушения здоровья во время выполнения водолазных работ: 30% опрошенных испытывали утомление, усталость, головную боль, 18% указали на симптомы переохлаждения. При этом аппарат для дыхания подогретыми кислородно-

гелиевыми смесями имелся лишь в 18% организаций; на отсутствие такового указали 82% респондентов, в том числе 20% респондентов отметили симптомы переохлаждения и 28% — переутомления.

Примечательно, что все вышеуказанные респонденты проходили обязательные периодические медицинские осмотры в организациях частной системы здравоохранения. На вопрос о прохождении психофизиологического освидетельствования, предусмотренного только для работников организаций атомной отрасли, ответили положительно 53% респондентов. По результатам анкетирования установлено, что работники-водолазы плохо информированы об охране труда и медицинском обслуживании, а также действующих правилах безопасности при выполнении подводных работ.

Для изучения психофизиологических особенностей проведено анкетирование респондентов с помощью опросника «Диагностика профессионального (эмоционального) выгорания» (К. Маслач, С. Джексон, в адаптации Н.Е. Водопьяновой). Методика содержала три шкалы: «Эмоциональное истощение», «Деперсонализация» и «Редукция личных достижений», компоненты которых суммировались для определения индекса психического выгорания.

Результаты тестирования указывали на признаки профессионального выгорания у большинства респондентов. В частности, определено следующее распределение водолазов по диапазонам значений показателя, характеризующего профессиональное выгорание: 7% — низкие; 27% — средние; 53% — высокие; 13% — крайне высокие. Из полученных данных видно, что более 60% респондентов указывают наличие профессионального выгорания, причём его статистический показатель находится в диапазонах высоких и крайне высоких значений.

Очевидно, что результаты субъективной оценки чувств и переживаний, связанных с профессиональной деятельностью, дают ценную информацию о психических состояниях и характеристиках высшей нервной деятельности респондентов и указывают направление дальнейшего научного поиска в этой области.

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) официально признала болезнью синдром эмоционального (профессионального) выгорания только в XXI веке. В 2019 г. специалисты ВОЗ разработали описание признаков этой патологии, возникающей в результате длительного стресса и повышенных требований современного общества к ритму жизни. Эмоциональное выгорание стало серьёзной проблемой, многим людям оно причиняет страдания и заставляет испытывать трудности в повседневной жизни. ВОЗ подчёркивает, что это не только физическое, эмоциональное или мотивационное истощение, но и триггер развития соматических патологий, физиологической зависимости от алкоголя или других психоактивных средств, а также суицидального поведения.

В Международной классификации болезней 10-го пересмотра (МКБ-10) синдром burnout отнесён к разделу Z73 «Проблемы, связанные с трудностью управления своей жизнью». Современная психологическая литература рассматривает burnout как форму профессиональной деформации, дезадаптации и профессиональной патологии, возникающую у людей под влиянием высокого уровня стресса и при невозможности адаптироваться к нему [29]. Ситуацию усугубляют недостатки организации труда (например, нечёткость постановки задач), что приводит к неудовлетворённости результатами, усталости и физическому истощению [30]. Кроме того, выгорание сопровождается такими сопутствующими признаками, как частая заболеваемость, раздражительность, замкнутость, апатия, потребность в отдыхе [31].

Формированию синдрома эмоционального выгорания способствуют высокая степень ответственности за выполняемую работу, умственное и нервно-эмоциональное напряжение на работе при отсутствии возможности адекватной компенсации в условиях длительного неразрешённого профессионального стресса [32].

Таблица 2 / Table 2

**Меры, предложенные респондентами для сохранения здоровья работников при проведении водолазных работ****Necessary measures to preserve the health of workers during diving operations**

	На государственном уровне At the state level		На уровне работодателя At the employer level		На уровне работника At the employee level	
	мера / measure	УБР, % SWR, %	мера / measure	УБР, % SWR, %	мера / measure	УБР, % SWR, %
Законодательство Legislation	Совершенствование законодательства Improving legislation	35	—	—	—	—
	Изменение государственной политики в части бесплатных медицинских осмотров и обязательного включения в штат водолазных врачей либо физиологов Changing state policy regarding free medical examinations and mandatory inclusion of diving doctors or physiologists on staff	22				
Финансирование Financing	Увеличение финансирования Increasing funding	17	Увеличение финансирования и заработной платы Increasing funding and wages	20	—	—
Персонал Personnel structure	Подготовка водолазных врачей Training of diving doctors	8.7	Включение в штат водолазного врача Inclusion of a diving doctor on staff	20	—	—
			Укомплектование штата водолазами и вспомогательным персоналом Staffing with divers and support personnel	5	Повышение квалификации водолазов Improving qualifications	9.5
			Обучение и мотивация сотрудников по соблюдению правил безопасности и соблюдению здорового образа жизни Training and motivating employees to comply with the rules safety and healthy lifestyle	10	Повышение ответственности и самоконтроля Increasing responsibility and self-control	9.5
Оборудование и обеспечение Equipment and support	Оснащение оборудованием, в том числе барокамерами Equipping with equipment, including pressure chambers	8.7	Организация водолазного обеспечения, в том числе барокамерами, кислородом, средствами индивидуальной защиты Managing diving support, including pressure chambers, oxygen, personal protective equipment	20	—	—
			Создание условий (организация питания, возможность проживания на объекте при отсутствии водолазного бота) Creating conditions (organizing meals, the possibility of living on site in the absence of a diving boat)	10		
Техника безопасности и охрана труда Occupational safety and health	Повышение приоритета безопасности водолазных работ Increasing the priority of diving safety	4.3	Организация безопасного выполнения работ, управление охраной труда Managing safe performance of work, labour protection management	15	Соблюдение правил техники безопасности и требований по охране труда при производстве водолазных работ Compliance with safety regulations and labour protection requirements during diving operations	67
Здравоохранение Healthcare	Запрет курения для водолазов Smoking ban for divers	4.3	—	—	Ведение здорового образа жизни Keeping healthy lifestyle	14

Примечание. УБР — удельный вес респондентов.

Note: SWR — specific weight of respondents.



Результаты выполненного нами психодиагностического тестирования указывали на существование проблемы профессионального выгорания водолазов. Согласно опубликованным исследованиям причин и последствий профессионального выгорания, этот психофизиологический феномен представляется существенной проблемой. Если её оставлять без должного внимания, в некоторых случаях возможны катастрофические последствия, связанные как с соматическим и психическим здоровьем водолазов, так и с происшествиями при выполнении ими работ.

С учётом распространённости синдрома эмоционального выгорания в различных профессиональных группах [33], влияния стресса на развитие болезней в связи с опасными условиями труда и особенностями организации рабочего процесса (сменная работа, «эмоциональный труд») [34] важным аспектом обеспечения медико-гигиенического благополучия людей при выполнении водолазных работ становится оценка индивидуальной динамики для своевременного выявления и профилактики тяжёлых последствий для здоровья.

**Ограничение исследования** связано с отсутствием объективных данных о состоянии здоровья респондентов по результатам предварительных и периодических медицинских осмотров.

## Заключение

На основании проведённого исследования можно констатировать, что система обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия при выполнении водолазных работ в настоящее время требует совершенствования.

Для достижения указанной цели необходимо решение ряда задач.

### 1. На государственном уровне:

- гармонизация правовых актов министерств и ведомств, последовательное выстраивание концепции нормативного гигиенического нормирования условий труда и отдыха водолазов и факторов производственного процесса, рационов специального питания при выполнении водолазных работ на разных глубинах в разных климатических условиях;
- определение форм и методов федерального государственного санитарно-эпидемиологического надзора за соблюдением обязательных требований при выполнении водолазных работ, разработка таких требований;
- создание и ведение единого регистра учёта водолазов и юридических лиц, проводящих работы под водой, вне за-

висимости от их ведомственной принадлежности, возложение полномочий оператора на ФМБА России;

- совершенствование медицинского обеспечения водолазов с целью профилактики заболеваний и травм, продления профессионального долголетия. Расширение кадрового потенциала водолазных врачей, внедрение современных медицинских изделий и оборудования, лекарственных препаратов и средств профилактики. Развитие сети центров реабилитации и восстановления на базе организаций ФМБА России;
- создание системы психологического обеспечения профессиональной деятельности водолазов;
- разработка национальной программы укрепления здоровья водолазов и развития культуры безопасности;
- разработка и внедрение программ гигиенического обучения водолазов с обязательным рассмотрением законодательного регулирования, профилактики профессиональных и инфекционных болезней, формирования здорового образа жизни.

### 2. На уровне работодателя:

- неукоснительное выполнение мероприятий по профилактике и управлению профессиональными рисками при выполнении водолазных работ;
- разработка документов производственного планирования, актуализация программ производственного контроля;
- организация своевременного и качественного медицинского обеспечения работников;
- выполнение мероприятий по профилактике болезней и патологических состояний (включая психоэмоциональные);
- предоставление работникам мер социальной поддержки, обеспечение средствами индивидуальной защиты, рабочей одеждой и снаряжением, лечебно-профилактическим и специальным питанием, создание условий для отдыха.

### 3. На уровне работников:

- соблюдение требований техники безопасности и охраны труда при выполнении водолазных спусков и между ними;
- своевременное прохождение профилактических, предварительных и периодических медицинских осмотров, поддержание медицинской активности;
- ведение здорового образа жизни (отказ от табакокурения, снижение либо исключение употребления алкоголя, рациональное питание в зависимости от условий работы и физической активности);
- постоянное расширение знаний о здоровьесбережении и продлении профессионального долголетия.

## Литература

(п.п. 20, 29 см. References)

- Илюхин В.Н. Актуальные аспекты развития водолазного дела в России. *Оборонно-промышленный потенциал*. 2021; (3): 28–35.
- Морская коллегия при Правительстве Российской Федерации. На заседании Морской коллегии рассмотрена концепция развития водолазного дела до 2035 года; 2022. Доступно: <https://marine.org.ru/events/sudostroenie/11968/>
- Сысин А.Н. Периодическая гигиеническая печать и журнал «Гигиена и санитария». *Гигиена и санитария*. 1937; 16(1): 19–24.
- МЧС России. Глава МЧС России Александр Куренков представил предложения по развитию водолазной отрасли в Российской Федерации; 2022. Доступно: <https://mchs.gov.ru/deyatelnost/press-centr/novosti/4910493>
- ПРОТОКОЛ расширенного заседания секции по морской медицине Научно-экспертного совета Морской коллегии при Правительстве Российской Федерации от 30 ноября 2022 г. № 1. *Морская медицина*. 2023; 9(1): 104–111. <https://elibrary.ru/dvlopri>
- Бумай О.К., Торшин Г.С., Малинина С.В. Особенности медико-санитарного обеспечения водолазных работ в условиях Арктической зоны Российской Федерации. *Морская медицина*. 2022; 8(1): 69–73. <https://doi.org/10.22328/2413-5747-2022-8-1-69-73> <https://elibrary.ru/qygnhb>
- Семенов В.Н., Иванов И.В. Водолазная аксидентология как актуальное направление водолазного дела и водолазной медицины. *Авиакосмическая и экологическая медицина*. 2018; 52(2): 60–8. <https://doi.org/10.21687/0233-528X-2018-52-2-60-68> <https://elibrary.ru/yutwul>
- Шеншин В.М. К вопросу о проблемах правового регулирования водолазных работ в МЧС России. *Право. Безопасность. Чрезвычайные ситуации*. 2023; (3): 46–54.
- Воронкова С.В. Вопросы правового регулирования питания водолазов. *Вопросы питания*. 2023; 92(S5): 172–3. <https://doi.org/10.33029/0042-8833-2023-92-5s-209> <https://elibrary.ru/pbcrrf>
- Дегтева Г.Н., Гудков А.Б., Новикова И.И., Шепелева О.А., Попова О.Н. Обоснование внедрения профилактического питания с использованием продуктов местной сырьевой базы для вахтовых работников арктического региона: обзор литературы. *Морская медицина*. 2022; 8(2): 7–18. <https://doi.org/10.22328/2413-5747-2022-8-2-7-18> <https://elibrary.ru/wxetwq>
- Пшенкин В.Л. *Гигиеническое обоснование профилактики донозологических состояний, возникающих у водолазов в условиях профессиональной деятельности*: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. Нижний Новгород; 2009. <https://elibrary.ru/nkqbdv>
- Бумай О.К., Воронкова С.В., Малинина С.В., Торшин Г.С. Концептуальные подходы при разработке санитарно-эпидемиологических требований к условиям труда водолазов. В кн.: *Здоровье и окружающая среда: сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию Республиканского Унитарного Предприятия «Научно-практический центр гигиены»*. Минск; 2022: 156–60. <https://elibrary.ru/cqabem>

13. Воронкова С.В. Проблемы правового регулирования медико-санитарного обеспечения водолазных и кессонных работ в Российской Федерации. В кн.: *Проблемы сохранения здоровья и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Арктике. Материалы IV международной научно-практической конференции*. СПб.; 2023: 36–43. <https://elibrary.ru/zrtppn>
14. Рымина Т.Н. Профессиональная заболеваемость водолазов. *Здоровье. Медицинская экология. Наука*. 2009; (3): 57–9. <https://elibrary.ru/mszndn>
15. Доктор на работе. Организация медицинской помощи водолазам; 2012. Available at: <https://doktornarabote.ru/publication/single/96897>
16. Иногамова-Хегай Л.В., Рарог А.И., Чучаев А.И., ред. *Уголовное право Российской Федерации. Общая часть*. М.: ИНФРА-М; 2008. <https://elibrary.ru/qqvxxp>
17. Безрукова Г.А., Новикова Т.А., Микеров А.Н. Психосоциальные риски рабочей среды и метаболический синдром (обзор литературы). *Гигиена и санитария*. 2024; 103(1): 51–7. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2024-103-1-51-57> <https://elibrary.ru/jqbajb>
18. Фомин А.И., Осипова А.А. Влияние синдрома профессионального выгорания на уровень производственного травматизма на предприятиях угольной отрасли Кемеровской области. *Вестник Научного центра по безопасности работ в угольной промышленности*. 2019; (2): 24–9.
19. Куликова Е.А. Факторы профессионального выгорания у поездных диспетчеров. *Научно-методический электронный журнал «Концепт»*. 2020; (9): 138–49. <https://doi.org/10.24411/2304-120X-2020-12041> <https://elibrary.ru/hwmzqr>
20. Аболонкин А.А. Синдром профессионального выгорания. *Экономика и социум*. 2020; 4(71): 103–6. <https://elibrary.ru/hcgkht>
21. Зеленова М.Е., Лекалов А.А., Лим В.С., Костенко Е.В. Стресс и структура профиля FPI у летчиков. *Экопсихологические исследования-6: экология детства и психология устойчивого развития: сборник научных статей*. М.; 2020: 202–6. <https://doi.org/10.24411/9999-044A-2020-00046> <https://elibrary.ru/tdxzuz>
22. Дмитренко А.Ю. Педагогические условия формирования профессиональной ответственности у будущих военных летчиков. *Вопросы педагогики*. 2019; (9–2): 27–34. <https://elibrary.ru/vmrvcs>
23. Смирнова Н.Н., Соловьев А.Г., Корехова М.В., Новикова И.А. *Профессиональный стресс и стрессоустойчивость специалистов экстремально-го профиля деятельности*. Архангельск; 2017. <https://elibrary.ru/zutkcn>
24. Булацкая Т.В., Меркулова И.П., Дук И.А., Меркулова Е.П. Стресс как фактор риска развития профессиональной сенсоневральной тугоухости у водителей локомотива. *Медицинские новости*. 2011; (8): 90–2. <https://elibrary.ru/ohwpsd>
25. Профилактика психических и поведенческих расстройств у работников организаций с особо опасными условиями труда: основа промышленной психиатрии. *Медицина экстремальных ситуаций*. 2015; (3): 99–102. <https://elibrary.ru/umqfcj>
26. Приятель В.А., Федотов Д.Д., Филиппов В.Л. Методология ранней диагностики и профилактики психических и поведенческих расстройств у работников организаций с особо вредными и опасными условиями труда. *Медицина экстремальных ситуаций*. 2016; (3): 104–7. <https://elibrary.ru/wmgtoz>
27. Филиппов В.Л., Филиппова Ю.В. Вызовы XXI века и пути совершенствования организации психиатрической помощи работающим на предприятиях, подлежащих медико-санитарному обеспечению ФМБА России. *Медицина экстремальных ситуаций*. 2016; (2): 30–6. <https://elibrary.ru/waamvj>
28. Доброхотова Е.Н., Воронкова С.В. Синдром профессионального выгорания как правовая категория. *Ежегодник трудового права*. 2023; (13): 132–53. <https://doi.org/10.21638/spbu32.2023.109> <https://elibrary.ru/hzfcvw>
29. Шонфельд И.С., Веркуйлен Дж., Бьянки Р. Исследование взаимосвязи между выгоранием и депрессией. *Журнал психологии профессионального здоровья*. 2019; 24(6): 603–16.
30. Бухтияров И.В., Рубцов М.Ю. Профессиональное выгорание, его проявления и критерии оценки. Аналитический обзор. *Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова*. 2014; (2): 106–11. <https://elibrary.ru/wzcgqn>
31. Широков В.А., Новикова А.В., Зибарев Е.В., Желова А.В., Бутакова И.В. Профилактика синдрома эмоционального выгорания в различных профессиональных группах (аналитический обзор). *Гигиена и санитария*. 2023; 102(11): 1170–6. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2023-102-11-1170-1176> <https://elibrary.ru/ssugtk>
32. Фагамова А.З., Капцов В.А., Каримова Л.К., Шаповал И.В., Мулдашева Н.А. Стресс на рабочем месте: основные причины и меры профилактики (обзор литературы). *Гигиена и санитария*. 2022; 101(9): 1065–71. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-9-1065-1071> <https://elibrary.ru/xaaxhf>

## References

1. Ilyukhin V.N. Actual aspects of the development of diving in Russia. *Oboronno-promyshlennyy potentsial*. 2021; (3): 28–35. (in Russian)
2. The Maritime Board under the Government of the Russian Federation. At the meeting of the Maritime Board, the concept of diving development until 2035; 2022 was considered. Available at: <https://marine.org.ru/events/sudostroenie/11968/> (in Russian)
3. Sysin A.N. Periodic hygienic printing and the journal «Hygiene and sanitation». *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 1937; 16(1): 19–24. (in Russian)
4. The Ministry of Emergency Situations of Russia. The Head of the Ministry of Emergency Situations of Russia, Alexander Kurenkov, presented proposals for the development of the diving industry in the Russian Federation; 2022. Available by: <https://mchs.gov.ru/deyatelnost/press-centr/novosti/4910493> (in Russian)
5. MINUTES of the extended meeting of the Marine Medicine Section of the Scientific Expert Council of the Maritime Collegium under the Government of the Russian Federation dated November 30, 2022 No. 1. *Morskaya meditsina*. 2023; 9(1): 104–11. <https://elibrary.ru/dvlopi> (in Russian)
6. Bumai O.K., Torshin G.S., Malinina S.V. Features of medical and sanitary provision of diving operations in the Arctic zone of the Russian Federation. *Morskaya meditsina*. 2022; 8(1): 69–73. <https://doi.org/10.22328/2413-5747-2022-8-1-69-73> <https://elibrary.ru/qygnhb> (in Russian)
7. Sementsov V.N., Ivanov I.V. Diving accidentology as a mainstream of diving and diving medicine. *Aviakosmicheskaya i ekologicheskaya meditsina*. 2018; 52(2): 60–8. <https://doi.org/10.21687/0233-528X-2018-52-2-60-68> <https://elibrary.ru/yutwul> (in Russian)
8. Shenshin V. On the issue of the problems of legal regulation of diving operations in emergency of Russia. *Pravo. Bezopasnost'. Chrezvychaynye situatsii*. 2023; (3): 46–54. (in Russian)
9. Voronkova S.V. Issues of legal regulation of divers' nutrition. *Voprosy pitaniya*. 2023; 92(S5): 172–3. <https://doi.org/10.33029/0042-8833-2023-92-5s-209> <https://elibrary.ru/pbcrrf> (in Russian)
10. Degteva G.N., Gudkov A.B., Novikova I.I., Shepeleva O.A., Popova O.N. Introduction of preventive nutrition based on local raw foodproducts for rotational employees in the Arctic region: a review. *Morskaya meditsina*. 2022; 8(2): 7–18. <https://doi.org/10.22328/2413-5747-2022-8-2-7-18> <https://elibrary.ru/wxetwq> (in Russian)
11. Pshenkin V.L. *Hygienic justification for the prevention of prenosological conditions that occur in divers in the conditions of professional activity*: Diss. Nizhny Novgorod; 2009. <https://elibrary.ru/nkqbdv> (in Russian)
12. Bumai O.K., Voronkova S.V., Malinina S.V., Torshin G.S. Conceptual approaches to the development of sanitary and epidemiological requirements for the working conditions of divers. In: *Health and the Environment: A Collection of Materials of the International Scientific and Practical Conference Dedicated to the 95th Anniversary of the Republican Unitary Enterprise «Scientific and Practical Hygiene Center» [Zdorov'e i okruzhayushchaya sreda: sbornik materialov Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posvyashchennoi 95-letiyu Respublikanskogo Unitarnogo Predpriyatiya «Nauchno-prakticheskii tsentr gigieny»]*. Minsk; 2022: 156–60. <https://elibrary.ru/cqabem> (in Russian)
13. Voronkova S.V. Problems of legal regulation of medical and sanitary provision of diving and caisson works in the Russian Federation. In: *The Problems of Preserving the Health and Ensuring the Sanitary and Epidemiological Well-Being of the Population in the Arctic. Proceedings of the IV International Scientific and Practical Conference [Problemy sokhraneniya zdorov'ya i obespecheniya sanitarno-epidemiologicheskogo blagopoluchiya naseleniya v Arktike. Materialy IV mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii]*. St. Petersburg; 2023: 36–43. <https://elibrary.ru/zrtppn> (in Russian)
14. Rymina T.N. Occupational morbidity of divers. *Zdorov'e. Meditsinskaya ekologiya. Nauka*. 2009; (3): 57–9. <https://elibrary.ru/mszndn> (in Russian)
15. Doktor na rabote. Organization of medical assistance to divers; 2012. Available at: <https://www.doktornarabote.ru/publication/single/96897> (in Russian)
16. Inogamova-Khegai L.V., Rarog A.I., Chuchayev A.I., eds. *Criminal Law. General Part [Ugolovnoe pravo. Obshchaya chast']*. Moscow: INFRA-M; 2008. <https://elibrary.ru/qqvxxp> (in Russian)
17. Bezrukova G.A., Novikova T.A., Mikerov A.N. Psychosocial risks of the work environment and metabolic syndrome (literature review). *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2024; 103(1): 51–7. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2024-103-1-51-57> <https://elibrary.ru/jqbajb> (in Russian)
18. Fomin A.I., Osipova A.A. Effect of professional burnout syndrome on production traumatism level at coal branch industry enterprises of Kemerovo region. *Vestnik Nauchnogo tsentra po bezopasnosti rabot v ugl'noi promyshlennosti*. 2019; (2): 24–9. (in Russian)
19. Kylikova E. Factors of professional burnout in train dispatchers. *Nauchno-metodicheskii elektronnyi zhurnal «Konsept»*. 2020; (9): 138–49. <https://doi.org/10.24411/2304-120X-2020-12041> <https://elibrary.ru/hwmzqr> (in Russian)
20. Perlman B., Hartman E. Burnout: Summary and future research. *Human Relations*. 1982; 35(4): 283–305. <https://doi.org/10.1177/001872678203500402> <https://elibrary.ru/jmjlm>
21. Abolonkin A.A. Professional burnout syndromeactivities. *Ekonomika i sotsium*. 2020; 4(71): 103–6. <https://elibrary.ru/hcgkht> (in Russian)
22. Zelenova M.E., Lekalov A.A., Lim V.S., Kostenko E.V. Stress and structure of the FPI profile in pilots. *Ecopsychological Research-6: Ecology of Childhood and Psychology of Sustainable Development: Collection of Scientific Articles [Ekopsikhologicheskie issledovaniya-6: ekologiya detstva i psikhologiya ustoychivogo razvitiya: sbornik nauchnykh statei]*. Moscow; 2020: 202–6. <https://doi.org/10.24411/9999-044A-2020-00046> <https://elibrary.ru/tdxzuz> (in Russian)
23. Dmitrenko A.Yu. Pedagogical conditions for the formation of professional responsibility among future military pilots. *Voprosy pedagogiki*. 2019; (9–2): 27–34. <https://elibrary.ru/vmrvcs> (in Russian)



## Original article

24. Smirnova N.N., Solov'ev A.G., Korekhova M.V., Novikova I.A. *Professional Stress and Stress Resistance of Specialists of Extreme Activity Profile [Professional'nyi stress i stressoustoichivost' spetsialistov ekstremal'nogo profilya deyatel'nosti]*. Arkhangelsk; 2017. <https://elibrary.ru/zutkcn> (in Russian)
25. Bulatskaya T.V., Merkulova I.P., Duk I.A., Merkulova E.P. Stress as a risk factor for the development of professional sensorineural hearing loss in locomotive drivers. *Meditsinskie novosti*. 2011; (8): 90–2. <https://elibrary.ru/ohwpsd> (in Russian)
26. Prophylaxis of mental and behavioral disorders in employees of organizations with particularly dangerous working conditions: the basis of industrial psychiatry. *Meditsina ekstremal'nykh situatsii*. 2015; (3): 99–102. <https://elibrary.ru/umqfcj> (in Russian)
27. Priyatel V.A., Fedotov D.D., Filippov V.L. Methodology of early diagnosis and prevention of mental and behavioral disorders in employees of organizations with particularly harmful and dangerous working conditions. *Meditsina ekstremal'nykh situatsii*. 2016; (3): 104–7. <https://elibrary.ru/wmgto> (in Russian)
28. Filippov V.L., Filippova Yu.V. Challenges of the xxi century and approaches to improving mental health services to people working at enterprises subject to medical and sanitary support from the federal medical biological agency. *Meditsina ekstremal'nykh situatsii*. 2016; (2): 30–6. <https://elibrary.ru/waamvj> (in Russian)
29. Carmona C., Buunk A.P., Peiro J.M., Dukstura A.A. The relationship between social comparison, organizational identification and commitment on burnout: are there differences among Dutch and Spanish workers? In: *Book of Proceeding European Academy of Occupational Health Psychology 8<sup>th</sup> Conference*. Valencia; 2008.
30. Dobrokhotova E.N., Voronkova S.V. Professional burnout as a legal category. *Ezhegodnik trudovogo prava*. 2023; (13): 132–53. <https://doi.org/10.21638/spbu32.2023.109> <https://elibrary.ru/hzfcvw> (in Russian)
31. Shonfel'd I.S., Verkuilen J., B'yanki R. Exploring the relationship between burnout and depression. *Zhurnal psikhologii professional'nogo zdorov'ya*. 2019; 24(6): 603–16. (in Russian)
32. Bukhtiyarov I.V., Rubtsov M.U. Professional burnout, its manifestations, and evaluation criteria. Market overview. *Vestnik Natsional'nogo mediko-khirurgicheskogo Tsentra im. N.I. Pirogova*. 2014; (2): 106–11. <https://elibrary.ru/wzcgqn> (in Russian)
33. Shirokov V.A., Novikova A.V., Zibarev E.V., Zheglova A.V., Butakova I.V. Prevention of emotional burnout syndrome in various occupational groups (analytical review). *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2023; 102(11): 1170–6. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2023-102-11-1170-1176> <https://elibrary.ru/ssugtk> (in Russian)
34. Fagamova A.Z., Kapsov V.A., Karimova L.K., Shapoval I.V., Muldasheva N.A. Workplace stress: the main causes and preventive measures (literature review). *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2022; 101(9): 1065–71. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-9-1065-1071> <https://elibrary.ru/xaaxhf> (in Russian)

## Сведения об авторах

**Воронкова Светлана Владимировна**, канд. юр. наук, магистр общественного здравоохранения, ст. науч. сотр. ФГБУН НИИ ПММ ФМБА России, 196143, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: sv3341015@yandex.ru

**Авдиенко Геннадий Юрьевич**, канд. психол. наук, доцент, ст. науч. сотр. ФГБУН НИИ ПММ ФМБА России, 196143, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: gen\_avdienko@mail.ru

**Верведа Алексей Борисович**, канд. мед. наук, вед. науч. сотр. ФГБУН НИИ ПММ ФМБА России, 196143, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: aleksivan02@mail.ru

**Левкина Екатерина Васильевна**, канд. биол. наук, ст. науч. сотр. ФГБУН НИИ ПММ ФМБА России, 196143, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: lyovkina.yekaterina@mail.ru

**Логунов Константин Валерьевич**, доктор мед. наук, профессор, начальник отд. стандартизации Клиники высоких медицинских технологий им. Н.И. Пирогова ФГБОУ ВО СПбГУ, 199034, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: logounov@mail.ru

## Information about the authors

**Svetlana V. Voronkova**, PhD (Law), Master of Public Health, Senior Researcher, Scientific Research Institute of Industrial and Marine Medicine of the Federal medical and biological agency, St. Petersburg, 196143, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0001-9586-3463> E-mail: sv3341015@yandex.ru

**Gennady Yu. Avdienko**, PhD (Psychology), Associate Professor, Senior Researcher, Scientific Research Institute of Industrial and Marine Medicine of the Federal medical and biological agency, St. Petersburg, 196143, Russian Federation, <https://orcid.org/0009-0009-5013-1379> E-mail: gen\_avdienko@mail.ru

**Alexey B. Verveda**, PhD (Medicine), Leading Researcher, Scientific Research Institute of Industrial and Marine Medicine of the Federal medical and biological agency, St. Petersburg, 196143, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0003-4029-3170> E-mail: aleksivan02@mail.ru

**Yekaterina V. Lyovkina**, PhD (Biology), Senior Researcher, Scientific Research Institute of Industrial and Marine Medicine of the Federal medical and biological agency, St. Petersburg, 196143, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0003-0223-9042> E-mail: lyovkina.yekaterina@mail.ru

**Konstantin V. Logunov**, DSc (Medicine), Professor, Head of the Standardization Department of the Pirogov Clinic of High Medical Technologies of the Saint-Petersburg State University, St. Petersburg, 199034, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0001-8284-8678> E-mail: logounov@mail.ru