

Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях

№ 1
2022 г.

Научный рецензируемый журнал

Издается ежеквартально с 2007 г.

Учредитель

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова» МЧС России
Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia

Центр сотрудничает со Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ)

Журнал зарегистрирован

Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия. Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-27744 от 30.03.2007 г.

Индекс для подписки

в ООО «Урал-Пресс-Округ» **80641**

Рефераты статей представлены на сайте Научной электронной библиотеки <http://www.elibrary.ru> и ФГБУ ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова МЧС России <http://www.nrcerm.ru>, <http://mchsros.elpub.ru/jour>

Импакт-фактор (2020) 0,845

Компьютерная верстка С. И. Рожкова, В. И. Евдокимов. Корректор Л. Н. Агапова. Перевод Н. А. Мухина

Отпечатано в РИЦ Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России. 198107, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149.

Подписано в печать 15.03.2022 г.

Выпуск в свет 24.03.2022 г.

Формат 60x90 1/8. Усл. печ. л. 17,2.

Тираж 1000 экз.

Свободная цена

Адрес редакции:

194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 4/2, лит. А, пом. 1, ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова, редакция журнала, тел.: (812) 702-63-47, факс: (812) 702-63-63, <http://www.nrcerm.ru>; mchsros.elpub.ru e-mail: 9334616@mail.ru

ISSN 1995-4441 (print)

ISSN 2541-7487 (online)

СОДЕРЖАНИЕ

Медицинские проблемы

- Бирюков А.П., Коровкина Э.П., Васильев Е.В., Орлов Ю.В., Дибиргаджиев И.Г. Онкоэпидемиологическая ситуация вблизи объектов атомной промышленности 5
- Голобородько Е.В., Брагин М.А., Ерофеев Г.Г., Сухинин А.В. Оценка эффективности применения новой физиотерапевтической технологии в комплексе методов медицинской реабилитации пациентов, перенесших коронавирусную пневмонию. 12
- Гребенюк А.Н., Шибалов П.В. Опыт проведения противоэпидемических и лечебно-эвакуационных мероприятий на площадке крупного строительства в условиях распространения первой волны новой коронавирусной инфекции (COVID-19) 20
- Гуменюк С.А., Алексанин С.С., Ярема В.И., Щикота А.М., Зейниева С.М. Анализ рисков и ограничений при госпитализации urgentных пациентов наземным транспортом 33
- Евдокимов В.И., Бобринев Е.В., Кондашов А.А., Панкратов Н.А., Ветошкин А.А., Локтионов П.В. Производственный травматизм у категорий личного состава Федеральной противопожарной службы МЧС России (2006–2020 гг.) 41
- Рыбников В.Ю., Леонтьев О.В., Нестеренко Н.В. Виды, условия и формы медицинской помощи: нормативно-правовая основа, структурно-функциональный анализ 52
- Самойлов А.С., Алексанин С.С., Гончаров С.Ф., Акиншин А.В., Баранова Н.Н., Бобий Б.В., Котенко П.К. Организация системы лечебно-эвакуационного обеспечения пострадавших при чрезвычайных ситуациях на объектах и территориях, обслуживаемых Федеральным медико-биологическим агентством России в Арктической зоне: состояние, проблемные вопросы, пути решения . 62
- Шеянов М.В., Паринков О.В. Острое повреждение легких и нижних дыхательных путей при ингаляционном воздействии фтороводорода. 74

Биологические проблемы

- Батов В.Е. Оценка функционального состояния военно-медицинского персонала при использовании средств индивидуальной защиты в период пандемии COVID-19 82
- Зиновьев Е.В., Вагнер Д.О., Чухарев А.Е. Оценка эффективности эмпирических и расчетных способов определения объема кровопотери при хирургическом лечении пострадавших от ожогов. . 89
- Кретов А.С., Галстян И.А., Бушманов А.Ю. Особенности последствий местных лучевых поражений различной степени тяжести 95

Социально-психологические проблемы

- Авитисов П.В., Белова Д.Н., Назыров Р.К. Анализ отношений личного состава спасательных воинских формирований МЧС России к вакцинации от COVID-19 101
- Папко Е.В., Григорьев С.Г., Стукалов С.Ю. Способ оценки стрессоустойчивости сотрудников Федеральной противопожарной службы МЧС России для принятия управленческих решений 109
- Савельева М.В., Гудзь Ю.В. Факторы психологического статуса пострадавших в радиационной аварии, смягчающие развитие психосоматических расстройств в отдаленном периоде 117

Науковедение. Развитие научных исследований

- Чернов К.А. Анализ мирового потока диссертаций по медицине чрезвычайных ситуаций (1992–2020 гг.) 126

Главный редактор

Алексанин Сергей Сергеевич – д-р мед. наук проф., чл.-кор. РАН, Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России

Редакционная коллегия

Рыбников Виктор Юрьевич (зам. гл. редактора) – д-р мед. наук, д-р психол. наук проф., Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Санкт-Петербург, Россия);

Евдокимов Владимир Иванович (науч. редактор) – д-р мед. наук проф., Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Санкт-Петербург, Россия);

Григорьев Степан Григорьевич – д-р мед. наук проф., Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия);

Мухаметжанов Амантай Муканбаевич – д-р мед. наук доц., Карагандинский государственный медицинский университет (г. Караганда, Казахстан);

Мухина Наталия Александровна – канд. мед. наук доц., Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Санкт-Петербург, Россия);

Ушаков Игорь Борисович – д-р мед. наук проф., акад. РАН, Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна (Москва, Россия);

Шабанов Петр Дмитриевич – д-р мед. наук проф., Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия)

Редакционный совет

Аклеев Александр Васильевич – д-р мед. наук проф., Уральский научно-практический центр радиационной медицины (г. Челябинск, Россия);

Беленький Игорь Григорьевич – д-р мед. наук, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия);

Благинин Андрей Александрович – д-р мед. наук проф., Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия);

Гончаров Сергей Федорович – д-р мед. наук проф., акад. РАН, Федеральный медицинский биомедицинский научный центр им. А.И. Бурназяна (Москва, Россия);

Ермаков Павел Николаевич – д-р биол. наук проф., акад. РАН, Южный федеральный университет (г. Ростов-на-Дону, Россия);

Зыбина Наталья Николаевна – д-р биол. наук проф., Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Санкт-Петербург, Россия);

Иванов Павел Анатольевич – д-р мед. наук проф., Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского (Москва, Россия);

Ильин Леонид Андреевич – д-р мед. наук проф., акад. РАН, Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна (Москва, Россия);

Кочетков Александр Владимирович – д-р мед. наук проф., Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова (Санкт-Петербург, Россия);

Майстренко Дмитрий Николаевич – д-р мед. наук проф., Российский научный центр радиологии и хирургических технологий им. акад. А.М. Гранова (Санкт-Петербург);

Марченко Татьяна Андреевна – д-р мед. наук проф., Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России (Москва, Россия);

Миннуллин Ильдар Пулатович – д-р мед. наук проф., Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова (Санкт-Петербург, Россия);

Новикова Ирина Альбертовна – д-р мед. наук проф., Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова (г. Архангельск, Россия);

Попов Валерий Иванович – д-р мед. наук проф., Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко (г. Воронеж, Россия);

Решетников Михаил Михайлович – д-р психол. наук проф., Восточно-Европейский институт психоанализа (Санкт-Петербург, Россия);

Рожко Александр Валентинович – д-р мед. наук проф., Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека (г. Гомель, Беларусь);

Романович Иван Константинович – д-р мед. наук проф., акад. РАН, Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены им. проф. П.В. Рамзаева (Санкт-Петербург, Россия);

Романчишен Анатолий Филиппович – д-р мед. наук проф., Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет (Санкт-Петербург, Россия);

Тихилов Рашид Муртузалиевич – д-р мед. наук проф., Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена (Санкт-Петербург, Россия);

Тулупов Александр Николаевич – д-р мед. наук проф., Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе (Санкт-Петербург, Россия);

Фисун Александр Яковлевич – д-р мед. наук проф., чл.-кор. РАН, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (филиал, Москва, Россия);

Хоминец Владимир Васильевич – д-р мед. наук проф., Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия);

Черешнев Валерий Александрович – д-р мед. наук проф., акад. РАН, Институт иммунологии и физиологии (г. Екатеринбург, Россия);

Шантырь Игорь Игнатьевич – д-р мед. наук проф., Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Санкт-Петербург, Россия);

Hetzer Roland – д-р мед. наук проф., Немецкий сердечный центр (г. Берлин, ФРГ);

Bey Tareg – д-р мед. наук проф., Департамент гражданской защиты (г. Ориндж, США);

Bernini-Carri Enrico – д-р мед. наук проф., Департамент гражданской обороны (г. Модена, Италия)

Жанат Карр – д-р мед. наук, Сеть обеспечения готовности оказания медицинской помощи при радиационной аварийной ситуации, Всемирная организация здравоохранения (г. Женева, Швейцария)

© Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России, 2022 г.

Решением Минобрнауки России от 26.12.2018 г. № 909 журнал включен в состав Перечня рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук по научным специальностям и соответствующим им отраслям науки: 05.26.00 «Безопасность деятельности человека» (биологические, медицинские и психологические науки), 14.01.15 «Травматология и ортопедия» (медицинские науки), 14.01.17 «Хирургия» (медицинские науки), 14.02.01 «Гигиена» (медицинские науки), 14.02.03 «Общественное здоровье и здравоохранение» (медицинские науки)

Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях

Founder

The Federal State Budgetary Institute «The Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine», The Ministry of Russian Federation for Civil Defence, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters (NRCERM, EMERCOM of Russia)

World Health Organization Collaborating Center

Journal Registration

Russian Federal Surveillance Service for Compliance with the Law in Mass Communications and Cultural Heritage Protection. Registration certificate ПИ № ФС77-27744 of 30.03.2007.

Subscribing index

in the "Ural-Press-Okrug" agency: **80641**

Abstracts of the articles are presented on the website of the Online Research Library: <http://www.elibrary.ru>, and the full-text electronic version of the journal – on the official website of the NRCERM, EMERCOM of Russia: <http://www.nrcerm.ru>, <http://mchsros.elpub.ru/jour>

Impact factor (2020) 0,845

Computer makeup S.I. Rozhkova, V.I. Evdokimov. Proofreading L.N. Agapova. Translation N.A. Muhina

Printed in the St. Petersburg University State Fire-Fighting Service, EMERCOM of Russia.

Approved for press 15.03.2022.

The publication 24.03.2022.

Format 60x90 1/8.

Conventional sheets 14.8.

No. of printed copies 1000.

Address of the Editorial Office:

Academica Lebedeva Str., 4/2A, room 1, St. Petersburg, 194044. NRCERM, EMERCOM of Russia, Tel. (812) 541-85-65, fax (812) 541-88-05, <http://www.nrcerm.ru>; mchsros.elpub.ru e-mail: 9334616@mail.ru

ISSN 1995-4441 (print)

ISSN 2541-7487 (online)

CONTENTS

Medical Issues

- Birjukov A.P., Korovkina J.P., Vasiliev E.V., Orlov J.V., Dibirgadzhiev I.G.* Cancer epidemiological situation near nuclear facilities 5
- Goloborodko E.V., Bragin M.A., Yerofeyev G.G., Suhinin A.V.* Evaluation of the effectiveness of a new physiotherapy technology in the comprehensive medical rehabilitation program for patients recovered from coronavirus pneumonia 12
- Grebenyuk A.N., Shibalov P.V.* Experience in conducting anti-epidemic and medical evacuation measures at a large construction site in the conditions of the spread of the first wave of a new coronavirus infection (COVID-19) 20
- Gumenyuk S.A., Aleksanin S.S., Yarema V.I., Schikota A.M., Zeynieva S.M.* Analysis of risks and restrictions in hospitalization of urgent patients by ground transport 33
- Evdokimov V.I., Bobrinev E.V., Kondashov A.A., Pankratov H.A., Vetoshkin A.A., Loktionov P.V.* Occupational injuries in categories of personnel of Federal Fire Service of EMERCOM of Russia (2006–2020) 41
- Rybnikov V.Y., Leontev O.V., Nesterenko N.V.* Types, conditions and forms of medical care: legal and regulatory framework, structural and functional analysis 52
- Samoilov A.S., Aleksanin S.S., Goncharov S.F., Akin'shin A.V., Baranova N.N., Bobij B.V., Kotenko P.K.* Organization of a system of medical evacuation support for victims in emergency situations at facilities and territories serviced by the of Federal Medical Biological Agency of Russia in the Arctic Zone: status, problematic issues, solutions 62
- Sheianov M.V., Parinov O.V.* Acute lung and lower respiratory tract damage after inhalation exposure to hydrogen fluoride 74

Biological Issues

- Batov V.E.* Assessment of the functional state of military medical personnel when using personal protective equipment during the COVID-19 pandemic 82
- Zinoviev E.V., Vagner D.O., Chukharev A.E.* Evaluation of the effectiveness of empirical and computational methods for determining volumes of blood loss in the surgical treatment of burned patients 89
- Kretov A.S., Galstyan I.A., Bushmanov A.Yu.* Features of consequences of local radiation injuries of varying severity 95

Social and Psychological Issues

- Avitsov P.V., Belova D.N., Nazyrov R.K.* Analysis of attitudes to vaccination against COVID-19 in personnel of rescue military formations of the EMERCOM of Russia 101
- Papko E.V., Grigor'ev S.G., Stukalov S.Yu.* A method for assessing the stress resistance in employees of the Federal Fire Service of the EMERCOM of Russia for managerial decision-making 109
- Savel'eva M.V., Gud' Yu.V.* Factors of the psychological status in victims of radiation accidents, which mitigate development of psychosomatic disorders in the long term 117

Science of Science. Organization and Conduct of Research Studies

- Chernov K.A.* Analysis of the global pool of dissertations in disaster medicine (1992–2020) 126

Editor-in-Chief

Sergei S. Aleksanin – Dr. Med. Sci. Prof., Corresponding Member Russian Academy of Sciences, Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (St. Petersburg, Russia)

Editorial Board

Viktor Yu. Rybnikov (Deputy Editor-in-Chief) – Dr. Med. Sci., Dr. Psychol. Sci. Prof., Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (St. Petersburg, Russia);

Vladimir I. Evdokimov (Science Editor) – Dr. Med. Sci. Prof., Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (St. Petersburg, Russia);

Stepan Grigorjevich Grigoriev – Dr. Med. Sci. Prof., Kirov Military Medical Academy (St. Petersburg, Russia);

Amantai Mukanbaevich Mukhametzhonov – Dr. Med. Sci. Associate Prof., Karaganda State Medical University (Karaganda, Kazakhstan);

Nataliya A. Mukhina – PhD Med. Sci. Associate Prof., Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (St. Petersburg, Russia);

Igor' B. Ushakov – Dr. Med. Sci. Prof., Member, Russian Academy of Sciences, Federal Medical Biophysical Center named after A.I. Burnazyan (Moscow, Russia);

Petr D. Shabanov – Dr. Med. Sci. Prof., Kirov Military Medical Academy (St. Petersburg, Russia)

Members of Editorial Council

Aleksandr V. Akleev – Dr. Med. Sci. Prof., Urals Research Center for Radiation Medicine (Chelyabinsk, Russia);

Igor G. Belenkii – Dr. Med. Sci., Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University (St. Petersburg, Russia);

Andrei Aleksandrovich Blagin – Dr. Med. Sci. Prof., Kirov Military Medical Academy (St. Petersburg, Russia);

Sergei F. Goncharov – Dr. Med. Sci. Prof., Member, Russian Academy of Sciences, Burnasyan Federal Medical Biophysical Center (Moscow, Russia);

Pavel N. Ermakov – Dr. Biol. Sci. Prof., Member, Russian Academy of Education, Southern Federal University (Rostov-on-Don, Russia);

Natal'ya N. Zybyina – Dr. Biol. Sci. Prof., Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (St. Petersburg, Russia);

Pavel A. Ivanov – Dr. Med. Sci. Prof., N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine (Moscow, Russia);

Leonid A. Il'in – Dr. Med. Sci. Prof., Member, Russian Academy of Sciences, Federal Medical Biophysical Center named after A.I. Burnazyan (Moscow, Russia);

Aleksandr V. Kochetkov – Dr. Med. Sci. Prof., Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine EMERCOM of Russia (St. Petersburg, Russia);

Dmitry N. Maystrenko – Dr. Med. Sci. Prof., Russian Research Centre of Radiology and Surgical Technologies named after A.M. Granov (St. Petersburg, Russia);

Tat'yana A. Marchenko – Dr. Med. Sci. Prof., All-Russian Research Institute for Civil Defense and Emergencies EMERCOM of Russia (Moscow, Russia);

Il'dar P. Minnullin – Dr. Med. Sci. Prof., Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University (St. Petersburg, Russia);

Irina Al'bertovna Novikova – Dr. Med. Sci. Prof., Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov (Arkhangelsk, Russia);

Valerii I. Popov – Dr. Med. Sci. Prof., Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko (Voronezh, Russia);

Mikhail M. Reshetnikov – Dr. Psychol. Sci. Prof., East European Institute of Psychoanalysis (St. Petersburg, Russia);

Aleksandr V. Rozhko – Dr. Med. Sci. Prof., Republican Scientific Center for Radiation Medicine and Human Ecology (Gomel, Belarus);

Ivan K. Romanovich – Dr. Med. Sci. Prof., Member, Russian Academy of Sciences, Saint-Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene after Prof. P.V. Ramzaev (St. Petersburg, Russia);

Anatoliy F. Romanchishen – Dr. Med. Sci. Prof., St. Petersburg State Pediatric Medical University (St. Petersburg, Russia);

Rashid M. Tikhilov – Dr. Med. Sci. Prof., Russian Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopedics named after R.R. Vreden (St. Petersburg, Russia);

Aleksandr N. Tulupov – Dr. Med. Sci. Prof., I.I. Dzhanelidze St. Petersburg Research Institute of Emergency Medicine (St. Petersburg, Russia);

Aleksandr Y. Fisun – Dr. Med. Sci. Prof., Corresponding Member Russian Academy of Sciences, Kirov Military Medical Academy (St. Petersburg, Russia);

Vladimir V. Khominets – Dr. Med. Sci. Prof., Kirov Military Medical Academy (branch, Moscow, Russia);

Valerii A. Chereshnev – Dr. Med. Sci. Prof., Member, Russian Academy of Sciences, Institute of Immunology and Physiology (Yekaterinburg, Russia);

Igor' I. Shantyr' – Dr. Med. Sci. Prof., Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (St. Petersburg, Russia);

Hetzer Roland – Dr. Med. Sci. Prof., Deutsches Herzzentrum (Berlin, Germany);

Bey Tareg – Dr. Med. Sci. Prof., Civil Defence Department (Orange, California, USA);

Bernini-Carri Enrico – Dr. Med. Sci. Prof., Civil Defence Department (Modena, Italy)

Zhanat Carr – DM, PhD, Radiation Emergency Medical Preparedness and Assistance Network (REMAN), World Health Organization (Geneva, Switzerland)

© NRCERM, EMERCOM of Russia, 2022

ОНКОЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ВБЛИЗИ ОБЪЕКТОВ АТОМНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Государственный научный центр Российской Федерации – Федеральный медицинский
биофизический центр им. А.И. Бурназяна (Россия, Москва, ул. Живописная, д. 46)

Актуальность. Развитие ядерных технологий и их широкое применение в медицине, энергетике и промышленности всегда сопряжено с рисками для здоровья как для сотрудников ядерных объектов, так и для населения, проживающего вблизи таких объектов. Построение адекватных оценок рисков возможно только на основе результатов мониторинга состояния здоровья персонала радиационно-опасных объектов и населения, проживающего вблизи таких объектов. Одним из актуальных направлений исследований в рамках такого мониторинга является выявление закономерностей заболеваемости и смертности от злокачественных новообразований (ЗНО) (С00–С97 по МКБ-10).

Цель – анализ динамики основных медико-статистических показателей заболеваемости ЗНО и смертности от них персонала предприятий атомной промышленности и ядерной энергетики и населения, проживающего вблизи таких объектов и, в целом, населения России в 2012–2018 гг.

Методология. Проанализировали основные медико-статистические показатели заболеваемости персонала радиационно-опасных объектов и населения с ЗНО, проживающего вблизи таких объектов, полученные из Федерального центра информационных технологий экстремальных проблем Федерального медико-биологического агентства (ФМБА) России. Полученные результаты сравнили с заболеваемостью населения ЗНО в России по сведениям Московского научно-исследовательского онкологического института им. П.А. Герцена – филиала Национального медицинского исследовательского центра радиологии Минздрава России.

Результаты и их анализ. Отмечается увеличение уровня первичной заболеваемости пациентов ЗНО в медицинских организациях ФМБА и Минздрава России. Конгруэнтность трендов – сильная, положительная и статистически значимая ($r = 0,932$; $p < 0,001$), что может указывать на однонаправленное влияние факторов, способствующих развитию ЗНО у пациентов в медицинских организациях ФМБА и Минздрава России. Среднегодовые показатели первичной заболеваемости ($354,2 \pm 8,9$) на 100 тыс. человек, смертности ($158,5 \pm 4,2$) на 100 тыс. человек и годичной летальности ($19,6 \pm 0,5$)% пациентов, находящихся на учете в медицинских организациях ФМБА, были статистически достоверно меньше, чем в России – ($398,0 \pm 8,5$) на 100 тыс. человек населения, ($200,5 \pm 0,6$) на 100 тыс. человек и ($24,0 \pm 0,6$)% соответственно. Тренд уровня смертности населения от ЗНО в России приближался к прямой горизонтальной линии, т. е. показывал тенденцию стабильности сведений, у пациентов ФМБА выявлено увеличение показателей. В рассматриваемых ведомствах отмечается уменьшение годичной смертности пациентов от ЗНО и увеличение 5-летней выживаемости.

Заключение. Результаты исследования могут стать основой для разработки мероприятий медико-социальной реабилитации работников предприятий, обслуживаемых медицинскими организациями ФМБА России, а также прикрепленного контингента. В зоне расположения радиационно-опасных объектов необходимы постоянный контроль и анализ показателей онкологической заболеваемости, осуществляемые на персональном уровне с использованием регистровых технологий.

Ключевые слова: радиобиология, радиационно-опасный объект, новообразование, канцерогенный риск, заболеваемость, смертность, возраст, население России.

Введение

Комплексное и всестороннее изучение клинко-эпидемиологических аспектов чрезвычайных ситуаций является актуальным и перспективным направлением, так как науч-

ное обоснование системы мероприятий по совершенствованию организации медицинской помощи населению при воздействии аварийных факторов имеет важное социальное, экономическое и общественное значение. Осо-

Бирюков Александр Петрович – д-р мед. наук проф., зав. отд., Гос. науч. центр РФ – Федер. мед. биофизич. центр им. А.И. Бурназяна ФМБА России (Россия, 123098, Москва, ул. Живописная, д. 46), e-mail: mereg81@mail.ru;

✉ Коровкина Эльвира Павловна – канд. биол. наук, вед. науч. сотр., Гос. науч. центр РФ – Федер. мед. биофизич. центр им. А.И. Бурназяна ФМБА России (Россия, 123098, Москва, ул. Живописная, д. 46), e-mail: korovkina@fmbcfmba.ru; Васильев Евгений Владимирович – науч. сотр., Гос. науч. центр РФ – Федер. мед. биофизич. центр им. А.И. Бурназяна ФМБА России (Россия, 123098, Москва, ул. Живописная, д. 46), e-mail: e.vasilyev.v@gmail.com;

Орлов Юрий Викторович – науч. сотр., Гос. науч. центр РФ – Федер. мед. биофизич. центр им. А.И. Бурназяна ФМБА России (Россия, 123098, Москва, ул. Живописная, д. 46), e-mail: orloff54@gmail.com;

Дибиргаджиев Идрис Георгиевич – науч. сотр., Гос. науч. центр РФ – Федер. мед. биофизич. центр им. А.И. Бурназяна ФМБА России (Россия, 123098, Москва, ул. Живописная, д. 46), e-mail: idris-dig@mail.ru

бое значение имеют последствия атомных аварий, которые отличаются глобальным радиационным воздействием, длительностью и мощным психологическим стрессом [11]. При этом крайне важным является правильное формирование информационной, научно-методической и клинко-статистической составляющих контроля ситуации и проведения межведомственных взаимодействий, направленных на минимизацию медико-социальных последствий аварии [8, 12].

Повышение частоты онкологических заболеваний является одним из индикаторов избыточного радиационного воздействия [4]. Канцерогенный эффект ионизирующей радиации неоднократно был изучен в эпидемиологических исследованиях, проведенных среди различных групп населения, подвергавшихся облучению по медицинским показаниям, на рабочем месте, включая ядерные производства, при испытании атомного оружия, в результате аварии на АЭС и других ядерных установках и, наконец, при атомной бомбардировке городов Хиросимы и Нагасаки [2, 5].

Данные государственной статистической отчетности являются основной базой для разработки и оценки результатов общегосударственных противораковых программ, используются при сравнительном анализе показателей онкологической помощи в различных популяциях на международном уровне и среди регионов России, в научных разработках [3]. Предварительные данные о заболеваемости злокачественными новообразованиями (ЗНО) пациентов, находящихся под наблюдением в медицинских организациях Федерального медико-биологического агентства (ФМБА) России, были опубликованы нами ранее [4, 8].

Цель – изучить динамику ЗНО и смертности от них работников радиационно-опасных объектов и прикрепленного населения, обслуживаемых медицинскими организациями ФМБА России, в сравнении с аналогичными показателями у населения России в 2012–2018 гг.

Материал и методы

Изучили медико-статистические показатели ЗНО (С00–С97 по МКБ-10), полученные из Федерального центра информационных технологий экстремальных проблем (статистические формы № 7 и № 35) ФМБА России. Сравнили данные о ЗНО у пациентов в медицинских организациях ФМБА России и на-

селения России по сведениям Московского научно-исследовательского онкологического института им. П.А. Герцена – филиала Национального медицинского исследовательского центра радиологии Минздрава России [3]. В сферу деятельности медицинских организаций ФМБА России прикреплены около 2 млн 625,6 тыс. человек.

Сбор информации осуществляли с помощью табличного редактора Excel. В тексте представили динамику показателей ЗНО у пациентов ФМБА России и населения России в 2012–2018 гг. по следующим критериям:

- первичная заболеваемость (с впервые в жизни установленным диагнозом ЗНО), абсолютные данные и на 100 тыс. человек;
- смертность, на 100 тыс. человек;
- годовичная летальность (%) – доля умерших пациентов, находившихся под наблюдением по поводу ЗНО в течение 1 года;
- 5-летняя выживаемость (%) – доля пациентов, находившихся под наблюдением по поводу ЗНО и сохранивших ремиссию к определенному времени в течение 5 лет. Например, 5-летняя выживаемость пациентов в 2012 г. – это доля больных с ЗНО, оставшихся в живых, которые находились под наблюдением с 2008 г.

Кроме того, рассмотрена повозрастная динамика заболеваемости ЗНО у пациентов ФМБА России по возрастным группам: 0–29, 30–49, 50–69, 70 лет и более в 2012–2016 гг.

Результаты проверили на нормальность распределения признаков. В тексте представлены средние арифметические величины и их ошибки. Динамику развития показателей изучили при помощи динамических рядов, для этих целей применили полиномиальный тренд 2-го порядка. Согласованность (конгруэнтность) трендов провели с использованием коэффициента корреляции Пирсона.

Результаты и их анализ

Среднегодовой показатель первичной заболеваемости пациентов ЗНО в 2012–2018 гг. в ФМБА России составил $(9,8 \pm 0,1)$ тыс. человек, в России – $(576,7 \pm 15,3)$ тыс. человек (табл. 1). В связи с разным количеством обслуживаемого населения в ФМБА и Минздраве России сравнивать абсолютные показатели нецелесообразно. Были высчитаны уровни первичной заболеваемости и смертности от ЗНО на 100 тыс. человек прикрепленного населения.

Среднегодовая первичная заболеваемость пациентов с ЗНО в медицинских организаци-

Таблица 1

Первичная заболеваемость ЗНО пациентов, находящихся под наблюдением в медицинских организациях ФМБА и Минздрава России, человек

Ведомство	Год							M ± m
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
ФМБА	9659	9441	10 125	9634	9655	9970	10 243	9818 ± 112
Минздрав	525 931	535 887	544 763	589 341	599 348	617 177	624 709	576 737 ± 15 337

Таблица 2

Показатели заболеваемости и смертности пациентов от ЗНО в медицинских организациях ФМБА и Минздрава России

Параметр		Год							M ± m	p
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018		
Первичная заболеваемость, на 100 тыс. человек	ФМБА	328,4	325,0	355,5	345,8	359,6	375,1	390,1	354,2 ± 8,9	< 0,01
	Россия	367,3	373,4	388,0	402,6	408,6	420,3	425,5	398,0 ± 8,5	
Смертность, на 100 тыс. человек	ФМБА	149,1	143,1	154,5	154,0	168,3	172,6	167,9	158,5 ± 4,2	< 0,001
	Россия	201,0	201,1	199,5	202,5	201,6	197,9	200,1	200,5 ± 0,6	
Годичная летальность, %	ФМБА	19,8	20,8	21,3	18,7	17,7	18,5	20,2	19,6 ± 0,5	< 0,001
	Россия	26,1	25,3	24,8	23,6	23,3	22,5	22,2	24,0 ± 0,6	
5-летняя выживаемость, %	ФМБА	49,6	51,0	51,5	53,1	54,3	54,1	54,0	52,5 ± 0,7	> 0,05
	Россия	51,1	52,4	52,3	52,9	53,3	53,9	65,4	54,5 ± 1,9	

ях ФМБА России оказалась статистически достоверно меньше ($p < 0,01$), чем у населения России – ($354,2 \pm 8,9$) и ($398,0 \pm 8,5$) на 100 тыс. человек соответственно (табл. 2). Оказалось также, что уровень смертности пациентов от ЗНО в ФМБА России был статистически достоверно меньше ($p < 0,001$), чем у населения в медицинских организациях Минздрава России – ($158,5 \pm 4,2$) и ($200,5 \pm 0,6$) на 100 тыс. человек соответственно (см. табл. 2).

На рис. 1 представлена динамика уровня первичной заболеваемости пациентов ЗНО в медицинских организациях ФМБА России и населения России. Полиномиальные тренды при очень высоких коэффициентах детерминации показывали рост данных. Например, уровень первичной заболеваемости пациентов ЗНО в ФМБА России с 2012 по 2018 г. вы-

рос на 61,7 на 100 тыс. человек или на 18,8 %, в Минздраве России – на 58,2 на 100 тыс. или на 15,8 % соответственно (см. табл. 2).

Конгруэнтность трендов – сильная (почти функциональная), положительная и статистически значимая ($r = 0,932$; $p < 0,001$), что может указывать на однонаправленное влияние факторов, способствующих развитию ЗНО у пациентов в медицинских организациях ФМБА и Минздрава России. Вероятно также, что радиобиологический фактор в развитии новообразований, если таковой и имеется, у прикрепленного населения к медицинским организациям ФМБА России не является значимым.

На рис. 2 показана динамика уровня смертности пациентов от ЗНО в медицинских организациях ФМБА России и населения Рос-

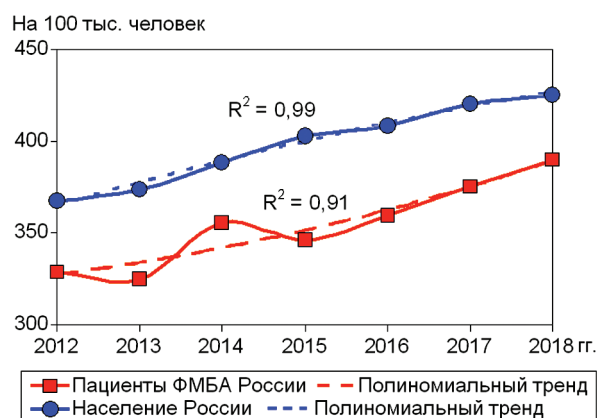


Рис. 1. Динамика первичной заболеваемости пациентов ЗНО в медицинских организациях ФМБА России и населения России.

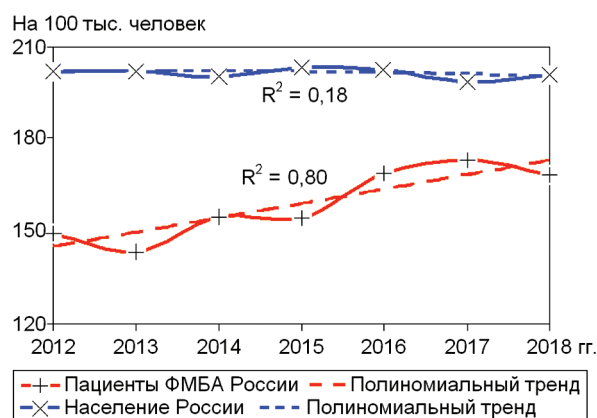


Рис. 2. Динамика смертности пациентов от ЗНО в медицинских организациях ФМБА России и населения России.

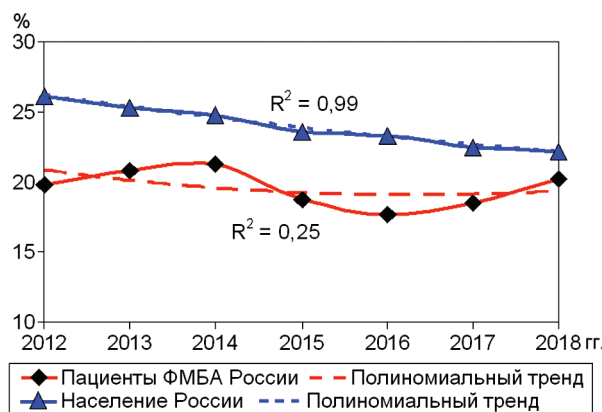


Рис. 3. Динамика годичной летальности пациентов от ЗНО в медицинских организациях ФМБА России и населения России.

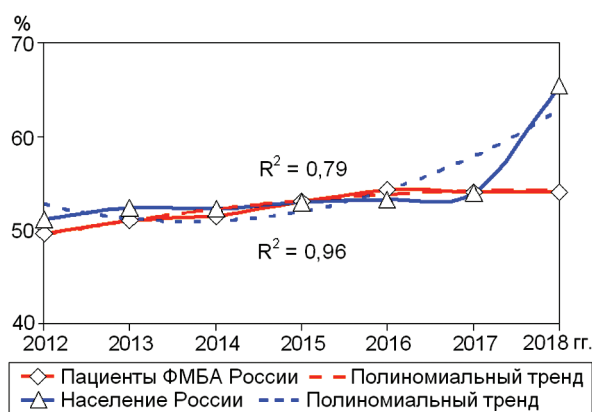


Рис. 4. Динамика 5-летней выживаемости пациентов с ЗНО в медицинских организациях ФМБА России и населения России.

сии. Полиномиальный тренд уровня смертности пациентов в ФМБА России при высоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,80$) демонстрировал увеличение данных, населения от ЗНО в России при низком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,80$) приближался к прямой горизонтальной линии, т.е. показывал тенденцию стабильности сведений. Например, уровень смертности пациентов от ЗНО в ФМБА России с 2012 по 2018 г. вырос на 18,8 на 100 тыс. человек или на 12,6%, в Минздраве России – уменьшился на 0,9 на 100 тыс. человек или на 0,4% соответственно (см. табл. 2).

Конгруэнтность трендов смертности – умеренная, отрицательная и статистически недостоверная ($r = -0,480$; $p > 0,05$), что может указывать, в том числе, на тенденции разнонаправленного влияния факторов.

Среднегодовая летальность пациентов, находившихся под наблюдением с ЗНО в медицинских организациях ФМБА России, составила ($19,6 \pm 0,5$)%, в медицинских организациях Минздрава России – была статистически достоверно больше – ($24,0 \pm 0,6$)% (см. табл. 2). Полиномиальные тренды с разными по значимости коэффициентами детерминации демонстрируют тенденции уменьшения годичной летальности пациентов от ЗНО

(рис. 3). Более выраженное снижение летальности пациентов от ЗНО наблюдается в медицинских организациях Минздрава России.

Среднегодовая 5-летняя выживаемость пациентов с ЗНО в медицинских организациях ФМБА оказалась ($52,5 \pm 0,7$)%, в медицинских организациях Минздрава России – была немного больше на уровне тенденций – ($54,5 \pm 1,9$)% (см. табл. 2). Отмечается выраженная вариабельность показателей 5-летней выживаемости пациентов с ЗНО в Минздраве России.

Полиномиальные тренды при высоких коэффициентах детерминации показывают увеличение данных 5-летней выживаемости пациентов с ЗНО как в медицинских организациях ФМБА, так и Минздрава России (рис. 4). Например, в 2012 г. 5-летняя заболеваемость пациентов в медицинских организациях ФМБА была 49,6%, в 2018 г. – 54,0% – увеличение в 1,09 раза, Минздрава России – 51,1 и 65,4% соответственно – увеличение в 1,28 раза (см. табл. 2).

В табл. 3 сведены данные о пациентах с ЗНО, находящихся под наблюдением в медицинских организациях ФМБА России. Наибольшая доля пациентов с ЗНО была в возрасте 50–69 и 70 лет и более – ($52,7 \pm 0,9$) и ($35,4 \pm 0,8$)% соответственно. Предпо-

Таблица 3

Распределение числа заболеваний ЗНО по возрастным группам в 2012–2016 гг., n (%)

Возрастная группа, лет	Год					Среднегодовой показатель, %
	2012	2013	2014	2015	2016	
0–29	161 (1,7)	136 (1,4)	112 (1,1)	144 (1,5)	117 (1,2)	$1,4 \pm 0,1$
30–49	1069 (11,1)	982 (10,3)	1098 (10,8)	997 (10,3)	996 (10,3)	$10,6 \pm 0,2$
50–69	4868 (50,3)	4825 (50,6)	5395 (53,3)	5289 (54,9)	5241 (54,3)	$52,7 \pm 0,9$
70 и более	3561 (36,9)	3598 (37,7)	3520 (34,8)	3204 (33,3)	3301 (34,2)	$35,4 \pm 0,8$
Всего	9659 (100,0)	9541 (100,0)	10 125 (100,0)	9634 (100,0)	9655 (100,0)	100,0

жили, что на объектах с радиационно-биологическим риском отмечается «омоложение» пациентов с ЗНО, однако, эти сведения не отличаются от результатов, которые были получены другими авторами при анализе когорт населения с ЗНО в России [2] и зарубежных странах [12].

Проведенный анализ показал, что у пациентов с ЗНО, наблюдаемых в медицинских организациях ФМБА России, по сравнению с населением России были меньше показатели первичной заболеваемости, смертности и годичной летальности (см. табл. 2), что может свидетельствовать об усовершенствовании технологических процессов на производстве, приводящих к уменьшению контакта работников с вредными факторами, и усилении контроля за проведением периодических медицинских осмотров.

Несмотря на то, что в медицинских организациях ФМБА России выявлены более благоприятные эпидемиологические показатели, результаты проведенного исследования могут стать основой для разработки персональных мероприятий по медико-социальной реабилитации работников радиационно-опасных объектов и прикрепленного населения. Например, тренд смертности пациентов с ЗНО показывает тенденцию увеличения данных (см. рис. 2).

Заключение

Среднегодовая первичная заболеваемость пациентов злокачественными новообразованиями (C00–C97 по МКБ-10) в медицинских организациях ФМБА России

в 2012–2018 гг. оказалась статистически достоверно меньше ($p < 0,01$), чем населения России – $(354,2 \pm 8,9)$ и $(398,0 \pm 8,5)$ на 100 тыс. человек соответственно.

Отмечается увеличение уровня первичной заболеваемости пациентов злокачественными новообразованиями в медицинских организациях ФМБА и Минздрава России. Конгруэнтность трендов – сильная, положительная и статистически значимая ($r = 0,932$; $p < 0,001$), что может указывать на однонаправленное влияние факторов, способствующих развитию злокачественных новообразований у пациентов в медицинских организациях ФМБА и Минздрава России.

Оказалось также, что уровень смертности пациентов от злокачественных новообразований в ФМБА России был в 2012–2018 гг. статистически достоверно меньше ($p < 0,001$), чем населения России – $(158,5 \pm 4,2)$ и $(200,5 \pm 0,6)$ на 100 тыс. человек соответственно. Полиномиальный тренд уровня смертности пациентов от злокачественных новообразований в медицинских организациях ФМБА России показывал увеличение данных, Минздрава России – тенденцию стабильности данных.

Исходя из возможности потенциально опасных воздействий как на окружающую среду, так и на здоровье населения, в зоне расположения радиационно-опасных объектов необходимы постоянный контроль и анализ показателей онкологической заболеваемости, осуществляемые на персональном уровне с использованием регистровых технологий.

Литература

1. Демин В.Ф., Бирюков А.П., Седанкин М.К., Соловьев В.Ю. Специфика риска радиогенного рака для профессиональных работников // Мед. радиология и радиац. безопасность. 2020. Т. 65, № 2. С. 17–20. DOI: 10.12737/1024-6177-2020-65-2-17-20.
2. Злокачественные новообразования в России в 2018 году (заболеваемость и смертность) / под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, Г.В. Петровой. М. : МНИОИ им. П.А. Герцена, 2019. 250 с.
3. Ильин Л.А., Иванов А.А., Кочетков О.А. [и др.]. Техногенное облучение и безопасность человека / под ред. Л.А. Ильина. М. : ИздАТ, 2006. 303 с.
4. Коровкина Э.П., Бирюков А.П. Факторы канцерогенного риска у персонала радиационно опасных предприятий и населения прилегающих территорий, обслуживаемых учреждениями здравоохранения ФМБА России // Исслед. и практика в медицине. 2019. Т. 9, № S1. С. 157. DOI: 10.17709/2409-2231-2019-6-S1.
5. Мешков Н.А. Приоритетные факторы риска окружающей среды в развитии онкопатологии // Науч. альманах. 2016. № 5-3 (19). С. 309–315.
6. Планирование и развитие системы популяционной регистрации злокачественных новообразований // ВОЗ: технич. публикация МАИР, № 43. Женева, 2016. 45 с.
7. Пузин С.Н., Шургая М.А., Мутева Т.А. [и др.]. Возрастная структура и уровень повторной инвалидности вследствие злокачественных новообразований взрослого населения в Российской Федерации в динамике за 2005–2014 гг. // Рос. онкологич. журн. 2015. № 6. С. 34–38.
8. Самойлов А.С., Удалов Ю.Д., Трофименко Ю.Г. [и др.]. Популяционный раковый регистр ФМБА России: анализ работы за 2003–2016 гг. // Исслед. и практика в медицине. 2018. Т. 5, № S2. С. 150. DOI: 10.17709/2409-2231-2018-5-S2.

9. Соловьев В.Ю., Бушманов А.Ю., Барабанова А.В. [и др.]. Анализ профессиональной принадлежности пострадавших в радиационных инцидентах на территории бывшего СССР // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2011. № 1. С. 5–9.
10. Туков А.Р., Шафранский И.Л., Бирюков А.П., Прохорова О.Н. Оценка радиационной безопасности требует корректных эпидемиологических данных // Ядерная и радиац. безопасность. 2019. № 4 (94). С. 22–29. DOI: 10.26277/SECNRS.2019.94.4.003.
11. Hill A.B. The environment and disease: association or causation? 1965 // J. R. Soc. Med. 2015. Vol. 108, N 1. P. 32–37. DOI: 10.1177/0141076814562718.
12. Richardson D.B., Cardis E., Daniel R.D. [et. al.]. Risk of cancer from occupational exposure to ionising radiation: retrospective cohort study of workers in France, the United Kingdom, and the United States (INWORKS) // BMJ. 2015. Vol. 351. Art. h5359. DOI: 10.1136/bmj.h5359.
13. Shore R., Fleck F. Lessons from Fukushima: scientists need to communicate better // Bulletin of the World Health Organisation. 2013. Vol. 91, N 6. P. 396–397. DOI: 10.2471/BLT.13.030613.

Поступила 13.12.2021 г.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи.

Участие авторов: А.П. Бирюков – разработка концепции и анализ результатов; Э.П. Коровкина – анализ литературных источников, написание первого варианта статьи; Е.В. Васильев – подготовка иллюстраций; Ю.В. Орлов – методическое сопровождение; И.Г. Дибиргаджиев – статистическая обработка первичных данных.

Для цитирования. Бирюков А.П., Коровкина Э.П., Васильев Е.В., Орлов Ю.В., Дибиргаджиев И.Г. Онкоэпидемиологическая ситуация вблизи объектов атомной промышленности // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2022. № 1. С. 5–11. DOI: 10.25016/2541-7487-2022-0-1-05-11

Cancer epidemiological situation near nuclear facilities

Birjukov A.P., Korovkina J.P., Vasiliev E.V., Orlov J.V., Dibirgadzhev I.G.

State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency
(46, Zhivopisnaya Str., Moscow, 123098, Russia)

Aleksandr Petrovich Birjukov – Dr. Med. Sci. Prof., Head of the Department, Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency (46, Zhivopisnaya Str., Moscow, 123098, Russia), e-mail: mereg81@mail.ru;

✉ Jel'vira Pavlovna Korovkina – PhD Biol. Sci., leading researcher, Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency (46, Zhivopisnaya Str., Moscow, 123098, Russia), e-mail: korovkina@fmbcfmba.ru;

Evgenij Vladimirovich Vasil'ev – researcher, Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency (46, Zhivopisnaya Str., Moscow, 123098, Russia), e-mail: e.vasilyev.v@gmail.com;

Jurij Viktorovich Orlov – researcher, Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency (46, Zhivopisnaya Str., Moscow, 123098, Russia), e-mail: orloff54@gmail.com;

Idris Gadzhievich Dibirgadzhev – researcher, Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency (46, Zhivopisnaya Str., Moscow, 123098, Russia), e-mail: idris-dig@mail.ru

Abstract

Relevance. Development of nuclear technologies and their wide application in medicine, power engineering and industry is always associated with health risks both for employees of nuclear facilities and for the population living in the vicinity of such facilities. Adequate assessment of such risks is possible only on the basis of the results of health monitoring of the personnel of potentially hazardous nuclear facilities and the population living in the vicinity of such facilities. One of the topical directions of research within the framework of such monitoring is assessment of specific morbidity and mortality from malignant neoplasms (MN) (C00–C97 according to ICD-10).

Intention. To analyze the main medico-statistical indicators of MN-related morbidity and mortality over time among the personnel of nuclear industry and nuclear power plants and the population living near such facilities, as well as the general population of Russia in 2012–2018.

Methodology. We analyzed basic medical and statistical indicators of the morbidity among the personnel of potentially hazardous nuclear facilities and the population with MN living in the vicinity of such facilities; the data was obtained from the Federal Center for Information Technologies of Extreme Problems of the Federal Medical and Biological Agency (FMBA) of Russia. The results were compared with MN incidence in Russia using data from P.A. Herzen Moscow Cancer Research Institute, a branch of the National Medical Research Center for Radiology of the Russian Ministry of Health.

Results and Discussion. There is an increase in MN primary incidence rate in the medical institutions of the FMBA and the Ministry of Health of Russia. The congruence of the trends is strongly positive and statistically significant ($r = 0.932$; $p < 0.001$), which may indicate a unidirectional influence of factors contributing to MN development in patients of FMBA and Russian Ministry of Health institutions. The average annual rates of primary morbidity (354.2 ± 8.9) per 100,000 people, mortality

(158.5 ± 4.2) per 100,000 people and one-year mortality (19.6 ± 0.5) % of patients registered in FMBA medical organizations were statistically significantly lower than those in Russia – (398.0 ± 8.5) per 100,000 population, (200.5 ± 0.6) per 100,000 population and (24.0 ± 0.6) %, respectively. The trend of MN-related mortality rate in the Russian population approached a straight horizontal line, i.e. showed a tendency to stability, in patients of FMBA indicators increased. There was a decrease in one-year MN-related mortality rate and an increase in 5-year survival rate in the departments under consideration.

Conclusion. The results of the study may become the basis for developing medical and social rehabilitation measures for employees of the enterprises serviced by FMBA medical organizations, as well as for attached contingents. Continuous monitoring and analysis of oncological morbidity on a personal level using registry technologies are necessary in the areas with potentially hazardous nuclear facilities.

Keywords: radiobiology, hazardous nuclear facility, neoplasm, carcinogenic risk, morbidity, mortality, age, population of Russia.

References

1. Demin V.F., Birjukov A.P., Sedankin M.K., Solov'ev V.Ju. Specifika riska radiogennoho raka dlja professional'nyh rabotnikov [Specific risk of radiogenic cancer for professionals]. *Medicinskaja radiologija i radiacionnaja bezopasnost'* [Medical radiology and radiation safety]. 2020. Vol. 65, N 2. Pp. 17–20. DOI: 10.12737/1024-6177-2020-65-2-17-20. (In Russ.)
2. Zlokachestvennye novoobrazovanija v Rossii v 2018 godu (zabolevaemost' i smertnost') [Malignant tumors in Russia in 2018 (morbidity and mortality)]. Eds.: A.D. Kaprin, V.V. Starinskij, G.V. Petrova. Moskva. 2019. 250 p. (In Russ.)
3. Il'in L.A., Ivanov A.A., Kochetkov O.A. [et al.]. Tehnogennoe obluchenie i bezopasnost' cheloveka [Technogenic irradiation and human security]. Ed. L.A. Il'in. Moskva. 2006. 303 p. (In Russ.)
4. Korovkina Je.P., Birjukov A.P. Faktory kancerogennoho riska u personala radiacionno opasnyh predpriyatij i naselenija prilagajushih territorij, obsluzhivaemyh uchrezhdenijami zdavoohranenija FMBA Rossii [Factors of carcinogenic risk in employees of radiation-hazardous enterprises and population of adjacent areas which served by health care institutions of the Federal Medical and Biological Agency]. *Issledovanija i praktika v medicine* [Research'n Practical Medicine Journal]. 2019. Vol. 9, N S1. Pp. 157. DOI: 10.17709/2409-2231-2019-6-S1. (In Russ.)
5. Meshkov N.A. Prioritetnye faktory riska okružhajushhej sredy v razvitii onkopatologii [Primary environmental risk factors for cancer]. *Nauchnyj al'manah* [Science Almanac]. 2016. N 5-3. Pp. 309–315. DOI: 10.17117/na.2016.05.03.309. (In Russ.)
6. Planirovanie i razvitie sistemy populacionnoj registracii zlokachestvennyh novoobrazovanij [Planning and development of systems registration of malignant neoplasms of population]. VOZ: tehničeskaja publikacija MAIR, N 43 [WHO: Technical publication of IARC]. Zheneva. 2016, 45 p. (In Russ.)
7. Puzin S.N., Shurgaja M.A., Muteva T.A. [et al.]. Vozrastnaja struktura i uroven' povtornoj invalidnosti vsledstvie zlokachestvennyh novoobrazovanij vzroslogo naselenija v Rossijskoj Federacii v dinamike za 2005–2014 gg. [Dynamics of age structure and level of re-recognized disability due to cancer in adult population in the Russian Federation in 2005–2014]. *Rossijskij onkologičeskij žurnal* [Russian journal of oncology]. 2015. N 6. Pp. 34–38. (In Russ.)
8. Samojlov A.S., Udalov Ju.D., Trofimenko Ju.G. [et al.]. Populacionnyj rakovyj registr FMBA Rossii: analiz raboty za 2003–2016 gg. [Population cancer register of FMBA of Russia. Analysis of work for 2003–2016]. *Issledovanija i praktika v medicine* [Research'n Practical Medicine Journal]. 2018. Vol. 5, N S2. Pp. 150. DOI: 10.17709/2409-2231-2018-5-S2. (In Russ.)
9. Solov'ev V.Ju., Bushmanov A.Ju., Barabanova A.V. [et al.]. Analiz professional'noj prinadležnosti postradavših v radiacionnyh incidentah na territorii byvshego SSSR [Occupational membership analysis of victims of radiation accidents on the territory of the former USSR]. *Mediko-biologičeskie i sotsial'no-psichologičeskie problemy bezopasnosti v chrezvychajnykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2011. N 1. Pp. 5–9. (In Russ.)
10. Tukov A.R., Shafranskij I.L., Birjukov A.P., Prohorova O.N. Ocenka radiacionnoj bezopasnosti trebuje korrektnyh jepidemiologičeskikh dannyh [Radiation safety assessment requires correct epidemiological data]. *Jadernaja i radiacionnaja bezopasnost'* [Nuclear and Radiation Safety Journal]. 2019. N 4. Pp. 22–29. DOI: 10.26277/SECNRS.2019.94.4.003. (In Russ.)
11. Hill A.B. The environment and disease: association or causation? 1965. *J. R. Soc. Med.* 2015. Vol. 108, N 1. Pp. 32–37. DOI: 10.1177/0141076814562718.
12. Richardson D.B., Cardis E., Daniel R.D. [et al.]. Risk of cancer from occupational exposure to ionising radiation: retrospective cohort study of workers in France, the United Kingdom, and the United States (INWORKS). *BMJ*. 2015. Vol. 351. Art. h5359. DOI: 10.1136/bmj.h5359.
13. Shore R., Fleck F. Lessons from Fukushima: scientists need to communicate better. *Bulletin of the World Health Organisation*. 2013. Vol. 91. N 6. Pp. 396–397. DOI: 10.2471/BLT.13.030613.

Received 13.12.2021

For citing: Birjukov A.P., Korovkina J.P., Vasiliev E.V., Orlov J.V., Dibirgadzhev I.G. Onkoepidemiologičeskaja situatsiya vblizi ob'ektov atomnoi promyshlennosti. *Mediko-biologičeskie i sotsial'no-psichologičeskie problemy bezopasnosti v chrezvychajnykh situatsiyakh*. 2022. N 1. Pp. 5–11. (In Russ.)

Birjukov A.P., Korovkina J.P., Vasiliev E.V., Orlov J.V., Dibirgadzhev I.G. Cancer epidemiological situation near nuclear facilities. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2022. N 1. Pp. 5–11. DOI: 10.25016/2541-7487-2022-0-1-05-11

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НОВОЙ ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ В КОМПЛЕКСЕ МЕТОДОВ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ, ПЕРЕНЕСШИХ КОРОНАВИРУСНУЮ ПНЕВМОНИЮ

¹ Государственный научный центр Российской Федерации – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна (Россия, Москва, ул. Живописная, д. 46);

² 12-й Центральный научно-исследовательский институт Минобороны России (Россия, г. Сергиев Посад, ул. Весенняя, д. 2Б);

³ Санаторно-курортный комплекс «Приволжский» Минобороны России (Россия, г. Самара, Просека 7-я, д. 1)

Введение. В условиях непрекращающейся пандемии новой коронавирусной инфекции разработка и применение на практике новых методов медицинской (легочной) реабилитации пациентов является актуальной научно-практической задачей.

Цель – оценка эффективности и обоснование возможности использования новой физиотерапевтической технологии на основе биоакустической стимуляции дыхательной системы высокоинтенсивными звуками низкой частоты в комплексной медицинской реабилитации пациентов, перенесших коронавирусную пневмонию.

Методология. Проведено рандомизированное контролируемое открытое параллельное клиническое исследование, в котором приняли участие 28 пациентов, проходивших медицинскую реабилитацию после перенесенной коронавирусной пневмонии.

Результаты и их анализ. По достоверным различиям изменений в показателях внешнего дыхания, психологического статуса и выраженности посттравматических стрессовых расстройств у пациентов основной и контрольной группы до и после курса реабилитационных мероприятий установлено, что применение биоакустической стимуляции дыхательной системы в комплексе реабилитационных мероприятий значительно повышает эффективность медицинской реабилитации пациентов, перенесших коронавирусную пневмонию.

Заключение. Биоакустическая стимуляция дыхательной системы высокоинтенсивными звуками низкой частоты может быть рекомендована в качестве эффективного физического метода для включения в комплексную медицинскую реабилитацию пациентов, перенесших коронавирусную пневмонию.

Ключевые слова: медицинская реабилитация, коронавирусная пневмония, функциональное состояние, биоакустическая стимуляция, посттравматическое стрессовое расстройство, когнитивные возможности.

Введение

В условиях непрекращающейся пандемии новой коронавирусной инфекции (COVID-19) одной из важнейших задач, стоящих перед здравоохранением, является проведение эффективной реабилитации большого количества пациентов, перенесших коронавирусную пневмонию (COVID-пневмонию) – наиболее распространенного клинического проявления COVID-19, представляющую собой особый вид вирусного поражения легких, характеризующийся вовлечением в патологический

процесс интерстициальной ткани легких, альвеолярных стенок и сосудов [1]. Мероприятия по этапной медицинской реабилитации указанных пациентов, начиная со стационара, имеют решающее значение для оптимизации результатов неотложной и специализированной медицинской помощи при COVID-19 и в основном проводятся с целью восстановления функций внешнего дыхания, транспорта и утилизации кислорода тканями, органами и системами, восстановления толерантности к нагрузкам, эмоциональной

✉ Голобородько Евгений Владимирович – канд. мед. наук, зав. науч.-орг. отд. – учен. секретарь, Гос. науч. центр РФ – Федер. мед. биофизич. центр им. А.И. Бурназяна ФМБА России (Россия, 123098, Москва, ул. Живописная, д. 46), e-mail: evgeny.goloborodko@gmail.com;

Брагин Михаил Александрович – мл. науч. сотр., Гос. науч. центр РФ – Федер. мед. биофизич. центр им. А.И. Бурназяна ФМБА России (Россия, 123098, Москва, ул. Живописная, д. 46), e-mail: mishaman90@mail.ru;

Ерофеев Геннадий Григорьевич – канд. мед. наук, ст. науч. сотр., 12-й Центр. науч.-исслед. ин-т Минобороны России (Россия, 141307, г. Сергиев Посад, ул. Весенняя, д. 2Б), e-mail: yerofeyevgg@rambler.ru;

Сухинин Алексей Владимирович – нач. санаторно-курортного комплекса «Приволжский» Минобороны России (Россия, 443029, г. Самара, Просека 7-я, д. 1), e-mail: a.suhinin78@yandex.ru

стабильности, повседневной активности и участия. При этом значимым для достижения указанной цели, как показала практика, является проведение II этапа медицинской реабилитации в амбулаторных и санаторно-курортных условиях непосредственно после лечения пациентов с COVID-пневмонией в стационаре [12, 13].

В настоящее время разработаны и внедрены в клиническую практику различные программы указанного II этапа реабилитации пациентов с постковидным синдромом, включающие методы и средства, в том числе на основе преформированных лечебных физических факторов, обладающие доказанной эффективностью [8, 9]. В то же время, несмотря на отмеченную рядом исследователей высокую эффективность указанных реабилитационных мероприятий, проведение качественных рандомизированных контролируемых клинических исследований по оценке новых физических методов реабилитации пациентов после COVID-пневмонии является актуальной задачей в области восстановительной медицины [10, 15].

Следует отметить, что частными задачами реабилитации органов дыхания (легочной реабилитации) при COVID-19, в том числе у пациентов после COVID-пневмонии, решаемыми в ходе II этапа медицинской реабилитации, являются улучшение бронхиальной проводимости и равномерности вентиляции легких, устранение диссоциации между альвеолярной вентиляцией и легочным кровотоком, предотвращение раннего экспираторного закрытия дыхательных путей, экономизация работы дыхательных мышц через усиление их мощности и содружественности [3, 6, 7].

Методом, который, исходя из результатов его использования в спортивной медицине, может позволить решить часть ранее указанных задач медицинской реабилитации пациентов после COVID-пневмонии, является метод биоакустической стимуляции дыхательной системы высокоинтенсивными звуками низкой частоты (БСДС) [5], основанный на биологических эффектах взаимодействия высокоинтенсивной звуковой волны с респираторным трактом человека на индивидуально подобранных резонансных частотах [2]. При реализации этого метода воздействие высокоинтенсивных звуков низкой тональной частоты приводит к открытию резервных альвеол, уменьшению тонуса гладких мышц дыхательных бронхиол и, как следствие, увеличению площади их поперечного сечения,

т.е., в конечном итоге, к увеличению жизненной емкости легких, улучшению газообмена и, соответственно, к повышению функциональных резервов дыхательной системы организма человека.

Исходя из этого, а также из указанных выше проявлений нарушения дыхательной функции у пациентов при COVID-пневмонии и решаемых при этом реабилитационных задач, было выдвинуто предположение, что применение БСДС в качестве одного из методов медицинской реабилитации пациентов после COVID-пневмонии позволит у данных пациентов увеличить жизненную емкость легких и, как следствие, улучшить газообмен в легких и повысить толерантность организма к физическим нагрузкам, а также улучшить эмоциональное состояние, снизить выраженность посттравматических стрессовых расстройств.

В связи с этим целью исследования явилось изучение влияния БСДС – новой физиотерапевтической технологии – на динамику функциональных показателей системы дыхания, а также показателей психологического и соматического состояний, выраженности посттравматических стрессовых расстройств и когнитивных возможностей у пациентов, перенесших COVID-19, и оценка эффективности и обоснование возможности использования указанного метода в комплексной медицинской реабилитации.

Материал и методы

Обследовали 28 пациентов, находившихся сразу после выписки из стационара на медицинской реабилитации в санаторно-курортном учреждении после перенесенной COVID-19 средней–тяжелой степени тяжести, осложненной внебольничной двусторонней полисегментарной пневмонией (COVID-пневмонией) средней–тяжелой степени тяжести. При этом критериями включения в исследование являлись:

- информированное согласие пациента на участие в исследовании;
- возраст пациентов от 40 до 65 лет;
- объективно установленный пациентам в стационаре диагноз COVID-пневмонии средней–тяжелой степени тяжести;
- проведение пациентам учреждения однократного перечня реабилитационных мероприятий, назначаемых врачом в соответствии с временными методическими рекомендациями «Медицинская реабилитация при новой коронавирусной инфекции (COVID-19)» [4].

Пациентов случайным образом разделили на 2 группы:

1-я – 20 пациентов (16 женщин и 4 мужчины), средний возраст – $(54,1 \pm 2,4)$ года;

2-я (контрольная) – 8 пациентов (4 мужчины и 4 женщины), средний возраст – $(55,5 \pm 4,1)$ года.

Пациентам 1-й группы в дополнение к проводимым в течение 14 дней рекомендованным реабилитационным мероприятиям (физиотерапевтические процедуры, лечебная физкультура и др.) провели 5 сеансов БСДС через день, начиная со 2–3-го дня пребывания в санаторно-курортном учреждении. Каждый сеанс включал по 5 процедур стимуляции длительностью 1,5 мин с интервалом между ними 30 с. Стимуляцию осуществляли при длительности фазы вдоха/выдоха (Tf) 3 с в диапазоне частот 23–38 Гц при амплитуде полигармонического звукового сигнала, составлявшей 70% от максимального уровня стимулирующего звукового давления, равного 130 дБ (63,2 Па). БСДС проводили с использованием специализированной акустической системы, представленной в виде аппаратно-программного комплекса [14]. Пациентам 2-й группы реабилитационные мероприятия проводили в установленном порядке (без БСДС).

В процессе проведения курса БСДС у пациентов 1-й группы непосредственно до и после каждого сеанса определяли сатурацию кислорода (SaO_2) при помощи пульсоксиметра медицинского «Armed YX300», форсированные показатели внешнего дыхания ОФВ1 (объем 1-го секундного форсированного выдоха) и ФЖЕЛ (форсированная жизненная емкость легких) при помощи спиротеста «УСПЦ-01», а также по шкале от 0 до 10 баллов (где 5 баллов – нейтрально) пациенты давали субъективную оценку эффективности процедуры.

До и после проведенного курса (5 сеансов по 5 процедур) БСДС (по окончании курса реабилитационных мероприятий в целом) у пациентов 1-й группы при помощи электронного медицинского спирометра «MicroLoop» оценивали показатели системы дыхания; при помощи АПК «Диамед-МБС» – психическое и соматическое состояние функциональных резервов организма [11]; по показателям скорости сложения простых цифр – когнитивные возможности.

Исходя из того, что у многих переболевших COVID-19 может развиваться посттравматическое стрессовое расстройство (ПТСР) и формироваться затяжное психическое расстройство в виде «коронавирусного синдро-

ма», у пациентов 1-й группы до и после реабилитации оценивали выраженность ПТСР по Миссисипской шкале (гражданский вариант). Аналогичные исследования проводили также у пациентов 2-й группы до и по окончании реабилитационных мероприятий (перед выпиской из санаторно-курортного учреждения).

Статистическую обработку данных проводили с применением программы Statistica 10.0 (StatSoft Inc., США). Сравнение оцениваемых показателей у пациентов до и после курса реабилитационных мероприятий проводили с применением непараметрического Т-критерия Уилкоксона для зависимых выборок.

Результаты и их анализ

Результаты оценки сатурации кислорода, форсированных показателей внешнего дыхания и субъективной оценки пациентами основной группы эффективности процедуры в ходе курса БСДС представлены в табл. 1.

В результате проведенного исследования было установлено, что 70–80% пациентов, уже начиная с 1–2-го сеанса БСДС, субъективно отмечали облегчение дыхания («стало легче дышать», «свободнее дышится») и углубление вдоха и выдоха («больше вдыхаю и выдыхаю воздуха», «раздышалась»). Начиная с 3-го сеанса стимуляции, в среднем по группе пациентов отмечалось достоверное ($p < 0,05$) по сравнению с 1-м сеансом повышение значений субъективной оценки пациентами эффективности процедуры (см. табл. 1). При этом после каждого сеанса стимуляции у пациентов в среднем по группе определялось достоверное ($p < 0,05$) повышение SaO_2 , увеличение форсированных показателей внешнего дыхания ОФВ1 и ФЖЕЛ на 1–6 и 1–7% от должных значений соответственно. Достоверное ($p < 0,05$) увеличение ОФВ1 и ФЖЕЛ в среднем по группе было определено после 2-, 4-го и 5-го сеансов БСДС. Следует отметить, что увеличение ОФВ1 и ФЖЕЛ на 3,4–12,2 и 2,3–13,9% от должных значений соответственно после 2-го сеанса БСДС наблюдалось у 13 (65%) пациентов.

Обобщенные результаты спирометрического и биоэлектрографического исследований, а также результаты оценки показателей скорости сложения простых цифр и выраженности ПТСР до и после курса медицинских реабилитационных мероприятий у пациентов 1-й и 2-й группы представлены в табл. 2.

Спирометрическое исследование показало, что у пациентов 1-й группы после проведенного курса БСДС в среднем по группе

Таблица 1

Показатели внешнего дыхания и субъективной оценки эффективности БСДС у пациентов 1-й группы

Показатель	Сеанс биоакустической стимуляции									
	1-й		2-й		3-й		4-й		5-й	
	до	после	до	после	до	после	до	после	до	после
SaO ₂ , %	97,5 ± 0,3	98,6 ± 0,3*	97,0 ± 0,4	98,7 ± 0,3*	97,1 ± 0,3	98,3 ± 0,3*	97,4 ± 0,3	98,6 ± 0,2*	97,3 ± 0,3	98,7 ± 0,3*
ОФВ1, л	2,17 ± 0,14	2,13 ± 0,13*	2,07 ± 0,11	2,20 ± 0,12*	2,12 ± 0,11	2,16 ± 0,11	2,08 ± 0,11	2,11 ± 0,10	2,17 ± 0,10	2,23 ± 0,12*
ОФВ1, % от должного	71,5 ± 3,1	70,1 ± 3,1*	68,8 ± 3,3	72,4 ± 2,7*	70,1 ± 3,1	71,6 ± 2,8	68,9 ± 2,9	70,0 ± 2,6	71,2 ± 2,8	72,9 ± 3,1
ОФВ1, изменение, %	-1,4 ± 0,5		3,6 ± 1,2		1,5 ± 1,4		1,1 ± 1,1		1,8 ± 0,9	
ФЖЕЛ, л	2,36 ± 0,14	2,36 ± 0,15	2,24 ± 0,11	2,42 ± 0,12*	2,31 ± 0,12	2,40 ± 0,11	2,26 ± 0,12	2,32 ± 0,10	2,38 ± 0,11	2,44 ± 0,13
ФЖЕЛ, % от должного	61,8 ± 2,6	61,9 ± 2,9	52,6 ± 2,1	56,4 ± 1,8*	54,0 ± 2,0	56,5 ± 1,9	52,8 ± 2,0	54,4 ± 1,7*	55,3 ± 1,8	56,8 ± 2,3
ФЖЕЛ, изменение, %	0,1 ± 0,9		3,9 ± 1,2		2,5 ± 1,1		1,5 ± 0,8		1,4 ± 0,9	
Субъективная оценка процедуры, балл	5,7 ± 0,2		6,1 ± 0,3		6,1 ± 0,3**		6,3 ± 0,3**		6,9 ± 0,3**	

* Различия по сравнению с показателями до сеанса; ** с данными после 3-го сеанса при $p < 0,05$.

достовечно ($p < 0,05$) увеличились показатели внешнего дыхания ЖЕЛ, ОФВ1, ПСВ (пиковая скорость выдоха) и МEF75 (максимальная скорость выдоха на 75% выдыхаемого объема). Положительные изменения указанных показателей наблюдались у 14–16 (70–80%) пациентов. Так, ЖЕЛ увеличилась с ($3,1 \pm$

0,2) до ($3,4 \pm 0,2$) л, ОФВ1 – с ($2,3 \pm 0,2$) до ($2,5 \pm 0,2$) л, ПСВ – с ($329,9 \pm 27,8$) до ($389,9 \pm 26,1$) мл/мин, МEF75 – с ($4,83 \pm 0,36$) до ($5,59 \pm 0,35$) л/с. Показатель ФЖЕЛ в среднем по группе достоверно не увеличился, хотя положительные изменения данного показателя наблюдались у 16 (80%) пациентов.

Таблица 2

Результаты обследования пациентов в группах до и после курса медицинских реабилитационных мероприятий

Показатель	1-я группа		2-я (контрольная) группа	
	Период тестирования			
	до	после	до	после
Спирометрическое исследование (медицинский спирометр «MicroLoop»)				
ЖЕЛ, л	3,11 ± 0,22	3,35 ± 0,17*	3,18 ± 0,40	3,42 ± 0,44
ЖЕЛ, % от должного	91,5 ± 4,3	98,9 ± 3,5*	90,5 ± 6,7	95,5 ± 3,8
ОФВ1, л	2,27 ± 0,17	2,48 ± 0,16*	2,40 ± 0,33	2,39 ± 0,34
ОФВ1, % от должного	79,8 ± 3,4	87,9 ± 3,9*	82,4 ± 6,4	81,1 ± 4,8
ФЖЕЛ, л	2,59 ± 0,18	2,77 ± 0,19	2,58 ± 0,36	2,61 ± 0,37
ФЖЕЛ, % от должного	76,6 ± 3,2	81,8 ± 3,3	73,6 ± 6,9	73,5 ± 5,6
ПСВ, мл/мин	329,9 ± 27,8	389,9 ± 26,1*	372,5 ± 42,1	389,4 ± 61,3
ПСВ, % от должного	77,6 ± 4,6	92,1 ± 3,9*	85,4 ± 4,8	87,3 ± 6,8
MEF75, л/с	4,83 ± 0,36	5,59 ± 0,35*	5,94 ± 0,71	6,14 ± 1,08
MEF75, % от должного	78,5 ± 4,7	90,8 ± 4,5*	92,9 ± 6,5	93,9 ± 10,2
Оценка психического и соматического состояния (АПК «Диамед-МБС»)				
Физическое состояние, балл	3,3 ± 0,2	3,7 ± 0,2	3,1 ± 0,2	3,5 ± 0,2
Эмоциональное состояние, балл	3,4 ± 0,2	3,8 ± 0,2	3,4 ± 0,3	3,4 ± 0,2
Жалобы, п	19,4 ± 2,3	12,9 ± 2,0*	22,1 ± 3,5	14,3 ± 3,6*
Психический статус, усл. ед.	-16,8 ± 9,3	3,7 ± 11,7*	0,1 ± 19,2	13,1 ± 16,9
Оценка показателей скорости сложения простых цифр (когнитивный тест)				
Количество решений, п (Ч/Н**)	38,3 ± 3,3	41,5 ± 2,9*	36,6 ± 1,7	43,0 ± 2,2*
Ошибочные действия, п (Ч/Н)	2,4 ± 0,5	2,9 ± 0,9	3,6 ± 1,1	3,0 ± 1,1
Средняя скорость, мс (Ч/Н)	1791,4 ± 147,8	1581,6 ± 112,7*	1660,1 ± 76,2	1422,5 ± 71,4*
Коэффициент надежности, усл. ед. (Ч/Н)	0,47 ± 0,03	0,50 ± 0,03*	0,44 ± 0,03	0,50 ± 0,03*
Оценка выраженности ПТСР (Миссисипская шкала, гражданский вариант)				
Выраженность ПТСР, балл	80,8 ± 3,6	76,6 ± 3,8*	75,0 ± 3,6	76,1 ± 4,7

* При сравнении показателей до тестирования; ** данных теста сложения простых цифр с четным и нечетным результатом (Ч/Н) при $p < 0,05$.

Оценка психического и соматического состояния на АПК «Диамед-МБС» показала, что у пациентов 1-й группы по сравнению с исходным уровнем (непосредственно перед 1-м сеансом БСДС) достоверно уменьшилось количество жалоб и улучшился психический статус ($p < 0,05$), а также наблюдалась тенденция оптимизации физического и эмоционального состояния. Указанные изменения наблюдались у 13–20 (45–75%) пациентов из группы.

По Миссисипской шкале у пациентов 1-й группы отмечалось достоверное уменьшение выраженности ПТСР с ($80,8 \pm 3,6$) до ($76,6 \pm 3,8$) балла ($p < 0,05$) после курса БСДС и, в целом, проведенной медицинской реабилитации. Данные значения примерно соответствуют показателям у пожарных – ($73,8 \pm 13,1$) балла и беженцев без ПТСР – ($79,7 \pm 18,2$) балла.

У пациентов 2-й группы при оценке психосоматического состояния на АПК «Диамед-МБС» достоверно уменьшилось количество жалоб ($p < 0,05$). При проведении спирометрического исследования достоверных изменений в показателях внешнего дыхания после курса реабилитационных мероприятий в среднем по группе не отмечено. При этом положительные изменения показателей внешнего дыхания наблюдались у 3–5 (38–63%) пациентов. Так, увеличение ЖЕЛ отмечено у 5 пациентов (63%), ОФВ1 – у 4 (50%), ФЖЕЛ – у 3 (38%), ПСВ – у 5 (63%), МEF75 – у 4 пациентов (50%).

Следует особо отметить, что в группах, в целом, улучшались показатели когнитивного теста на скорость сложения цифр. Так, в обеих группах после проведенных реабилитационных мероприятий, включая БСДС, по сравнению с исходным уровнем достоверно увеличилось количество решений за 1 мин ($p < 0,05$), соответственно решениям (четная или нечетная сумма предъявленных цифр) достоверно уменьшилась средняя скорость их принятия ($p < 0,05$), а также увеличился расчетный показатель «Коэффициент надежности» ($p < 0,05$).

Таким образом, в ходе проведения и по завершении комплекса реабилитационных мероприятий, включающих курс БСДС, у пациентов, перенесших COVID-пневмонию, субъективно отмечались облегчение дыхания и углубление вдоха и выдоха, улучшение общего самочувствия, а по объективным данным – статистически достоверное ($p < 0,05$) повышение сатурации кислорода, увеличе-

ние показателей внешнего дыхания (жизненной емкости легких, объема 1-го секундного форсированного выдоха, пиковой скорости выдоха и мгновенной объемной скорости после выдоха 75% форсированной жизненной емкости легких), улучшение психического статуса, физического и эмоционального состояния, а также достоверное ($p < 0,05$) снижение выраженности ПТСР и повышение когнитивных возможностей, что соответствует цели легочной реабилитации пациентов после COVID-пневмонии – восстановление функций внешнего дыхания, транспорта и утилизации кислорода тканями, органами и системами, толерантности к нагрузкам, эмоциональной стабильности.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что применение БСДС в комплексе реабилитационных мероприятий позволяет более успешно решать значительную часть задач по улучшению функциональных показателей органов дыхания у пациентов после COVID-пневмонии, обеспечивая реализацию адекватного газообмена при минимальном напряжении компенсаторных механизмов.

Исходя из того, что аналогичные задачи решаются при лечении и медицинской реабилитации пациентов с другими острыми и хроническими заболеваниями легких, при которых нарушение дыхательной функции чаще всего связано с изменением механизма дыхательного акта (нарушение правильного соотношения фазы вдоха, фазы выдоха и паузы, появление поверхностного и учащенного дыхания, дискоординация дыхательных движений), что приводит к нарушению легочной вентиляции, нарушению газообмена в легких и, как следствие, к снижению толерантности организма к физическим нагрузкам, представляется возможным рекомендовать БСДС в качестве метода лечения и медицинской (пульмонологической, легочной) реабилитации пациентов с острыми и хроническими заболеваниями легких.

Заключение

Таким образом, применение биоакустической стимуляции дыхательной системы значительно повышает эффективность медицинской реабилитации пациентов, перенесших COVID-пневмонию, обеспечивая облегчение дыхания и углубление вдоха и выдоха, улучшение общего самочувствия, достоверное повышение сатурации кислорода, увеличение показателей внешнего дыхания, оптимизации психического статуса, физического

и эмоционального состояния, а также достоверное снижение выраженности посттравматических стрессовых расстройств и повышение когнитивных возможностей.

Биакустическая стимуляция дыхательной системы может быть рекомендована в качестве эффективного физического метода для включения в комплексную медицинскую реабилитацию пациентов, перенесших COVID-пневмонию, а также в программы лечения и медицинской (пульмонологической,

легочной) реабилитации больных с другими острыми и хроническими заболеваниями органов дыхания.

Полученные данные в совокупности с результатами других исследований могут послужить основой для разработки валидных клинических рекомендаций по применению биакустической стимуляции дыхательной системы в комплексе лечебных и реабилитационных мероприятий при острых и хронических заболеваниях легких.

Литература

1. Александрова Н.П. Патогенез дыхательной недостаточности при коронавирусной болезни (COVID-19) // Интегративная физиология. 2020. № 4. С. 285–293. DOI: 10.33910/2687-1270-2020-1-4-285-293.
2. Богомолов А.В., Драган С.П., Ерофеев Г.Г. Математическая модель поглощения звука легкими при акустической стимуляции дыхательной системы // Докл. Акад. наук. 2019. Т. 487, № 1. С. 97–101. DOI: 10.31857/S0869-5652487197-101.
3. Бубнова М.Г., Персиянова-Дуброва А.Л., Лямина Н.П., Аронов Д.М. Реабилитация после новой коронавирусной инфекции (COVID-19): принципы и подходы // CardioСоматика. 2020. Т. 11, № 4. С. 6–14. DOI: 10.26442/22217185.2020.4.200570.
4. Временные методические рекомендации «Медицинская реабилитация при новой коронавирусной инфекции (COVID-19)». Версия 2 (31.07.2020). М. : Минздрав России, 2020. 150 с.
5. Драган С.П., Разинкин С.М., Ерофеев Г.Г. Метод акустической стимуляции дыхательной системы // Мед. техника. 2020. № 3. С. 26–28. DOI: 10.1007/s10527-020-10001-x.
6. Ефименко Н.В., Кайсинова А.С., Тер-Акопов Г.Н. [и др.]. Медицинская реабилитация на курорте больных, перенесших новую коронавирусную инфекцию (2019-nCoV) // Курортная медицина. 2020. № 2. С. 4–13. DOI: 10.51871/2588-0500_2021_05_01_2.
7. Ефименко Н.В., Абрамцова А.В., Симонова Т.М., Семухин А.Н. Оценка функционального состояния кардиореспираторной системы у пациентов после перенесенной COVID-19 пневмонии при проведении медицинской реабилитации на курорте // Современ. вопр. биомедицины. 2021. Т. 5, № 1 (14). С. 2–22.
8. Малявин А.Г., Адашева Т.В., Бабак С.Л. [и др.]. Медицинская реабилитация больных, перенесших COVID-19 инфекцию: метод. рекомендации // Терапия. 2020. № 5. С. 1–48. DOI: 10.18565/therapy.2020.5suppl.1-48.
9. Мещерякова Н.Н., Белевский А.С., Кулешов А.В. Проведение легочной реабилитации у пациентов с новой коронавирусной инфекцией (COVID-19) внебольничной двусторонней пневмонии : метод. рекомендации. М., 2020. 22 с.
10. Оленская Т.Л., Николаева А.Г., Соболева Л.В. Реабилитация в пульмонологии. Витебск : ВГМУ, 2016. 142 с.
11. Разинкин С.М., Киш А.А. Объективная психодиагностика. Аппаратно-программный комплекс «Диамед-МБС». М. : Науч. кн., 2019. 228 с.
12. Разумов А.Н., Пономаренко Г.Н., Бадтиева В.А. Медицинская реабилитация пациентов с пневмониями, ассоциированными с новой коронавирусной инфекцией COVID-19 // Вопр. курортологии, физиотерапии и лечеб. физ. культуры. 2020. Т. 97, № 3. С. 5–13. DOI: 10.17116/kurort2020970315.
13. Соловьева Н.В., Макарова Е.В., Кичук И.В. «Коронавирусный синдром»: профилактика психотравмы, вызванной COVID-19 // Рус. мед. журн. 2020. № 9. С. 18–22.
14. Устройство для звуковой стимуляции дыхательной системы : пат. на полезную модель № 154260 RU / С.П. Драган, А.В. Богомолов, С.М. Разинкин [и др.]. Заявка 2015102477/14, 27.01.2015 ; опубликовано 20.08.2015, Бюл. 23.
15. Фесюн А.Д., Лобанов А.А., Рачин А.П. [и др.]. Вызовы и подходы к медицинской реабилитации пациентов, перенесших осложнения COVID-19 // Вестн. восстановит. медицины. 2020. № 3. С. 3–13.

Поступила 26.11.2021 г.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи.

Участие авторов: Е.В. Голобородько – разработка дизайна исследования, редактирование окончательного варианта статьи; М.А. Брагин – сбор, анализ и интерпретация данных; Г.Г. Ерофеев – обзор литературы, сбор, анализ и интерпретация данных, написание первого варианта статьи. А.И. Сухинин – разработка дизайна исследования, редактирование окончательного варианта статьи.

Для цитирования. Голобородько Е.В., Брагин М.А., Ерофеев Г.Г., Сухинин А.В. Оценка эффективности применения новой физиотерапевтической технологии в комплексе методов медицинской реабилитации пациентов, перенесших коронавирусную пневмонию // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2022. № 1. С. 12–19. DOI: 10.25016/2541-7487-2022-0-1-12-19

Evaluation of the effectiveness of a new physiotherapy technology in the comprehensive medical rehabilitation program for patients recovered from coronavirus pneumonia

Goloborodko E.V.¹, Bragin M.A.¹, Yerofeyev G.G.², Suhinin A.V.³

¹ Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency

(46, Zhivopisnaya Str., Moscow, 123098, Russia);

² 12 Central Research Institute of the Ministry of Defense of Russia (2B, Vesennaya Str., Sergiev Posad, 141307, Russia);

³ Sanatorium and resort complex "Privolzhsky" of the Ministry of Defense of Russia (1, Glade 7th, Samara, 443029, Russia)

✉ Evgeny Vladimirovich Goloborodko – PhD Med. Sci., Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency (46, Zhivopisnaya Str., Moscow, 123098, Russia), e-mail: evgeny.goloborodko@gmail.com

Mikhail Aleksandrovich Bragin – Junior Research Associate. Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency (46, Zhivopisnaya Str., Moscow, 123098, Russia), e-mail: mishaman90@mail.ru;

Gennady Grigorievich Erofeev – PhD Med. Sci., Senior Research Associate, 12 Central Research Institute of the Ministry of Defense of Russia (2B, Vesennaya Str., Sergiev Posad, 141307, Russia), e-mail: yerofeyevgg@rambler.ru;

Aleksey Vladimirovich Suhinin – director, Privolzhsky Sanatorium Complex of the Ministry of Defense of Russia (1, Glade 7th, Samara, 443029, Russia), e-mail: a.suhinin78@yandex.ru

Abstract

Relevance. In the context of the ongoing pandemic of new coronavirus infection, the development and implementation of new methods for medical (pulmonary) rehabilitation of patients is an urgent scientific and practical task.

Intention. To assess the effectiveness and substantiate the possibility of using a new physiotherapeutic technology based on bioacoustic stimulation of the respiratory system with high-intensity low-frequency sounds in the comprehensive medical rehabilitation of patients with coronavirus pneumonia.

Methodology. A randomized controlled open parallel clinical trial of 28 patients was conducted to assess effectiveness of medical rehabilitation after coronavirus pneumonia.

Results and Discussion. Changes in external respiration indicators, psychological status and severity of post-traumatic stress disorders statistically significantly differed in the intervention and control groups before and after the course of rehabilitation. Therefore, bioacoustic stimulation of the respiratory system as part of comprehensive medical rehabilitation program after coronavirus pneumonia significantly increases its effectiveness.

Conclusion. Bioacoustic stimulation of the respiratory system with high-intensity low-frequency sounds can be recommended as an effective physical method for inclusion in the comprehensive medical rehabilitation program for patients recovered from coronavirus pneumonia.

Keywords: medical rehabilitation, coronavirus pneumonia, functional status, bioacoustic stimulation, post-traumatic stress disorder, cognitive capabilities.

References

1. Aleksandrova N.P. Patogenez dyhatel'noj nedostatochnosti pri koronavirusnoj bolezni (COVID-19) [Pathogenesis of respiratory failure in coronavirus disease (COVID-19)]. *Integrativnaya fiziologiya* [Integrative Physiology]. 2020. N 4. Pp. 285–293. DOI: 10.33910/2687-1270-2020-1-4-285-293. (In Russ.)
2. Bogomolov A.V., Dragan S.P., Erofeev G.G. Matematicheskaya model' pogloshheniya zvuka ljogkimi pri akusticheskoy stimulacii dyhatel'noj sistemy [Mathematical model of sound absorption by lungs with acoustic stimulation of the respiratory system]. *Doklady Akademii nauk* [Doklady Biochemistry and Biophysics]. 2019. Vol. 487, N 1. Pp. 97–101. DOI: 10.31857/S0869-5652487197-101. (In Russ.)
3. Bubnova M.G., Persyanova-Dubrova A.L., Lyamina N.P., Aronov D.M. Reabilitacija posle novoj koronavirusnoj infekcii (COVID-19): principy i podhody [Rehabilitation after new coronavirus infection (COVID-19): principles and approaches]. *CardioSomatika* [CardioSomatics]. 2020. Vol. 11, N 4. Pp. 6–14. DOI: 10.26442/22217185.2020.4.200570. (In Russ.)
4. Vremennye metodicheskie rekomendacii "Medicinskaja reabilitacija pri novoj koronavirusnoj infekcii (COVID-19)". Versija 2 (31.07.2020) [Temporary guidelines "Medical rehabilitation for new coronavirus infection (COVID-19)". Version 2 (31.07.2020)]. Moskva. 2020. 150 p. (In Russ.)
5. Dragan S.P., Razinkin S.M., Erofeev G.G. Metod akusticheskoy stimulacii dyhatel'noj sistemy [A method for acoustic stimulation of the respiratory system]. *Medicinskaja tehnika* [Biomedical Engineering]. 2020. N 3. Pp. 26–28. DOI: 10.1007/s10527-020-10001-x. (In Russ.)
6. Efimenko N.V., Kaisinova A.S., Ter-Akopov G.N. [et al.] Medicinskaja reabilitacija na kurorte bol'nyh, perenessih novuju koronavirusnuju infekciju (2019-nCoV) [Medical rehabilitation of patients suffering from a new coronavirus infection (2019-nCoV) at the resort]. *Kurortnaja medicina* [Resort medicine]. 2020. N 2. Pp. 4–13. (In Russ.)
7. Efimenko N.V., Abramsova A.V., Simonova T.M., Semukhin A.N. Ocenka funkcional'nogo sostojaniya kardiorespiratornoj sistemy u pacientov posle perenesennoj COVID-19 pnevmonii pri provedenii medicinskoj reabilitacii na kurorte [Evaluation of functional state of the cardiorespiratory system in patients after the COVID-19 pneumonia during medical rehabilitation at the resort]. *Sovremennye voprosy biomeditsiny* [Modern issues of biomedicine]. 2021. Vol. 5, N 1. Pp. 2–22. DOI: 10.51871/2588-0500_2021_05_01_2. (In Russ.)
8. Malyavin A.G., Adasheva T.V., Babak S.L. [et al.] Medicinskaja reabilitacija bol'nyh, perenessih COVID19 infekciju: metodicheskie rekomendacii [Medical rehabilitation of COVID-19-survived patients. Methodological recommendations]. *Terapija* [Therapy]. 2020. N 5. Pp. 1–48. DOI: 10.18565/therapy.2020.5suppl.1-48. (In Russ.)

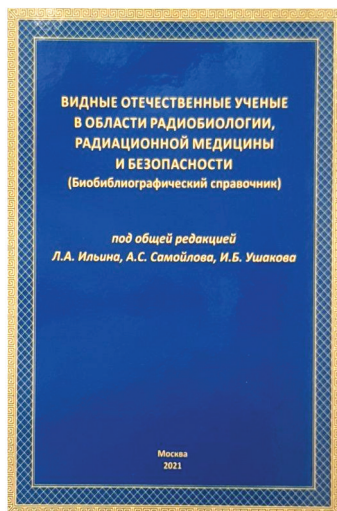
9. Meshherjakova N.N., Belevskij A.S., Kuleshov A.V. Provedenie legochnoj rehabilitacii u pacientov s novoj koronavirusnoj infekciej (COVID-19) vnebol'nicnoj dvustoronnej pnevmonii [Conduct of pulmonary rehabilitation in patients with new coronavirus infection (COVID-19) bilateral community-acquired pneumonia]: guidelines. Moskva. 2020. 22 p. (In Russ.)
10. Olenskaja T.L., Nikolaeva A.G., Soboleva L.V. Reabilitacija v pul'monologii [Rehabilitation in pulmonology]. Vitebsk. 2016. 142 p. (In Russ.)
11. Razinkin S.M., Kish A.A. Obektivnaja psihodiagnostika. Apparatno-programmnyj kompleks "Diamed-MBS" [Objective psychodiagnostics. Hardware and software complex "Diamed-MBS"]. Moskva. 2019. 228 p. (In Russ.)
12. Razumov A.N., Ponomarenko G.N., Badtieva V.A. Medicinskaja reabilitacija pacientov s pnevmonijami, associirovannymi s novoj koronavirusnoj infekciej COVID-19 [Medical rehabilitation of patients with pneumonia associated with the new COVID-19 coronavirus infection]. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoj kul'tury* [Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoj kul'tury]. 2020. Vol. 97, N 3. Pp. 5–13. DOI: 10.17116/kurort2020970315. (In Russ.)
13. Solov'eva N.V., Makarova E.V., Kichuk I.V. Koronavirusnyj sindrom»: profilaktika psihotravmy, vyzvannoj COVID-19 ["Coronavirus syndrome": prevention of psychotrauma caused by COVID-19]. *Russkij medicinskij zhurnal* [Russian Medical Journal]. 2020. N 9. Pp. 18–22. (In Russ.)
14. Ustrojstvo dlja zvukovoj stimuljacii dyhatel'noj sistemy : patent na poleznuju model' № 154260 RU [Device for sound stimulation of the respiratory system: Pat. for utility model No. 154260 RU]. S.P. Dragan, A.V. Bogomolov, S.M. Razinkin [et al.]. application 2015102477/14, 27.01.2015, published 20.08.2015, bull. 23. (In Russ.)
15. Fesyun A.D., Lobanov A.A., Rachin A.P. [et al.]. Vyzovy i podhody k medicinskoj reabilitacii pacientov, perenessih oslozhnenija COVID19 [Challenges and approaches to medical rehabilitation of patients with COVID-19 complications]. *Vestnik vosstanovitel'noj mediciny* [Journal of restorative medicine & rehabilitation]. 2020. N 3. Pp. 3–13. (In Russ.)

Received 26.11.2021

For citing: Goloborodko E.V., Bragin M.A., Yerofeyev G.G., Suhinin A.V. Ocenka jeffektivnosti primenenija novoj fizioterapevticheskoj tehnologii v komplekse metodov medicinskoj reabilitacii pacientov, perenessih koronavirusnuju pnevmoniju. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychajnykh situatsiyakh*. 2022. N 1. Pp. 12–19. (In Russ.)

Goloborodko E.V., Bragin M.A., Yerofeyev G.G., Suhinin A.V. Evaluation of the effectiveness of a new physiotherapy technology in the comprehensive medical rehabilitation program for patients recovered from coronavirus pneumonia. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2022. N 1. Pp. 12–19. DOI: 10.25016/2541-7487-2022-0-1-12-19

Вышла в свет книга



Видные отечественные ученые в области радиобиологии, радиационной медицины и безопасности (биобиблиографический справочник) / под общ. ред. Л.А. Ильина, А.С. Самойлова, И.Б. Ушакова. М. : ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 2021. 616 с.

ISBN 978-5-905926-94-5. Тираж 1500 экз.

Авторы-составители: Абрамов Ю.В., Аклеев А.В., Алексанин С.С. [и др.].

Впервые в формате кратких научных биографий представлена алфавитно-историческая галерея видных ученых, занимавшихся медико-биологическими и физико-техническими исследованиями воздействий излучений на человека и биологические объекты. Все собранные в справочнике ученые внесли значительный вклад в решение фундаментальных и прикладных проблем обеспечения радиационной безопасности человека на протяжении 125 лет развития радиобиологии и родственных ей наук. Представлены ученые по следующим направлениям радиобиологической науки: фундаментальная (общая) радиобиология, радиобиология организма, молекулярная радиобиология, радиационная цитология, радиационные биохимия, генетика, иммунология, морфология, физиология и патофизиология, экология, нейрорадиобиология, дозиметрия для биомедицины, медицинская радиобиология и радиационная медицина, противолучевая защита, восстановление и реабилитация облученного организма, радиационная гигиена, радиационная эпидемиология, системы радиационной безопасности, авиакосмическая

радиобиология. Научные биографии многих ученых публикуются впервые. Они снабжены уточненными по архивам сведениями и краткими списками основных научных трудов, явившимися важными вехами научного творчества. Книга предназначена для тех, кому дорога история отечественной радиобиологии, радиационной медицины и радиационной безопасности.

ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОТИВОЭПИДЕМИЧЕСКИХ И ЛЕЧЕБНО-ЭВАКУАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА ПЛОЩАДКЕ КРУПНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В УСЛОВИЯХ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПЕРВОЙ ВОЛНЫ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ (COVID-19)

¹ Научно-исследовательский проектный институт газопереработки
(Россия, Москва, ул. Профсоюзная, д. 65, корп. 1);

² Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова
(Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8)

Актуальность. При чрезвычайных ситуациях биологической природы наибольшие сложности возникают в случае необходимости оказания медицинской помощи значительным контингентам лиц, осуществляющих трудовую деятельность вне крупных населенных пунктов и объединенных совместными условиями проживания, питания и отдыха, например, вахтовым работникам, занятым на реализации крупных строительных проектов. Несмотря на пандемию новой коронавирусной инфекции (COVID-19), строительство крупных промышленных предприятий должно продолжаться, что делает проблему медицинского обеспечения вахтовых работников чрезвычайно актуальной.

Цель – анализ опыта организации и проведения противоэпидемических и лечебно-эвакуационных мероприятий в ходе медицинского обеспечения персонала, занятого на строительстве Амурского газоперерабатывающего завода (АГПЗ), в условиях распространения первой волны COVID-19.

Методология. Предметом исследования являлось медицинское обеспечение вахтовых работников, занятых на строительстве АГПЗ. Общее число работников, ежедневно находящихся на площадке строительства АГПЗ, с марта по сентябрь 2020 г. колебалось от 30 390 до 39 120 человек. Работы проводились вахтовым методом, наряду с гражданами России, на площадке работали граждане иностранных государств из ближнего и дальнего зарубежья. Все работники проживали в общежитиях на территории временных вахтовых поселков строителей, питались в общих столовых. Разработку противоэпидемических и лечебно-эвакуационных мероприятий, оценку их эффективности проводили с использованием методов исторического анализа и сопоставления, системного, логического и статистического анализа, экспертных оценок.

Результаты и их анализ. Представлены результаты ретроспективного анализа мероприятий по медицинскому обеспечению работников, занятых на строительстве АГПЗ. Начиная с 28.03.2020 г., на АГПЗ осуществляли противоэпидемические мероприятия, включающие дезинфекцию общежитий, столовых, транспорта и офисных помещений, использование защитных масок и перчаток, ежедневное измерение температуры тела, применение разовой посуды в пунктах приема пищи. С 27.04.2020 г. введены ограничения на въезд и выезд с АГПЗ, организовано проживание работников либо в вахтовых городках на территории строительной площадки, либо в городских общежитиях с изолированным периметром (для инженерно-технического персонала). С момента выявления первого случая инфицирования COVID-19 проводили мероприятия по изоляции зараженных и лабораторному исследованию на COVID-19 всех лиц, контактировавших с инфицированными. С 29 мая по 6 июня 2020 г. выполнено массовое исследование методами полимеразной цепной реакции (ПЦР) и иммунофлуоресцентного анализа 30 445 работников, по итогам которого в вахтовых городках введен режим карантина, а проживающим в них работникам назначена медикаментозная профилактика в соответствии с Временными методическими рекомендациями «Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19)» (версия 7.0 от 03.06.2020 г.). При повторном массовом тестировании, выполненном с 12 по 19 июня 2020 г., у 95,9 % сотрудников из числа первично инфицированных вирусом SARS-CoV-2 после применения гидроксихлорохина и рекомбинантного интерферона-альфа результат ПЦР-теста стал отрицательным, что свидетельствует о высокой эффективности проведенных противоэпидемических и лечебно-профилактических мероприятий. Для лечения работников с клинической симптоматикой COVID-19 была развернута госпитальная база, включающая три провизорных госпиталя, инфекционное отделение Свободненской больницы и построенный в июне–июле 2020 г. непосредственно на площадке АГПЗ временный инфекционный госпиталь, при этом все медицинские учреждения были полностью оснащены необходимым медицинским оборудованием

✉ Гребенюк Александр Николаевич – д-р мед. наук проф., директор по мед. безопасности, Науч.-исслед. проектный ин-т газопереработки (Россия, 117342, Москва, ул. Профсоюзная, д. 65, корп. 1); проф. каф. моб. подготовки здравоохранения и медицины катастроф, Первый С.-Петерб. гос. мед. ун-т им. акад. И.П. Павлова (Россия, 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8), e-mail: grebenyuk_an@mail.ru;

Шибалов Павел Владимирович – руководитель проектного офиса «Строительство Амурского ГПЗ», Науч.-исслед. проектный ин-т газопереработки (Россия, 117342, Москва, ул. Профсоюзная, д. 65, корп. 1), e-mail: nipigas_agpz@nipigas.ru

и современными лекарственными средствами. В связи с дефицитом коечного фонда с 14 по 19 июня 2020 г. была организована авиамедицинская эвакуация в лечебные учреждения Хабаровского края и Республики Саха (Якутия) 44 больных с COVID-19 легкой и средней степени тяжести. Для проведения противоэпидемических и лечебно-профилактических мероприятий на АГПЗ было мобилизовано более 150 медицинских работников, включая врачей, средний и младший медицинский персонал.

Заключение. Благодаря проведенным противоэпидемическим и лечебно-эвакуационным мероприятиям работы по строительству АГПЗ в первую волну COVID-19 не останавливались, эпидемическая ситуация с августа 2020 г. стабилизировалась, что позволило возобновить массовую мобилизацию вахтовых работников.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, пандемия, новая коронавирусная инфекция (COVID-19), вахтовые работники, противоэпидемические мероприятия, медицинская помощь, авиамедицинская эвакуация, медицинские организации, медицинский персонал.

Введение

В начале 2020 г. мир столкнулся с грозным вызовом – эпидемией новой коронавирусной инфекции (COVID-19, ранее 2019-nCoV – от англ. 2019 novel coronavirus). Начавшись в г. Ухань (провинция Хубей, Китайская Народная Республика), эта эпидемия вскоре приобрела общенациональные, а затем и мировые масштабы, получив 6 марта 2020 г. официальный статус пандемии [7, 8]. Возбудителем заболевания оказался новый штамм коронавирусов, названный впоследствии коронавирусом острого респираторного синдрома 2-го типа или SARS-CoV-2 (Severe acute respiratory syndrome – related coronavirus 2).

Распространение этого вируса началось, вероятно, в конце 2019 г. или даже раньше, так как еще 30.12.2019 г. Уханьский муниципальный комитет по здравоохранению сделал официальное сообщение о том, что в больницах находятся 27 пациентов с признаками интерстициальной пневмонии, характерными для вирусного поражения легких [6, 7]. По данным Всемирной организации здравоохранения, с той поры до 26.12.2021 г. в мире зарегистрированы более 278 млн заболевших и почти 5,4 млн смертей от новой коронавирусной инфекции [9].

Наибольшая нагрузка в плане ликвидации медико-биологических последствий этой чрезвычайной эпидемической ситуации во всем мире легла на медицинских работников и всю систему здравоохранения. В России пандемия COVID-19 пришлась на период возникновения серьезных проблем в отечественной системе здравоохранения, что потребовало экстренного формирования новой системы управления организацией оказания медицинской помощи на всех уровнях власти [3, 4]. В короткое время были проведены инфраструктурные и кадровые преобразования, создана упрощенная процедура государственной регистрации лекарственных пре-

паратов и медицинских изделий, внедрена методология принятия управленческих решений на основе анализа огромного массива первичных данных, что позволило организовать адекватное оказание медицинской помощи значительному количеству заболевших и избежать самого неблагоприятного сценария развития эпидемии новой коронавирусной инфекции среди населения России [4].

При любых чрезвычайных ситуациях, в том числе эпидемиях, наибольшие сложности возникают в случае необходимости оказания медицинской помощи значительным контингентам лиц, совместно проживающих в общежитиях или казармах и осуществляющих трудовую деятельность вне крупных населенных пунктов, имеющих развитую медицинскую инфраструктуру. Компактное проживание нескольких людей в одном помещении, общие столовые, места для работы и отдыха, постоянная миграция – все это создает благоприятные условия для быстрого распространения эпидемий, в том числе новой коронавирусной инфекции.

Однако, наряду с избытком публикаций по эпидемиологическим, микробиологическим и клиническим аспектам новой коронавирусной инфекции, в научной литературе встречаются лишь единичные статьи, посвященные особенностям оказания медицинской помощи при COVID-19 в организованных коллективах вахтовых работников, военнослужащих и т. п. Так, например, в статье В.Ю. Рыбникова и соавт. представлены особенности развертывания полевого лагеря и функционирования аэромобильного госпиталя МЧС России на промышленной площадке Центра строительства крупнотоннажных морских сооружений ООО «НОВАТЭК-Мурманск» и субподрядных организаций в пос. Белокаменка, где вахтовым методом работали и проживали более 10 тыс. человек [5]. За период работы в Мурманской области специалистами аэромобильного госпиталя МЧС России были при-

няты 1678 вахтовых работников, у 500 из них был выявлен COVID-19. Благодаря своевременному разворачиванию госпиталя удалось избежать летальных исходов среди вахтовых работников, а также локализовать вспышку и распространение новой коронавирусной инфекции на крупном промышленно-строительном объекте [5].

Значительный опыт медицинского обеспечения больших контингентов вахтовых работников накоплен АО «Научно-исследовательский проектный институт газопереработки» (НИПИГАЗ) при реализации проекта строительства Амурского газоперерабатывающего завода (АГПЗ) в Дальневосточном регионе России. Основные организационные и медицинские мероприятия, направленные на локализацию вспышки и предупреждение развития эпидемии новой коронавирусной инфекции на АГПЗ, нашли отражение в данной статье.

Цель – анализ опыта проведения противоэпидемических и лечебно-эвакуационных мероприятий в ходе медицинского обеспечения персонала, занятого на строительстве Амурского газоперерабатывающего завода, в условиях распространения первой волны новой коронавирусной инфекции (COVID-19).

Материал и методы

Объектом исследования послужил проект строительства Амурского газоперерабатывающего завода (АГПЗ), инвестором, заказчиком, а в последующем и основной эксплуатирующей организацией которого является ООО «Газпром переработка Благовещенск» (ГППБ), входящая в ПАО «Газпром». Завод будет перерабатывать природный газ, идущий в Китайскую Народную Республику по газопроводу «Сила Сибири».

Проект АГПЗ разработал и реализует в качестве генерального подрядчика АО «Научно-исследовательский проектный институт газопереработки» (НИПИГАЗ), входящий в Холдинг «СИБУР» и являющийся ведущим российским центром по управлению проектированием, логистикой, поставками и строительством. Кроме строительства технологических газоперерабатывающих установок и объектов общезаводского хозяйства, проект АГПЗ включает создание подъездных автомобильных дорог и железнодорожных коммуникаций, причала на реке Зее и жилого микрорайона в г. Свободном для работников будущего предприятия. После окончания строительства и выхода на проектную

мощность АГПЗ станет крупнейшим в России и одним из ведущих в мире предприятием по переработке природного газа и извлечению из него сопутствующих метану газов – этана, пропана, бутана, пентан-гексановой фракции. В состав АГПЗ также войдет самое крупное в мире производство гелия – до 60 млн м³/год.

Старт строительству АГПЗ был дан в октябре 2015 г. В июне 2021 г. была запущена первая технологическая линия, в сентябре 2021 г. начали работу вторая технологическая линия завода и первая из трех гелиевых установок. Запуск последующих четырех технологических линий будет синхронизирован с ростом объемов транспортировки газа по газопроводу «Сила Сибири». С 2025 г. АГПЗ выйдет на полную проектную мощность.

Предметом исследования являлось медицинское обеспечение работников, занятых на строительстве АГПЗ. Общее число работников, ежедневно находящихся на площадке строительства АГПЗ, в течение исследуемого периода с марта по сентябрь 2020 г. колебалось от 30 390 до 39 120 человек, в среднем ежедневно на площадке строительства находились $(33\,840 \pm 1285)$ человек. Более 95 % от общего числа работников составляли мужчины в возрасте от 18 до 67 лет, средний возраст – $(35,3 \pm 4,2)$ года. Число женщин на площадке строительства не превышало 5 %, их средний возраст составлял $(42,3 \pm 5,3)$ года. Значительная часть мужчин выполняли работы на открытом воздухе (грунтовые, сварочные, высотные и другие работы), женщины в основном работали в помещениях (организация питания, проведение уборки и т. д.).

Работы на строительстве АГПЗ проводятся вахтовым методом, продолжительность вахты составляет от 3 до 6 мес. Наряду с гражданами России, работы на площадке осуществляют граждане иностранных государств – Азербайджана, Беларуси, Германии, Индии, Италии, Казахстана, Киргизии, Молдовы, Сербии, Таджикистана, Турции, Узбекистана, Украины, Филиппин, Хорватии и др. Количество иностранных граждан, ежедневно находящихся на площадке строительства АГПЗ, в исследованный период составляло не менее $\frac{2}{3}$ от общего числа работников.

Все работники проживают в общежитиях на территории временных вахтовых поселков строителей. Общежития представляют собой быстровозводимые здания блочно-модульного типа, соответствующие ГОСТу 22853–86, оборудованы всеми видами инженерных коммуникаций (энергоснабжение, освещение,

отопление, канализация и т. д.), содержат все необходимые для проживания персонала помещения: комнаты, туалеты, душевые, сушилки и т. п. В каждой из комнат проживают от 2 до 6 человек (в зависимости от размера помещения, подрядной организации и статуса сотрудника).

Разработку противоэпидемических и лечебно-эвакуационных мероприятий, оценку их эффективности проводили с использованием методов исторического анализа и сопоставления, системного и логического анализа, экспертных оценок. Статистическую обработку количественных показателей проводили с использованием общепринятых методов статистического анализа, рассчитывая среднюю величину и оценку средней ($M \pm m_x$).

Результаты и их анализ

Мероприятия по предотвращению распространения COVID-19 с марта по май 2020 г. По состоянию на конец марта 2020 г. на площадку строительства АГПЗ было мобилизовано 32,8 тыс. сотрудников подрядных организаций (около 25 тыс. человек – иностранные граждане).

Начиная с 28 марта 2020 г., на территории строительной площадки на постоянной основе осуществлялись противоэпидемические и специальные профилактические мероприятия, включающие регулярную дезинфекцию общежитий, столовых, транспорта и офисных помещений, использование персоналом защитных масок и перчаток, ежедневное измерение температуры тела персонала перед отправкой из вахтовых городков на работу, переход на использование разовой посуды и столовых приборов в пунктах приема пищи.

В соответствии с постановлением Главного государственного санитарного врача России от 30.03.2020 г. № 9 «О дополнительных мерах по недопущению распространения COVID-2019», начиная с апреля 2020 г., вся дополнительная мобилизация персонала подрядных организаций на площадку строительства АГПЗ осуществлялась с обязательным прохождением 2-недельного карантина в специально оборудованных обсерваторах на территории Амурской области. Для всех находящихся в обсерваторах лиц были организованы ежедневная термометрия и двукратное (при заселении в обсерватор и на 10–12-е сутки пребывания в нем) исследование методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) на наличие антигена вируса SARS-CoV-2. Начиная с 25 апреля 2020 г., проводилось систе-

матическое тестирование на COVID-19 наиболее мобильных групп внутри строительной площадки, а также тестирование всего персонала с симптомами острых респираторных вирусных инфекций (ОРВИ).

С 27 апреля 2020 г. введен режим изоляции строительной площадки АГПЗ, предусматривающий ограничения на въезд и выезд на площадку, а также проживание всех вахтовых работников либо в вахтовых городках на территории строительной площадки, либо в городских общежитиях с изолированным периметром (преимущественно для инженерно-технического персонала). Были проведены мероприятия по разграничению территорий вахтовых городков и различных строительных объектов с целью минимизации контактов между сотрудниками подрядных организаций, работающих в различных зонах строительства и проживающих в разных вахтовых поселках. 28 апреля 2020 г. решением Оперативного штаба по противодействию распространения новой коронавирусной инфекции в Амурской области был введен пропускной режим для въезда на территорию Свободненского района и г. Свободный. Для обеспечения эпидемиологической безопасности вся деятельность на площадке строительства АГПЗ осуществлялась в соответствии с методическими рекомендациями (МР 3.1/2.2.0176/1–20 «Рекомендации по организации работы вахтовым методом в условиях сохранения рисков распространения COVID-19»), утвержденными руководителем Роспотребнадзора – Главным государственным санитарным врачом России 12.05.2021 г.

В результате проведенных противоэпидемических и организационных мероприятий с начала эпидемии и до 14 мая 2020 г. среди персонала, работавшего на площадке строительства АГПЗ, не было зарегистрировано случаев заражения COVID-19. При этом среди вновь мобилизованных на строительство вахтовых работников, проходящих обязательный 2-недельный карантин, первые случаи заражения COVID-19 были выявлены 2 мая 2020 г.

Мероприятия по выявлению и ликвидации очагов распространения COVID-19 в мае–июле 2020 г. С 14 мая 2020 г., с момента выявления первого случая инфицирования COVID-19, на площадке строительства АГПЗ на постоянной основе проводились меры по изоляции зараженных и тестированию на COVID-19 всех лиц, контактировавших с инфицированными. В местах проживания и работы персонала был введен обязательный масоч-

ный режим, в общежитиях и офисных помещениях организованы термометрия с применением бесконтактных носимых термометров и выборочная оксиметрия с применением пальчиковых пульсоксиметров. Термометрия проводилась при посадке в автобусы для следования на работу и с работы, а также на входе в столовые и пункты приема пищи. Кроме того, осуществлялись мониторинг симптомов ОРВИ среди сотрудников подрядных организаций и проведение тестов на COVID-19 среди лиц с симптомами ОРВИ.

Несмотря на предпринятые меры, с последней декады мая на площадке стало нарастать количество лиц с симптомами ОРВИ, а 27 мая 2020 г. среди проживающих в вахтовых поселках был выявлен первый эпидемический очаг, численность инфицированных – 47 человек. В этой ситуации руководством проекта было принято решение провести сплошное тестирование на COVID-19 всего персонала, мобилизованного на строительство АГПЗ. С учетом того, что существующие в то время в Амурской области лаборатории не могли обеспечить проведение тестирования такого большого количества людей, к работе были привлечены специалисты Научно-исследовательской медицинской лаборатории «Архимед» (Москва), которые совместно с сотрудниками НИПИГАЗ и медицинским персоналом подрядных организаций осуществляли забор биоматериала (мазки из ротоносоглотки, венозная кровь). Ежедневно забранный биоматериал в специальных термоконтейнерах доставляли самолетами в Москву, где проводили лабораторные исследования, результаты которых через 1 сут передавались в службу медицинской безопасности НИПИГАЗ на площадке строительства АГПЗ и в дальнейшем в подрядные организации.

С 29 мая по 6 июня 2020 г. было проведено первое массовое тестирование методами ПЦР и иммунофлуоресцентного анализа персонала в количестве 30445 человек, из которых положительный результат ПЦР-теста на COVID-19 был выявлен у 25,6% сотрудников, у подавляющего большинства которых симптомы COVID-19 и/или ОРВИ отсутствовали. Все инфицированные лица с клиническими симптомами COVID-19 были госпитализированы для прохождения стационарного лечения в лечебные учреждения региона.

По факту выявления значительного количества инфицированных COVID-19 сотрудников было принято решение приостановить работы двух основных подрядчиков, на долю кото-

рых пришлось более 95% инфицированных. С учетом невозможности фактического отделения столь значительного числа зараженных COVID-19 лиц от неинфицированных сотрудников было принято решение ввести карантин во временных вахтовых поселках этих подрядчиков и провести сплошную медикаментозную профилактику всего проживающего там персонала в соответствии с утвержденными Минздравом России временными методическими рекомендациями «Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции» (версия 7.0 от 03.06.2020 г.). Амбулаторное лечение сотрудников, у которых был получен положительный результат ПЦР-теста, проводили препаратом «Гидроксихлорохин» (400 мг в 1-й день – по 200 мг утром и вечером, далее по 100 мг 2 раза/сут в течение 6–8 дней) и рекомбинантным интерфероном-альфа (препарат «Гриппферон» по 3 капли в каждый носовой ход 5 раз/сут в течение 5 дней), медикаментозную профилактику контактных неинфицированных лиц (имеющих отрицательный результат ПЦР-теста) – препаратом «Гидроксихлорохин» по схеме «Профилактика COVID-19 у лиц, находящихся в очаге, включая медицинских работников»: в 1-й день 400 мг 2 раза с интервалом 12 ч, далее 1 раз/нед в течение 8 нед.

В период с 12 по 19 июня 2020 г. было проведено повторное массовое ПЦР-тестирование 22216 вахтовых работников, прошедших медикаментозную профилактику COVID-19. Количество лиц, инфицированных вирусом SARS-CoV-2, составило 7,9% от общего числа обследованных, при этом у 4,1% сотрудников положительный результат ПЦР-теста был выявлен повторно, а у 3,8% – впервые. Высокую эффективность проводимых в тот период противоэпидемических и лечебно-профилактических мероприятий демонстрирует тот факт, что у 95,9% работников из числа первично инфицированных вирусом SARS-CoV-2 после применения гидроксихлорохина и рекомбинантного интерферона-альфа результат повторного ПЦР-теста оказался отрицательным.

С 23 июня по 3 июля 2020 г. было проведено третье массовое ПЦР-тестирование сотрудников, в результате которого из 9286 обследованных лиц положительный результат был зарегистрирован только у 1,9%.

Несмотря на резкое снижение числа инфицированных COVID-19 лиц, во временных вахтовых поселках продолжалось проведение противоэпидемических и лечебно-про-

филактических мероприятий: был установлен и строго контролировался масочный режим, предпринимались меры для обеспечения социального дистанцирования, ежедневно проводилась профилактическая дезинфекция общежитий и столовых. Посещение столовых осуществлялось по графику во избежание контактов между сотрудниками, проживающими в разных общежитиях, на входах в столовые проводилась бесконтактная термометрия. Контроль выполнения санитарно-эпидемиологических требований во временных вахтовых поселках строителей осуществляло специально созданное для этих целей подразделение ковид-офицеров из числа сотрудников НИПИГАЗ.

Активно проводились мероприятия, направленные на раннее выявление зараженных и заболевших COVID-19 лиц. В течение июня–июля 2020 г. медицинские работники подрядных организаций совместно с медиками НИПИГАЗ ежедневно проводили медицинские осмотры всех сотрудников, проживающих во временных вахтовых поселках строителей. Медицинские осмотры включали опрос жалоб о состоянии здоровья, внешний осмотр, термометрию и оксиметрию. Выявленных в ходе медицинских осмотров лиц с признаками ОРВИ направляли в изолятор здравпункта подрядной организации и/или медицинские учреждения для дальнейшей диагностики и лечения. С начала августа 2020 г. после стабилизации эпидемической ситуации на площадке строительства АГПЗ силами медицинских работников подрядных организаций проводили скрининговые медицинские осмотры, включающие опрос жалоб, внешний осмотр и термометрию, на которые ежедневно привлекали около 5–7 % от общей численности персонала (чаще всего проживающих в одном общежитии).

Начиная с 10 июля 2020 г., на площадке строительства АГПЗ были организованы регулярные скрининговые ПЦР-тестирования, в ходе которых каждые две недели методом случайной выборки на носительство вируса SARS-CoV-2 проверялись 10–15 % от общей численности каждой подрядной организации. За период с июля по октябрь 2020 г. в ходе скрининговых исследований ПЦР-тест был выполнен у 22841 сотрудника, положительный результат выявлен в 0,8 % случаев, что также свидетельствует о высокой эффективности проведенных на площадке строительства АГПЗ противоэпидемических и лечебно-профилактических мероприятий.

Развертывание медицинской инфраструктуры для лечения COVID-19. К моменту начала эпидемии новой коронавирусной инфекции амбулаторное лечение персонала, работающего на строительстве АГПЗ, осуществлялось в здравпунктах подрядных организаций и Свободненской поликлинике, стационарное – в Свободненской больнице, в составе которой имеется инфекционное отделение на 50 коек (общий коечный фонд стационара в г. Свободный составляет 270 коек). Учитывая, что по основному профилю деятельности поликлиника и больница обслуживают более 54 тыс. человек, проживающих в г. Свободный, и более 13,8 тыс. жителей Свободненского района, а эпидемиологическая ситуация по новой коронавирусной инфекции в Амурской области ухудшалась, руководством СИБУР и НИПИГАЗ в мае 2020 г. было принято решение привлечь в качестве единого медицинского оператора для медицинского обеспечения работников АГПЗ компанию «СОГАЗ «Профмедицина»» (далее СОГАЗ ПМ). СОГАЗ ПМ было поручено подготовить медико-техническое задание на строительство полевого инфекционного госпиталя непосредственно на площадке строительства АГПЗ, мобилизовать врачебный, средний и младший медицинский персонал для работы в этом госпитале и, при необходимости, в здравпунктах подрядных организаций и медицинских учреждениях региона. Госпиталь предполагалось разместить на базе одного из быстровозводимых зданий блочно-модульного типа, в которых обычно размещаются общежития вахтовых работников, оснастить его инженерными коммуникациями и всем необходимым медицинским имуществом, техникой и оборудованием. Строительно-монтажные и пусконаладочные работы здания госпиталя, закупка необходимого медицинского оборудования и мебели, организация и финансирование закупки лекарственных препаратов были в зоне ответственности НИПИГАЗ.

В начале июня 2020 г. был зарегистрирован резкий рост числа зараженных COVID-19 работников, требующих стационарного лечения (рис. 1).

Для исключения дефицита койко-мест в медицинских учреждениях в период до завершения строительства полевого инфекционного госпиталя на базе отремонтированного здания бывшего военного госпиталя (г. Свободный, ул. Малиновского, д. 66) 6 июня 2020 г. был развернут временный провизор-

ный госпиталь на 100 коек, работающий под лицензией Свободненской больницы. Закупку, доставку, монтаж медицинского оборудования и мебели осуществлял НИПИГАЗ, медицинский персонал для работы провизорного госпиталя предоставил СОГАЗ ПМ. В дальнейшем, в связи с резким увеличением числа заболевших, был проведен ремонт второго корпуса бывшего военного госпиталя, в котором были развернуты еще 50 коек для лечения больных с COVID-19. Для обеспечения качественной лучевой диагностики коронавирусного поражения легких был арендован и доставлен в госпиталь компьютерный томограф мобильный «Siemens Somatom Emotion», на котором за июнь–сентябрь 2020 года были выполнены 1314 исследований и выявлены 866 вирусных внебольничных пневмоний.

Наряду с развертыванием провизорного госпиталя, было проведено дооснащение медицинским оборудованием [концентраторы кислорода «Армед», аппараты искусственной вентиляции легких (ИВЛ): инвазивные «GE Carescape R860», транспортные «Prisma VENT40» и пр.] и лекарственными препаратами. В начале июля 2020 г. препарат «Авифавир» в количестве 800 упаковок был поставлен в инфекционное отделение и отделение реанимации и интенсивной терапии Свободненской больницы. Число коек для лечения пациентов с COVID-19 там было увеличено с 50 до 100. В инфекционном отделении лечение про-

ходили пациенты с COVID-19 с ПЦР-подтвержденным носительством вируса SARS-CoV-2, в провизорном госпитале – пациенты с клинической симптоматикой, в том числе с вирусной внебольничной пневмонией, не имеющие подтверждения носительства вируса методом ПЦР. Для обеспечения своевременной и качественной медицинской эвакуации пациентов с COVID-19 НИПИГАЗ закупил и безвозмездно передал в дар Свободненской больнице 3 автомобиля скорой помощи класса В.

Учитывая рост числа госпитализированных пациентов и относительно длительные сроки их стационарного лечения (не менее 14 сут и до получения отрицательного результата ПЦР-теста), руководством СИБУР и НИПИГАЗ было принято решение о развертывании дополнительных временных провизорных госпиталей на базе местных санаториев – «Свободный» (100 коек) и «Бузули» (150 коек). Данные временные провизорные госпитали были предназначены, прежде всего, для долечивания пациентов, перенесших в острой форме COVID-19, а также для их медицинской реабилитации. В соответствии с утвержденными Минздравом России «Временными методическими рекомендациями по медицинской реабилитации пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию» (версия 1.0 от 03.07.2020 г.), для медицинской реабилитации пациентов в этих провизорных госпиталях, наряду с медикаментозной терапией,

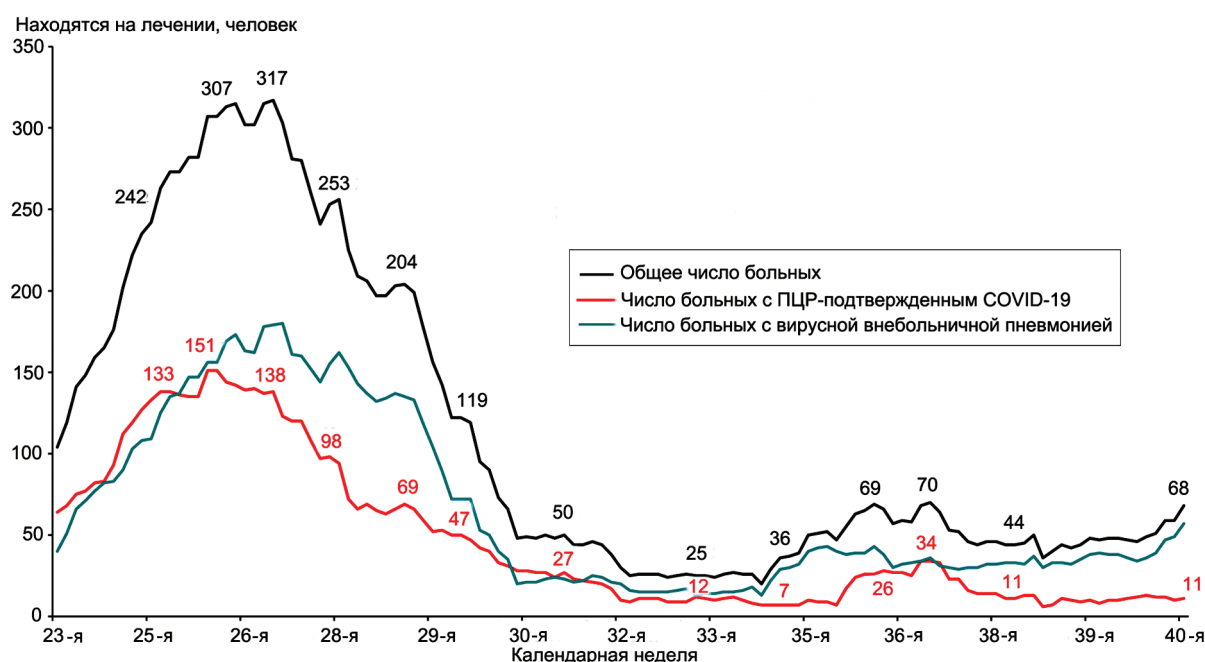


Рис. 1. Динамика заболеваемости работников COVID-19, мобилизованных на строительство Амурского газоперерабатывающего завода в мае–сентябре 2020 г.

широко использовались методы физиотерапии, озонотерапия, фитотерапия, лечебная физкультура и др.

В результате проведенных мероприятий по дооснащению имеющейся лечебной базы Свободненской больницы и развертыванию временных провизорных госпиталей общее количество коек для лечения больных с COVID-19 в начале июля 2020 г. составило 542. Следует особо отметить, что лечение в инфекционном отделении Свободненской больницы и во всех развернутых временных провизорных госпиталях получали не только вахтовые работники, привлеченные на строительство АГПЗ, но и все нуждающиеся в этом жители г. Свободный, Свободненского и соседних с ним районов Амурской области.

Все это время продолжалось строительство временного инфекционного госпиталя на площадке АГПЗ. За период с конца мая по 10 июля 2020 г. силами НИПИГАЗ был выполнен весь комплекс строительно-монтажных и пусконаладочных работ, закуплена медицинская мебель, осуществлены поставка и монтаж медицинского оборудования, выполнены необходимые инструментальные и лабораторные санитарно-гигиенические исследования, проведена санитарно-эпидемиологическая экспертиза здания, компанией СОГАЗ ПМ была получена лицензия на осуществление медицинской деятельности в новом госпитале. С 12 июля 2020 г. в госпиталь начали поступать первые пациенты с COVID-19.

Построенный на площадке АГПЗ временный инфекционный госпиталь имеет 2 отделения по 44 койки каждое для лечения больных с COVID-19 (суммарно 88 коек), палату интенсивной терапии (ПИТ) на 6 коек, оснащенную аппаратами ИВЛ и другим необходимым медицинским оборудованием для реанимации и интенсивной терапии, 2 палаты-изолятора по 1 койке каждая. Госпиталь оборудован собственной клинико-диагностической лабораторией, позволяющей проводить ПЦР-диагностику COVID-19, иммунологические (в том числе иммунофлюоресцентный и иммунохроматографический анализ) и полный спектр общеклинических исследований. Кабинет лучевой диагностики оснащен 16-срезовым компьютерным томографом «GE Optima CT520», в госпитале проводятся ультразвуковые исследования, электрокардиография, спирометрия, функционирует собственная станция обеспечения медицинскими газами (кислородом). Госпиталь обеспечен всеми необходимыми лекарственными средствами

для лечения пациентов с COVID-19, включая противовирусные препараты «Умифеновир», «Фавипиравир», «Рамдесивир», «Интерферон-альфа», средства для патогенетической (глюкокортикостероиды, антагонисты рецептора интерлейкина-6, блокаторы интерлейкина-6 и интерлейкина-1, антикоагулянты и др.) и симптоматической (жаропонижающие препараты, муколитики и др.) терапии.

Во временном инфекционном госпитале проходили и до настоящего времени проходят лечение больные с легкой и средней степенью тяжести новой коронавирусной инфекции, нуждающиеся в стационарном лечении (как с ПЦР-подтвержденным COVID-19, так и с вирусной внебольничной пневмонией). Больных с тяжелыми формами COVID-19 при отсутствии эффекта лечения в палате интенсивной терапии госпиталя направляли на лечение в инфекционное отделение Свободненской больницы, с крайне тяжелыми формами COVID-19 – в Благовещенскую городскую клиническую больницу, где было развернуто 400 коек для лечения пациентов с COVID-19, в том числе 28 коек – в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ).

Перечень основного медицинского оборудования и лекарственных препаратов, закупленных НИПИГАЗ для обеспечения работы временного инфекционного госпиталя, провизорных госпиталей и медицинских учреждений региона, представлен в таблице.

С целью недопущения дефицита койко-мест для лечения больных с COVID-19 в медицинских учреждениях региона в период пика заболеваемости в середине июня 2020 г. благодаря поддержке Минздрава России была организована авиамедицинская эвакуация 44 больных с COVID-19 в легкой и средней степени тяжести из числа работников, мобилизованных на строительство АГПЗ, в лечебные учреждения соседних с Амурской областью регионов – Хабаровского края и Республики Саха (Якутия). Из числа пациентов 22 сотрудника АГПЗ были эвакуированы 14.06.2020 г. для дальнейшего прохождения лечения в Городской больнице № 2 в г. Комсомольск-на-Амуре, еще 22 сотрудника 19.06.2020 г. – в Алданскую центральную районную больницу Республики Саха (Якутия). В литературе описан случай санитарно-авиационной эвакуации тяжелого пациента с подтвержденной новой коронавирусной инфекцией в транспортировочном изолирующем боксе [2], а также представлена информация о медицинской эвакуации авиационным

Перечень и количество основного медицинского оборудования и лекарственных препаратов для лечения пациентов с COVID-19 в медицинских организациях, задействованных в медицинском обеспечении работников Амурского газоперерабатывающего завода в мае–сентябре 2020 г.

Медицинское оборудование	Количество, шт.	Лекарственный препарат	Количество, шт.
Компьютерный томограф мобильный «Siemens Somatom Emotion»	1	Гидроксихлорохин, табл.	320 430
Компьютерный томограф стационарный «GE Optima CT520»	1	Рекомбинантный интерферон-альфа («Гриппферон»), фл.	40 551
Аппарат ИВЛ инвазивный «GE Carescape R860»	3	Умифеновир («Арбидол»), капс.	289 300
Аппарат ИВЛ неинвазивный «RESmart CPAP»	60	Фавипиравир («Авифавир»), табл.	32 000
Концентратор кислорода «Армед», 10 л	10	Лопинавир + Ритонавир («Калетра»), табл.	1200
Концентратор кислорода «Армед», 5 л	70	Мирамистин 0,01 % раствор 150 мл, фл.	15 250
Станция обеспечения медицинскими газами (концентратор кислорода медицинский абсорбционный «Провита-50»)	1	Аскорбиновая кислота, порошок 2,5 г, упак.	32 100

транспортом 11 пациентов с COVID-19 / подзором на COVID-19 [1], но столь массовая авиамедицинская эвакуация осуществлялась, вероятно, впервые.

В результате проведенных мероприятий по дооснащению существующей лечебной базы медицинских учреждений региона, формированию провизорных госпиталей, строительству и запуску временного инфекционного госпиталя была создана необходимая и достаточная медицинская инфраструктура для лечения вахтовых работников, при-

влеченных к строительству АГПЗ, и населения региона. Кроме того, была разработана и внедрена схема маршрутизации по госпитализации в медицинские учреждения региона работников АГПЗ, заболевших COVID-19, учитывающая наличие ПЦР-подтвержденного носительства вируса SARS-CoV-2 (COVID+) и степень тяжести заболевания (рис. 2).

Мобилизация медицинского персонала на АГПЗ. Для организации и проведения противоэпидемических и лечебно-профилактических мероприятий на проекте стро-

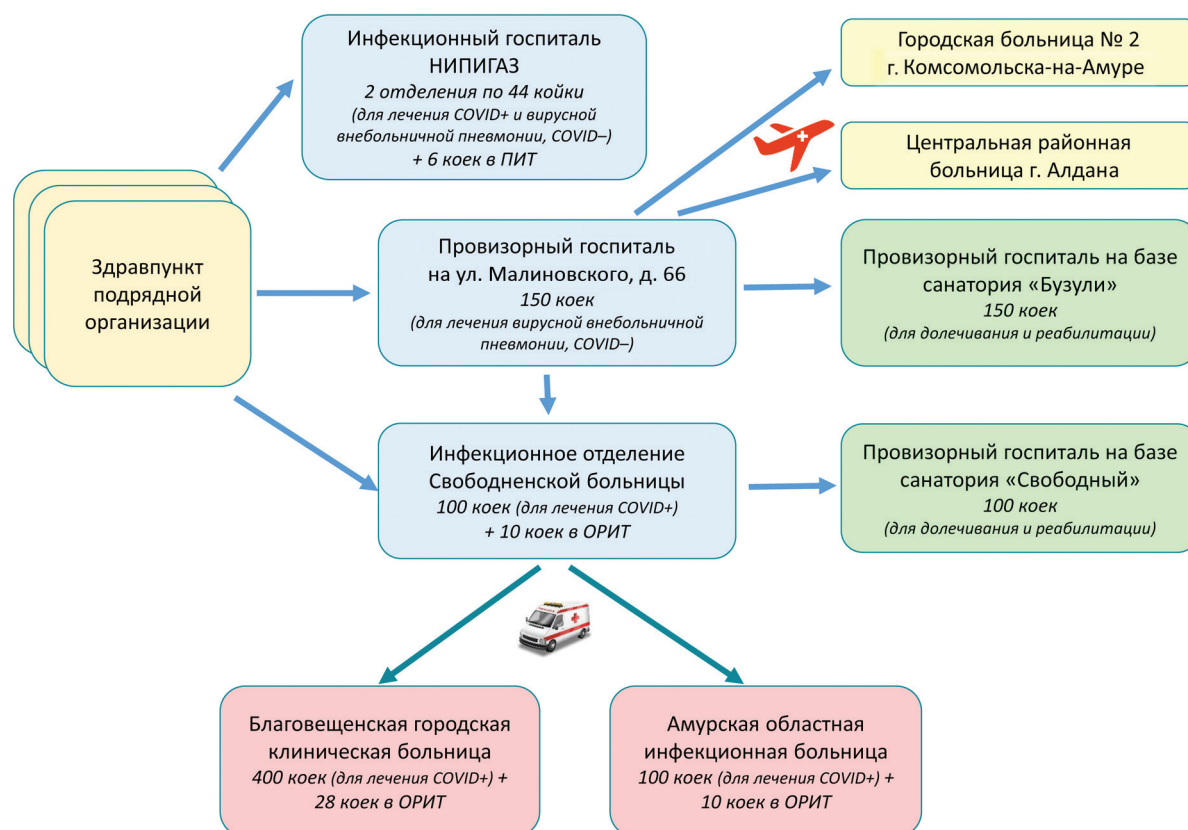


Рис. 2. Медицинские организации для лечения работников, мобилизованных на строительство Амурского газоперерабатывающего завода, заболевших COVID-19.

ительства АГПЗ компания СОГАЗ ПМ уже к 5 июня 2020 г. мобилизовала в Амурскую область 17 врачей и 41 специалиста из числа среднего, младшего и вспомогательного медицинского персонала. В дальнейшем неоднократно происходила дополнительная мобилизация медицинского персонала, в результате чего в первых числах июля 2020 г. общая численность сотрудников СОГАЗ ПМ достигла 129 человек, в том числе – 36 врачей. Сотрудники СОГАЗ ПМ полностью обеспечивали оказание стационарной медицинской помощи во временном инфекционном госпитале на площадке строительства АГПЗ, в провизорном госпитале (ул. Малиновского, д.66) (июнь–август 2020 г.), в провизорных госпиталях на базе санаториев «Свободный» и «Бузули» (июнь–июль 2020 г.), а также прикомандировывались в качестве медицинских бригад усиления к Свободненской больнице (июнь–август 2020 г.) и Благовещенской городской клинической больнице (июнь–июль 2020 г.). Кроме того, была создана медицинская бригада из 2 врачей и 3 фельдшеров, которая усилила Свободненскую поликлинику с целью оказания своевременной и полноценной амбулаторно-поликлинической помощи сотрудникам НИПИГАЗ и ГППБ, находящимся на самоизоляции и амбулаторном лечении в домашних условиях.

Кроме того, для осуществления авиаэвакуации пациентов с COVID-19 из провизорного госпиталя в медицинские учреждения Хабаровского края и Республики Саха (Якутия) были привлечены 4 специалиста по санитарно-авиационной эвакуации (2 врача и 2 фельдшера) из Всероссийского центра медицины катастроф «Защита», а также врачебно-сестринская бригада в составе врача-реаниматолога и медицинского брата-анестезиста из Службы экстренной медицины и санитарной авиации «Трансмедавиа». В период с 17 июня по 17 июля 2020 г. для усиления медицинской группировки АГПЗ благодаря содействию Минздрава России были дополнительно мобилизованы 9 врачей и 13 медицинских сестер из Башкирского государственного медицинского университета.

В пиковый период в июле 2020 г. численность мобилизованного на АГПЗ медицинского персонала достигла 154 человек, включая 47 врачей. К началу августа 2020 г. в связи с началом стабилизации эпидемической ситуации на АГПЗ численность мобилизованного на АГПЗ медицинского персонала сократилась до 105 человек, к концу августа – до

93 человек. С учетом медицинского персонала подрядных организаций численность медицинского персонала, обеспечивавшего на проекте АГПЗ проведение противоэпидемических и лечебно-профилактических мероприятий, в июне–августе 2020 г. составляла в среднем (112 ± 36) человек (максимальная численность, достигшая 189 человек, была в первой декаде июля 2020 г.).

Заключение

Несмотря на напряженную санитарно-эпидемиологическую и медицинскую ситуацию, работы по строительству Амурского газоперерабатывающего завода весь период первой волны COVID-19 не прекращались.

Для минимизации рисков завоза COVID-19 на территорию Амурского газоперерабатывающего завода был разработан, утвержден руководителем Роспотребнадзора – Главным государственным санитарным врачом России и с 29 мая 2020 г. введен в действие «Регламент организации и обеспечения прибытия и пребывания вахтовых работников Амурского газоперерабатывающего завода (АГПЗ)». В соответствии с этим регламентом все вахтовые работники, мобилизуемые на строительство Амурского газоперерабатывающего завода, проходили обязательный 14-дневный карантин (обсервацию) с ежедневными медицинскими осмотрами и двукратным исследованием методом полимеразной цепной реакции на носительство вируса SARS-CoV-2 в регионах вылета (Московская, Волгоградская, Свердловская и Новосибирская области).

Перевозка прошедших карантин вахтовых работников в Амурскую область и далее до Амурского газоперерабатывающего завода осуществлялась по регламенту «санитарно-чистого коридора», предусматривающего специальную процедуру транзита в опломбированных автобусах от места проведения карантина до аэропорта и далее до самолета, а также из аэропорта г. Благовещенска (непосредственно от борта самолета) до площадки строительства, использование чартерных рейсов, на которых перевозили исключительно вахтовых работников, дополнительную защиту экипажа самолетов, предварительную, текущую и заключительную дезинфекцию автобусов и самолетов, обязательное применение средств индивидуальной защиты всеми вахтовыми работниками на всех этапах перевозки, компактное расселение каждой группы прибывших вахтовых работников в общежитиях (для крупных групп – выделение отдель-

ных общежитий), обязательное проведение полимеразной цепной реакции на наличие вируса SARS-CoV-2 перед заселением в общежития.

Благодаря проведенным противоэпидемическим и лечебно-профилактическим мероприятиям эпидемическая ситуация по новой коронавирусной инфекции на Амурском газоперерабатывающем заводе с августа 2020 г. начала стабилизироваться, что позволило возобновить массовую мобилизацию вахтовых работников. Учитывая накопленный положительный опыт, руководитель Роспотребнадзора – Главный государственный са-

нитарный врач России утвердил 01.08.2020 г. «Временные рекомендации по порядку допуска к работе вахтовым методом в условиях сохранения рисков распространения COVID-19 в Амурской области», в соответствии с которыми была разрешена и в дальнейшем реализована на практике возможность ускоренной мобилизации работников с отрицательным результатом полимеразной цепной реакции на носительство вируса SARS-CoV-2 и высоким уровнем иммуноглобулинов на площадку Амурского газоперерабатывающего завода без прохождения обязательной 14-дневной обсервации.

Литература

1. Баранова Н.Н., Акиншин А.В., Немаев С.А. [и др.]. Организация проведения медицинской эвакуации пациентов с подозрением на новую коронавирусную инфекцию COVID-19 // Медицина катастроф. 2020. № 2. С. 67–70. DOI: 10.33266/2070-1004-2020-2-67-70.
2. Воробьев В.С., Нагорнов В.В., Крюков Е.В. [и др.]. Санитарно-авиационная эвакуация пациента с COVID-19 на искусственной вентиляции лёгких в транспортировочном изолирующем боксе // Медицина катастроф. 2020. № 3. С. 65–68. DOI: 10.33266/2070-1004-2020-3-65-68.
3. Гриднев О.В., Перхов В.И., Калиев М.Т. Пандемия COVID-19: реализованные решения и предстоящие задачи в сфере общественного здравоохранения // Менеджер здравоохранения. 2020. № 7. С. 12–16. DOI: 10.37690/1811-0185-2020-7-12-16.
4. Мурашко М.А. Организация оказания медицинской помощи пациентам с новой коронавирусной инфекцией COVID-19 // Вестн. Росздравнадзора. 2020. № 4. С. 6–14. DOI: 10.35576/2070-7940-2020-4-6-14.
5. Рыбников В.Ю., Нестеренко Н.В., Якирев И.А. Опыт развертывания и функционирования аэромобильного госпиталя МЧС России при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций биолого-социального характера (в очаге коронавирусной инфекции) // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2020. № 4. С. 5–15. DOI: 10.25016/2541-7487-2020-0-3-05-15.
6. Семенов А.В., Пшеничная Н.Ю. Рожденная в Ухане: уроки эпидемии COVID-19 в Китае // Инфекция и иммунитет. 2020. Т. 10, № 2. С. 210–220. DOI: 10.15789/2220-7619-BIW-1453.
7. Chan J.F.W., Yuan S., Kok K.H. [et al.]. A familial of pneumonia associated with the 2019 novel coronavirus indicating person-to-person transmission: a study of a family cluster // Lancet. 2020. Vol. 395, N 10 223. P. 514–523. DOI: 10.1093/infdis/jiaa077.
8. Cucinotta D., Vanelli M. WHO declares COVID-19 a pandemic // Acta Biomed. 2020. Vol. 91, N 1. P. 157–160. DOI: 10.23750/abm.v91i1.9397.
9. World Health Organization. COVID-19 Weekly Epidemiological Update. Edition 72, published 28 December 2021. URL: <https://www.who.int/>.
10. World Health Organization. WHO statement regarding cluster of pneumonia cases in Wuhan, China. 9 January 2020. URL: <https://www.who.int/china/>.

Поступила 09.01.2022 г.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи.

Вклад авторов: А.Н. Гребенюк – анализ первичных данных, перевод резюме и списка литературы, подготовка иллюстраций, написание первого варианта статьи; П.В. Шибалов – сбор первичных данных, их анализ, редактирование окончательного варианта статьи.

Для цитирования. Гребенюк А.Н., Шибалов П.В. Опыт проведения противоэпидемических и лечебно-эвакуационных мероприятий на площадке крупного строительства в условиях распространения первой волны новой коронавирусной инфекции (COVID-19) // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2022. № 1. С. 20–32. DOI: 10.25016/2541-7487-2022-0-1-20-32

Experience in conducting anti-epidemic and medical evacuation measures at a large construction site in the conditions of the spread of the first wave of a new coronavirus infection (COVID-19)

A.N. Grebenyuk^{1,2}, P.V. Shibalov¹

¹ Scientific Research Design Institute of Gas Processing (65/1, Profsouznaya Str., Moscow, 117342, Russia);

² Pavlov First Saint Petersburg State Medical University (6-8, L'va Tolstoy Str., St. Petersburg, 197022, Russia)

✉ Alexander Nikolaevich Grebenyuk – Dr. Med. Sci. Prof., Director of Medical Safety, Scientific Research Design Institute of Gas Processing (65/1, Profsouznaya Str., Moscow, 117342, Russia); Professor of the Department of Health Protection and Disaster Medicine, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University (6-8, L'va Tolstoy Str., St. Petersburg, 197022, Russia), e-mail: grebenyuk_an@mail.ru;

Pavel Vladimirovich Shibalov – Head of the Project Office “Construction of the Amur Gas Processing Plant”, Scientific Research Design Institute of Gas Processing (65/1, Profsouznaya Str., Moscow, 117342, Russia), e-mail: nipigas_agpz@nipigas.ru

Abstract

Relevance. The greatest difficulties in emergencies of biological nature arise if health care is provided to significant contingents of persons engaged in work activities outside large settlements and united by common living, food and recreation conditions, for example, shift workers engaged in the implementation of large construction projects. Despite the pandemic of the new coronavirus infection (COVID-19), the construction of large industrial enterprises should continue, which makes the problem of medical support for shift workers extremely urgent.

Intention. To analyze the experience of organizing and conducting anti-epidemic and medical evacuation measures during the medical support of personnel engaged in the construction of the Amur Gas Processing Plant (AGPP) in the conditions of the spread of the first wave of a new coronavirus infection (COVID-19).

Methodology. The subject of the study was the medical support of shift workers employed in the construction of the AGPP. The total number of employees working on the construction site of the AGPP daily from March to September 2020 ranged from 30,390 to 39,120 people. Citizens of the Russian Federation as well as of foreign countries from near and far abroad worked on a shift basis. All employees lived in dormitories on the territory of temporary shift camps for construction workers, and ate in common canteens. Anti-epidemic and medical evacuation measures were developed and their effectiveness assessed using methods of historical analysis and comparison, systematic and logical analysis, expert assessments, statistical analysis.

Results and Discussion. The results of a retrospective analysis of measures for medical support of workers employed in the construction of the AGPP are presented. Starting from 03/28/2020, the following anti-epidemic measures were implemented: disinfection of dormitories, canteens, transport and offices; the use of protective masks and gloves; daily measurement of body temperature; disposable tableware. Since 04/27/2020, there were restrictions on entry and exit from the AGPP; employees lived either in shift camps on the territory of the construction site, or in city dormitories with isolated perimeter (for engineering and technical personnel). After detecting the first case of COVID-19 infection, isolation of COVID-19 cases with contact tracing took place. From 29.05 to 06.06.2020, polymerase chain reaction (PCR) and immunofluorescence analysis were performed in 30,445 workers. As a result, a quarantine regime in shift camps was introduced, and medical prophylaxis was prescribed to their inhabitants in accordance with the Temporary Methodological Recommendations “Prevention, diagnosis and treatment of a new coronavirus infection (COVID-19)”, version 7.0 of 03.06.2020. During repeated mass testing from 12.06 to 19.06.2020, 95.9% of primary SARS-CoV-2-positive employees became negative after treatment with hydroxychloroquine and recombinant interferon-alpha, thus suggesting high effectiveness of anti-epidemic, therapeutic, and preventive measures. For treatment of COVID-19 cases, a hospital base was deployed, including three provisional hospitals, infectious disease department of the Svobodnenskaya Hospital and a temporary infectious disease hospital built in June-July 2020 directly on the site of the AGPP. The above facilities had all the necessary medical equipment and supplies. Due to the shortage of available beds in health facilities, on 14.06 and 19.06.2020 44 patients with COVID-19 of mild and moderate severity were evacuated by air to medical institutions of the Khabarovsk Territory and the Republic of Sakha (Yakutia). More than 150 healthcare workers, including doctors, nurses, paramedics and medical assistants were involved in anti-epidemic, therapeutic, and preventive measures at the AGPP.

Conclusion. Thanks to the anti-epidemic and medical evacuation measures, the construction of the AGPP during the first wave of new coronavirus infection went on, and after the epidemic situation stabilization in August 2020, mass engagement of shift workers was resumed.

Keywords: emergency, pandemic, new coronavirus infection (COVID-19), shift workers, anti-epidemic measures, medical care, air medical evacuation, medical institutions, medical personnel.

References

1. Baranova N.N., Akin'shin A.V., Nemaev S.A. [et al.]. Organizatsiya provedeniya medicinskoj jevakuacii pacientov s podozreniem na novuju koronavirusnuju infekciju COVID-19 [Organization of medical evacuation of patients with suspected new coronavirus infection COVID-19]. *Medicina katastrof* [Disaster medicine]. 2020. N 2. Pp. 67–70. DOI: 10.33266/2070-1004-2020-2-67-70. (In Russ.)
2. Vorob'jov V.S., Nagornov V.V., Krjukov E.V. [et al.]. Sanitarno-aviacionnaja jevakuacija pacienta s COVID-19 na iskusstvennoj ventiljacii ljogkih v transportirovochnom izolirujushhem bokse [Sanitary aviation evacuation of patient with COVID-19 on artificial lung ventilation in transport isolation box]. *Medicina katastrof* [Disaster medicine]. 2020. N 3. Pp. 65–68. DOI: 10.33266/2070-1004-2020-3-65-68. (In Russ.)

3. Gridnev O.V., Perhov V.I., Kaliev M.T. Pandemija COVID 19: realizovannye reshenija i predstojashhie zadachi v sfere obshhestvennogo zdravooohranenija [COVID-19 pandemic: the realized decisions and the forthcoming tasks in the sphere of public health care]. *Menedzher zdravooohranenija* [Healthcare Manager]. 2020. N 7. Pp. 12–16. DOI: 10.37690/1811-0185-2020-7-12-16. (In Russ.)
4. Murashko M.A. Organizacija okazanija medicinskoj pomoshhi pacientam s novoj koronavirusnoj infekciej COVID-19 [Organization of medical care for patients with new coronavirus infection COVID-19]. *Vestnik Roszdravnadzora* [Bulletin of Federal Service for Surveillance in Healthcare]. 2020. N 4. Pp. 6–14. DOI: 10.35576/2070-7940-2020-4-6-14. (In Russ.)
5. Rybnikov V.Ju., Nesterenko N.V., Yakirevich I.A. Opyt razvertyvaniya i funkcionirovaniya aeromobil'nogo gospiatalja MChS Rossii pri likvidacii posledstvij chrezvychajnyh situacij biologo-social'nogo haraktera (v ochnoj koronavirusnoj infekcii) [Experience in deployment and functioning of aeromobile hospital of EMERCOM of Russia when eliminating the consequences of biosocial emergency situations (in a coronavirus outbreak area)]. *Mediko-biologicheskie i social'no-psihologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychajnyh situacijah* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2020. N 4. Pp. 5–15. DOI: 10.25016/2541-7487-2020-0-3-05-15. (In Russ.)
6. Semenov A.V., Pshenichnaya N.Ju. Rozhdennaja v Uhan: uroki jepidemii COVID-19 v Kitae [Born in wuhan: lessons from COVID-19 epidemic in China]. *Infekcija i immunitet* [Russian journal of infection and immunity]. 2020. Vol. 10, N 2. Pp. 210–220. DOI: 10.15789/2220-7619-BIW-1453. (In Russ.)
7. Chan J.F.W., Yuan S., Kok K.H. [et al.]. A familial of pneumonia associated with the 2019 novel coronavirus indicating person-to-person transmission: a study of a family cluster. *Lancet*. 2020. Vol. 395, N 10 223. Pp. 514–523. DOI: 10.1093/infdis/jiaa077.
8. Cucinotta D., Vanelli M. WHO declares COVID-19 a pandemic. *Acta Biomed*. 2020. Vol. 91, N 1. Pp. 157–160. DOI: 10.23750/abm.v91i1.9397.
9. World Health Organization. COVID-19 Weekly Epidemiological Update. Edition 72, published 28 December 2021. URL: <https://www.who.int/>.
10. World Health Organization. WHO statement regarding cluster of pneumonia cases in Wuhan, China. 9 January 2020. URL: <https://www.who.int/china/>.

Received 09.01.2022

For citing: Grebenyuk A.N., Shibalov P.V. Opyt provedeniya protivoepidemicheskikh i lechebno-evakuatsionnykh mero-priyatiy na ploshchadke krupnogo stroitel'stva v usloviyakh rasprostraneniya pervoy volny novoy koronavirusnoy infektsii (COVID-19). *Mediko-biologicheskie i sotsial'nopsihologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychajnykh situatsiyakh*. 2022. N 1. Pp. 20–32. (In Russ.)

Grebenyuk A.N., Shibalov P.V. Experience in conducting anti-epidemic and medical evacuation measures at a large construction site in the conditions of the spread of the first wave of a new coronavirus infection (COVID-19). *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2022. N 1. Pp. 20–32. DOI: 10.25016/2541-7487-2022-0-1-20-32.

Вышли в свет методические рекомендации



Развертывание и функционирование аэромобильного госпиталя МЧС России при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций биолого-социального характера (угроза вспышки коронавирусной инфекции) : метод. рекомендации / Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России. СПб. : НПО ПБ АС, 2020. 50 с.

Тираж 100 экз.

Авторы: Алексанин С.С., Рыбников В.Ю., Бахтин М.Ю., Кротова О.А., Нестеренко Н.В., Санников М.В., Якирев И.А., Назаров Р.В., Белинский В.В., Бережная А.В., Гришко Б.В., Гоцюк В.Г., Комарова И.В., Найденов Н.В., Ярцев А.В.

Рекомендации подготовлены на основе изучения и обобщения опыта/работы аэромобильного госпиталя (службы аэромобильного госпиталя и организации медицинской помощи при чрезвычайных ситуациях) Государственного центрального аэромобильного спасательного отряда МЧС России «Центроспас» (АМГ МЧС России) по предупреждению распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19) в п. Белокаменка Мурманской области.

Представлены общая организация деятельности АМГ МЧС России и приданных сил и средств при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, рекомендации Главного управления МЧС России субъекта Российской Федерации по организации деятельности и обеспечению работы АМГ МЧС России, по развертыванию полевого лагеря и особенности функционирования госпиталя в трех вариантах (амбулаторное клинично-диагностическое отделение, инфекционное отделение, инфекционный госпиталь) в качестве обособленного структурного подразделения региональной медицинской организации по типу районной, областной или республиканской больницы.

АНАЛИЗ РИСКОВ И ОГРАНИЧЕНИЙ ПРИ ГОСПИТАЛИЗАЦИИ УРГЕНТНЫХ ПАЦИЕНТОВ НАЗЕМНЫМ ТРАНСПОРТОМ

¹ Научно-практический центр экстренной медицинской помощи Департамента здравоохранения Москвы (Россия, Москва, Б. Сухаревская пл., д. 5/1, стр. 1);

² Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Россия, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2);

³ Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения Москвы (Россия, Москва, ул. Земляной вал, д. 53)

Актуальность. Смертность от несчастных случаев, отравлений, острых заболеваний и травм в России и мире остается высокой. Для ряда urgentных состояний скорость медицинской эвакуации пациентов в стационар и своевременность оказания им скорой, в том числе специализированной, медицинской помощи являются определяющими. В мегаполисе существуют ряд особенностей, ограничивающих работу наземных бригад скорой медицинской помощи (СМП).

Цель – анализ медицинской эвакуации urgentных пациентов в стационар в мегаполисе (на примере Москвы) автомобильным транспортом, определение ее недостатков и ограничений.

Методология. Проведено изучение структуры догоспитальной и ранней госпитальной летальности пациентов мегаполиса, нуждавшихся в медицинской помощи в экстренной форме, с определением основной патологии, для которой необходима максимально быстрая транспортировка больного в профильный стационар. Проанализирована статистика дорожно-транспортных происшествий с участием машин СМП в Москве за 2019–2020 гг. Оценены средние цифры загруженности автомобильных дорог Москвы за период 2017–2019 гг. Проанализированы данные по случаям оказания СМП москвичам при их нахождении вне города и в местах без дорожно-транспортной системы.

Результаты и их анализ. Основными причинами смерти пациентов до приезда бригады СМП являются кровопотери различного генеза (28 %), ожоговый шок (6 %), отравления различными веществами (31 %), внутричерепная травма, внутримозговые кровоизлияния и инфаркт мозга (12 %), нестабильная стенокардия и острый инфаркт миокарда (7 %) и ряд других нозологий. При необходимости проведения реанимационных мероприятий риск смерти повышается на 10,7 % за каждые 10 мин ожидания врачебной бригады СМП. Исход заболевания в 1-е сутки зависит от скорости госпитализации пациентов с болезнями системы кровообращения (летальность – 26,9–30,1 %); с заболеваниями и травмами центральной нервной системы, например, с внутримозговым кровоизлиянием и инфарктом мозга или с внутричерепной травмой (летальность – 25,2–25,5 %), с внутренними кровотечениями, в том числе в сочетании с травмой (летальность – 12,6–15,2 %). В 2019 г. в Москве в дорожно-транспортные происшествия ежедневно попадали в среднем 2,8 машины СМП. Вероятность попадания в дорожно-транспортные происшествия машин СМП $2,78 \cdot 10^{-3}$ была в 2,5 раза больше, чем риск аварий с участием других автомашин ($1,11 \cdot 10^{-3}$). К основным ограничениям применения наземного транспорта в мегаполисе относятся: непредсказуемый дорожный трафик, увеличивающий время, затраченное на доставку пациента в специализированный профильный стационар, нахождение пациента в районе, удаленном от автомобильной дороги, необходимость медицинской эвакуации москвича из места, находящегося на значительном расстоянии от города.

✉ Гуменюк Сергей Андреевич – канд. мед. наук, зам. директора по мед. части, Науч.-практ. центр экстрен. мед. помощи Департамента здравоохранения Москвы (Россия, 129090, Москва, Б. Сухаревская пл., д. 5/1, стр. 1), ORCID 0000-0002-4172-8263, e-mail: cemp75@yandex.ru;

Алексанин Сергей Сергеевич – д-р мед. наук проф., чл.-кор. РАН, директор, Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), e-mail: medicine@nrcerm.ru;

Ярема Владимир Иванович – д-р мед. наук проф., вед. науч. сотр., Науч.-практ. центр экстрен. мед. помощи Департамента здравоохранения Москвы (Россия, 129090, Москва, Б. Сухаревская пл., д. 5/1, стр. 1), ORCID 0000-0003-0032-5828, e-mail: nrcemp@zdrav.mos.ru;

Щикота Алексей Михайлович – канд. мед. наук доц., ст. науч. сотр., Науч.-практ. центр экстрен. мед. помощи Департамента здравоохранения Москвы (Россия, 129090, Москва, Б. Сухаревская пл., д. 5/1, стр. 1); учен. секретарь, Моск. науч.-практ. центр мед. реабилитации, восстановит. и спорт. медицины Департамента здравоохранения Москвы (Россия, 105120, Москва, ул. Земляной вал, д. 53), ORCID 0000-0001-8643-1829, e-mail: alexmschikota@mail.ru;

Зейниева Софья Михайловна – ст. лаборант, Науч.-практ. центр экстрен. мед. помощи Департамента здравоохранения Москвы (Россия, 129090, Москва, Б. Сухаревская пл., д. 5/1, стр. 1), e-mail: sonyazey@yandex.ru

Заключение. При госпитализации urgentных пациентов в профильный стационар автомобильным транспортом в мегаполисе имеются ряд ограничений, которые необходимо учитывать при организации СМП. Основным потенциальным риском увеличения времени до оказания специализированной медицинской помощи urgentным пациентам в Москве является непредсказуемость дорожного трафика.

Ключевые слова: дорожно-транспортное происшествие, мегаполис, скорая медицинская помощь, urgentный пациент, досуточная летальность.

Введение

Значительный вклад в негативную динамику демографических процессов и общего состояния здоровья населения вносят несчастные случаи, отравления, острые заболевания и травмы. Это предопределяет значимость скорой медицинской помощи (СМП) как одного из факторов национальной безопасности [1, 2, 6].

С.Ф. Багненко отмечал, что своевременная и квалифицированно проведенная медицинская эвакуация больного в профильный стационар является одним из важнейших составляющих здравоохранения. Своевременное оказание в полном объеме скорой медицинской помощи существенно влияет на течение и прогноз заболевания, способствует снижению частоты развития осложнений и летальности среди пациентов [3].

В России и мире сохраняется высокая смертность от болезней системы кровообращения (54,5–60,9% от случаев всех смертей), травм, отравлений и некоторых других последствий воздействия внешних причин (10,0–17,4% от случаев всех смертей), что предопределяет повышенный уровень обращаемости пациентов с такими нозологиями к службе СМП [5, 8–11].

Согласно итогам комплексного наблюдения условий жизни населения, которое в 2018 г. провел Росстат [https://gks.ru/free_doc/new_site/KOUZ18/index.html], каждый третий россиянин старше 15 лет, вызывавший скорую помощь, ожидал ее от 21 до 40 мин. Около 10% граждан провели в ожидании медиков больше 40 мин, а 3% из них – более 1 ч, при этом хуже всего СМП работает в малых селах и крупных городах.

При снижении количества подстанций СМП транспортное «плечо» естественным образом увеличивается. Если добавить к этому качество дорожного покрытия, загруженность дорог, состояние автопарка и расстояния до места происшествия, то будет сформирован основной перечень причин, по которым время прибытия бригады СМП к пациенту не всегда укладывается в общепринятые нормативы [7].

Цель – анализ медицинской эвакуации urgentных пациентов в стационар в мегаполисе

(на примере Москвы) автомобильным транспортом, определение ее недостатков и ограничений.

Материал и методы

Провели изучение структуры догоспитальной и ранней госпитальной летальности пациентов мегаполиса, нуждавшихся в медицинской помощи в экстренной форме, с определением основной патологии, для которой необходима максимально быстрая транспортировка больного в профильный стационар. Проанализировали статистику дорожно-транспортных происшествий (ДТП) с участием машин скорой медицинской помощи в Москве за 2019–2020 гг.

Оценили средние цифры загруженности автомобильных дорог Москвы за период 2017–2019 гг. Проанализировали данные по случаям оказания СМП москвичам при их нахождении вне города и в местах без дорожно-транспортной системы.

Результаты и их анализ

По данным Росстата (2019 г.), в Москве с населением 12 млн 678,1 тыс. человек всего за 1 день в центр СМП в среднем поступают до 16 148 обращений, при этом врачебные бригады выполняют около 12 067 выездов ежедневно.

Смерть пациента в присутствии бригады врачей является сравнительно редким явлением. Чаще urgentные пациенты умирают до приезда СМП, когда что-либо сделать уже невозможно. Известно, что время, отведенное на восстановление жизненно важных функций больного (пострадавшего) при остановке сердечной деятельности, в среднем составляет 5–7 мин, после чего возникают необратимые изменения коры головного мозга.

Средние статистические данные причин летальности в Москве за 2017–2019 гг. до приезда машины скорой помощи представлены на рис. 1. Основными причинами смерти являлись кровопотери различного генеза, ожоговый шок, отравления различными веществами (наркотики, психотропные препараты, алкоголь, кислоты и т. д.), внутричерепная травма, острый коронарный синдром, включающий

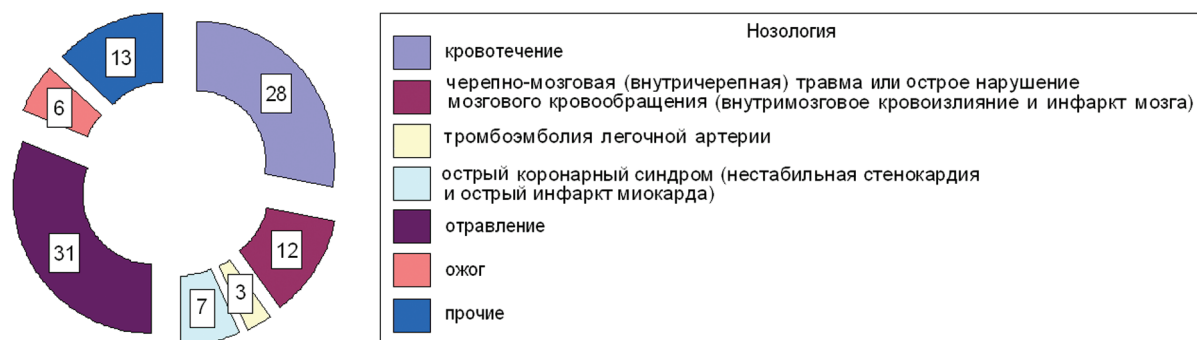


Рис. 1. Структура основных причин летальности пациентов до приезда врачей СМП (%).

нестабильную стенокардию и острый инфаркт миокарда, а также ряд других нозологий. Анализируя представленные данные, очевидно, что в ряде случаев максимально быстрое оказание медицинской помощи может повлиять на результат лечения и исход заболевания.

При прибытии на место вызова и отсутствии признаков биологической смерти у пациента тактика работы врачей СМП начинается с реанимационных мероприятий, которые, по нашим данным, имеют успех в среднем в 11,8% случаев (129 человек из 1098 человек, которым произведена реанимация). При этом при наружных и внутренних кровотечениях, инфаркте мозга, остром коронарном синдроме и некоторых других urgentных состояниях более позднее начало оказания реанимационных мероприятий увеличивает вероятность летального исхода уже на догоспитальном этапе.

При необходимости проведения реанимационных мероприятий риск смерти повышался в среднем на 10,7% за каждые 10 мин ожидания врачебной бригады СМП, что показано на рис. 2. При необходимости выполнения реанимационных мероприятий разница

в прибытии врачей исчислялась минутами, но она имела для пострадавшего важное, а иногда и принципиальное значение.

По данным Бюро судебно-медицинской экспертизы, в 2018–2019 гг. в Москве умерли 4225 больных с различной патологией в течение 1-х суток от вызова врача СМП и госпитализации в стационар. Проанализировали причины досуточной летальности по результатам патологоанатомического исследования 145 умерших пациентов, определенных методом случайной выборки. Для сравнения исследовали причины смерти 143 пациентов, умерших в 2008 г. и 2009 г. (таблица).

Исход заболевания в 1-е сутки зависел от скорости госпитализации пациентов с болезнями системы кровообращения (летальность – 26,9–30,1%), заболеваниями и травмами центральной нервной системы, например, с внутримозговым кровоизлиянием и инфарктом мозга или внутричерепной травмой (летальность – 25,2–25,5%), внутренними кровотечениями, в том числе в сочетании с травмой (летальность – 12,6–15,2%) (см. таблицу). Оказалось, что только пациенты с переломами костей скелета по-

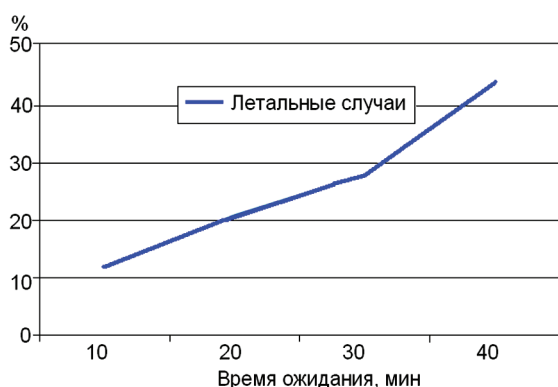


Рис. 2. Зависимость количества летальных исходов от времени начала оказания медицинской помощи.

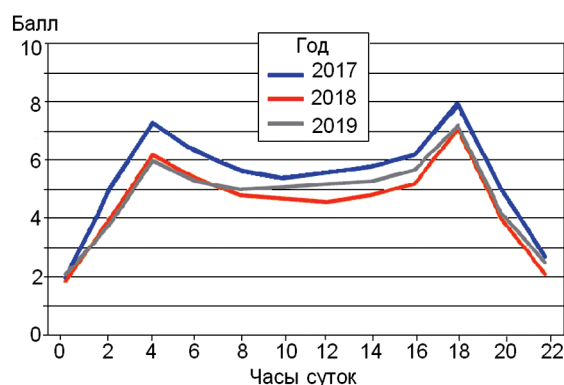


Рис. 3. Средняя почасовая загрузка дорог в Москве.

Причины досрочной летальности пациентов

Патология	Досрочная летальность, год, n (%)			
	2008	2009	2018	2019
Внутричерепная травма или заболевание центральной нервной системы (n = 73)	17 (23,3)	19 (26,0)	14 (19,2)	23 (31,5)
Нестабильная стенокардия и острый инфаркт миокарда (n = 82)	18 (22,0)	25 (30,5)	20 (24,4)	19 (23,1)
Кровотечение различного генеза (n = 40):	3 (7,5)	1 (2,5)	2 (5,0)	5 (12,5)
желудочно-кишечное, аневризмы, ранения и т. д.				
в сочетании с другими травмами	8 (20,0)	6 (15,0)	5 (12,5)	10 (25,0)
Гнойно-воспалительные процессы (n = 20)	3 (15)	8 (40)	4 (20)	5 (25)
Отравления (n = 22)	6 (27,3)	4 (18,2)	5 (22,7)	7 (31,8)
Полиорганная недостаточность (n = 35)	10 (28,6)	8 (22,9)	6 (17,1)	11 (31,4)
Прочие (n = 16)	3 (18,8)	4 (25,0)	4 (25,0)	5 (31,2)

сле транспортировки в 1-е сутки после госпитализации умирали крайне редко.

4-летний ретроспективный анализ работы скорой и неотложной помощи в Москве показал, что в 4,8 % случаев бригады СМП (машины класса А и В) осуществляли для пациента повторный вызов уже реанимационной бригады СМП. Как минимум 580 urgentных пациентов мегаполиса с численностью населения 12 млн человек ежедневно нуждаются в проведении реанимационных мероприятий в условиях реанимобиля, а время до начала их проведения возрастает фактически в 2 раза, что создает определенные риски для здоровья.

Риски транспортировки пациентов в медицинские учреждения мегаполиса наземным транспортом. В процессе сбора информации по госпитализации пациентов в стационары обращает на себя внимание тот факт, что в ряде случаев сама машина СМП попадала в ДТП. Эта ситуация требовала вызова дополнительной бригады, а иногда и оказания медицинской помощи вновь пострадавшим. Если в среднем каждый день в Москве (январь–март 2020 г.) передвигаются около 3,6 млн автомобилей и при этом среднее ежедневное число аварий составляет 3991, то вероятность попадания в ДТП одного автомобиля в Москве при имеющихся параметрах интенсивности движения и частоте поездок составляет $1,11 \cdot 10^{-3}$.

В Москве в 2019 г. учтены 1008 ДТП с участием бригад СМП и Центра экстренной медицинской помощи с 98 пострадавшими, из которых 63 – были госпитализированы, т. е. в Москве на 1040 ежедневно дежурящих машин СМП произошли 1008 аварий, в среднем в месяц – 84, ежедневно – 2,8 аварий. Вероятность попадания одной машины СМП в ДТП в Москве составляет $2,78 \cdot 10^{-3}$. Как было указано ранее, это в 2,5 раза больше, чем риск попадания в ДТП других автомобилей. Оказалось, что при транспортировке пациента в ма-

шине СМП имеется повышенный риск оказаться в ДТП и связанных с ним последствий.

Факторы, влияющие на скорость госпитализации в профильные стационары мегаполиса по маршрутам СМП. Сложная дорожно-транспортная обстановка. По официальным данным Департамента здравоохранения Москвы, среднее время от момента поступления сигнала о необходимости оказания медицинской помощи в экстренной форме до приезда «скорой» к пациенту в 2016–2017 гг. составляло $(12,5 \pm 0,6)$ мин. Время в пути до пациента в Троицком и Новомосковском административных округах (новая территория, присоединенная к Москве в 2012 г.) было не более 15 мин [2]. Эти показатели больше данных в крупнейших столицах мира: среднее время доезда до пациентов там не превышало за эти годы 8 мин.

Однако этот временной показатель характеризует быстроту прибытия бригады врачей на место происшествия, не являясь показателем законченного вызова. Локализация подстанций СМП и профильных медицинских учреждений с учетом присоединенных территорий Новой Москвы является неравномерной, что может затруднять доставку пациента в нужный стационар.

К тому же продолжительность госпитализации urgentного пациента в профильное медицинское учреждение зачастую зависит не только от квалификации водителя, действий медицинской бригады и технических возможностей автомобиля СМП, но и от дорожного трафика в мегаполисе, который существенно различается в разное время суток. Средние цифры загруженности автомобильных дорог Москвы остаются стабильными за довольно продолжительный период времени (2017–2019 гг.), практически не меняясь по дням недели (рис. 3).

Безусловно, в выходные дни и ночное время суток происходит снижение транспортной

нагрузки на дороги мегаполиса. Тем не менее, несмотря на наличие выделенных полос для специального транспорта в мегаполисе, все равно существует высокий риск попадания СМП в автомобильные «пробки». Эти ситуации увеличивают время госпитализации urgentных пациентов в профильные медицинские учреждения и могут оказывать прямое негативное влияние на исход их лечения.

Отсутствие дорожно-транспортной системы. Обычно в мегаполисе существует развитая сеть дорог. Однако имеются и такие места, откуда сложно забрать и быстро доставить пациента в профильный стационар не только по причине сложной дорожной обстановки, но и полного отсутствия автомобильных дорог как таковых (лесопарковые зоны и т. п.). Из таких мест в Москве в среднем ежегодно эвакуируют 129 urgentных больных, из них, как минимум, 6 (4,7%) пациентов нуждаются в реанимационных мероприятиях. Эвакуация urgentных пациентов в этом случае осуществлялась пешком с использованием носилок на расстояние до машины СМП от 0,5 до 1,1 км.

Сверхдальние расстояния при нахождении пациента мегаполиса в соседних областях и регионах. Медицинская эвакуация зарегистрированного в Москве пациента, получившего травму или имеющего заболевание, представляющее угрозу для его жизни, но при этом находящегося в соседнем регионе, при помощи автомобильной бригады СМП, как правило, вообще нецелесообразна. Его эвакуация может занимать более 5 ч даже при благоприятной дорожной обстановке. Госпитализация поездом не всегда и не везде возможна и сопряжена с высокими финансовыми затратами. Количество эвакуаций москвичей из соседних регионов в период с 2000 по 2009 г. составляло в среднем 18 человек за год, в основном в периоды летнего отдыха.

Чрезвычайные ситуации. За последние 10 лет частота чрезвычайных ситуаций принципиально не снижается. При развитии чрезвычайных ситуаций с большим количеством пострадавших возможности машин СМП ограничены в основном из-за изменения дорожной ситуации и необходимости задействовать большое количество бригад одновременно.

Длительная транспортировка пациента как причина судебно-медицинских исков. Нередки случаи, когда сами пациенты или их родственники обвиняют медицинские служ-

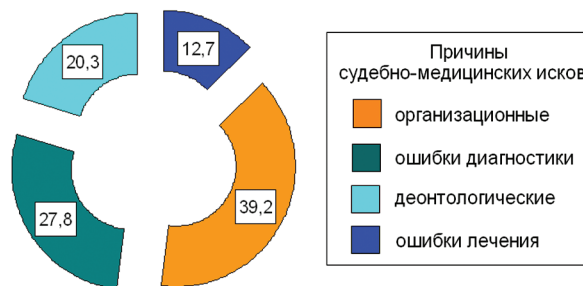


Рис. 4. Структура основных причин судебных исков к работникам здравоохранения (%).

бы в некачественном оказании медицинской помощи, что может приводить к возбуждению судебных дел [4]. Организационные проблемы занимают около 12,7% от всех судебных исков к медицинским учреждениям (рис. 4). Оказалось, что транспортировка пациентов машинами СМП на 3253748 госпитализаций явилась причиной разбирательств в 2218 случаях (0,07%), из них в 113 случаях потребовалась судебно-медицинская экспертиза.

Полагаем, что основные потенциальные риски увеличения времени до оказания специализированной медицинской помощи urgentным пациентам в Москве связаны с непредсказуемостью дорожного трафика. К сожалению, эти риски наблюдаются в любом мегаполисе России.

Заключение

Спектр наиболее частых причин смерти urgentных пациентов мегаполиса не претерпел значимых изменений за последнее десятилетие и включает: болезни системы кровообращения, цереброваскулярные болезни, травмы центральной нервной системы, внутренние кровотечения, чаще в сочетании с травмой. Для большинства из указанных нозологий скорость медицинской эвакуации пациента в профильный стационар имеет первостепенное значение.

Основными недостатками наземного санитарного транспорта в мегаполисе являются: неменяющаяся за последнее десятилетие средняя загруженность автомобильных дорог (4,9 балла в год); сравнительно высокие риски попадания машин скорой медицинской помощи в дорожно-транспортные происшествия; невозможность эвакуации пациента на машине из-за отсутствия дорожно-транспортной сети. Данные проблемы в мегаполисе в ряде случаев могут быть решены за счет использования санитарного вертолета.

Литература

1. Агаджанян В.В., Кравцов С.А., Шаталин А.В., Левченко Т.В. Госпитальная летальность при поли-травме и основные направления ее снижения // Политравма. 2015. № 1. С. 6–15.
2. Алексанин С.С., Гудзь Ю.В. Концепция (принципы, модель, направления) организации оказания экстренной травматологической помощи пострадавшим в чрезвычайных ситуациях // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2016. № 4. С. 21–32. DOI: 10.25016/2541-7487-2016-0-4-21-32.
3. Багненко С.Ф. Организация оказания скорой медицинской помощи вне медицинской организации : метод. пособие. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. 241 с.
4. Баринев Е.Х. Потребности Гражданского судопроизводства в судебной медицине (монография). LAP LAMBERT Academic Publishing, 2017. 192 с.
5. Киреев С.Г., Котенко П.К. Возможности и перспективы применения медицинских сил и средств МЧС России в ходе ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2014. № 2. С. 38–49.
6. Косухина О.И., Баринев Е.Х., Сухарева М.А. Профессиональные и экономические аспекты правонарушений при оказании медицинских услуг // Избранные вопросы судебно-медицинской экспертизы : сб. ст. Хабаровск, 2016. Т 15. С. 104–108.
7. Мачулин Е.Г. Организация оказания медицинской помощи пострадавшим с травмами в чрезвычайной ситуации: курс лекций. Минск : Харвест, 2000. 256 с.
8. Пономарев С.А., Девяткова Г.И. Результаты совершенствования деятельности службы скорой медицинской помощи Пермского района // Современ. пробл. науки и образования. 2014. № 2. URL: <http://www.science-education.ru/116-12709>.
9. Потапов В.И., Бук Т.Н., Кузнецова Н.В. Смертность населения от внешних причин (по данным литературы) // ЦЭМП ИНФОРМ. 2014. № 5 (125). С. 3–7.
10. Шабунин А.В., Шляховский И.А., Маер Р.Ю. [и др.]. Анализ работы хирургической службы Департамента здравоохранения Москвы в 2016 г. // Эндоскопич. хирургия. 2017. Т. 23, № 4. С. 3–7. DOI: 10.17116/endoskop20172343-7.
11. Benjamin E.J., Muntner P., Alonso A. [et al.]. Heart disease and stroke statistics-2019 update: a report from the American Heart Association // Circulation. 2019. Vol. 139, N 10. P. e56–e528. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000659.

Поступила 14.09.2021 г.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи. Исследование выполнено в рамках реализации программы Департамента здравоохранения города Москвы «Научное обеспечение медицинской помощи на 2020–2022 гг.» по разделу «Научные основы организации и оказания экстренной помощи населению Москвы в чрезвычайных ситуациях».

Участие авторов: С.А. Гуменюк – методическое сопровождение и редактирование окончательного варианта статьи; С.С. Алексанин – разработка концепции исследования, редактирование окончательного варианта статьи; В.И. Ярема – разработка концепции и дизайна исследования, подготовка первого варианта статьи; А.М. Щикота, С.М. Зейниева – сбор и анализ первичных данных, формирование списка литературы.

Для цитирования. Гуменюк С.А., Алексанин С.С., Ярема В.И., Щикота А.М., Зейниева С.М. Анализ рисков и ограничений при госпитализации urgentных пациентов наземным транспортом // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2022. № 1. С. 33–40. DOI: 10.25016/2541-7487-2022-0-1-33-40

Analysis of risks and restrictions in hospitalization of urgent patients by ground transport

Gumenyuk S.A.¹, Aleksanin S.S.², Yarema V.I.¹, Schikota A.M.^{1,3}, Zeynieva S.M.¹

¹ Scientific and Practical Center of Emergency Medical Care of the Moscow City Health Department
(5/1, B. Sukharevskaya Square, Moscow, 129090, Russia);

² Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia
(4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia)

³ Moscow Centre for Research and Practice in Medical Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine
(53, Zemlyanoy Val, Moscow, 105120, Russia)

✉ Sergey Andreevich Gumenyuk – PhD. Med. Sci., Deputy Director, Scientific and Practical Center of Emergency Medical Care of the Moscow City Health Department (5/1, B. Sukharevskaya sq., Moscow, 129090, Russia), ORCID 0000-0002-4172-8263, e-mail: cemp75@yandex.ru;

Sergey Sergeevich Aleksanin – Dr. Med. Sci. Prof., Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Director, Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), e-mail: medicine@nrcerm.ru;

Vladimir Ivanovich Yarema – Dr. Med. Sci., Prof., Leading Research Associate, Scientific and Practical Center of Emergency Medical Care of the Moscow City Health Department (5/1, B. Sukharevskaya sq., Moscow, 129090, Russia), ORCID 0000-0003-0032-5828, e-mail: npcemp@zdrav.mos.ru;

Aleksey Mikhailovich Shikota – PhD. Med. Sci. Senior Research Associate, Scientific and Practical Center of Emergency Medical Care of the Moscow City Health Department (5/1, B. Sukharevskaya sq., Moscow, 129090, Russia), scientific secretary, Moscow Scientific and Practical Center for Medical Rehabilitation, Rehabilitation and Sports Medicine of the Moscow Department of Health (53, Zemlyanoy Val, Moscow, 105120, Russia), ORCID 0000-0001-8643-1829, e-mail: alexmschikota@mail.ru;

Sofya Mikhailovna Zeynieva – senior laboratory assistant, Scientific and Practical Center of Emergency Medical Care of the Moscow City Health Department (5/1, B. Sukharevskaya sq., Moscow, 129090, Russia), e-mail: sonyazey@yandex.ru

Abstract

Relevance. Mortality from accidents, poisoning, acute diseases and injuries in Russia and the world remains high. For a number of urgent conditions, fast medical evacuation to a medical facility and prompt specialized care are critical. In a metropolis, there are a number of features that limit the work of ambulance ground teams (AGT).

Intention. To analyze medical evacuation of patients to a hospital in a metropolis (the city of Moscow as an example) using ground transportation, with its shortcomings and limitations.

Methodology. Patterns prehospital and early hospital mortality of patients in need of emergency medical care were analyzed, main reasons for the fastest possible transportation to a specialized hospital were determined. The statistics of road traffic accidents involving ambulances in Moscow for 2019–2020 were analyzed. Average traffic loads in Moscow for the period of 2017–2019 were estimated. Cases of rendering emergency medical care to Muscovites outside the city and in places without a road transport system were analyzed.

Results and Discussion. The main causes of death before arrival of ambulance teams are blood loss of various origins (28%), burn shock (6%), poisoning with various substances (31%), traumatic brain injury and stroke (12%), acute coronary syndrome (7%) and a number of other conditions. If resuscitation measures are required, risks of death increase by 10.7% for every 10 minutes of waiting for an ambulance. One-day outcomes were influenced by time to hospital admission for cardiovascular diseases (26.9–30.1% mortality rate); diseases and injuries of the central nervous system, i.e. stroke, head injury (25.2–25.5% mortality rate); internal bleeding (12.6–15.2% mortality rate). In Moscow in 2019, an average of 2.8 ambulance vehicles got into road accidents daily. This probability amounted to 2.78×10^{-3} and was 2.5 times higher than for other vehicles (1.11×10^{-3}). The main restrictions for ground transportation in a metropolis are as follows: unpredictable traffic conditions increase time to hospital admission, difficulty transporting patients from remote areas, including off-road locations.

Conclusion. When urgent patients are admitted to a specialized hospital by road in a metropolis, there are a number of restrictions that must be taken into account when organizing emergency medical care. The main potential risks of increased time to hospital admission in Moscow is unpredictable road traffic.

Keywords: traffic accident, metropolis, ambulance, urgent patient, one-day mortality.

References

1. Agadzhanian V.V., Kravtsov S.A., Shatalin A.V., Levchenko T.V. Gospital'naya letal'nost' pri politravme i osnovnye napravleniya ee snizheniya [Hospital mortality in polytrauma and main directions for its decrease]. *Politravma* [Polytrauma]. 2015. N 1. Pp. 6–15. (In Russ.)
2. Aleksanin S.S., Gud' Yu.V. Kontseptsiya (printsipy, model', napravleniya) organizatsii okazaniya ekstremnoi travmatologicheskoi pomoshchi postradavshim v chrezvychaynykh situatsiyakh [The concept (principles, model, directions) of organizing urgent trauma care for injured in emergency situations]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2016. N 4. Pp. 21–32. DOI: 10.25016/2541-7487-2016-0-4-21-32. (In Russ.)
3. Bagnenko S.F. Organizatsiya okazaniya skoroi meditsinskoi pomoshchi vne meditsinskoi organizatsii [Organization of emergency medical care outside the medical organization]. Moskva. 2015. 241 p. (In Russ.)
4. Barinov E.Kh. Potrebnosti Grazhdanskogo sudoproizvodstva v sudebnoi meditsine (monografiya) [Needs of the Civil Procedure in Forensic Medicine (monograph)]. LAP LAMBERT Academic Publishing. 2017. 192 p. (In Russ.)
5. Kireev S.G., Kotenko P.K. Vozmozhnosti i perspektivy primeneniya meditsinskikh sil i sredstv MChS Rossii v khode likvidatsii posledstviy chrezvychaynykh situatsii [Possibilities and perspectives of using medical forces and assets of the Russian EMERCOM for emergency management]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2014. N 2. Pp. 38–49. (In Russ.)
6. Kosukhina O.I., Barinov E.Kh., Sukhareva M.A. Professional'nye i ekonomicheskie aspekty pravonarushenii pri okazanii meditsinskikh uslug [Professional and economic aspects of offenses in the provision of medical services]. *Izbrannye voprosy sudebno-meditsinskoi ekspertizy* [Selected issues of forensic medical examination]: collection of scientific works. Khabarovsk. 2016. Vol. 15. Pp. 104–108. (In Russ.)
7. Machulin E.G. Organizatsiya okazaniya meditsinskoi pomoshchi postradavshim s travmami v chrezvychaynoi situatsii [Organization of medical care for injured victims in an emergency: a course of lectures]. Minsk. 2000. 256 p. (In Russ.)
8. Ponomarev S.A., Devyatkov G.I. Rezul'taty sovershenstvovaniya deyatel'nosti sluzhby skoroi meditsinskoi pomoshchi Permskogo raiona [Results of perfection of activity on first medical aid service in Perm area]. *Sovremennye problemy nauki i*

obrazovaniya [Modern problems of science and education]. 2014. N 2. Pp. 351. URL: <http://www.science-education.ru/116-12709>. (In Russ.)

9. Potapov V.I., Buk T.N., Kuznetsova N.V. Smertnost' naseleniya ot vneshnikh prichin (po dannym literatury) [Mortality of the population from external causes (according to the literature)]. *TsEMP INFORM*. 2014. N 5. Pp. 3–7. (In Russ.)

10. Shabunin A.V., Shlyakhovskiy I.A., Maer R.Yu. [et al.]. Analiz raboty khirurgicheskoi sluzhby Departamenta zdravookhraneniya Moskvy v 2016 g. [report on surgical work in Moscow healthcare department in 2016]. *Endoskopicheskaya khirurgiya* [Endoscopic surgery]. 2017. Vol. 23, N 4. Pp. 3–7. DOI: 10.17116/endoskop20172343-7. (In Russ.)

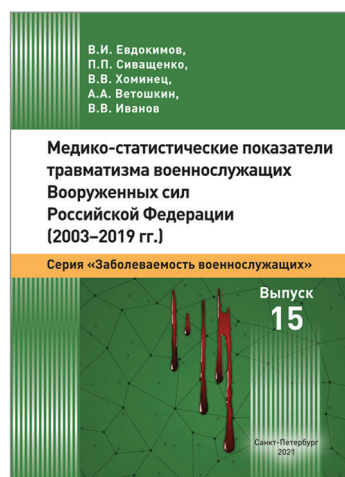
11. Benjamin E.J., Muntner P., Alonso A. [et al.]. Heart disease and stroke statistics-2019 update: a report from the American Heart Association // *Circulation*. 2019. Vol. 139, N 10. Pp. e56–e528. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000659.

Received 14.09.2021

For citing: Gumenyuk S.A., Aleksanin S.S., Yarema V.I., Schikota A.M., Zeynieva S.M. Analiz riskov i ogranichenii pri gospitalizatsii urgentnykh patsientov nazemnym transportom. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2022. N 1. Pp. 33–40. (In Russ.)

Gumenyuk S.A., Aleksanin S.S., Yarema V.I., Schikota A.M., Zeynieva S.M. Analysis of risks and restrictions in hospitalization of urgent patients by ground transport. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2022. N 1. Pp. 33–40. DOI: 10.25016/2541-7487-2022-0-1-33-40

Вышла в свет монография



Евдокимов В.И., Сивашенко П.П., Хоминец В.В., Ветошкин А.А., Иванов В.В. Медико-статистические показатели травматизма военнослужащих Вооруженных сил Российской Федерации (2003–2019 гг.) : монография / Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России. СПб. : Политехника-принт, 2021. 94 с. (Серия «Заболеваемость военнослужащих» ; вып. 15).

ISBN 978-5-907223-73-8. Тираж 500 экз.

Проведен анализ медицинских отчетов о состоянии здоровья личного состава по форме 3/МЕД воинских частей, в которых проходили службу не менее 80 % от общего числа военнослужащих Вооруженных сил (ВС) России в 2003–2019 гг.

Представлены уровень, структура и динамика основных медико-статистических показателей заболеваемости военнослужащих с травмами (первичной заболеваемости или травматизма, госпитализации, дней трудопотерь, увольняемости и смертности) по группам (блокам) травм XIX класса «Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин» Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем (МКБ-10).

Провели сравнение показателей травматизма у категорий личного состава ВС России. Вклад офицеров в структуру травматизма военнослужащих ВС России был 32 %, военнослужащих по призыву – 42,7 %, военнослужащих по контракту – 21,6 %, военнослужащих-женщин – 3,7 %.

Травматизм – это не только медицинская проблема. Анализ обстоятельств получения травм должен обязательно проводиться с участием военных специалистов разного профиля с изучением причинно-следственных связей травматизма и его профилактики. Учет уровня, структуры и динамики травм будет оптимизировать силы и средства медицинской службы Вооруженных сил России.

УДК 614.84 : 616-001-07 : 331.452
DOI 10.25016/2541-7487-2022-0-1-41-51

**В.И. Евдокимов¹, Е.В. Бобринев², А.А. Кондашов²,
Н.А. Панкратов³, А.А. Ветошкин¹, П.В. Локтионов¹**

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ТРАВМАТИЗМ У КАТЕГОРИЙ ЛИЧНОГО СОСТАВА ФЕДЕРАЛЬНОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ МЧС РОССИИ (2006–2020 ГГ.)

¹ Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Россия, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2);

² Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России (Россия, Московская обл., г. Балашиха, мкр. ВНИИПО, д. 12);

³ Управление стратегического планирования и организационной работы МЧС России (Москва, Театральный пр., д. 3)

Актуальность. Производственный травматизм – совокупность травм, полученных работниками на производстве и обусловленных несоблюдением условий труда за определенный период времени, на пример за 1 год. Производственный травматизм – управляемый процесс и показатель безопасности деятельности.

Цель – анализ производственного травматизма личного состава Федеральной противопожарной службы (ФПС) Государственной противопожарной службы МЧС России по категориям персонала за 15 лет с 2006 по 2020 г.

Методология. Показатели производственных травм у личного состава (сотрудников, имеющих специальные звания, и работников) ФПС МЧС России получили из банка статистических данных по заболеваемости, травматизму, инвалидности и гибели личного состава подразделений МЧС России при выполнении служебных обязанностей и срочных донесений по МЧС России. Рассчитали уровень травматизма на 10 тыс. пожарных. Полученные травмы соотнесли с категориями личного состава (оперативный состав, профилактический, технический и управленческий персонал) и деятельностью (тушение пожаров, учебно-спортивная и повседневная). Обстоятельства получения травм свели в обобщенные группы причин: технические, организационные, психофизиологические и опасные факторы пожара. Результаты провели на нормальность распределения признаков. В тексте представлены средние арифметические величины и их ошибки. Динамику получения травм оценивали при помощи динамических рядов, для чего использовали полиномиальный тренд 2-го порядка, согласованность (конгруэнтность) изучаемых трендов – с применением коэффициента корреляции Пирсона.

Результаты и их анализ. Отмечается уменьшение производственного травматизма у всех категорий личного состава ФПС МЧС России. Среднегодовой уровень производственного травматизма в 2006–2020 гг. у личного состава был ($14,66 \pm 2,01$) на 10 тыс. пожарных, у работников по всей экономике в России – больше на уровне тенденций – ($17,87 \pm 1,56$) на 10 тыс. человек. Согласованность трендов – сильная, положительная и статистически значимая ($r = 0,833$; $p < 0,001$), что может указывать на влияние однонаправленных факторов в развитии травматизма. Доля травм у оперативного состава составила 67,1 % от структуры всех производственных травм, среднегодовой уровень травматизма был ($14,47 \pm 2,06$) на 10 тыс. пожарных, профилактического персонала – 6,6 % и ($12,33 \pm 2,33$) на 10 тыс. соответственно, технического – 6,5 % и ($10,86 \pm 1,58$) на 10 тыс. соответственно, управленческого – 19,8 % и ($18,65 \pm 2,49$) на 10 тыс. пожарных соответственно. Наибольшие уровень производственного травматизма и доля травм у оперативного состава обуславливались психофизиологическими причинами при повседневной дея-

✉ Евдокимов Владимир Иванович – д-р мед. наук проф., гл. науч. сотр., Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), препод. Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6), ORCID: 0000-0002-0771-2102, e-mail: 9334616@mail.ru;

Бобринев Евгений Васильевич – канд. биол. наук, вед. науч. сотр. отд. 1.3, Всерос. ордена «Знак Почета» науч.-исслед. ин-т противопожар. обороны МЧС России (Россия, Московская обл., г. Балашиха, мкр. ВНИИПО, д. 12), ORCID: 0000-0001-8169-6297, e-mail: otel_1_3@mail.ru;

Кондашов Андрей Александрович – канд. физ.-математ. наук, вед. науч. сотр. отд. 1.3, Всерос. ордена «Знак Почета» науч.-исслед. ин-т противопожар. обороны МЧС России (Россия, Московская обл., г. Балашиха, мкр. ВНИИПО, д. 12), ORCID: 0000-0002-2730-1669, e-mail: akond2008@mail.ru;

Панкратов Николай Александрович – зам. нач. отд. охраны труда, Упр. стратегич. планирования и организационной работы МЧС России (109012, Москва, Театральный пр., д. 3), e-mail: Torrinoe@gmail.com;

Ветошкин Александр Александрович – канд. мед. наук доц., врач-травматолог-ортопед отд. травматологии и ортопедии, Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), ORCID 0000-0003-3258-2220, e-mail: totoalex5@gmail.com;

Локтионов Павел Владимирович – канд. мед. наук доц., зав. травматол. отд.-нием отд. травматологии и ортопедии, Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2)

тельности – $(4,31 \pm 0,86)$ на 10 тыс. пожарных и 19,5% от структуры всех травм и опасными факторами пожаров при пожаротушении – $(4,03 \pm 0,45)$ на 10 тыс. и 18,2% соответственно. У профилактического, технического и управленческого персонала ведущими причинами травматизма были психофизиологические при повседневной деятельности – $(7,21 \pm 1,43)$ на 10 тыс. и 3,8%, $(6,19 \pm 0,95)$ на 10 тыс. и 3,7%, $(6,55 \pm 0,81)$ на 10 тыс. пожарных и 7,2% соответственно. Среднегодовой риск получения травм при пожаротушении у личного состава ФПС МЧС России в 2009–2020 гг. составил $(0,18 \pm 0,01) \cdot 10^{-3}$ травм/(пожар·год), у оперативного состава – $(0,15 \pm 0,01) \cdot 10^{-3}$ травм/(пожар·год). Отмечается тенденция уменьшения рисков травматизма. Оказалось, что риски получения травм не зависят от количества пожаров, конгруэнтность тренда пожаров и рисков для личного состава и оперативного состава – слабая, положительная и статистически недостоверная ($r = 0,208$ и $r = 0,201$ соответственно; $p > 0,05$ для обоих коэффициентов).

Закключение. Улучшение условий деятельности и более действенный контроль за охраной труда способствуют уменьшению производственного травматизма у всех категорий личного состава ФПС МЧС России. Производственный травматизм может стать управляемым процессом только при учете всех травм с привлечением к анализу причин их возникновения широкого круга заинтересованных специалистов: пожарных, руководителей, инженеров, врачей и др.

Ключевые слова: пожар, пожарный, оперативный персонал, безопасность труда, охрана труда, травма, производственный травматизм, Федеральная противопожарная служба МЧС России.

Введение

Производственный травматизм – совокупность травм, полученных работниками на производстве и обусловленных несоблюдением условий организации труда за определенный период времени, например за 1 год. Производственный травматизм – управляемый процесс и показатель безопасности деятельности. По обобщенным данным Международной организации труда (The International Labour Organization), в мире умирают в результате несчастных случаев на производстве или от профессиональных заболеваний 2,78 млн человек, около 374 млн работников получают производственные нелетальные травмы [6].

Экономические издержки от производственного травматизма и профессиональных заболеваний составляют каждый год не менее 4% от мирового валового продукта [8].

На рис. 1 представлена инфограмма обобщенных экологических и профессиональных рисков для показателей потенциальных лет жизни, утраченных из-за преждевременной смерти и нетрудоспособности (Disability-adjusted life year, DALY) по 195 странам и регионам в 1990–2017 гг. Улучшение условий труда в мире сопровождается уменьшением этих рисков. Например, с 2007 по 2017 г. отмечается уменьшение летальных исходов на производстве в мире от всех причин на 6,5%,

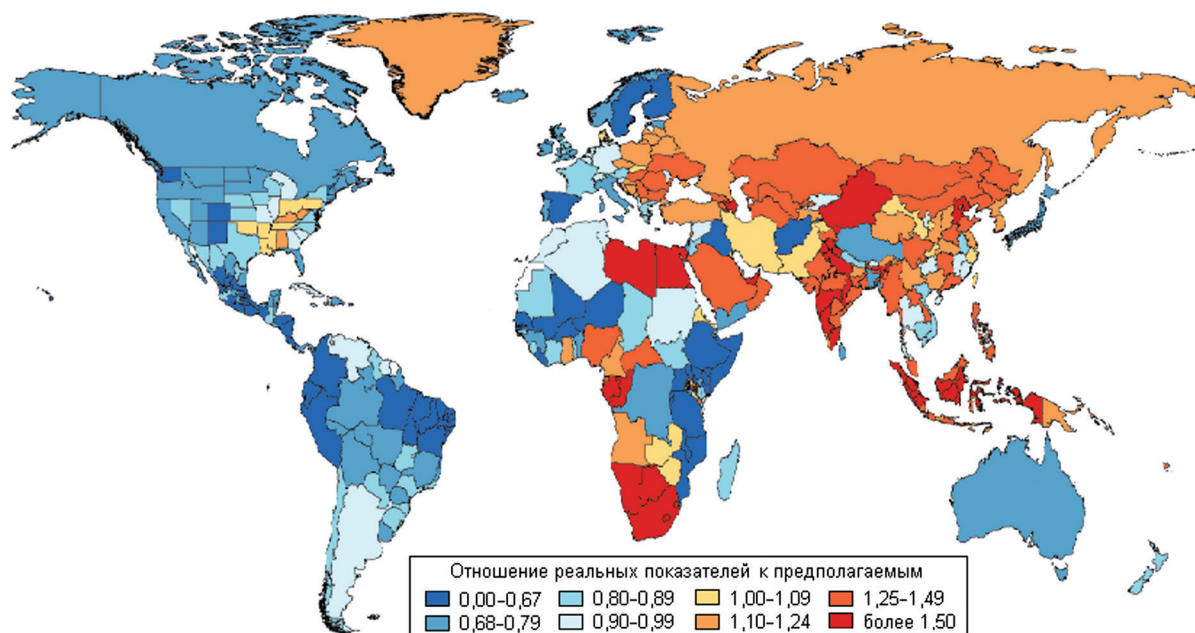


Рис. 1. Обобщенные экологические и профессиональные риски DALY с поправкой на инвалидность по странам и регионам, 2017 г. [7].

в том числе по DALY – на 6,7%, от производственных воздействий тепла, огня и дыма – на 14,2 и 2,1 % соответственно [7].

Уменьшение производственных травм и гибели на рабочем месте отмечается и в России. Например, в статье [2] уровень производственного травматизма в 2010–2020 гг. составил $(15,09 \pm 1,21)$ на 10 тыс. работников по всей экономике России. Этот показатель был меньше, чем в настоящем исследовании за более длительный период. Меньшим оказался так же и уровень производственного травматизма личного состава Федеральной противопожарной службы (ФПС) Государственной противопожарной службы МЧС России – $(11,10 \pm 1,84)$ на 10 тыс. пожарных.

Цель – анализ производственного травматизма личного состава ФПС МЧС России по категориям персонала за 15 лет с 2006 по 2020 г.

Материал и методы

Показатели травм у личного состава (сотрудников, имеющих специальные звания, и работников) ФПС МЧС России в 2006–2015 гг. получили из банка статистических данных по заболеваемости, травматизму, инвалидности и гибели личного состава подразделений МЧС России при выполнении служебных обязанностей [4], в 2016–2020 гг. – из таблицы срочных донесений по МЧС России.

В 2006–2020 гг. у сотрудников и работников ФПС МЧС России были зарегистрированы 3758 травм, в основном средней и тяжелой степени, в том числе 224 фатальных.

Полученные травмы соотнесли с деятельностью личного состава ФПС МЧС России: тушение пожаров, учебно-спортивная и повседневная. Обстоятельства получения травм свели в обобщенные группы причин: технические, организационные, психофизиологические и опасные факторы пожара [3] (табл. 1). В ст. 9 «Опасные факторы пожара» Федерального закона от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» все факторы разделены на физические составляющие. В статье описаны результаты воздействия этих факторов на людей, в частности, обстоятельства получения ими травм. Зачастую травмы происходят из-за совместного воздействия ряда опасных факторов пожара. Поэтому классификацию причин проводили в соответствии со статистическими данными, взятыми из п. 9 «Акта о несчастном случае на производстве (Форма Н-1)». Причины несчастного случая устанавливаются комиссией.

Одни и те же обстоятельства несчастного случая (п. 8 «Акта о несчастном случае на производстве») могут быть решением комиссии отнесены к разным причинам (п. 9 «Акта о несчастном случае на производстве»). Задача авторов состояла не в только в отнесении обстоятельств к различным причинам, а в статистическом анализе случаев производственного травматизма с уже установленными обстоятельствами и причинами. Например, взрывы газовых баллонов или газовой смеси из-за неисправности составляли тех-

Таблица 1

Причины и обстоятельства производственного травматизма личного состава ФПС МЧС России

Причины	Обстоятельства
1. Технические	1.1. Конструктивные недостатки и недостаточная надежность машин, механизмов, оборудования, спецодежды, спецобуви 1.2. Неудовлетворительное техническое состояние здания, сооружения 1.3. Воздействие вредных веществ 1.4. Взрыв газовых баллонов или газовой смеси из-за неисправности
2. Организационные	2.1. Воздействие электрического тока 2.2. Воздействие неисправных предметов, деталей, машин и т. д. 2.3. Повреждения в результате противоправных действий других лиц 2.4. Недостатки в обучении безопасным приемам труда
3. Психофизиологические	3.1. Личная неосторожность (падение пострадавшего и пр.) 3.2. Нарушение правил дорожного движения 3.3. Психические и физические перенапряжения функций организма 3.4. Нарушение правил по охране труда, трудовой дисциплины
4. Опасные факторы пожара	4.1. Обрушение, падение, обвалы строительных конструкций, предметов, материалов 4.2. Взрыв газовых баллонов или газовой смеси 4.3. Воздействие экстремальных температур окружающей среды (перегревание) 4.4. Отравление продуктами горения 4.5. Воздействие дыма, огня или пламени (ожог или недостаточная видимость) 4.6. Воздействие предметов, деталей, машин и т. д.

нические причины травматизма, из-за воздействия пламени или экстремальных температур окружающей среды были отнесены к опасным факторам пожара (см. табл. 1).

В связи с невысокими показателями производственного травматизма по некоторым обстоятельствам его уровень рассчитали на 10 тыс. пожарных.

Из данных федеральной государственной информационной системы «ФБД «Пожары»» [https://sites.google.com/site/statistika-rozaro/] получили сведения о пожарах. С 2019 г. изменилась статистика пожаров в России. В число пожаров включены загорания – горение некоторых материальных предметов (мусор, листва, трава, кустарник и пр.). Показатели загораний удалось собрать с 2009 г. Среднегодовое число пожаров с учетом загораний в 2009–2020 гг. было $(495,8 \pm 16,3)$, в том числе $(334,1 \pm 16,6)$ загораний. Эти обобщенные сведения использовали при расчете пожарных рисков:

- R_1 – риск пожарного получить травму при пожаротушении 1000 пожаров в год [травм, полученных при пожаротушении/ 10^3 пожаров или $n \cdot 10^{-3}$ травм/(пожар·год)];

- R_2 – индивидуальный риск пожарного получить травму при исполнении служебных обязанностей – число травм, приходящихся на 10 тыс. пожарных в год [травм/ 10^4 пожарных·год или $n \cdot 10^{-4}$ травм/(пожарных·год)];

Риск R_1 показывал реализацию пожарной опасности, а риск R_2 – последствия этой реализации – в статье он показан как среднегодовой уровень производственного травматизма в 2006–2020 гг., в том числе и для работников по всей экономике России.

Данные о производственном травматизме работников в России в 2006–2020 гг. взяли из официального сайта Росстата [https://rosstat.gov.ru].

Результаты проверили на нормальность распределения признаков. В статье представлены средние арифметические показатели и их ошибки ($M \pm m$). Динамику получения травм оценивали анализом динамических рядов, для чего использовали полиномиальный тренд 2-го порядка. Коэффициент детерминации (R^2) показывал связь построенного тренда с реальной тенденцией показателей, чем больше был R^2 (максимальный 1,0), тем более объективно был построен тренд. Согласованность (конгруэнтность) изучаемых трендов травматизма провели с использованием коэффициента корреляции (r) Пирсона.

Результаты и их анализ

Среднегодовой уровень производственного травматизма личного состава ФПС МЧС России в 2006–2020 гг. был $(14,66 \pm 2,01)$ на 10 тыс. пожарных, работников по всей экономике в России – больше на уровне тенденций – $(17,87 \pm 1,56)$ на 10 тыс. человек.

При высоких коэффициентах детерминации полиномиальные тренды производственного травматизма личного состава ФПС МЧС России и работников в России демонстрируют уменьшение данных (рис. 2А). Согласованность трендов – сильная, положительная и статистически значимая ($r = 0,833$; $p < 0,001$), что может указывать на влияние односторонних факторов в развитии травматизма.

Среднегодовой уровень производственного травматизма оперативного состава

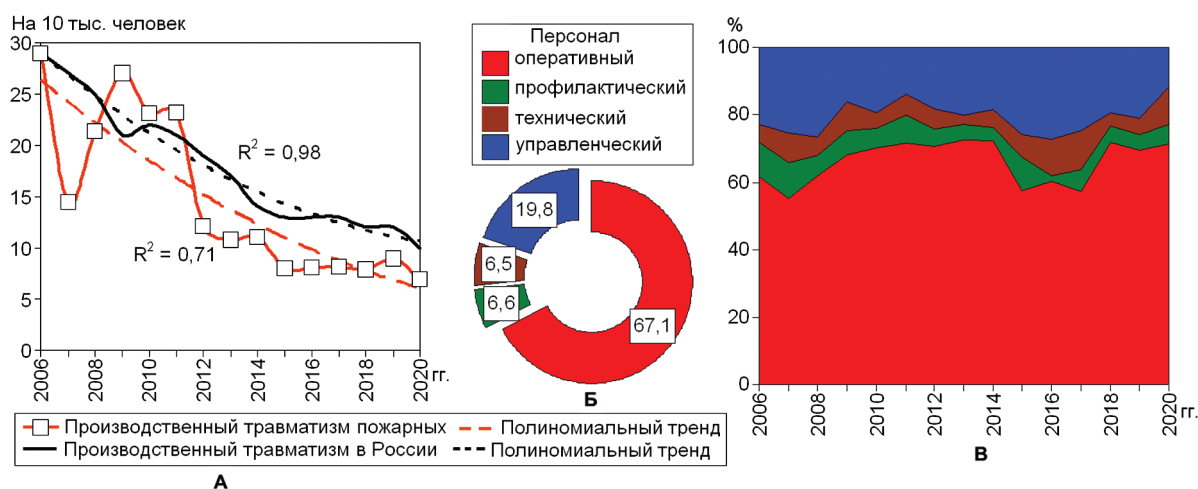


Рис. 2. Уровень (А), структура (Б) и динамика структуры (В) производственного травматизма личного состава ФПС МЧС России (2006–2020 гг.).

ФПС МЧС России был ($14,47 \pm 2,06$) на 10 тыс. пожарных, профилактического персонала – ($12,33 \pm 2,33$), технического – ($10,86 \pm 1,58$), управленческого – ($18,65 \pm 2,49$) на 10 тыс. пожарных. При значимых коэффициентах детерминации динамика уровня производственного травматизма всех категорий личного состава ФПС МЧС России демонстрирует уменьшение данных (рис. 3), что может быть связано со следующими обстоятельствами:

- проведение перевооружения материальной базы пожарной охраны с использованием последних научно-технических разработок;
- совершенствование пожарно-технического оборудования и тактических приемов тушения пожаров с целью снижения времени воздействия опасных факторов пожара на личный состав пожарной охраны;
- совершенствование существующих и создание новых средств индивидуальной защиты личного состава ФПС МЧС России;
- ужесточение профессионального отбора вновь принимаемых на службу в систему пожарной охраны сотрудников (например, не допускать к службе в оперативных подразделениях сотрудников, имеющих в анамнезе частые острые или хронические заболевания органов дыхания);
- организация проведения аттестации рабочих мест по условиям труда согласно требованиям ст. 212 Трудового кодекса России и приказу Минздравсоцразвития России от 26.04.2011 г. № 342н «Об утверждении порядка проведения аттестации рабочих мест по условиям труда»;
- создание нештатных служб в подразделениях пожарной охраны, которые будут курировать вопросы охраны труда;

– проведение целевых проверок выполнения требований охраны труда в подразделениях пожарной охраны; подготовка планов мероприятий по устранению выявленных недостатков; установление контроля за выполнением мероприятий, предусмотренных данными планами;

– проведение смотров-конкурсов состояния охраны труда в подразделениях пожарной охраны с целью привлечения внимания к проблеме безопасности труда и создания условий труда, обеспечивающих безопасную работу;

– финансирование предупредительных мер по сокращению производственного травматизма сотрудников и работников за счет страховых взносов по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве;

– повышение ответственности за собственное здоровье, поощрительные премии за сохранение здоровья личному составу ФПС МЧС России (например, введение денежных надбавок за отсутствие больничных листов по итогам работы за квартал, полугодие, год).

Как было бы не странным, но самый высокий уровень травматизма наблюдался среди управленческого персонала, с одной стороны, их деятельность связана с невысокими физическими нагрузками, а с другой – они активно выезжают на тушение пожаров. Более того, средний возраст управленческого персонала больше, чем у оперативного – 38,6 против 35,5 лет соответственно, и уровень физической подготовленности у них был меньше.

В структуре производственного травматизма личного состава ФПС МЧС России доля травм у оперативного состава составила

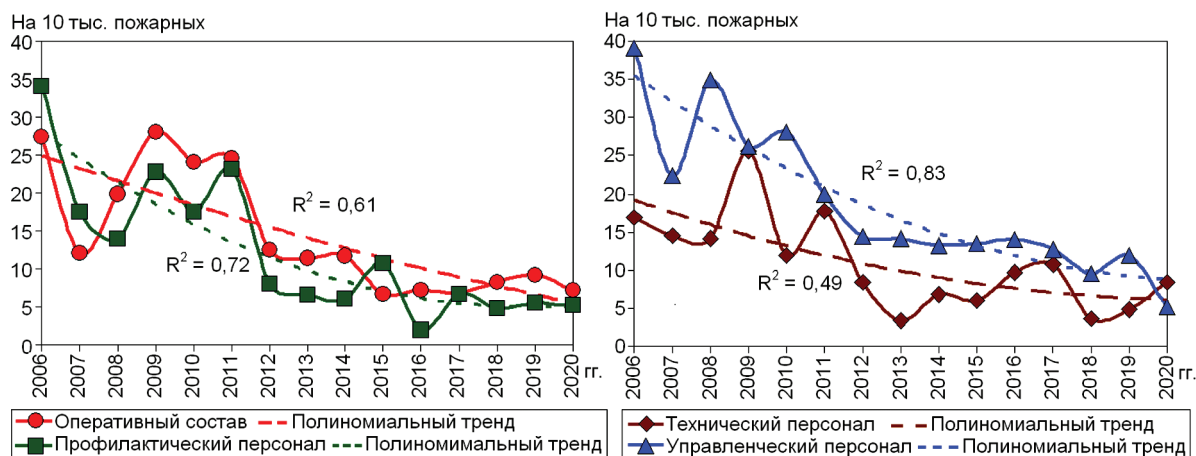


Рис. 3. Уровень производственного травматизма у категорий личного состава ФПС МЧС России.

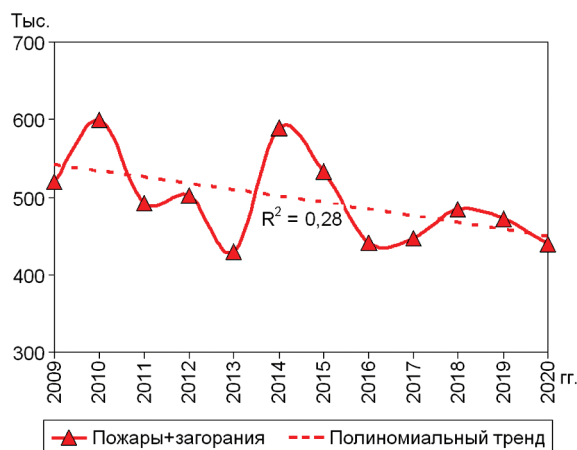


Рис. 4. Динамика пожаров, включая загорания, в России.

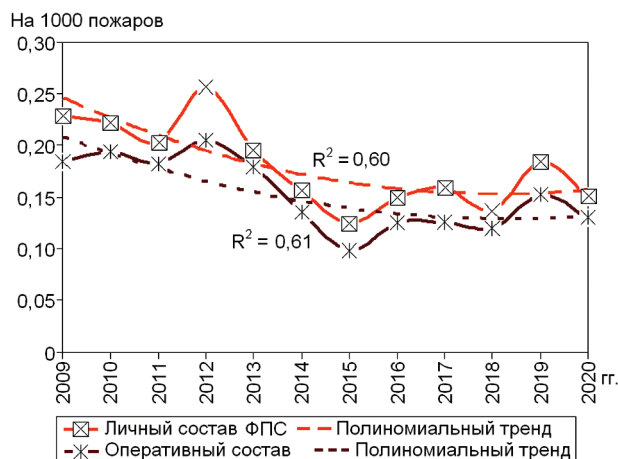


Рис. 5. Динамика риска получить травму при пожаротушении у личного состава ФПС МЧС России и оперативного состава.

67,1 %, профилактического – 6,6 %, технического – 6,5 %, управленческого – 19,8 % (см. рис. 2Б). В динамике структуры отмечается увеличение доли травм у оперативного состава и технического персонала, уменьшение – у профилактического и управленческого персонала (см. рис. 2В).

Зная количество пожаров (рис. 4) и травм, полученных при их тушении, рассчитали риск для пожарных получить травму. Среднегодовой R_1 для личного состава ФПС МЧС России в 2009–2020 гг. составил $(0,18 \pm 0,01) \cdot 10^{-3}$ травм/(пожар · год), для оперативного состава – $(0,15 \pm 0,01) \cdot 10^{-3}$ травм/(пожар · год), т. е. пожарные личного состава вероятностно могут получить 1 травму при тушении 5500 пожаров, оперативного состава – при 6700 пожаров. Включение в число пожаров загораний существенно снизило риск получения травм пожарными и приближает эти данные к зарубежным [4].

Полиномиальный тренд пожаров, включая загорания, при низком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,28$) показывает тенденцию уменьшения данных. Полиномиальные тренды R_1 при пожаротушении у личного состава ФПС МЧС России и оперативного состава при высоких коэффициентах детерминации ($R^2 = 0,60$ и $R^2 = 0,61$ соответственно) демонстрируют уменьшение показателей (рис. 5).

Оказалось, что риски получения травм не зависят от количества пожаров, например, конгруэнтность тренда пожаров и рисков – слабая, положительная и статистически недостоверная ($r = 0,208$ для личного состава и $r = 0,201$ для оперативного состава; $p > 0,05$ для обоих коэффициентов), что может указывать на тен-

денции влияния разнонаправленных факторов в развитии показателей (см. рис. 4, 5).

В табл. 2 представлены обобщенные показатели производственного травматизма личного состава по причинам и обстоятельствам получения травм. Травм, соотношенных с техническими причинами, было 2,6 %, с организационными – 13,2 %, с психофизиологическими – 61,4 %, с опасными факторами пожаров – 22,8 %. В динамике всех причин и обстоятельств возникновения травм отмечается уменьшение показателей.

Среди обстоятельств получения травм 1-й ранг составили показатели личной неосторожности с уровнем $(5,65 \pm 0,75)$ на 10 тыс. пожарных и долей в структуре 38,4 % от всех травм, 2-й ранг – нарушения правил дорожного движения – $(1,89 \pm 0,23)$ и 12,9 % соответственно, 3-й – воздействия неисправных предметов, деталей, машин и т. д. – $(1,21 \pm 0,32)$ и 8,3 % соответственно, 4–5-й – психического и физического перенапряжения функций организма – $(1,07 \pm 0,30)$ и 7,3 % соответственно и обрушений, падений, обвалов строительных конструкций, предметов и материалов $(1,07 \pm 0,11)$ на 10 тыс. пожарных и 7,3 % соответственно (см. табл. 2). В сумме перечисленные 5 обстоятельств составили 74,2 % от структуры всех травм.

Как и следовало ожидать, у оперативного состава по сравнению с профилактическим и техническим персоналом было статистически больше травм, обстоятельствами которых явились опасные факторы пожара, и меньше этих травм – у профилактического и технического персонала по сравнению с управленческим (см. табл. 2).

Таблица 2

Обобщенные показатели причин и обстоятельств производственного травматизма личного состава ФПС ГПС МЧС России (2006–2020 гг.) и достоверность различий уровня травматизма по категориям персонала

Причины и обстоятельства травм	M ± m, на 10 тыс. пожарных	%	Ранг	R ²	Динамика	p <					
						1–2*	1–3	1–4	2–3	2–4	3–4
Технические	0,38 ± 0,11	2,6		0,69	↓			0,01 ↓		0,05 ↓	0,05 ↓
1.1.	0,05 ± 0,03	0,3	18-й	0,81	U ↓						
1.2.	0,12 ± 0,05	0,8	15-й	0,53	U ↓			0,05 ↓			0,05 ↓
1.3.	0,13 ± 0,04	0,9	14-й	0,23	↓	0,05 ↑					
1.4.	0,08 ± 0,04	0,6	16-й	0,21	↓	0,05 ↑					
Организационные	1,93 ± 0,41	13,2		0,42	↓					0,05 ↓	0,05 ↓
2.1.	0,08 ± 0,02	0,5	17-й	0,25	↓						
2.2.	1,21 ± 0,32	8,3	3-й	0,40	↓					0,05 ↓	0,05 ↓
2.3.	0,26 ± 0,07	1,8	13-й	0,31	↓		0,05 ↑				
2.4.	0,39 ± 0,08	2,6	10–11-й	0,28	U ↓						
Психофизиологические	9,01 ± 1,26	61,4		0,68	↓						
3.1.	5,65 ± 0,75	38,4	1-й	0,57	↓						
3.2.	1,89 ± 0,23	12,9	2-й	0,66	↓	0,05 ↓		0,001 ↓			0,05 ↓
3.3.	1,07 ± 0,30	7,3	4–5-й	0,44	↓				0,05 ↑		
3.4.	0,41 ± 0,17	2,8	8–9-й	0,56	U ↓						
Опасные факторы пожара	3,34 ± 0,39	22,8		0,70	↓	0,001 ↑	0,001 ↑			0,001 ↓	0,05 ↓
4.1.	1,07 ± 0,11	7,3	4–5-й	0,31	↓	0,001 ↑	0,001 ↑			0,05 ↓	
4.2.	0,67 ± 0,14	4,5	6-й	0,53	↓	0,01 ↑	0,01 ↑			0,05 ↓	0,05 ↓
4.3.	0,45 ± 0,08	3,1	7-й	0,40	↓	0,05 ↑					
4.4.	0,36 ± 0,08	2,5	12-й	0,42	↓	0,05 ↑					
4.5.	0,38 ± 0,09	2,6	10–11-й	0,02	U ↓	0,01 ↑	0,01 ↑				0,05 ↓
4.6.	0,42 ± 0,07	2,8	8–9-й	0,79	↓	0,05 ↑					
Общие	14,66 ± 2,01	100,0		0,71	↓						0,05 ↓

* Персонал: 1 – оперативный, 2 – профилактический, 3 – технический, 4 – управленческий;

уровень травматизма по сравнению со вторым сравниваемым показателем: ↑ – больше, ↓ – меньше.

Причины возникновения травм по категориям личного состава и видам их деятельности сведены в табл. 3. Доля в процентах рассчитана на общее количество травм (3758 = 100%). В связи с незначительным количеством травм по некоторым категориям доля указана с сотыми градациями процентов. Неожиданный факт – у оперативного состава больше всего травм связано с психофизиологическими причинами при повседневной деятельности (19,5%), а травмы при пожаротушении, причинами которых оказались опасные факторы пожаров (18,2%), составляли только 2-й ранг (см. табл. 3).

Объяснение этого феномена подробно изложено в публикации [1]. Оказалось, что сравнение уровней производственного травматизма оперативного состава и других категорий личного состава ФПС МЧС России может быть не совсем корректно без учета экспозиции работы. Оперативный состав ежегодно делает 250–300 выездов на пожаротушение. Среднее время обслуживания одного вызова – 1–1½ ч. В остальное время

оперативный состав выполнял обязанности повседневной деятельности. Если формально высчитать время экстремальной деятельности оперативного пожарного (1,5·300), то оно может составить 450 ч (56 сут или 2 мес) в год. При режиме работы (оперативное дежурство – 1 сут, отдых – 2 сут) годовой объем экстремальной деятельности оперативный состав выполнял за 6 мес. В этом случае высчитанный уровень производственного травматизма за 1 год по причине пожаротушения следует увеличить, как минимум, в 2 раза [1].

Уместно также указать, что личный фактор или психофизиологические причины явились ведущими в возникновении травм так же и у других категорий личного состава ФПС МЧС России в рассматриваемых видах деятельности. Например, доля производственных травм, связанных с психофизиологическими причинами при повседневной деятельности, у профилактического персонала была 3,8%, технического – 3,7%, управленческого – 7,2% (см. табл. 3).

Таблица 3

Уровень и структура производственного травматизма у категорий личного состава ФПС МЧС России в зависимости от причин и видов деятельности, ($M \pm m$) на 10 тыс. пожарных

Причины травм	Деятельность							
	общий показатель		тушение пожаров		учебно-спортивная		повседневная	
	$M \pm m$	%	$M \pm m$	%	$M \pm m$	%	$M \pm m$	%
Оперативный состав								
Технические	$0,20 \pm 0,09$	0,85	$0,01 \pm 0,01$	0,03		0	$0,19 \pm 0,08$	0,82
Организационные	$1,86 \pm 0,47$	9,02	$0,33 \pm 0,05$	1,6	$0,12 \pm 0,03$	0,61	$1,41 \pm 0,43$	6,81
Психофизиологические	$8,37 \pm 1,28$	38,91	$2,10 \pm 0,19$	10,06	$1,96 \pm 0,36$	9,37	$4,31 \pm 0,86$	19,48
Опасные факторы пожара	$4,04 \pm 0,45$	18,31	$4,03 \pm 0,45$	18,23	$0,02 \pm 0,01$	0,08		0
Общие	$14,47 \pm 2,06$	67,09	$6,46 \pm 0,58$	29,92	$2,10 \pm 0,39$	10,06	$4,31 \pm 0,86$	27,11
Профилактический персонал								
Технические	$0,18 \pm 0,18$	0,08		0		0	$0,18 \pm 0,18$	0,08
Организационные	$1,19 \pm 0,35$	0,67	$0,07 \pm 0,07$	0,03	$0,04 \pm 0,04$	0,03	$1,08 \pm 0,32$	0,61
Психофизиологические	$10,06 \pm 1,83$	5,38	$0,31 \pm 0,16$	0,13	$2,55 \pm 0,58$	1,44	$7,21 \pm 1,43$	3,81
Опасные факторы пожара	$0,90 \pm 0,23$	0,48	$0,90 \pm 0,23$	0,48		0		0
Общие	$12,33 \pm 2,33$	6,61	$1,27 \pm 0,38$	0,64	$2,59 \pm 0,60$	1,47	$8,47 \pm 1,74$	4,50
Технический персонал								
Технические	$0,34 \pm 0,19$	0,19		0		0	$0,34 \pm 0,19$	0,19
Организационные	$1,36 \pm 0,36$	0,88	$0,20 \pm 0,09$	0,13	$0,04 \pm 0,04$	0,03	$1,12 \pm 0,31$	0,72
Психофизиологические	$7,88 \pm 1,12$	4,72	$0,47 \pm 0,28$	0,27	$1,22 \pm 0,30$	0,72	$6,19 \pm 0,95$	3,73
Опасные факторы пожара	$1,29 \pm 0,28$	0,72	$1,29 \pm 0,28$	0,72		0		0
Общие	$10,86 \pm 1,58$	6,49	$1,96 \pm 0,45$	1,12	$1,26 \pm 0,36$	0,75	$7,64 \pm 1,21$	4,64
Управленческий персонал								
Технические	$1,26 \pm 0,32$	1,30		0		0	$1,26 \pm 0,32$	1,30
Организационные	$2,93 \pm 0,60$	3,04	$0,50 \pm 0,22$	0,45	$0,46 \pm 0,14$	0,43	$1,97 \pm 0,42$	2,16
Психофизиологические	$11,76 \pm 1,44$	12,66	$1,11 \pm 0,26$	1,22	$4,09 \pm 0,72$	4,28	$6,55 \pm 0,81$	7,16
Опасные факторы пожара	$2,71 \pm 0,44$	2,82	$2,71 \pm 0,44$	2,82		0		0
Общие	$18,65 \pm 2,49$	19,82	$4,32 \pm 0,66$	4,49	$4,55 \pm 0,80$	4,71	$9,78 \pm 1,39$	10,62

Заключение

Улучшение условий деятельности и более действенный контроль за охраной труда способствуют уменьшению производственного травматизма у всех категорий личного состава Федеральной противопожарной службы МЧС России. Уменьшение производственного травматизма наблюдалось и по всей экономике в России. Среднегодовой уровень производственного травматизма, в том числе с летальным исходом, в 2006–2020 гг. у личного состава был ($14,66 \pm 2,01$) на 10 тыс. пожарных, у работников по всей экономике в России – больше на уровне тенденций – ($17,87 \pm 1,56$) на 10 тыс. человек. Согласованность трендов – сильная, положительная и статистически значимая ($r = 0,833$; $p < 0,001$), что может указывать на влияние однонаправленных факторов в развитии травматизма.

В 2006–2020 гг. доля травм у оперативного состава составила 67,1% от структуры всех производственных травм, среднегодовой уровень травматизма – ($14,47 \pm 2,06$) на 10 тыс. пожарных, профилактического персонала – 6,6% и ($12,33 \pm 2,33$) на 10 тыс. соответственно, технического – 6,5% и ($10,86 \pm 1,58$)

на 10 тыс. соответственно, управленческого – 19,8% и ($18,65 \pm 2,49$) на 10 тыс. пожарных соответственно.

Среднегодовой риск получения травм при пожаротушении у личного состава Федеральной противопожарной службы МЧС России в 2009–2020 гг. составил $(0,18 \pm 0,01) \cdot 10^{-3}$ травм/(пожар·год), у оперативного состава – $(0,15 \pm 0,01) \cdot 10^{-3}$ травм/(пожар·год). Отмечается тенденция уменьшения рисков травматизма. Оказалось, что риски получения травм не зависят от количества пожаров, например, конгруэнтность тренда пожаров и рисков для личного состава и оперативно-го состава – слабая, положительная и статистически недостоверная ($r = 0,208$ и $r = 0,201$ соответственно; $p > 0,05$ для обоих коэффициентов).

Травматизм – управляемый процесс. Производственный травматизм личного состава ФПС МЧС России может стать управляемым процессом только при учете всех травм с привлечением к анализу причин их возникновения широкого круга заинтересованных специалистов: пожарных, руководителей, инженеров и врачей.

Литература

1. Алексанин С.С., Бобринев Е.В., Евдокимов В.И. [и др.]. Показатели профессионального травматизма и смертности сотрудников Государственной противопожарной службы России (1996–2015 гг.) // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2018. № 3. С. 5–25. DOI: 10.25016/2541-7487-2018-0-3-05-25.
2. Евдокимов В.И., Путин В.С., Ветошкин А.А., Артюхин В.В. Обстоятельства профессионального травматизма и гибели личного состава Федеральной противопожарной службы МЧС России (2010–2020 гг.) // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2021. № 4. С. 5–19. DOI: 10.25016/2541-7487-2021-0-4-5-19.
3. Матюшин А.В., Порошин А.А., Харин В.В. [и др.]. Факторный подход к оценке травматизма пожарных // Актуальные проблемы пожарной безопасности : материалы XXVII междунар. науч.-практ. конф. : в 3 ч. М., 2015. С. 222–227.
4. Порошин А.А., Харин В.В., Бобринев Е.В. [и др.]. Банк статистических данных по заболеваемости, травматизму, инвалидности и гибели личного состава подразделений МЧС России при выполнении служебных обязанностей : свидетельство о регистрации базы данных RU 2015621061, опубл. 13.07.2015; заявка № 2015620391, 17.04.2015; правообладатель: Всерос. науч.-исслед. ин-т противопожар. обороны МЧС России.
5. Brushlinsky N.N., Ahrens M., Sokolov S.V., Wagner P. World of Fire Statistics = Мировая пожарная статистика = Die Feuerwehrstatistik der Welt : Report = отчет = Bericht [Electronic resource] / Center of Fire Statistics of CTIF. [S. L.], 2016–2021. URL: <http://www.ctif.org>.
6. Quick guide on sources and uses of statistics on occupational safety and health / International Labour Organization. Geneva, 2020. 39 p.
7. Stanaway J.D., Afshin A., Gakidou E. [et al.]. Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017 // Lancet. 2018. Vol. 392, N 10159. P. 1923–1994.
8. Takala J., Ndindindin P., Saarela K.L. [et. Al.]. Global Estimates of the Burden of Injury and Illness at Work in 2012 // J. Occup. Envir. Hyg. 2014. Vol. 11. P. 326–337. DOI: 10.1080/15459624.2013.863131.

Поступила 08.12.2021 г.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи.

Вклад авторов: В.И. Евдокимов – статистический анализ травматизма пожарных и работников в России, подготовка иллюстративного материала, написание первого варианта статьи; Е.В. Бобринев, А.А. Кондашов – статистический анализ первичных данных, соотношение травм с видами деятельности и причинами по категориям личного состава, редактирование окончательного варианта статьи; Н.А. Панкратов – сбор первичных данных, их статистический анализ; А.А. Ветошкин, П.В. Локтионов – обзор исследований по проблеме производственного травматизма, перевод, подготовка окончательного варианта статьи.

Для цитирования. Евдокимов В.И., Бобринев Е.В., Кондашов А.А., Панкратов Н.А., Ветошкин А.А., Локтионов П.В. Производственный травматизм у категорий личного состава Федеральной противопожарной службы МЧС России (2006–2020 гг.) // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2022. № 1. С. 41–51. DOI 10.25016/2541-7487-2022-0-1-41-51.

Occupational injuries in categories of personnel of Federal Fire Service of EMERCOM of Russia (2006–2020)

**Evdokimov V.I.¹, Bobrinev E.V.², Kondashov A.A.², Pankratov N.A.³,
Vetoshkin A.A.¹, Loktionov P.V.¹**

¹ Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia
(4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia);

² All-Russian Research Institute for Fire Protection, EMERCOM of Russia
(mkr. VNIIPo, 12, Balashikha, Moscow region, 143903, Russia);

³ Department of Strategic Planning and Organizational Work, EMERCOM of Russia
(3, Teatral'nyi proezd, Moscow 109012, Russia)

✉ Vladimir Ivanovich Evdokimov – Dr. Med. Sci. Prof., Principal Research Associate, Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), ORCID: 0000-0002-0771-2102, e-mail: 9334616@mail.ru;

Evgenii Vasil'evich Bobrinev – PhD Biol. Sci., Leading Research Associate, All-Russian Research Institute for Fire Protection, EMERCOM of Russia (mkr. VNIIPo, 12, Balashikha, Moscow region, 143903, Russia), e-mail: ottdel_1_3@mail.ru;

Andrei Aleksandrovich Kondashov – PhD Phys.-Mathemat. Sci., Leading Research Associate, All-Russian Research Institute for Fire Protection, EMERCOM of Russia (mkr. VNIPO, 12, Balashikha, Moscow region, 143903, Russia), e-mail: akond2008@mail.ru;

Nikolai Aleksandrovich Pankratov – deputy head, labor protection department, Department of Strategic Planning and Organizational Work, EMERCOM of Russia (3, Teatral'nyi proezd, Moscow, 109012, Russia), e-mail: Torrinowe@gmail.com;

Aleksandr Aleksandrovich Vetoshkin – PhD Med. Sci. Associate Prof., orthopedic trauma surgeon, traumatology and orthopedics department, Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), ORCID 0000-0003-3258-2220, e-mail: totoalex5@gmail.com;

Pavel Vladimirovich Loktionov – PhD Med. Sci. Associate Prof., head of the department of orthopedics, Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), e-mail: medicine@nrcerm.ru

Abstract

Relevance. Occupational injuries – a set of injuries received by workers in the workplace and caused by non-compliance with working conditions for a certain period of time, for example, for 1 year. Industrial injuries – a controlled process and an indicator of occupational safety.

Intention. To analyze occupational injuries among the personnel of the Federal Fire Service (FFS) of the EMERCOM of Russia by category for 15 years from 2006 to 2020.

Methodology. The injury rates for personnel (with special ranks and employees) of the FFS of the EMERCOM of Russia were obtained from the statistical data bank on morbidity, injuries, disability and death of personnel of the EMERCOM of Russia units during the performance of their duties. Injury rates per 10,000 firefighters were calculated. The received injuries were correlated with the categories of personnel (operational personnel, preventive, technical and managerial personnel) and activities (fire fighting, training / sports and everyday activities). The circumstances of receiving injuries were generalized by causes: technical, organizational, psycho-physiological and dangerous fire-related factors. The results were checked for normality of distribution. Arithmetic mean values and their errors are presented. The dynamics of receiving injuries was assessed using time series and 2nd order polynomial trends. Consistency (congruence) of the studied trends was assessed using Pearson's correlation coefficients.

Results and Discussion. There is a decrease in occupational injuries in all categories of personnel of the EMERCOM of Russia FFS. Average annual level of occupational injuries in 2006–2020 was (14.66 ± 2.01) per 10,000 firefighters. Russian workers overall tended to have higher levels (17.87 ± 1.56) per 10,000 Russian workforce (nonsignificant difference). The consistency of the trends is strong positive and statistically significant ($r = 0.833$; $p < 0.001$), which may indicate the influence of unidirectional factors in receiving injuries. The proportion of injuries among operational personnel was 67.1% of the structure of all occupational injuries, the average annual injury rate was (14.47 ± 2.06) per 10 thousand firefighters; among preventive personnel – 6.6 % and (12.33 ± 2.33) per 10 thousand, respectively; among technical personnel – 6.5 % and (10.86 ± 1.58) per 10 thousand, respectively; among managerial personnel – 19.8 % and (18.65 ± 2.49) per 10 thousand firefighters, respectively. The highest level of occupational injuries and the proportion of injuries among the operational staff were due to psychophysiological causes during daily activities – (4.31 ± 0.86) per 10 thousand firefighters and 19.5 % of the structure of all injuries and fire hazards during fire extinguishing – (4.03 ± 0.45) per 10 thousand and 18.2 %, respectively. For preventive, technical and managerial personnel, the leading causes of injuries were psychophysiological factors during daily activities – (7.21 ± 1.43) per 10 thousand and 3.8 %; (6.19 ± 0.95) per 10 thousand and 3.7 %; (6.55 ± 0.81) per 10 thousand firefighters and 7.2 %, respectively. The average annual risk of receiving injury during firefighting among the personnel of the EMERCOM of Russia FFS in 2009–2020 amounted to $(0.18 \pm 0.01) \times 10^{-3}$ injuries/(fire × year), for the operational staff – $(0.15 \pm 0.01) \times 10^{-3}$ injuries/(fire × year). There is a tendency to reducing risks of injury. Risks of injury turned out not to depend on the number of fires; the congruence of trends for fires and risks in the personnel and operational staff is weak positive and statistically nonsignificant ($r = 0.208$ and $r = 0.201$, respectively; $p > 0.05$ for both coefficients).

Conclusion. Occupational injuries can become manageable only if all injuries are taken into account and a wide range of concerned professionals (firefighters, managers, engineers, doctors, etc.) are involved in the analysis of their causes.

Keywords: fire, firefighter, operational personnel, occupational safety, injury, occupational injury, death at work.

References

1. Aleksanin S.S., Bobrinev E.V., Evdokimov V.I., Kondashov A.A., Sibirko V.I., Kharin V.V. Indicators of occupational traumatism and mortality in employees of Russian State Fire Service (1996–2015). *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2018. N 3. Pp. 5–25. DOI: 10.25016/2541-7487-2018-0-3-05-25. (In Russ.)
2. Evdokimov V.I., Putin V.S., Vetoshkin A.A., Artyukhin V.V. Obstoitel'stva proizvodstvennogo travmatizma i gibel' lichnogo sostava Federal'noi protivopozharnoi sluzhby MChS Rossii (2010–2020 gg.) [The circumstances of work-related injuries and death of the personnel of the Federal Fire Service of the EMERCOM of Russia (2010–2020)]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2021. N 4. Pp. 5–19. DOI: 10.25016/2541-7487-2021-0-4-5–19. (In Russ.)
3. Matyushin A.V., Poroshin A.A., Kharin V.V. [et al.]. Faktornyi podkhod k otsenke travmatizma pozharnykh [Factorial approach to assessing the injury rate of firefighters]. *Aktual'nye problemy pozharnoi bezopasnosti* [Actual problems of fire safety]: Scientific. Conf. Proceedings. Moskva. 2015. Pp. 222–227. (In Russ.)
4. Poroshin A.A., Kharin V.V., Bobrinev E.V. [et al.]. Bank statisticheskikh dannykh po zabelevaemosti, travmatizmu, invalidnosti i gibel' lichnogo sostava podrazdelenii MChS Rossii pri vypolnenii sluzhebnykh obyazannostei : svidetel'stvo o registratsii bazy dannykh RU 2015621061, 13.07.2015 [Bank of statistical data on morbidity, injury, disability and death of personnel of the EMERCOM of Russia units in the performance of official duties: database registration certificate RU 2015621061, publ. 07/13/2015]. (In Russ.)

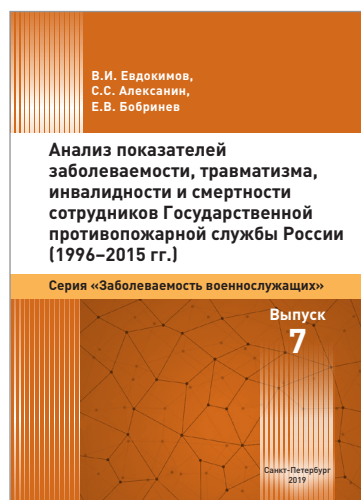
5. Brushlinsky N.N., Ahrens M., Sokolov S.V., Wagner P. World of Fire Statistics = Мировая пожарная статистика = Die Feuerwehrstatistik der Welt : Report = отчет = Bericht [Electronic resource] / Center of Fire Statistics of CTIF. [S. l.]. 2016–2021. URL: <http://www.ctif.org>.
6. Quick guide on sources and uses of statistics on occupational safety and health. International Labour Organization. Geneva. 2020. 39 p.
7. Stanaway J.D., Afshin A., Gakidou E. [et al.]. Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet*. 2018. Vol. 392, N 10159. Pp. 1923–1994.
8. Takala J., Hämäläinen P., Saarela K.L. [et. al.]. Global Estimates of the Burden of Injury and Illness at Work in 2012. *J. Occup. Envir. Hyg.* 2014. Vol. 11. Pp. 326–337. DOI: 10.1080/15459624.2013.863131.

Received 08.12.2021

For citing: Evdokimov V.I., Bobrinev E.V., Kondashov A.A., Pankratov H.A., Vetoshkin A.A., Loktionov P.V. Proizvodstvennyi travmatizm u kategorii lichnogo sostava Federal'noi protivopozharnoi sluzhby MChS Rossii (2006–2020). *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2022. N 1. Pp. 41–51. (In Russ.)

Evdokimov V.I., Bobrinev E.V., Kondashov A.A., Pankratov H.A., Vetoshkin A.A., Loktionov P.V. Occupational injuries in categories of personnel of Federal Fire Service of EMERCOM of Russia (2006–2020). *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2022. N 1. Pp. 41–51. DOI: 10.25016/2541-7487-2022-0-1-41-51

Вышла в свет монография



Евдокимов В.И., Алексанин С.С., Бобринев Е.В. Анализ показателей заболеваемости, травматизма, инвалидности и смертности сотрудников Государственной противопожарной службы России (1996–2015 гг.) : монография / науч. ред. В.И. Евдокимов ; Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России. СПб. : Политехника-принт, 2019. 167 с. (Серия «Заболеваемость военнослужащих» ; вып. 7).

В подготовке разделов монографии участвовали С.Г. Григорьев, А.А. Кондашов, Н.А. Мухина, П.П. Сивашенко, В.И. Сибирко, В.В. Харин.

Табл. 34, рис. 148, библиогр. 16 назв. ISBN 978-5-907050-52-5. Тираж 500 экз.

Представлен 20-летний опыт изучения показателей нарушений состояния здоровья сотрудников Государственной противопожарной службы России, имеющих специальные воинские звания, с 1996 по 2015 г. авторским коллективом исследователей из Всероссийского центра экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России, Всероссийского научно-исследовательского ордена «Знак Почета» института противопожарной обороны МЧС России и Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова.

Рассчитаны уровень и структура заболеваемости, травматизма, инвалидности и смертности по классам Международной классификации болезней, травм и расстройств поведения, 10-го пересмотра. Полученные данные нарушений состояния здоровья пожарных сравнили с показателями заболеваемости с временной нетрудоспособностью военнослужащих Вооруженных сил России, производственным травматизмом работников России, показателями инвалидности населения России в возрасте 18 лет и старше, со сведениями о смертности мужчин России в трудоспособном возрасте.

ВИДЫ, УСЛОВИЯ И ФОРМЫ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ: НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ ОСНОВА, СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

¹ Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России
(Россия, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2);

² Управление медико-психологического обеспечения МЧС России
(Россия, Москва, ул. Ватутина, д. 1)

Актуальность. В нормативно-правовых актах на федеральном уровне в России закреплено, что медицинская помощь классифицируется в зависимости от видов, условий, форм ее оказания и регулируется порядками, стандартами и клиническими рекомендациями, что определяет актуальность структурно-функционального представления основных классифицирующих принципов медицинской помощи в рамках нормативно-правовых актов во взаимосвязи с другими основополагающими терминами организации здравоохранения. Однако в научно-методических изданиях ряд авторов необоснованно используют не соответствующие современным нормативно-правовым актам термины (например, «первая медицинская», «квалифицированная» и другая медицинская помощь).

Цель – проанализировать ведущие термины и положения федерального законодательства в России по видам, услугам и формам оказания медицинской помощи и связанные с ними дефиниции закона, представив их структурно-логическими схемами.

Методология. Проанализированы нормативно-правовые акты, определяющие медицинскую помощь по видам, услугам и формам ее оказания, проведен анализ научных исследований.

Результаты и их анализ. В России законодательно определены понятийный аппарат в отношении термина «медицинская помощь», критерии его видов, условий и форм, а также связанные с ними порядки, стандарты и клинические рекомендации. На основе структурно-функционального подхода проанализированы ведущие термины и положения законодательства о медицинской помощи по видам, услугам и формам оказания и связанные с ними дефиниции закона, представленные их структурно-логическими схемами.

Заключение. Детальный анализ ключевого термина «медицинская помощь» и связанных с ним дефиниций в виде структурно-функциональных схем позволяет наглядно и логично представить их для лучшего понимания и использования в практической работе и при подготовке публикаций.

Ключевые слова: организация здравоохранения, первая помощь, медицина катастроф, медицинская помощь, первичная медико-санитарная помощь, медицинская эвакуация.

Введение

В основе оказания медицинской помощи лежит ориентация на ее нормативно-правовые основы, потребности пациента, экономное отношение к временному ресурсу как основной ценности за счет оптимальной логики реализуемых процессов, ее доступности и качества для эффективного использования ресурсов системы здравоохранения.

Эти положения закреплены в Конституции России, федеральном законодательстве, нормативных актах Правительства России, министерств и ведомств, а также органов власти субъектов России. Виды, условия и фор-

мы оказания медицинской помощи являются основой ее организационной системы.

Цель – проанализировать ведущие термины и положения федерального законодательства по видам, услугам и формам оказания медицинской помощи и связанные с ними дефиниции закона, представив их структурно-логическими схемами.

Материал и методы

Проанализированы нормативно-правовые акты в России, определяющие медицинскую помощь по видам, услугам и формам ее оказания, а также связанные с ними порядки,

Рыбников Виктор Юрьевич – д-р мед. наук, д-р психол. наук проф., зам. директора по науч., учеб. работе, медицине катастроф, Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), ORCID 0000-0001-5527-9342, e-mail: rvikirina@mail.ru;

✉ Леонтьев Олег Валентинович – д-р мед. наук проф., зав. каф. терапии и интегративной медицины, Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), ORCID 0000-0002-1842-4384, e-mail: lov63@inbox.ru;

Нестеренко Наталья Владимировна – канд. мед. наук, нач. упр. мед.-психол. обеспечения МЧС России (Россия, 121357, Москва, ул. Ватутина, д. 1), e-mail: umpro08@yandex.ru

Статья опубликована в порядке дискуссии. Просим заинтересованных специалистов высказать свое мнение в журнале.

стандарты и клинические рекомендации, проведен анализ публикаций по организации медицинской помощи.

Результаты и их анализ

Федеральным законом от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» (ФЗ России № 323) определены основы медицинской деятельности, в том числе понятийный аппарат в отношении термина «медицинская помощь», критерии его видов, условий и форм. Однако в научной и методической литературе до сих пор часто авторы [4,10] не в соответствии с законодательством используют другие понятия и термины, например «квалифицированная медицинская помощь» [5,6], что приводит к противоречию с ФЗ РФ № 323 и затрудняет понимание при планировании и оказании медицинской помощи на практике.

Отдельно в ФЗ России № 323 вводится понятие первой помощи, которая не является медицинской помощью и проводится до ее оказания. Первая помощь проводится гражданам при несчастных случаях, травмах, отравлениях и других состояниях и заболеваниях, угрожающих их жизни и здоровью, лицами, обязанными оказывать первую помощь в соответствии с федеральным законом или со специальным правилом и имеющими соответствующую подготовку, в том числе сотрудниками МВД России, сотрудниками и работниками Государственной противопожарной службы, спасателями аварийно-спасательных формирований и аварийно-спасательных служб. Кроме того, водители транспортных средств и другие лица вправе оказывать первую помощь при наличии соответствующей подготовки и(или) навыков (ст. 31 ФЗ России № 323).

Перечень состояний, при которых оказывается первая помощь, и мероприятий по оказанию первой помощи утверждается уполномоченным федеральным органом исполнительной власти, определен приказом Минздравсоцразвития России от 4 мая 2012 г.

№ 477н «Об утверждении перечня состояний, при которых оказывается первая помощь, и перечня мероприятий по оказанию первой помощи».

В ст. 41 Конституции России определено, что медицинская помощь в государственных и муниципальных учреждениях здравоохранения оказывается гражданам бесплатно за счет средств соответствующего бюджета, страховых взносов, других поступлений.

Медицинская помощь оказывается медицинскими организациями и классифицируется по видам, условиям и форме оказания (ст. 32 ФЗ России № 323).

Классификация медицинской помощи по видам производится на основании характера действий, осуществляемых при оказании медицинской помощи: первичная медико-санитарная помощь, специализированная, в том числе высокотехнологичная, медицинская помощь, скорая, в том числе скорая специализированная, медицинская помощь, паллиативная медицинская помощь (рис. 1).

Классификация по условиям (рис. 2) основана на характере места оказания медицинской помощи: вне медицинской организации; амбулаторно, в том числе на дому при вызове медицинского работника; в дневном стационаре; стационарно.

По формам (рис. 3) медицинская помощь подразделяется в зависимости от причины, повлекшей медицинское вмешательство: экстренная, неотложная и плановая.

Первичная медико-санитарная помощь. В соответствии с приказом Минздравсоцразвития России от 15 мая 2012 г. № 543н «Об утверждении Положения об организации оказания первичной медико-санитарной помощи взрослому населению» организация оказания первичной медико-санитарной помощи осуществляется в медицинских и иных организациях государственной, муниципальной и частной систем здравоохранения, в том числе, индивидуальными предпринимателями, имеющими лицензию на медицинскую

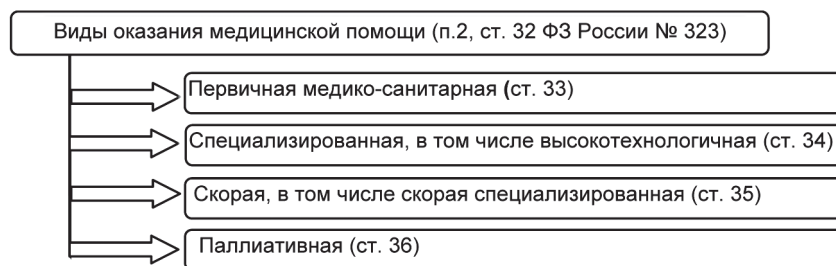


Рис. 1. Виды медицинской помощи, представленные в ФЗ России № 323.

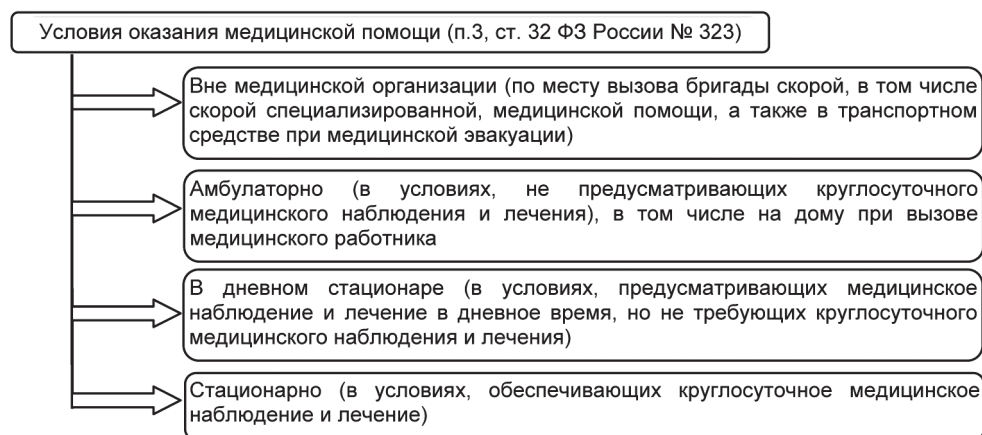


Рис. 2. Условия оказания медицинской помощи.

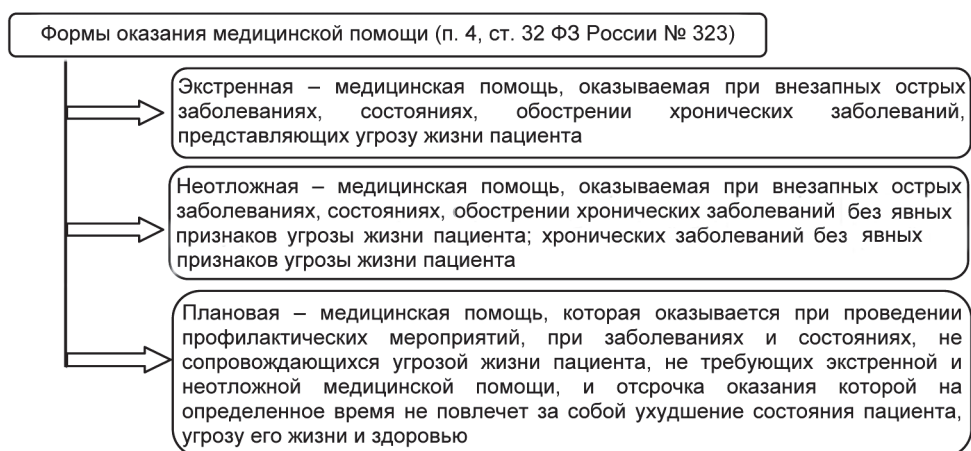


Рис. 3. Формы оказания медицинской помощи.

деятельность, полученную в порядке, установленном законодательством России [8].

Первичная медико-санитарная помощь в медицинских организациях может оказываться населению:

а) в качестве бесплатной – в рамках Программы государственных гарантий бесплатного оказания гражданам Российской Федерации медицинской помощи за счет средств обязательного медицинского страхования и соответствующих бюджетов, а также в иных случаях, установленных законодательством России [3];

б) в качестве платной медицинской помощи – за счет средств граждан и организаций.

Первичная медико-санитарная помощь является основой системы оказания медицинской помощи и включает в себя мероприятия по профилактике, диагностике, лечению заболеваний и состояний, медицинской реабилитации, наблюдению за течением беременности, формированию здорового образа жизни, в том числе снижению уровня факторов риска заболеваний, и санитарно-гигиени-

ческому просвещению. Включает следующие виды: первичная доврачебная медико-санитарная помощь, которая оказывается фельдшерами, акушерами, другими медицинскими работниками со средним медицинским образованием фельдшерских здравпунктов, фельдшерско-акушерских пунктов, врачебных амбулаторий, здравпунктов, поликлиник, поликлинических подразделений медицинских организаций, отделений (кабинетов) медицинской профилактики, центров здоровья; первичная врачебная медико-санитарная помощь, которая оказывается врачами-терапевтами, врачами-терапевтами участковыми, врачами общей практики (семейными врачами) врачебных амбулаторий, здравпунктов, поликлиник, поликлинических подразделений медицинских организаций, кабинетов и центров (отделений) общей врачебной практики (семейной медицины), центров здоровья и отделений (кабинетов) медицинской профилактики; первичная специализированная медико-санитарная помощь, которая проводится врачами-специалистами разного профиля



Рис. 4. Организационная схема условий и форм первичной медико-санитарной помощи.

поликлиник, поликлинических подразделений медицинских организаций, в том числе оказывающих специализированную (высокотехнологичную) медицинскую помощь.

На рис. 4 представлена организационная схема условий и форм первичной медико-санитарной помощи. Территориально-участковый принцип организации первичной медико-санитарной помощи заключается в формировании групп обслуживаемого контингента по признаку проживания (пребывания) на определенной территории или работы (обучения) в организациях и(или) их подразделениях, оказывается врачами-специалистами разного профиля поликлиник, поликлинических подразделений медицинских организаций, в том числе специализированная, высокотехнологичная медицинская помощь.

Для оказания гражданам первичной медико-санитарной помощи при внезапных острых заболеваниях, состояниях, обострении хронических заболеваний, не сопровождающихся угрозой жизни пациента и не требующих экстренной медицинской помощи, в структуре медицинских организаций могут создаваться подразделения медицинской помощи, оказывающие указанную помощь в неотложной форме и в качестве первичной доврачебной медико-санитарной помощи фельдшерами, а также в качестве первичной врачебной медико-санитарной помощи врачами-специалистами.

Специализированная медицинская помощь оказывается врачами-специалистами и включает в себя профилактику, диагностику и лечение заболеваний и состояний (в том числе в период беременности, родов и послеродовой период), требующих использования специальных методов и сложных медицинских технологий, а также медицинскую реабилитацию в стационарных условиях и дневном стационаре.

Оказание специализированной медицинской помощи осуществляется в медицинских организациях, а также иных организациях:

- государственной системы здравоохранения;

- муниципальной системы здравоохранения в случае передачи им полномочий по организации оказания специализированной медицинской помощи;

- частной системы здравоохранения, имеющих лицензию на медицинскую деятельность в части выполнения работ (услуг) по осуществлению специализированной медицинской помощи.

Высокотехнологичная медицинская помощь, являющаяся частью специализированной медицинской помощи, включает в себя применение новых сложных и(или) уникальных методов лечения, а также ресурсоемких методов лечения с научно доказанной эффективностью, в том числе клеточных технологий, роботизированной техники, информационных технологий и методов геномной инженерии, разработанных на основе достижений медицинской науки и смежных отраслей науки и техники. Порядок организации оказания специализированной медицинской помощи утвержден приказом Минздравсоцразвития России от 16 апреля 2010 г. № 243н «Об организации оказания специализированной медицинской помощи».

Оказывается высокотехнологичная медицинская помощь медицинскими организациями в соответствии с приказом Минздрава России от 10 декабря 2013 г. № 916н «О Перечне видов высокотехнологичной медицинской помощи».

Скорая медицинская помощь. Скорая, в том числе скорая специализированная, медицинская помощь оказывается гражданам при заболеваниях, несчастных случаях, травмах, отравлениях и других состояниях, требующих срочного медицинского вмешательства [1]. Может быть оказана в экстренной или неотложной форме вне медицинской организации, а также в амбулаторных и стационарных условиях (рис. 5).

При оказании скорой медицинской помощи в случае необходимости осуществляется медицинская эвакуация, представляющая собой транспортировку граждан для спасения

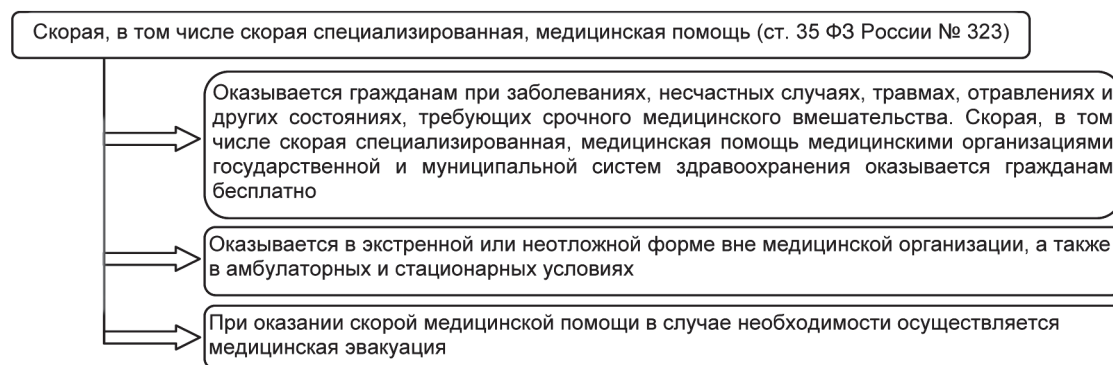


Рис. 5. Скорая, в том числе скорая специализированная, медицинская помощь.

жизни и сохранения здоровья (в том числе лиц, находящихся на лечении в медицинских организациях, в которых отсутствует возможность оказания необходимой медицинской помощи при угрожающих жизни состояниях, женщин в период беременности, родов, послеродовой период и новорожденных, лиц, пострадавших в результате чрезвычайных ситуаций и стихийных бедствий).

Медицинская эвакуация (п. 4, ст. 35 ФЗ России № 323) включает:

- 1) санитарно-авиационную эвакуацию, осуществляемую воздушными судами (п. 5, ст. 35);
- 2) санитарную эвакуацию, осуществляемую наземным, водным и другими видами транспорта (п. 5, ст. 35).

Медицинская эвакуация осуществляется выездными бригадами скорой медицинской помощи с проведением во время транспортировки мероприятий по оказанию медицинской помощи, в том числе с применением медицинского оборудования

Выездными экстренными консультативными бригадами скорой медицинской помощи оказывается медицинская помощь (за исключением высокотехнологичной медицинской

помощи), в том числе по вызову медицинской организации, в штате которой не состоят медицинские работники выездной экстренной консультативной бригады скорой медицинской помощи, в случае невозможности оказания в указанной медицинской организации необходимой медицинской помощи.

Порядок оказания регламентирован приказом Минздрава России от 20 июня 2013 г. № 388н «Об утверждении Порядка оказания скорой, в том числе скорой специализированной, медицинской помощи». Организация и оказание медицинской помощи пострадавшим, в том числе в чрезвычайных ситуациях, является одним из важнейших комплексов мероприятий медицинского обеспечения населения (рис. 6).

Целью реализации мероприятий данного комплекса являются обеспечение своевременного оказания пострадавшим необходимой медицинской помощи в полном объеме, предупреждение осложнений и быстрее восстановление их здоровья [2].

Паллиативная медицинская помощь представляет собой комплекс мероприятий, включающих медицинские вмешательства,

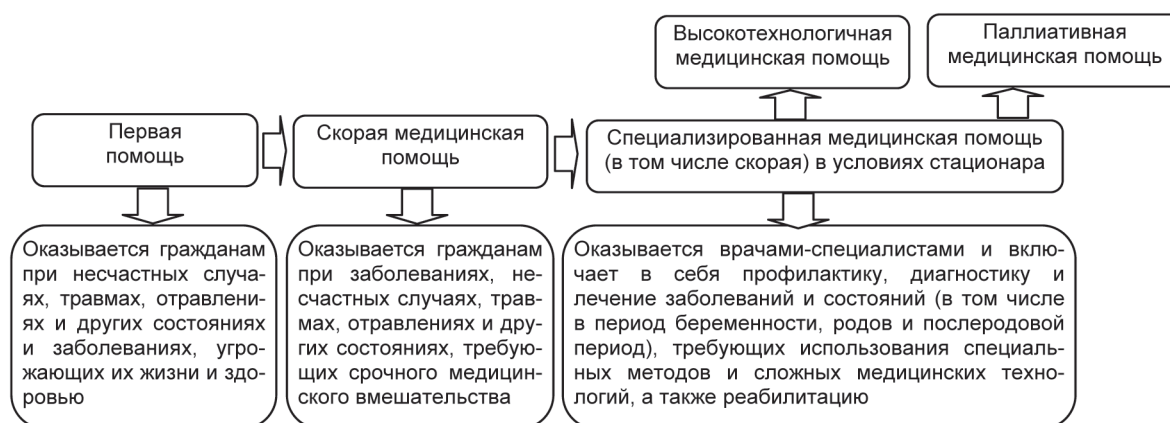


Рис. 6. Этапы оказания первой и медицинской помощи, в том числе пострадавшим в чрезвычайных ситуациях.

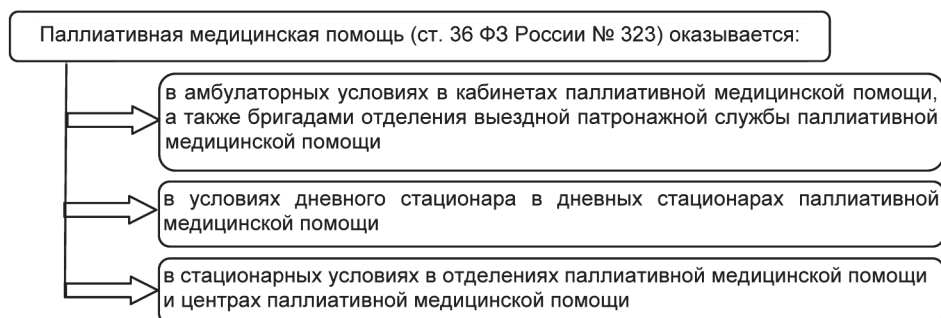


Рис. 7. Паллиативная медицинская помощь.

мероприятия психологического характера и уход, осуществляемые для улучшения качества жизни неизлечимо больных граждан и направленные на облегчение боли, других тяжелых проявлений заболевания. Подразделяется на паллиативную первичную медицинскую помощь, в том числе доврачебную и врачебную, и специализированную медицинскую помощь.

Приказом Минздрава России от 21 декабря 2012 г. № 1343н «Об утверждении Порядка оказания паллиативной медицинской помощи взрослому населению» утвержден порядок оказания паллиативной медицинской помощи. Он устанавливает правила оказания паллиативной медицинской помощи взрослому населению, направленные на улучшение качества жизни неизлечимо больных граждан, за исключением больных ВИЧ-инфекцией. На рис. 7 показаны условия оказания паллиативной помощи.

В статье объединили особенности оказания медицинской помощи по видам, условиям и форме такой помощи на основании характера действий, осуществляемых при медицинской помощи (первичная медико-санитарная помощь, специализированная, в том числе вы-

сокотехнологичная, медицинская помощь, скорая, в том числе скорая специализированная, медицинская помощь, паллиативная медицинская помощь), по условиям – в зависимости от места оказания медицинской помощи: вне медицинской организации, амбулаторно, в том числе на дому при вызове медицинского работника; в дневном стационаре, стационарно и по формам – в зависимости от причины, повлекшей медицинское вмешательство (экстренная, неотложная, плановая) (табл. 1).

Медицинская помощь, за исключением медицинской помощи, оказываемой в рамках клинической апробации, организуется и оказывается (табл. 2):

1) в соответствии с положением об организации оказания медицинской помощи по видам медицинской помощи, которое утверждается уполномоченным федеральным органом исполнительной власти;

2) в соответствии с порядками оказания медицинской помощи, утверждаемыми уполномоченным федеральным органом исполнительной власти и обязательными для исполнения на территории России всеми медицинскими организациями;

Таблица 1

Виды, условия и формы оказания медицинской помощи

Вид	Условия	Форма
Первичная медико-санитарная: • доврачебная • врачебная • специализированная	Амбулаторно Дневной стационар (ст. 33 ФЗ № 323)	Экстренная (п. 17, ст. 16 ФЗ № 323) Неотложная Плановая
Скорая, в том числе специализированная	Вне медицинской организации Амбулаторно Стационарно (ст. 35 ФЗ № 323)	Экстренная Неотложная
Специализированная, в том числе: • высокотехнологичная медицинская помощь	Стационарно Дневной стационар (п. 2, ст. 34 ФЗ № 323) Стационарно	Экстренная Неотложная Плановая
Паллиативная: • первичная (доврачебная и врачебная) • специализированная	Амбулаторно, в том числе на дому Стационарно Дневной стационар (ст. 36 ФЗ № 323)	Экстренная Неотложная Плановая

3) на основе клинических рекомендаций;
4) с учетом стандартов медицинской помощи, утверждаемых уполномоченным федеральным органом исполнительной власти.

Порядок оказания медицинской помощи разрабатывается по отдельным ее профилям, заболеваниям или состояниям (группам заболеваний или состояний), утверждается приказом Минздрава России и включает:

- 1) этап оказания медицинской помощи;
- 2) правила организации деятельности медицинской организации (ее структурного подразделения, врача);
- 3) стандарт оснащения медицинской организации, ее структурных подразделений;
- 4) рекомендуемые штатные нормативы медицинской организации, ее структурных подразделений;
- 5) иные положения, исходя из особенностей оказания медицинской помощи.

Клинические рекомендации разрабатываются медицинскими профессиональными некоммерческими организациями по отдельным заболеваниям или состояниям (группам заболеваний или состояний) с указанием медицинских услуг, предусмотренных номенклатурой.

Медицинская помощь организуется и оказывается в соответствии с порядками оказания медицинской помощи, обязательными для исполнения на территории России всеми медицинскими организациями, а также на основе стандартов медицинской помощи. При применении стандартов следует также учитывать виды, условия и формы оказания медицинской помощи в медицинской организации соответствующего типа и уровня [7].

Стандарт медицинской помощи разрабатывается в соответствии с Номенклатурой медицинских услуг, утвержденной приказом Мин-

Таблица 2

Организация медицинской помощи (за исключением медицинской помощи, оказываемой в рамках клинической апробации)

Вид нормативного акта	Разработка нормативного акта	Содержание нормативного акта
Положение об организации оказания медицинской помощи по видам Порядок оказания медицинской помощи	Утверждается уполномоченным федеральным органом исполнительной власти (Минздрав России) Разрабатывается по отдельным ее профилям, заболеваниям или состояниям (группам заболеваний или состояний), утверждается уполномоченным федеральным органом исполнительной власти	Включает особенности организации оказания медицинской помощи по ее видам с учетом условий и форм Включает: 1) этапы оказания медицинской помощи; 2) правила организации деятельности медицинской организации; 3) стандарт оснащения медицинской организации, ее структурных подразделений; 4) рекомендуемые штатные нормативы медицинской организации, ее структурных подразделений; 5) иные положения, исходя из особенностей оказания медицинской помощи
Клинические рекомендации	Разрабатываются медицинскими профессиональными некоммерческими организациями по отдельным заболеваниям или состояниям с указанием медицинских услуг, предусмотренных Номенклатурой	Включает перечень заболеваний, состояний (групп заболеваний, состояний), по которым разрабатываются клинические рекомендации, формируется уполномоченным федеральным органом исполнительной власти на основании установленных им критериев
Стандарт медицинской помощи	Разрабатывается и утверждается Минздравом России по видам медицинской помощи и заболеваний. Стандарт медицинской помощи разрабатывается в соответствии с Номенклатурой медицинских услуг	Включает усредненные показатели частоты предоставления и кратности применения: 1) медицинских услуг; 2) зарегистрированных на территории России лекарственных препаратов в соответствии с инструкцией по их применению и фармакотерапевтической группой по анатомо-терапевтическо-химической классификации, рекомендованной ВОЗ; 3) медицинских изделий, имплантируемых в организм человека; 4) компонентов крови; 5) видов лечебного питания, включая специализированные продукты; 6) иного, исходя из особенностей заболевания (состояния)

здоровсоцразвития России от 27 декабря 2011 г. № 1664н «Об утверждении Номенклатуры медицинских услуг». Назначение и применение лекарственных препаратов, медицинских изделий и специализированных продуктов лечебного питания, не входящих в соответствующий стандарт медицинской помощи, допускаются в случае наличия медицинских показаний по решению врачебной комиссии [9].

Заключение

Нормативно-правовое обеспечение делегирования медицинской помощи по видам, условиям и формам лежит в основе ее организации населению, финансирования и дает возмож-

ность прогнозировать необходимый объем сил и средств для эффективного состояния системы здравоохранения.

С видами, условиями и формами тесно связаны такие дефиниции, как порядки, клинические рекомендации, стандарты оказания медицинской помощи, а также первая помощь, которая законодательством не относится к медицинской помощи. Детальный анализ ключевого термина «медицинская помощь» и связанных с ним понятий позволяет наглядно и логично представить их для лучшего понимания исследователями при использовании в практической работе и подготовке публикаций.

Литература

1. Боско О.Ю., Лищенко А.Н. Взаимодействие догоспитального и госпитального этапов скорой медицинской помощи при оказании медицинской помощи пострадавшим в ДТП // Медицинская помощь при травмах и неотложных состояниях в мирное и военное время: новое в организации и технологиях : четвертый всерос. конгр. СПб. : Человек и его здоровье, 2019. С. 37–38.
2. Брынза Н.С., Салманов Ю.М., Сульдин А.М. Организация оказания неотложной медицинской помощи пациентам службы скорой медицинской помощи // Наука и инновации – современные концепции : сб. ст. М., 2019. С. 58–62
3. Бутова В.Г., Бойков М.И., Зуев М.В. Формирование объема медицинской помощи в программе государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи при стоматологических заболеваниях // Евразийский союз ученых. 2015. № 1-2 (18). С. 26–29.
4. Дубров В.Э., Колтович А.П., Палтышев И.А. [и др.]. Особенности хирургического лечения раненых с комбинированными термомеханическими повреждениями головы и шеи на этапе квалифицированной медицинской помощи // Мед. вестн. МВД. 2013. № 4 (65). С. 6–13.
5. Колтович А.П., Дубров В.Э., Ханин М.Ю. [и др.]. Особенности хирургического лечения раненых с комбинированными термомеханическими повреждениями живота и таза на этапе квалифицированной медицинской помощи // Мед. вестн. МВД. 2013. № 6 (67). С. 12–20.
6. Медведева М.А., Воронкова Н.В. Реализация конституционного права граждан на квалифицированную медицинскую помощь // Вопр. гуманит. наук. 2014. № 3 (72). С. 35–38.
7. Старченко А.А. Стандарт медицинской помощи как основа для достижения надлежащего качества медицинской помощи // Зам. гл. врача. 2015. № 9 (112). С. 42–49.
8. Сучкова Т.Е., Шипулина О.В. Правовое определение медицинской помощи и медицинской услуги в соответствии с положениями российского законодательства // Законность и правопорядок : сб. науч.-практ. статей. 2020. № 2. С. 61–63.
9. Трешутин В.А., Зайцев В.И., Москвитина И.В. Порядки оказания медицинской помощи и стандарты медицинской помощи как основа обеспечения качества и безопасности медицинской деятельности // Зам. гл. врача. 2014. № 11 (102). С. 55–63.
10. Халиулин Ю.Г., Доронин В.А., Пешкин В.И. К вопросу о квалифицированной медицинской помощи больным мастоцитозом взрослых. Презентация клинического случая // Вестн. последиплом. мед. образования. 2017. № 1. С. 26–30.

Поступила 02.02.2022 г.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи.

Участие авторов: В.Ю. Рыбников – разработка идеи и концепции исследования, обзор литературы по теме статьи, редактирование окончательного варианта статьи; О.В. Леонтьев – написание первого варианта статьи, перевод реферата, транслитерация списка литературы; Н.В. Нестеренко – редактирование окончательного варианта статьи.

Для цитирования. Рыбников В.Ю., Леонтьев О.В., Нестеренко Н.В. Виды, условия и формы медицинской помощи: нормативно-правовая основа, структурно-функциональный анализ // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2022. № 1. С. 52–61. DOI: 10.25016/2541-7487-2022-0-1-52-61

Types, conditions and forms of medical care: legal and regulatory framework, structural and functional analysis

Rybnikov V.Y.¹, Leontev O.V.¹, Nesterenko N.V.²

¹ Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia

(4/2, Academica Lebedeva, St. Petersburg, 194044, Russia);

² Department of Medical and Psychological Support, EMERCOM of Russia

(1, Vatutina Str., Moscow, 121357, Russia)

Viktor Jur'evich Rybnikov – Dr. Med. Sci., Dr. Psychol. Sci. Prof., Deputy Director (Science and Education, Emergency Medicine) of The Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), ORCID 0000-0001-5527-9342 e-mail: medicine@nrcrm.ru;

✉ Oleg Valentinovich Leontev – Dr. Med. Sci. Prof., head of Department of therapy and integrative medicine of the Institute DPO «Extreme Medicine», Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), ORCID 0000-0002-1842-4384, e-mail: lov63@inbox.ru;

Nataliya Vladimirovna Nesterenko – PhD Med. Sci. Head of the Department of Medical and Psychological Support, EMERCOM of Russia (1, Vatutina Str., Moscow, 121357, Russia), e-mail: umpo08@yandex.ru

Abstract

Relevance. According to the federal regulatory and legal acts, medical care is classified depending on its types, conditions and forms of provision, and is regulated by procedures, standards and clinical recommendations. This determines the relevance of the structural and functional representation of the main classifying principles of medical care within the framework of the regulatory and legal acts in conjunction with other fundamental terms of healthcare organization. However, in scientific and methodological publications, a number of authors unreasonably use the terms “first aid”, “qualified medical care” and other medical care that do not comply with the regulatory and legal acts.

Intention – To analyze the leading terms and provisions of the federal legislation by types, services and forms of medical care and related definitions of the law, presenting them as structural-logical schemes.

Methodology. The legal acts that define medical care by types, services and forms of its provision are analyzed, the analysis of scientific research is carried out.

Results and Discussion. In Russia, the conceptual apparatus is legally defined in relation to the term “medical care”, the criteria for its types, conditions and forms. Based on the structural-functional approach, the authors analyzed the leading terms and provisions of the healthcare legislation by types, services and forms of medical care and related definitions of the law, presenting them as structural-logical schemes.

Conclusion. A detailed analysis of the key term “medical care” and related definitions as structural and functional schemes gives visual and logical presentation for better understanding and use in practical work as well as for preparation of publications.

Keywords: healthcare organization, first aid, disaster medicine, medical care, primary health care, medical evacuation.

References

1. Bosko O.Yu., Lishchenko A.N. Vzaimodeistvie dogospital'nogo i gosital'nogo etapov skoroi meditsinskoi pomoshchi pri okazanii meditsinskoi pomoshchi postradavshim v DTP [Interaction of pre-hospital and hospital stages of emergency medical care in providing medical care to victims of road accidents]. *Meditsinskaya pomoshch' pri travmakh i neotlozhnykh sostoyaniyakh v miroe i voennoe vremya: novoe v organizatsii i tekhnologiyakh* [Medical care for injuries and emergencies in peacetime and wartime: new in organization and technology] : Scientific. Conf. Proceedings. Sankt-Peterburg. 2019. Pp. 37–38. (In Russ.).
2. Brynza N.S., Salmanov Yu.M., Sul'din A.M. Organizatsiya okazaniya neotlozhnoi meditsinskoi pomoshchi patsientam sluzhby skoroi meditsinskoi pomoshchi [Organization of emergency medical care to patients of the ambulance service]. *Nauka i innovatsii – sovremennye kontseptsii* [Science and innovation - modern concepts] : collection of scientific works. Moskva. 2019. Pp. 58–62. (In Russ.).
3. Butova V.G., Boikov M.I., Zuev M.V. Formirovanie ob"ema meditsinskoi pomoshchi v programme gosudarstvennykh garantii besplatnogo okazaniya grazhdanam meditsinskoi pomoshchi pri stomatologicheskikh zabolevaniyakh [Formation of the volume of medical care in the program of state guarantees of free provision of medical care to citizens for dental diseases]. *Evrasiiskii soyuz uchenykh* [Eurasion union of scientist]. 2015. № 1-2. Pp. 26–29. (In Russ.).
4. Dubrov V.E., Koltovich A.P., Paltyshev I.A. [et al.]. Osobennosti khirurgicheskogo lecheniya ranenykh s kombinirovannymi termomekhanicheskimi povrezhdeniyami golovy i shei na etape kvalifitsirovannoi meditsinskoi pomoshchi. *Meditsinskii vestnik MVD* [MIA Medical Bulletin]. 2013. N 4. Pp. 6–13. (In Russ.).
5. Koltovich A., Dubrov V., Khanin M. [et al.]. Osobennosti khirurgicheskogo lecheniya ranenykh s kombinirovannymi termomekhanicheskimi povrezhdeniyami zhivota i taza na etape kvalifitsirovannoi meditsinskoi pomoshchi [Features of surgical treatment of the wounded with combined thermomechanical abdominal and pelvic injuries at the stage of qualified medical care]. *Meditsinskii vestnik MVD* [MIA Medical Bulletin]. 2013. N 6. Pp. 12–20. (In Russ.).
6. Medvedeva M.A., Voronkova N.V. Realizatsiya konstitutsionnogo prava grazhdan na kvalifitsirovannuyu meditsinskuyu pomoshch' [Realization of the constitutional right of citizens to qualified medical care]. *Voprosy gumanitarnykh nauk* [Questions of humanitarian sciences]. 2014. N 3. Pp. 35–38. (In Russ.).
7. Starchenko A.A. Standart meditsinskoi pomoshchi kak osnova dlya dostizheniya nadlezhashchego kachestva meditsinskoi pomoshchi [The standard of medical care as a basis for achieving the proper quality of medical care]. *Zamestitel' glavnogo vracha* [Deputy head doctor]. 2015. N 9. Pp. 42–49. (In Russ.).

8. Suchkova T.E., Shipulina O.V. Pravovoe opredelenie meditsinskoj pomoshchi i meditsinskoj uslugi v sootvetstvi s polozheniyami rossijskogo zakonodatel'stva [Legal definition of medical care and medical services in accordance with the provisions of Russian law]. *Zakonnost' i pravoporyadok* [Legality and legal order] : collection of scientific works. 2020. N 2. Pp. 61–63. (In Russ.).

9. Treshutin V.A., Zaitsev V.I., Moskvitina I.V. Poryadki okazaniya meditsinskoj pomoshchi i standarty meditsinskoj pomoshchi kak osnova obespecheniya kachestva i bezopasnosti meditsinskoj deyatel'nosti [Procedures for the provision of medical care and standards of medical care as a basis for ensuring the quality and safety of medical activities]. *Zamestitel' glavnogo vracha* [Deputy head doctor]. 2014. N 11. Pp. 55–63. (In Russ.).

10. Khaliulin Yu.G., Doronin V.A., Peshkin V.I. K voprosu o kvalifitsirovannoi meditsinskoj pomoshchi bol'nym mastotsitomom vzroslykh. Prezentatsiya klinicheskogo sluchaya [To the question about qualified health care in patients with adult mastocytosis. Presentation of a clinical case]. *Vestnik poslediplomnogo meditsinskogo obrazovaniya* [Postgraduate Medical Education Bulletin]. 2017. N 1. Pp. 26–30. (In Russ.).

Received 02.02.2022

For citing: Rybnikov V.Yu., Leont'ev O.V., Nesterenko N.V. Vidy, usloviya i formy meditsinskoj pomoshchi: normativno-pravovaya osnova, strukturno-funktsional'nyi analiz. *Mediko-biologicheskie i sotsial'nopsikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2022. N 1. Pp. 52–61. (In Russ.)

Rybnikov V.Y., Leontev O.V., Nesterenko N.V. Types, conditions and forms of medical care: legal and regulatory framework, structural and functional analysis. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2022. N 1. Pp. 52–61. DOI: 10.25016/2541-7487-2022-0-1-52-61.

Вышла в свет монография



Александр С.С., Гудзь Ю.В., Рыбников В.Ю. Концепция и технологии организации оказания медицинской помощи пострадавшим в чрезвычайных ситуациях с травмами силами и средствами МЧС России : монография / Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России. СПб. : Политехника-сервис, 2019. 200 с.

ISBN 978-5-907223-22-6. Тираж 100 экз.

В подготовке разделов монографии принимали участие О.А. Башинский (3.1, 3.2), В.И. Евдокимов (3.1), П.В. Локтионов (4.3.2), Н.В. Нестеренко (3.1), А.В. Поликарпов (3.1), А.С. Попов (3.3.1).

Содержится анализ современных проблем организации оказания экстренной (скорой) медицинской помощи пострадавшим в чрезвычайных ситуациях, приведены данные о травматизме в чрезвычайных ситуациях мирного времени, рассмотрены роль и задачи МЧС России, его силы и средства в оказании первой и скорой специализированной медицинской помощи на догоспитальном и стационарном этапах пострадавшим с травмами в чрезвычайных ситуациях.

Представлены авторская модель и принципы организации оказания экстренной травматологической помощи пострадавшим в чрезвычайных ситуациях силами и средствами МЧС России, обоснованы принципы, порядки (алгоритмы) и особенности оказания спасателями МЧС России первой помощи пострадавшим с травмами в чрезвычайных ситуациях. Обоснованы принципы, задачи, основные требования к персоналу, порядок формирования и работы мобильной медицинской бригады МЧС России в зоне чрезвычайной ситуации. Обоснованы медико-технические требования к инновационным средствам оказания скорой медицинской помощи пострадавшим на догоспитальном этапе (модуль медицинский, авиационный многофункциональный, судно на воздушной подушке, реанимобиль, оснащенный специальным оборудованием и средствами, и др.).

Изложены модель организации центра травматологии и ортопедии МЧС России и технологии специализированной травматологической помощи пострадавшим в чрезвычайных ситуациях в условиях многопрофильного стационара. Проанализирован опыт его работы и определены направления совершенствования скорой и плановой специализированной медицинской помощи пострадавшим с травмами.

ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ЛЕЧЕБНО-ЭВАКУАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОСТРАДАВШИХ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ НА ОБЪЕКТАХ И ТЕРРИТОРИЯХ, ОБСЛУЖИВАЕМЫХ ФЕДЕРАЛЬНЫМ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИМ АГЕНТСТВОМ РОССИИ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ: СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ, ПУТИ РЕШЕНИЯ

¹ Государственный научный центр Российской Федерации – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна (Россия, Москва, ул. Живописная, д. 46);

² Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Россия, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2)

Актуальность. Освоение Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ) в рамках реализации положений Указа Президента Российской Федерации от 26.10.2020 г. № 645 «О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года» обязывает развивать и основательно совершенствовать организацию системы лечебно-эвакуационного обеспечения постоянного и пришлого населения, а также временно работающего персонала, находящихся на данной территории, при возникновении чрезвычайных ситуаций (ЧС) различного генеза.

Цель – разработать и обосновать предложения по дальнейшему совершенствованию организации системы лечебно-эвакуационного обеспечения пострадавших при чрезвычайных ситуациях в АЗРФ.

Методология. Проанализированы нормативные и методические документы, регламентирующие организацию системы лечебно-эвакуационного обеспечения пострадавших при ЧС в АЗРФ, результаты межведомственных опытных исследовательских учений, проведенных в 2021 г., фактические данные о возможностях медицинских организаций в АЗРФ.

Результаты и их анализ. Изучение и анализ принятой в настоящее время организации межведомственной системы лечебно-эвакуационного обеспечения пострадавших при ЧС в АЗРФ позволили выявить и охарактеризовать наиболее типичные условия, влияющие на ее дальнейшее развитие, к числу которых относятся: несовершенство законодательной и нормативной правовой базы, регламентирующей порядок привлечения межведомственных медицинских сил и средств для ее организации; значительные расстояния между островной и континентальной частями АЗРФ, морскими портами, крупными населенными пунктами, где имеются лечебные медицинские организации, между объектами, имеющими высокие риски возникновения ЧС; экстремальные природно-климатические факторы; слабо развитые транспортные коммуникации – сеть аэродромов и взлетно-посадочных площадок, железных и автомобильных дорог, которые, как правило, труднопроходимы для обычного автомобильного санитарного транспорта; огромные расстояния до экономически развитых районов континентальной части страны, где имеются специализированные лечебные медицинские центры. Представлены разработанные и обоснованные предложения, отражающие направления дальнейшего совершенствования организации системы ле-

Самойлов Александр Сергеевич – д-р мед. наук проф., чл.-кор. РАН, ген. директор, Гос. науч. центр РФ – Федер. мед. биофизич. центр им. А.И. Бурназяна (Россия, 123098, Москва, ул. Живописная, д. 46), e-mail: fmbs-fmba@bk.ru;

Алексанин Сергей Сергеевич – д-р мед. наук проф., чл.-кор. РАН, директор, Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), e-mail: medicine@nrcerm.ru;

Гончаров Сергей Федорович – д-р мед. наук проф., акад. РАН, зам. ген. директора, Гос. науч. центр РФ – Федер. мед. биофизич. центр им. А.И. Бурназяна (Россия, 123098, Москва, ул. Живописная, д. 46), гл. внештатный специалист по медицине катастроф Минздрава России, гл. внештатный специалист по скорой помощи и медицине катастроф ФМБА России, e-mail: director@vcmk.ru;

Акиншин Андрей Васильевич – канд. мед. наук, зав. лаб науч.-метод. пробл. мед. обеспечения при чрезв. ситуациях, ВЦМК «Защита», Гос. науч. центр РФ – Федер. мед. биофизич. центр им. А.И. Бурназяна (Россия, 123098, Москва, ул. Живописная, д. 46), e-mail: fmbs-fmba@bk.ru;

Баранова Наталья Николаевна – канд. мед. наук, гл. врач, Центр санитарной авиации и скорой медицинской помощи, ВЦМК «Защита», Гос. науч. центр РФ – Федер. мед. биофизич. центр им. А.И. Бурназяна (Россия, 123098, Москва, ул. Живописная, д. 46), e-mail: baranova74@mail.ru;

Бобий Борис Васильевич – д-р мед. наук, руков. группы метод. сопровождения мед. обеспечения населения в кризисных ситуациях, ВЦМК «Защита», Гос. науч. центр РФ – Федер. мед. биофизич. центр им. А.И. Бурназяна (Россия, 123098, Москва, ул. Живописная, д. 46), e-mail: fmbs-fmba@bk.ru;

✉ Котенко Петр Константинович – д-р мед. наук проф., зав. каф. безопасности жизнедеятельности, экстрем. и радиац. медицины Ин-та доп. проф. образования «Экстремальная медицина», Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), e-mail: medicine@nrcerm.ru

чебно-эвакуационного обеспечения пострадавших при ЧС в АЗРФ; создания и применения мобильных медицинских формирований; развития системы медицинской эвакуации, в том числе санитарно-авиационной, и ее материально-технической базы, роботизированных модулей медицинской эвакуации; подготовки медицинских кадров для работы в АЗРФ.

Заключение. Сформулированы основные направления совершенствования взаимодействия федеральных министерств и служб в рамках Всероссийской службы медицины катастроф для дальнейшего совершенствования организации системы лечебно-эвакуационного обеспечения пострадавших при ЧС в АЗРФ.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, медицинская помощь, медицинская эвакуация, межведомственное взаимодействие, эвакуационный приемник, санитарно-авиационная эвакуация, Арктическая зона России, телемедицина.

Введение

Поручение Президента России от 02.09.2019 г. № Пр-1755 «О модернизации первичного звена здравоохранения», постановление Правительства России от 08.10.2019 г. № 1304 «О принципах модернизации первичного звена здравоохранения» определяют модернизацию первичного звена здравоохранения в Арктической зоне Российской Федерации (АЗРФ), что в полной мере охватывает вопросы организации системы лечебно-эвакуационного обеспечения населения как в режиме повседневной деятельности, так и в ходе ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (ЧС). Анализ исследований и публикаций отечественных и зарубежных авторов показывает, что эффективность организации оказания специализированной медицинской помощи, в том числе в экстренной форме, во многом зависит от правильного решения вопросов маршрутизации пострадавших применительно к условиям конкретных ЧС.

Целью маршрутизации пострадавших при ЧС является разработка и построение/проектирование оптимальной системы лечебно-эвакуационного обеспечения пострадавших при ЧС, основанной на принципе «эвакуации по назначению», предусматривающей максимальное сокращение количества этапов медицинской эвакуации, проходимых пострадавшим; своевременную (в нормативные сроки!) доставку пострадавших в профильные лечебные медицинские организации и центры, в которых возможно оказание исчерпывающей медицинской помощи и их лечение до определившегося исхода.

В основу маршрутизации при планировании проведения медицинской эвакуации пострадавших при ЧС положены ранжирование лечебных медицинских организаций субъекта России по видам оказания медицинской помощи, их месторасположению, материально-техническому оснащению и другим воз-

можностям по оказанию установленного вида и формы медицинской помощи.

Несомненно, основными факторами при планировании проведения медицинской эвакуации пострадавших при ЧС с соблюдением принципов маршрутизации выступают степень тяжести состояния пострадавшего и профиль поражения.

Цель – разработать и обосновать предложения по дальнейшему совершенствованию организации системы лечебно-эвакуационного обеспечения пострадавших при чрезвычайных ситуациях в АЗРФ.

Материал и методы

Материалом исследования послужили нормативные и методические документы, регламентирующие организацию системы лечебно-эвакуационного обеспечения пострадавших при ЧС в АЗРФ; аналитические справки об итогах функционирования системы медицинского обеспечения населения АЗРФ при ЧС, подготовленные соответствующими территориальными центрами медицины катастроф (ТЦМК); отчеты ТЦМК о ликвидации медико-санитарных последствий ЧС, имевших место в АЗРФ; научные работы и публикации, посвященные актуальным вопросам по изучаемой проблеме; материалы специальных медицинских учений, проведенных в АЗРФ.

В ходе выполнения исследования применялись научные методы: аналитический, контент-анализ, экспертной оценки, статистический, натурального наблюдения, сценарного моделирования.

Результаты и их анализ

Результаты исследования показали, что в деятельности межведомственной системы защиты, спасения жизни и сохранения здоровья населения, пострадавшего в результате ЧС в АЗРФ, медицинские организации Федерального медико-биологического агентства (ФМБА) России принимают самое

непосредственное и прямое участие, решают специфические задачи по медико-санитарному обеспечению работников организаций (объектов) с особо опасными условиями труда и населения отдельных административно-территориальных образований, имеющих важное экономическое, экологическое значение, а также по обеспечению безопасности страны, как того требует Указ Президента России от 26.10.2020 г. № 645 «О стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года».

Медицинские организации ФМБА России, обслуживающие объекты и территории, в определенной мере рассредоточены по АЗРФ и расположены, как правило, в непосредственной близости от объектов с особо опасными условиями труда. Организовано устойчивое взаимодействие с руководством лечебных медицинских организаций Минздрава России, Минобороны России, МЧС России и государственных корпораций, служб и организаций других федеральных и региональных органов исполнительной власти по текущим и проблемным вопросам (табл. 1).

Принципы и порядок организации системы лечебно-эвакуационного обеспечения пострадавших при ЧС в АЗРФ, как нам представляется, должны быть адаптированы применительно к ресурсным возможностям и перспективам развития как региональных, так и других систем здравоохранения, функционирующих в данной зоне, на что неоднократно обращали внимание специалисты Всероссийского центра экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России и другие ученые [1, 5, 6].

Несколько в лучшем положении по организации системы лечебно-эвакуационного обеспечения находится население западной части АЗРФ. В портовых городах Мурманск, Архангельск, Нарьян-Мар действуют многопрофильные больницы III (высшего!) уровня, в которых пациентам оказывают специали-

рованную и некоторые виды высокотехнологичной медицинской помощи, но этого явно недостаточно, как недостаточно и санитарного авиационного транспорта.

В восточной части АЗРФ необходимы другие подходы к организации системы лечебно-эвакуационного обеспечения пострадавших при ЧС, поскольку маломощные больницы населенных пунктов, в которых расположены морские порты, имеют возможность оказывать первичную врачебную, в лучшем случае специализированную медико-санитарную помощь. Организация оказания специализированной медицинской помощи возможна исключительно при усилении профильными бригадами специализированной медицинской помощи других медицинских организаций (II и III уровня), расположенных, как правило, на значительном удалении. Формирование подобных бригад и обучение их медицинского персонала следует осуществлять заблаговременно, систематически проводить проверки готовности к работе в условиях ЧС [3].

Очевидно, что оперативно доставить профильные бригады специализированной медицинской помощи с необходимым медицинским имуществом, оборудованием и оснащением в условиях Арктики возможно только авиацией (вертолетами и самолетами).

И здесь без четкого организованного межведомственного взаимодействия не обойтись!

Опыт практической работы свидетельствует, что в среднем ежегодно в АЗРФ возникают 10–15 ЧС, количество пострадавших, нуждающихся в оказании специализированной медицинской помощи, составляет до 100 человек и более, что не с учетом ценности человеческой жизни и активного освоения Арктики приобретает высокую социальную значимость.

Основные особенности АЗРФ – различные причинно-следственные платформы влияния на организацию, содержание и проведение лечебно-эвакуационных мероприятий в ходе

Таблица 1

Структура коечного фонда лечебных медицинских организаций ФМБА России в АЗРФ по локализации и уровню

Медицинская организация	Мурманская область	Архангельская область	Ханты-Мансийский АО	Ямало-Ненецкий АО	Чукотский АО	Итого
Всего, из них:	7	2	1	1	1 (поликлиника)	12
III уровня	1	2				3
II уровня						
I уровня	6		1	1	1	9
Количество коек, всего	756	756	90			1622

ликвидации последствий ЧС, что отражается в организации взаимодействия ФМБА России и подведомственных ей организаций с федеральными и региональными органами исполнительной власти, их медицинскими и аварийно-спасательными службами.

Особенности АЗРФ обуславливают необходимость сокращения срока между получением повреждения/травмы при ЧС и оказанием медицинской помощи пострадавшему. На этом фоне значительно повышается роль профессиональных спасателей, оказывающих первую помощь пострадавшим, содержание мероприятий которой следует расширять [8].

Проведение своевременной (в нормативные сроки!) медицинской эвакуации пострадавших от места/из зоны ЧС в медицинские организации позволяет обеспечить оказание медицинской помощи в полном объеме в установленные (нормативные!) сроки и уменьшает длительность лечения, существенно улучшает прогноз, что представляется весьма сложным в существующих реалиях.

При этом следует иметь в виду, что для создания моделей оказания медицинской помощи в экстренной форме и проведения медицинской эвакуации пострадавших при ЧС в АЗРФ необходимы научно обоснованные критерии оценки качества выездных форм работы – деятельности службы скорой медицинской помощи и, в первую очередь, – санитарной авиации [2].

Наличие подобных критериев позволит осуществлять мониторинг и оценить своевременность оказания конкретного вида, формы и профиля медицинской помощи, полноты проведения лечебно-диагностических мероприятий в условиях, складывающихся в ходе ликвидации медико-санитарных последствий ЧС.

Основными условиями, влияющими на организацию системы лечебно-эвакуационного обеспечения пострадавших при ЧС в АЗРФ, являются: значительные расстояния между ее островной и континентальной частями, морскими портами, крупными населенными пунктами, где расположены лечебные медицинские организации, между объектами, имеющими высокие риски возникновения ЧС; слаборазвитые транспортные коммуникации: железные дороги, сеть аэродромов и взлетно-посадочных площадок, автомобильных дорог, которые, как правило, труднопроходимые для обычного автомобильного санитарного транспорта; большая удаленность от экономически развитых районов континентальной

части страны, где имеются специализированные федеральные и региональные лечебные медицинские центры [1, 5, 6].

Проведение медицинской эвакуации пострадавших при ЧС на большие расстояния в АЗРФ как на догоспитальном, так и госпитальном периоде возможно только авиационным транспортом (рис. 1).

Практика подтверждает, что плечо медицинской эвакуации в АЗРФ составляет от 500 км до 1,5–2,0 тыс. км, а сроки проведения санитарно-авиационной эвакуации – 5–7 ч и более [1].

Необходимо обратить внимание, что в этих условиях период изоляции пострадавших при ЧС увеличивается, что, в свою очередь, ведет к утяжелению их состояния и повышает значимость оказания первой помощи и первичной доврачебной медико-санитарной помощи, нормативы оказания которых составляют от 20 мин и до 1–2 ч после ранения/повреждения/травмы соответственно.

Кроме того, вероятность летального исхода у пострадавших при ЧС в большей степени, чем в обычных условиях, зависит от своевременности оказания первичной врачебной и специализированной медико-санитарной помощи, а также специализированной медицинской помощи, оптимальные временные нормативы оказания которых составляют 4–5, 8–12 ч и до 1 сут после ранения/травмы соответственно.

Одним из важных мероприятий, реализуемых МЧС России в пределах АЗРФ, является развертывание сети арктических комплексных аварийно-спасательных центров с четким определением для них зон ответственности. Зоны авиационного обеспечения этих центров позволят осуществить медицинскую эвакуацию пострадавших при ЧС, находящихся в тяжелом состоянии, в сроки, близкие к нормативным.

Реализация принципов маршрутизации при проведении медицинской эвакуации пострадавших при ЧС с островов АЗРФ возможна только при применении авиационного транспорта, а критерии качества выездных форм работы, в первую очередь бригад авиамедицинской эвакуации, имеют количественные характеристики, значительно отличающиеся от условий других регионов (рис. 2).

Специалистами Всероссийского центра медицины катастроф (ВЦМК) «Защита» предлагается создать на базе крупных медицинских организаций (III и II уровня), прежде всего, портовых городов, мобильное меди-

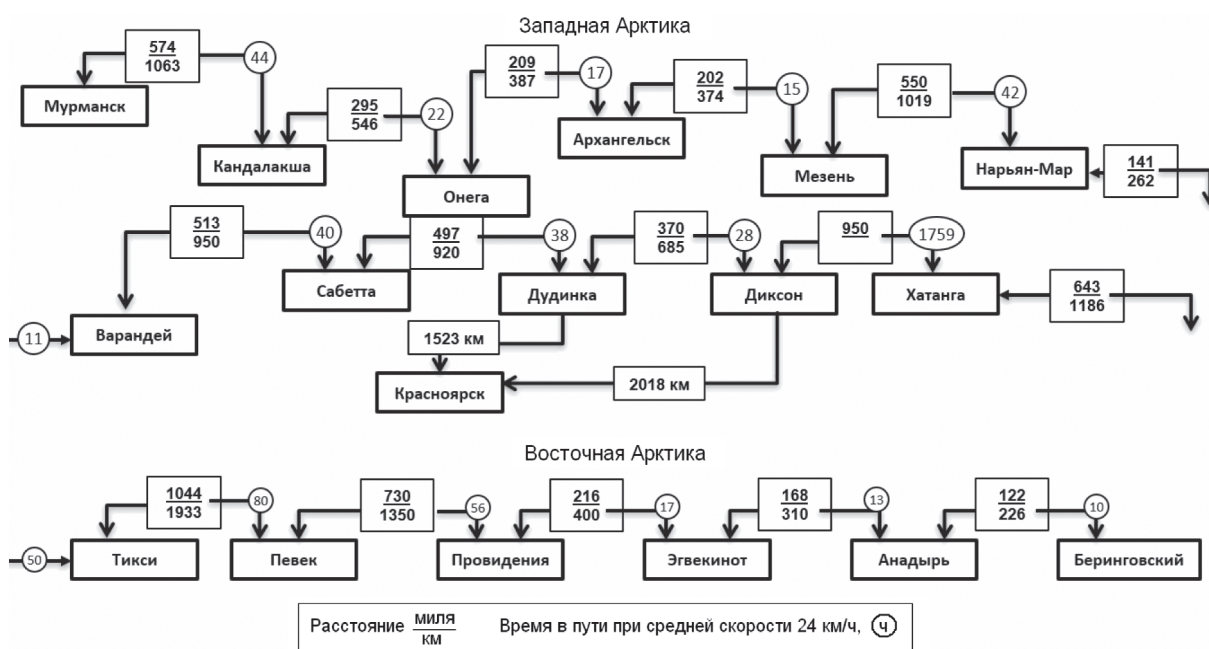


Рис. 1. Морские порты АЗРФ.

цинское формирование, основным принципом которого следует считать совместную работу с подразделениями арктических комплексных аварийно-спасательных центров.

Для развертывания мобильного медицинского формирования в качестве припор-

тового/приаэродромного эвакуационного приемника в зоне/районе ЧС предлагается применять авиационный мобильный медицинский комплекс на базе вертолета Ми-8 АМТ, разработанный в ВЦМК «Защита» совместно с учеными Военно-медицинской

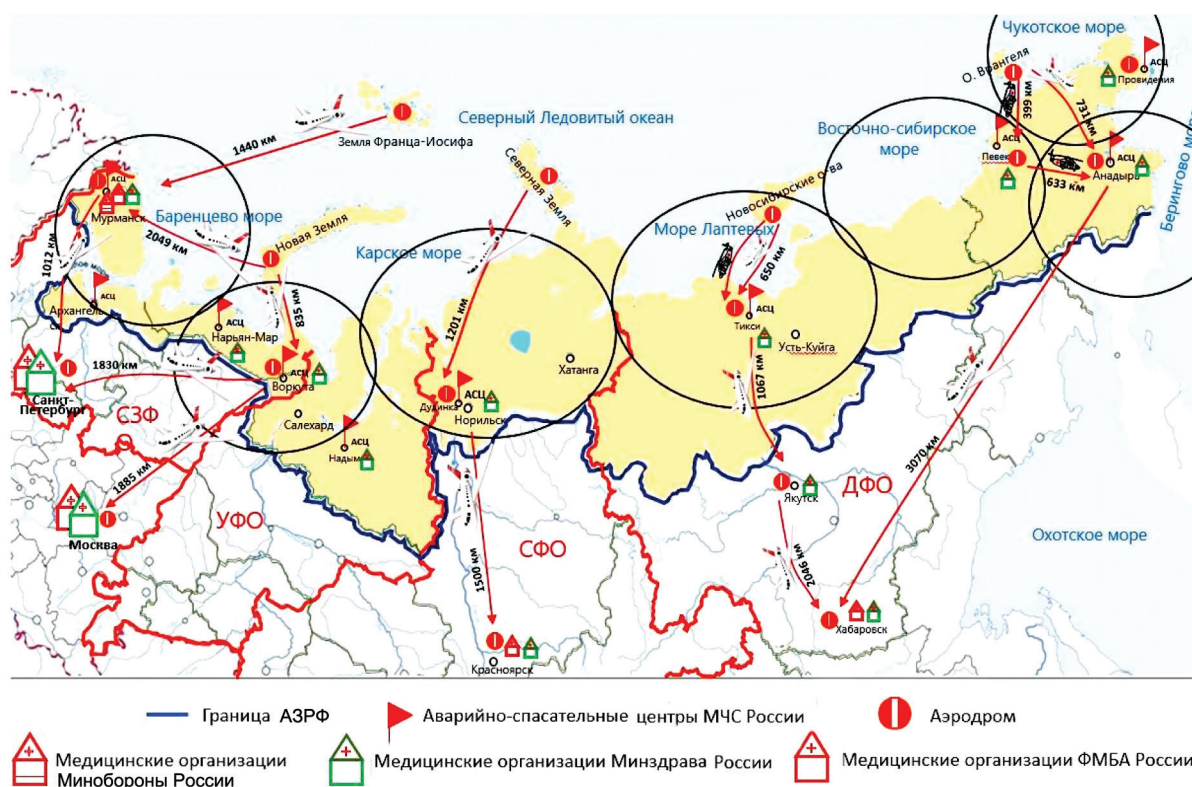


Рис. 2. Схема организации системы санитарно-авиационной эвакуации пострадавших в ЧС в АЗРФ.

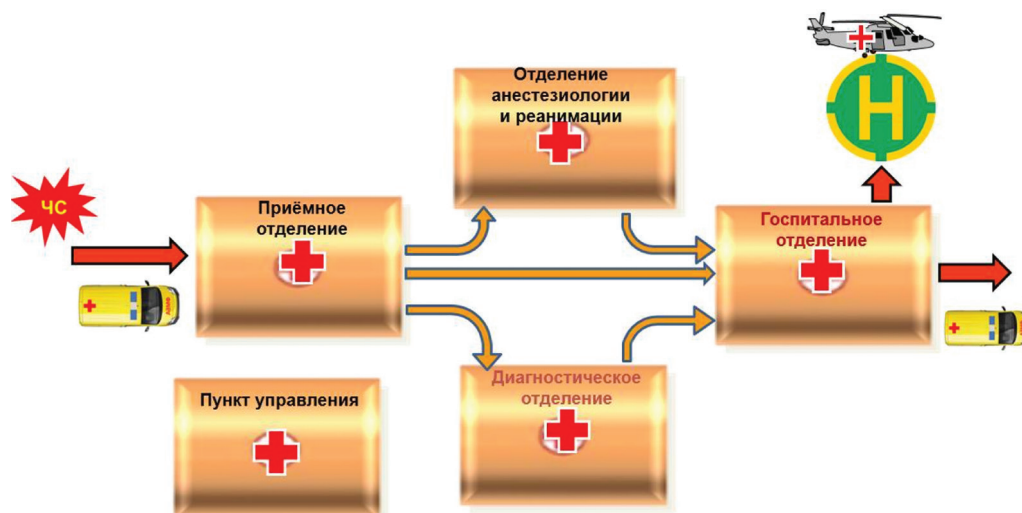


Рис. 3. Схема развертывания припортового эвакуационного приемника на базе мобильного медицинского формирования ФМБА России в селе Белокаменка Мурманской области (межведомственные учения, 2021 г.).

академии им. С.М. Кирова Минобороны России. Необходимость в развертывании эвакуационных приемников при ЧС и применения других мобильных медицинских формирований вполне очевидна, в первую очередь, для оказания медицинской помощи в экстренной форме и проведения эвакуационно-транспортной сортировки пострадавших в ЧС.

Так, 7 сентября 2021 г. в ходе проведения межведомственного учения по ликвидации пожара на круизном лайнере в Кольском заливе на трассе Северного морского пути для приема, проведения медицинской сортировки, оказания медицинской помощи пострадавшим при ЧС в экстренной форме и подготовки их к дальнейшей эвакуации потребовалось развернуть на побережье припортовый эвакуационный приемник за счет сил и средств Мурманского медицинского центра ФМБА России (рис. 3).

При этом в рамках организации взаимодействия медицинскую эвакуацию пострадавших с круизного лайнера и непосредственно с поверхности воды выполняли экипажи вертолетов Минобороны России. Ее организация показала необходимость дальнейшего совершенствования системы межведомственного взаимодействия при проведении спасательных операций в АЗРФ с целью достижения оптимальных результатов при спасении жизни и сохранения здоровья пострадавших при ЧС (рис. 4).

Одновременно в г. Норильске были развернуты аэромобильный госпиталь МЧС России для оказания экстренной медицинской помощи и лечения пострадавших с термическими ожогами и мобильный медицинский комплекс

для больных с COVID-19, получивших термические ожоги различной степени тяжести, за счет бригады быстрого реагирования Красноярского окружного медицинского центра ФМБА России.

При этом в рамках учения эвакуация больных с COVID-19 и медицинского персонала из «красной зоны», располагавшейся на XII–XIII этажах городской больницы № 1 г. Норильска, осуществлена с крыши здания экипажами вертолетов МЧС России.

В связи с изложенным предстоит существенно увеличить количество специалистов авиамедицинских бригад. В процессе их подготовки необходимо учитывать современные требования внутреннего контроля качества оказания медицинской помощи и проведения авиамедицинской эвакуации.

Кроме того, в нелетную погоду применение «особого автосанитарного транспорта» – снегоходов, снегоболотоходов в зимнее время и вездеходов (гусеничных и колесных на шинах низкого давления) в летнее требует разработки и особого оснащения медицинским оборудованием, приборами и аппаратами [1, 5–7, 9].

При проведении медицинской эвакуации пострадавших при ЧС в условиях АЗРФ важная роль принадлежит транспортным средствам высокой проходимости – транспортерам, автомобилям-амфибиям и т. п.

Назрела необходимость внедрения созданных совместно с учеными Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова роботизированных модулей медицинской эвакуации типа «Афалина» и «Белуха».

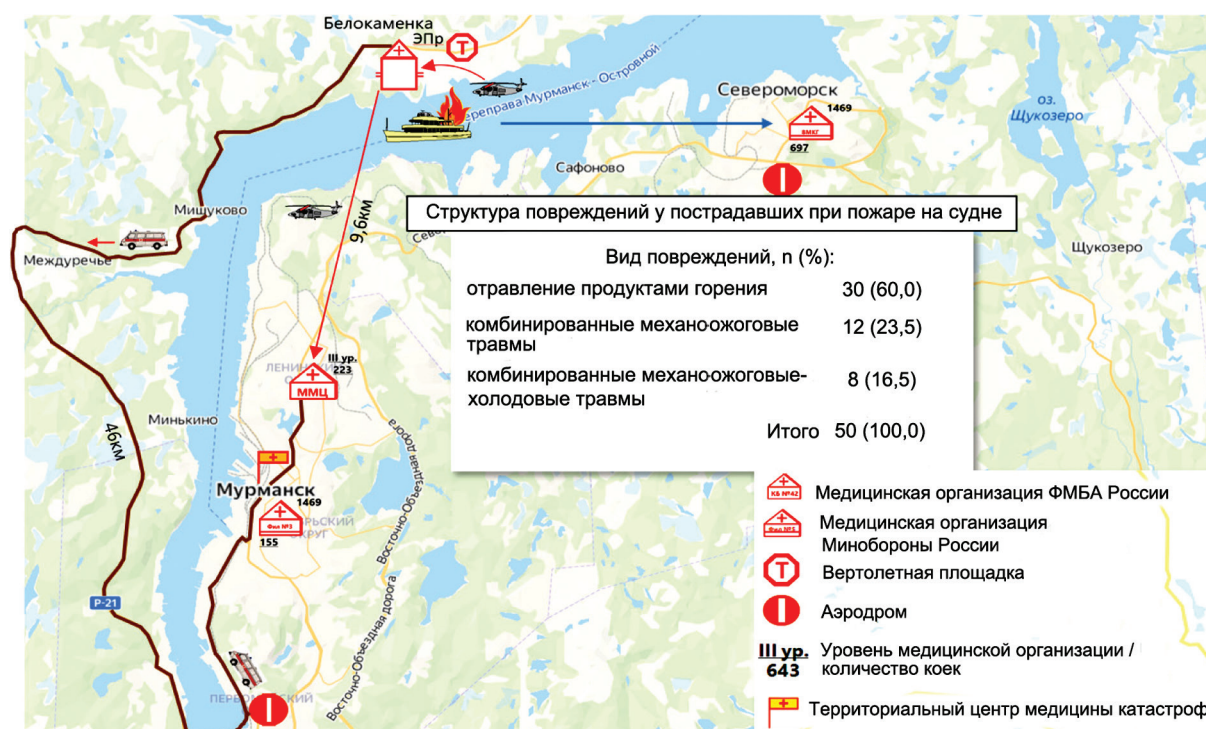


Рис. 4. Организация системы лечебно-эвакуационных мероприятий в ходе ликвидации медико-санитарных последствий пожара на круизном лайнере в Кольском заливе на трассе Северного морского пути (межведомственные учения, 2021 г.).

Одним из программных мероприятий, обеспечивающих развитие аварийно-спасательной инфраструктуры в АЗРФ, является проектирование и строительство аварийно-спасательных судов, на некоторых из которых следует предусмотреть возможность развертывания (с учетом незначительного переоборудования и при условии соблюдения технических требований и мер безопасности) медицинской составляющей – функциональных подразделений для оказания первичной врачебной и специализированной медико-санитарной помощи пострадавшим в ЧС в экстренной форме и обеспечения их работы, а также проведения одномоментной массовой эвакуации носилочных пациентов с возможностью проведения мониторинга их состояния.

В настоящее время аварийно-спасательные суда такого типа на трассе Северного морского пути отсутствуют, а потребность в них явно прослеживается.

Поэтому считаем целесообразным и важным создание автономного морского комплекса с вертолетами на борту по проекту ООО «Группа Альянс» и госпитальных судов с телемедицинскими комплексами – как плавучих средств спасения и медицинской эвакуации, предназначенных для оказания

первичной врачебной и специализированной медико-санитарной помощи пострадавшим в ЧС в экстренной форме в ходе проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ, ликвидации медико-санитарных последствий ЧС на трассе Северного морского пути, буровых платформах и других объектах.

Положение дел с оказанием медицинской помощи в медицинских организациях на трассе Северного морского пути и прилегающих территориях, а также береговой зоны, естественно, обязывает выполнять большой объем санитарно-авиационной эвакуации пострадавших в медицинские организации (III или II уровня), расположенные на значительном удалении (от 500 км до 1000–1500 тыс. км и более), вглубь материковой зоны. Как правило, она будет продолжительной (несколько часов) с использованием самолетов и в отдельных случаях вертолетов, укомплектованных модулями медицинскими (типа ММВ, ММС и ММУ). При ее проведении одним из основополагающих требований является четкое соблюдение принципов маршрутизации пострадавших при ЧС.

Очевидные трудности при оказании медицинской помощи пострадавшим при ЧС в определенной мере можно преодолеть с помощью телемедицинских технологий.

В настоящее время все субъекты АЗРФ располагают техническими возможностями для проведения телемедицинских консультаций – соответствующая аппаратура имеется как в центрах медицины катастроф, так и в областных (республиканских, окружных) клинических больницах, а в ряде регионов – и в районных больницах. В Архангельской области телемедицинские студии имеются во всех центральных районных больницах. В Ненецком автономном округе ежегодно с применением телемедицинских технологий выполняют более 1000 медицинских консультаций. В Красноярском крае внедряется система дистанционного ЭКГ-консультирования пациентов, находящихся на лечении во всех лечебных медицинских организациях (табл. 2).

В порядке организации взаимодействия необходимо продолжать развивать и совершенствовать в АЗРФ межведомственную телемедицинскую систему, что позволит оперативно получать необходимую медицинскую информацию с места ЧС, из санитарных транспортных средств, эвакуирующих пострадавших при ЧС, из медицинских организаций, осуществлять мониторинг состояния тяжелопострадавших, определять их нуждаемость в проведении медицинской эвакуации в медицинские центры федерального уровня.

Освоение АЗРФ осуществляется, в том числе, с использованием атомного ледокольного флота и первой плавучей атомной теплоэлектростанции «Академик Ломоносов». Стратегическими направлениями деятельности в государственной корпорации «Росатом» являются разработка технологий и создание линейки реакторов малой и средней мощности, в том числе для энергообеспечения до-

бывающей промышленности в регионах Арктики и Дальнего Востока.

Предполагаемое масштабное использование в АЗРФ ядерных технологий, как приоритета развития инновационной экономики России, требует решения комплекса вопросов медико-санитарного реагирования на ЧС радиационной природы, что, в свою очередь, тесно связано с деятельностью аварийного медицинского радиационно-дозиметрического центра ФМБЦ им. А.И. Бурназяна по вопросам противоаварийной готовности и медицинского аварийного реагирования на радиационно-опасных объектах, обслуживаемых ФМБА России в Арктике.

Аварийный медицинский радиационно-дозиметрический центр интегрирован в систему аварийного реагирования Госкорпорации «Росатом» и является Центром научно-технической поддержки ситуационно-кризисного центра АО «Концерн Росэнергоатом».

Создано единое информационное пространство, которое обеспечивает устойчивый информационный обмен между всеми участниками, входящими в систему аварийного реагирования Госкорпорации «Росатом».

Организация межведомственного взаимодействия отрабатывается в рамках учебно-тренировочного процесса, являющегося неотъемлемым элементом аварийной готовности и деятельности аварийного медицинского радиационно-дозиметрического центра, который за последние 10 лет принял участие более чем в 120 учениях и тренировках по линии Госкорпорации «Росатом», ФМБА России, Минобороны России, МЧС России и других федеральных министерств, агентств и служб, а также в международных учениях. Ежегодная статистика противоаварийных учений и тренировок, проводи-

Таблица 2

Количество телемедицинских консультаций в АЗРФ, организованных ВЦМК «Защита»

Регион АЗРФ	Год						Итого
	2016	2017	2018	2019	2020	на 01.09.2021	
Архангельская область	8	66	217	1153	1722	1548	4714
Красноярский край		1	17	438	2038	1610	4104
Мурманская область	33	158	192	970	1610	1356	4319
Ненецкий автономный округ	9	98	290	630	561	503	2091
Республика Карелия		1	8	501	708	612	1830
Республика Коми			11	547	868	688	2114
Республика Саха (Якутия)		1	41	853	1775	1979	4649
Чукотский автономный округ			50	199	391	423	1063
Ямало-Ненецкий автономный округ		126	707	2138	3242	3114	9327
Всего	50	451	1533	7429	12915	11833	34211

мых с персоналом аварийного медицинского радиационно-дозиметрического центра ФМБЦ им. А.И. Бурназяна, показывает, что с участием концерна «Росэнергоатом» проводились 59 мероприятий, с учреждениями ФМБА России и Госконцерну «Росатом» – 6 %, собственных – 12 %, международных – 17 %, с другими ведомствами – 6 %.

Глобальное потепление в Арктике создает реальную угрозу не только инфраструктуре, но и здоровью живущих там людей. Таяние вечной мерзлоты приводит к вскрытию скотомогильников, вызывает нарушение систем водоснабжения, угрожает нормальной работе аэропортов и санитарной авиации, ведет к снижению доступности медицинской помощи, грозит ростом заболеваемости населения.

Возможно возникновение и развитие ЧС биологической природы – вскрытие старых скотомогильников с сибирской язвой, как это произошло летом 2016 г. впервые за 75 лет на полуострове Ямал. Вспышка сибирской язвы среди коренного населения полуострова возникла на фоне широкомасштабной эпизоотии среди северных оленей, в результате чего заболели 24 человека, из них 1 – умер, пали 2572 оленя.

Потребовалось привлечение межведомственных медицинских сил и средств для выполнения большого объема санитарно-противоэпидемических мероприятий с целью ликвидации ЧС.

Представители Министерства России по развитию Дальнего Востока и Арктики приняли участие в заседании Рабочей группы Арктического совета по устойчивому развитию (Sustainable Development Working Group, SDWG) в формате видеоконференции 3 марта 2021 г. в составе делегации России. В заседании приняли участие представители ведущих арктических государств: Исландии, США, Канады, Финляндии, Норвегии, Дании, Швеции, а также заинтересованные в развитии Арктики общественные организации: Арктический совет атабасков, Международная ассоциация алеутов, Международный совет гвичинов, Циркумполярный совет инуитов, Ассоциация коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока России.

Проект «Биобезопасность в Арктике», предложенный российской стороной, был единогласно поддержан странами-членами Арктического совета. Проект направлен на предотвращение распространения инфекционных заболеваний и токсинов и сокраще-

ние их негативного воздействия на здоровье человека. Предложено разработать информационную систему раннего выявления, мониторинга и оценки биологических угроз, связанных с трансмиссивными высокоопасными инфекционными и паразитарными заболеваниями в Арктике.

Выводы

Основными направлениями развития межведомственного взаимодействия в рамках Всероссийской службы медицины катастроф для совершенствования организации системы лечебно-эвакуационного обеспечения населения при чрезвычайной ситуации в Арктической зоне Российской Федерации на ближайшую перспективу являются:

1) разработка и совершенствование законодательной и нормативной правовой базы, регламентирующей вопросы организации взаимодействия. Это касается, прежде всего, порядка совместного применения межведомственных медицинских сил и средств, авиационного, морского, а также наземного автотранспорта высокой проходимости в интересах спасения жизни и сохранения здоровья пострадавших при чрезвычайных ситуациях;

2) развитие теоретической и научной составляющих и материально-технической базы системы организации взаимодействия и информационного обмена, функционирующей на всех уровнях Всероссийской службы медицины катастроф при различных режимах деятельности;

3) разработка и внедрение современных цифровых и информационных технологий, в том числе телемедицинских, в процесс организации взаимодействия в системе Всероссийской службы медицины катастроф;

4) разработка и внедрение в практику регламентов организации взаимодействия межведомственных сегментов Всероссийской службы медицины катастроф;

5) разработка (уточнение) схем маршрутизации пострадавших при чрезвычайных ситуациях различного генеза в Арктической зоне Российской Федерации, критериев оценки внутреннего контроля качества работы лечебных медицинских организаций, функционирующих в Арктике, и выездных форм работы скорой медицинской помощи, санитарно-авиационной эвакуации и др.;

6) подготовка специалистов для организации системы взаимодействия Всероссийской службы медицины катастроф и межведом-

ственное использование учебных баз подготовки медицинских кадров для работы в Арктической зоне Российской Федерации;

7) регулярное проведение специальных межведомственных медицинских учений и тренировок федерального и регионального

масштабов с органами управления, аварийно-спасательными службами, формированиями и организациями по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций различного генеза и места возникновения (в акватории, на островах и континенте).

Литература

1. Архангельский Д.А., Закревский Ю.Н., Рыбников В.Ю. Медицинская эвакуация больных (пострадавших) в Арктической зоне нештатными формированиями службы медицины катастроф Северного флота России // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2018. № 4. С. 27–32. DOI: 10.25016/2541-7487-2018-0-4-27-33.
2. Баранова Н.Н., Гончаров С.Ф. Критерии качества проведения медицинской эвакуации: обоснование оценки и практического применения // Медицина катастроф. 2019. № 4. С. 38–42. DOI: 10.33266/2070-1004-2019-4-38-42.
3. Будиев А.Ю., Лупачев В.В., Кубасов Р.В. [и др.] Медицинская логистика трассы Северного морского пути // Морская медицина. 2019. № 1. С. 66–70. DOI: 10.22328/2413-5747-2019-5-1-66-70.
4. Быстров М.В., Гончаров С.Ф. К вопросу об организационной модели функционирования регионального центра скорой медицинской помощи и медицины катастроф субъекта Российской Федерации // Медицина катастроф. 2019. № 4. С. 5–10. DOI: 10.33266/2070-1004-2019-4-5-10.
5. Котенко П.К., Шевцов В.И. Анализ медико-социальных факторов, определяющих перспективный облик системы оказания медицинской помощи пострадавшим в чрезвычайных ситуациях в Арктической зоне Российской Федерации // Морская медицина. 2018. № 4. С. 44–54. DOI: 10.22328/2413-5747-2018-4-4-44-54.
6. Котенко П.К. Современная система оказания медицинской помощи и лечения населения на трассе Северного морского пути и прилегающих территориях // Джанелидзе-ские чтения-2021: сб. науч. тр. СПб., 2021. С. 92–93.
7. Коннова Л.А., Львова Ю.В., Руднев Е.В. О транспортных средствах для поисково-спасательных работ в Арктической тундре // Проблемы управления рисками в техносфере. 2018. № 2 (46). С. 27–37.
8. Коннова Л.А., Папырин В.В. Инновационный подход к организации оказания первой помощи спасателями МЧС России в Арктической зоне // Природ. и техноген. риски (физ.-математ. и прикладные аспекты). 2017. № 1 (21). С. 19–32.
9. Руднев Е.В. О перспективах развития транспортной поисково-спасательной техники МЧС России в Арктическом регионе // Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций в Арктике: междунар. науч.-практ. конф. Мурманск, 2018. С. 178–183.

Поступила 11.11.2021 г.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи.

Участие авторов: А.С. Самойлов – методология и дизайн исследования; С.С. Алексанин – обоснование принципов межведомственного взаимодействия в ходе ликвидации медико-санитарных последствий ЧС в АЗРФ; С.Ф. Гончаров – обоснование принципов и порядка организации системы лечебно-эвакуационного обеспечения пострадавших при ЧС в АЗРФ; А.В. Акиншин – обзор литературы, редактирование окончательного варианта статьи; Н.Н. Баранова – сбор данных, подготовка раздела по маршрутизации и медицинской эвакуации пострадавших в ЧС; Б.В. Бобий – написание первого варианта статьи, сбор и анализ данных; П.К. Котенко – сбор данных, анализ и описание развития аварийно-спасательной инфраструктуры в АЗРФ.

Для цитирования. Самойлов А.С., Алексанин С.С., Гончаров С.Ф., Акиншин А.В., Баранова Н.Н., Бобий Б.В., Котенко П.К. Организация системы лечебно-эвакуационного обеспечения пострадавших при чрезвычайных ситуациях на объектах и территориях, обслуживаемых Федеральным медико-биологическим агентством России в Арктической зоне: состояние, проблемные вопросы, пути решения // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2022. № 1. С. 62–73. DOI: 10.25016/2541-7487-2022-0-1-62-73

Organization of a system of medical evacuation support for victims in emergency situations at facilities and territories serviced by the of Federal Medical Biological Agency of Russia in the Arctic Zone: status, problematic issues, solutions

**Samoilov A.S.¹, Aleksanin S.S.², Goncharov S.F.¹, Akin'shin A.V.¹,
Baranova N.N.¹, Bobij B.V.¹, Kotenko P.K.²**

¹State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency (46, Zhivopisnaya Str., Moscow, 123098, Russia);

²Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia)

Alexander Sergeevich Samoilov – Dr. Med. Sci. Prof., Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, General Director, State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency (46, Zhivopisnaya Str., Moscow, 123098, Russia); e-mail: fmbc-fmba@bk.ru.

Sergey Sergeevich Aleksanin – Dr. Med. Sci. Prof., Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Director, Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), e-mail: medicine@nrcerm.ru;

Sergey Fedorovich Goncharov – Dr. Med. Sci. Prof., Academician of the Russian Academy of Sciences, Deputy General Director, State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency (46, Zhivopisnaya Str., Moscow, 123098, Russia), e-mail: director@vcmk.ru;

Andrey Vasilyevich Akin'shin – PhD Med. Sci., Head of the Laboratory, State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency (46, Zhivopisnaya Str., Moscow, 123098, Russia), e-mail: ava@vcmk.ru;

Natalia Nikolaevna Baranova – PhD Med. Sci., Chief Physician of the Center for Air Ambulance and Emergency Medical Care, State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency (46, Zhivopisnaya Str., Moscow, 123098, Russia), e-mail: baranova74@mail.ru;

Boris Vasilyevich Bobij – Dr. Med. Sci., Deputy Head of the Center for Management and Methodological Support, State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency (46, Zhivopisnaya Str., Moscow, 123098, Russia), e-mail: mail@vcmk.ru;

✉ Pyotr Konstantinovich Kotenko – Dr. Med. Sci. Prof., Head of the Department of Life Safety, Extreme and Radiation Medicine of the Institute of Additional Professional Education “Extreme Medicine”, Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), e-mail: medicine@nrcerm.ru

Abstract

Relevance. Development of the Arctic Zone of the Russian Federation in the framework of the implementation of the provisions of the Presidential Decree No 645 of 26.10.2020 “On the Development Strategy of the Arctic Zone of the Russian Federation and ensuring national security until 2035” obliges to develop and to thoroughly improve the organization of medical and evacuation support of permanent and visiting population as well as of temporarily working personnel of this territory, in emergencies of different genesis.

Intention. To elaborate and to substantiate the proposals on further improvement of the system of medical and evacuation support for the victims of emergencies in the Arctic Zone of the Russian Federation.

Methodology. Normative and methodical documents regulating the organization of medical and evacuation support of the victims of emergencies in the Arctic Zone of the Russian Federation, results of interdepartmental experimental research training carried out in 2021, actual data on the capabilities of medical and evacuation support by medical treatment organizations in the Arctic Zone of the Russian Federation have been analyzed.

Results and Discussion. Analysis of the current interdepartmental system of medical and evacuation support of the victims of emergencies in the Arctic Zone of the Russian Federation revealed typical conditions influencing its further development, which include: imperfect legislative base regulating the procedure of involvement of interdepartmental medical forces and assets for organization of medical and evacuation support of victims in emergencies; considerable distance between island and continental parts of the Arctic Zone of the Russian Federation, between seaports and large settlements with medical treatment organizations, between facilities with high risks of emergencies; extreme natural and climatic factors; underdeveloped transport communications — a network of airfields and airstrips, railways and roads, which are usually impassable for conventional ambulance transport; huge distances to economically developed areas of the continental part of the country, where specialized medical centers are located.

The article presents the substantiated proposals for further improvement of organization of medical and evacuation support for the victims of emergencies in the Arctic Zone of the Russian Federation; for creation and involvement of mobile medical units; for development of the medical evacuation system, including sanitary aviation, and of its material and technical base, of robotic modules of medical evacuation; for training of medical personnel for the work in the Arctic Zone of the Russian Federation.

Conclusion. The authors formulated the main directions of the development of interdepartmental cooperation within the framework of the All-Russian Disaster Medicine Service for further improvement of the medical evacuation support for the victims of emergencies in the Arctic Zone of the Russian Federation.

Keywords: emergency situation, medical care, medical evacuation, interdepartmental interaction, evacuation receiver, sanitary and aviation evacuation, Arctic Zone of the Russian Federation, telemedicine.

References

1. Arkhangel'skii D.A., Zakrevskii Yu.N., Rybnikov V.Yu. Meditsinskaya evakuatsiya bol'nykh (postradavshikh) v arkticheskoi zone neshtatnymi formirovaniyami sluzhby meditsiny katastrof Severnogo flota Rossii [Medical evacuation of patients (injured) in the arctic zone by non-staff units of the disaster medicine service of the Northern fleet of Russia]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2018. N 4. Pp. 27–32. DOI: 10.25016/2541-7487-2018-0-4-27-33. (In Russ.)
2. Baranova N.N., Goncharov S.F. Kriterii kachestva provedeniya meditsinskoj evakuatsii: obosnovanie otsenki i prakticheskogo primeneniya [Quality criteria for medical evacuation: substantiation of assessment and of practical use]. *Meditsina katastrof* [Disaster medicine]. 2019. N 4. Pp. 38–42. DOI: 10.33266/2070-1004-2019-4-38-42. (In Russ.)
3. Budiev A.Yu., Lupachev V.V., Kubasov R.V. [et al.] Meditsinskaya lotsiya trassy Severnogo morskogo puti [Medical sailing directions of the Northern sea route]. *Morskaya meditsina* [Marine Medicine]. 2019. N 1. Pp. 66–70. DOI: 10.22328/2413-5747-2019-5-1-66-70. (In Russ.)
4. Bystrov M.V., Goncharov S.F. K voprosu ob organizatsionnoi modeli funktsionirovaniya regional'nogo tsentra skoroi meditsinskoj pomoshchi i meditsiny katastrof sub"ekta Rossijskoi Federatsii [To issue of organizational model of functioning of regional center for emergency medical care and disaster medicine of Russian Federation subjects]. *Meditsina katastrof* [Disaster medicine]. 2019. N 4. Pp. 5–10. DOI: 10.33266/2070-1004-2019-4-5-10. (In Russ.)
5. Kotenko P.K., Shevtsov V.I. Analiz mediko-sotsial'nykh faktorov, opredelyayushchikh perspektivnyi oblik sistemy okazaniya meditsinskoj pomoshchi postradavshim v chrezvychaynykh situatsiyakh v Arkticheskoi zone Rossijskoi Federatsii [Analysis of medico-social factors determining the outlook image of the system of rendering medical aid to victims of emergency situations in the Arctic zone of the Russian Federation]. *Morskaya meditsina* [Marine Medicine]. 2018. N 4. Pp. 44–54. DOI: 10.22328/2413-5747-2018-4-4-44-54. (In Russ.)
6. Kotenko P.K. Sovremennaya sistema okazaniya meditsinskoj pomoshchi i lecheniya naseleniya na trasse Severnogo morskogo puti i prilgayushchikh territoriyakh [The modern system of providing medical care and treatment of the population along the Northern Sea Route and adjacent territories]. *Dzhanelidzevskie chteniya-2021* [Dzhanelidze Readings 2021]: Scientific. Conf. Proceedings. St. Petersburg. 2021. Pp. 92–93. (In Russ.)
7. Konnova L.A., L'vova Yu.V., Rudnev E.V. O transportnykh sredstvakh dlya poiskovo-spatatel'nykh rabot v Arkticheskoi tundre [About transport for search and rescue operations in the Arctic tundra]. *Problemy upravleniya riskami v tekhnosfere* [Problems of technosphere risk management]. 2018. N 2. Pp. 27–37. (In Russ.)
8. Konnova L.A., Papyrin V.V. Innovatsionnyi podkhod k organizatsii okazaniya pervoi pomoshchi spasatelyami MChS Rossii v Arkticheskoi zone [Innovative medical-technical developments and promising ways to use them in practice first aid rescuers of EMERCOM of Russia]. *Prirodnye i tekhnogennye riski (fiziko-matematicheskie i prikladnye aspekty)* [Natural and technological risks (physics-mathematical and applied aspects)]. 2017. N 1. Pp. 19–32. (In Russ.)
9. Rudnev E.V. O perspektivakh razvitiya transportnoi poiskovo-spatatel'noi tekhniki MChS Rossii v Arkticheskoi regione [On the prospects for the development of transport search and rescue equipment of the Ministry of Emergency Situations of Russia in the Arctic region]. *Preduprezhdenie i likvidatsiya chrezvychaynykh situatsii v Arktike* [Prevention and liquidation of emergency situations in the Arctic]: Scientific. Conf. Proceedings. Murmansk. 2018. Pp. 178–183. (In Russ.)

Received 11.11.2021

For citing: Samoilov A.S., Aleksanin S.S., Goncharov S.F., Akin'shin A.V., Baranova N.N., Bobij B.V., Kotenko P.K. Organizatsiya sistemy lechenno-evakuatsionnogo obespecheniya postradavshikh pri chrezvychaynykh situatsiyakh na ob"ektakh i territoriyakh, obsluzhivaemykh Federal'nym mediko-biologicheskim agentstvom Rossii v Arkticheskoi zone: sostoyanie, problemnye voprosy, puti resheniya. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2022. N 1. Pp. 62–73. (In Russ.)

Samoilov A.S., Aleksanin S.S., Goncharov S.F., Akin'shin A.V., Baranova N.N., Bobij B.V., Kotenko P.K. Organization of a system of medical evacuation support for victims in emergency situations at facilities and territories serviced by the of Federal Medical Biological Agency of Russia in the Arctic Zone: status, problematic issues, solutions. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2022. N 1. Pp. 62–73. DOI: 10.25016/2541-7487-2022-0-1-62-73

ОСТРОЕ ПОВРЕЖДЕНИЕ ЛЕГКИХ И НИЖНИХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ ПРИ ИНГАЛЯЦИОННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ ФТОРОВОДОРОДА

Государственный научный центр Российской Федерации – Федеральный медицинский
биофизический центр им. А.И. Бурназяна (Россия, Москва, ул. Живописная, д. 46)

Введение. Фтористый водород – высокоактивное химическое вещество, широко используемое в промышленности для производства неорганических фторидов, фторорганических соединений, при обработке алюминия, нержавеющей стали и сплавов. Химические свойства фтористого водорода определяют его способность оказывать разрушающее воздействие на ткани организма человека и высокую токсичность при местном и системном воздействии. Отравления фтороводородом протекают тяжело и с трудом поддаются лечению. Уточнение клинической картины и поиск новых методов лечения поражений фтористым водородом имеют большое значение для охраны здоровья работников химических производств и ликвидации последствий техногенных происшествий.

Цель – рассмотрение особенностей клинического случая тяжелого поражения легких и нижних дыхательных путей при ингаляционном воздействии фтороводорода и методов лечения, позволивших добиться благоприятного клинического результата.

Методология. Обсуждаются важные, с клинической точки зрения, химические свойства фтороводорода, механизмы развития и картина характерных поражений, развивающихся в организме человека при различных путях его воздействия. Обозначены современные подходы к лечению пациентов, подвергшихся воздействию фтористого водорода.

Результаты и их анализ. Вдыхание газовых смесей даже с невысокой концентрацией фтористого водорода может привести к развитию тяжелого воспалительно-некротического поражения легких с картиной интерстициальной пневмонии (химического пневмонита), респираторного дистресс-синдрома у взрослых, тяжелой дыхательной недостаточности. Улучшения состояния пораженного удалось добиться в результате комплексного лечения с применением глюкокортикостероидов, антимикробных средств, ингаляций глюконата кальция. Ключевую роль в лечении пациента сыграло длительное протезирование нарушенной дыхательной функции легких методом экстракорпоральной мембранной оксигенации крови.

Заключение. При тяжелых формах острого повреждения легких и нижних дыхательных путей в результате ингаляционного воздействия фтороводорода клиническое выздоровление и улучшение качества жизни пострадавшего могут быть достигнуты посредством комплексной терапии с использованием глюкокортикостероидов, антибактериальных средств, специфических антидотов (глюконат кальция) и продолжительного протезирования дыхательной функции с использованием методов искусственной вентиляции легких и экстракорпоральной мембранной оксигенации крови.

Ключевые слова: отравление, токсикология, фтороводород, ингаляционное воздействие, повреждение легких, кортикостероиды, экстракорпоральная мембранная оксигенация крови.

Механизмы токсического воздействия фтороводорода на организм человека

Фтороводород (фтористый водород, HF) – бесцветный газ (при стандартных условиях) с резким неприятным запахом, при комнатной температуре существует, преимущественно, в виде димера H_2F_2 , ниже $19,9^\circ C$ – бесцветная подвижная летучая жидкость. Смешивается с водой в любом отношении с образованием бесцветного раствора фтороводородной (плавиковой) кислоты [1]. Фтористый водород отличается высокой химической реактогенностью – взаимодействует с металлами,

стеклом, керамикой, бетоном, красками, резиной, кожей и многими органическими соединениями [1, 7]. Химические свойства фтористого водорода определяют его способность оказывать разрушающее действие на ткани организма человека и высокую токсичность при местном и системном воздействии. Водный раствор фтористого водорода – кислота средней силы с pH раствора при комнатной температуре около 2,0. Разрушающее действие фтористого водорода на биологические объекты связано, однако, не с кислотными свойствами этого соединения, а с его токсическим действием [6].

✉ Шеянов Михаил Васильевич – д-р мед. наук, зав. терапевтич., профпатологич. и пульмонологич. отд.-нием, врач-пульмонолог, Гос. науч. центр РФ – Федер. мед. биофизич. центр им. А.И. Бурназяна (Россия, Москва, ул. Живописная, д. 46), e-mail: msheyanov@mail.ru;

Паринов Олег Викторович – канд. мед. наук, зам. ген. директора по мед. части, Гос. науч. центр РФ – Федер. мед. биофизич. центр им. А.И. Бурназяна (Россия, Москва, ул. Живописная, д. 46), e-mail: oparinov@fmbcfmba.ru

Токсическое воздействие фтористого водорода на организм человека может происходить при его попадании на кожу и/или слизистые оболочки, вдыхании или попадании в желудочно-кишечный тракт [4]. Чаще всего регистрируется воздействие водных растворов фтористого водорода на кожные покровы. Токсическое действие плавиковой кислоты проявляется при этом независимо от того, повреждены они или интактны [5]. Абсорбция фтористого водорода с развитием системных токсических эффектов может происходить при его попадании в глаза [3]. Ингаляционное отравление фтористым водородом развивается как при вдыхании газообразной субстанции [8], так и при воздействии паров концентрированных растворов плавиковой кислоты [15]. Все соединения фтора ядовиты. Попадание внутрь даже небольшого количества фтористого водорода может привести к серьезным токсическим эффектам и смерти [16].

Слабо электрически заряженные недиссоциированные молекулы фтористого водорода легко проникают через кожу, мягкие ткани и липидные мембраны. Оказавшись внутри клетки, молекулы фтористого водорода диссоциируют с образованием катионов водорода и анионов фторида.

Разрушающее действие фтористого водорода на ткани осуществляется посредством двух основных механизмов. Первый из них связан с воздействием кислой среды и проявляется при попадании концентрированных растворов плавиковой кислоты (более 50%) на кожу, слизистую оболочку глаз, желудочно-кишечного тракта и дыхательных путей. Образующиеся при этом химические ожоги аналогичны тем, что при воздействии других кислот, они формируются немедленно, сопровождаются появлением видимых участков разрушения тканей серого цвета, образованием язв и некрозов, интенсивным болевым синдромом [10]. Второй механизм обусловлен местным и системным цитотоксическим действием фторид-аниона при его присутствии в различных концентрациях [12, 17]. Последний быстро проникает в водную среду человеческого организма и разносится с током крови, создавая наиболее высокие концентрации в хорошо кровоснабжаемых органах [11]. Проникая внутрь клеток, фторид образует малорастворимые соединения с кальцием (CaF_2) и магнием (MgF_2), что приводит к снижению внутриклеточной концентрации последних и разнообразным метаболическим нарушениям. Токсические эффекты

фторид-аниона реализуются также за счет модуляции путей внутриклеточной сигнализации и активности многих внутриклеточных ферментов, а также активации программируемой гибели клеток (апоптоза). При этом конкретные механизмы токсического воздействия фтороводорода в значительной степени зависят от его концентрации в тканях и продолжительности воздействия [2].

Клинические варианты неблагоприятного воздействия фтороводорода на организм человека и их лечение

Наиболее частым вариантом неблагоприятного воздействия фтороводорода на человека является химический ожог при попадании на кожу его водного раствора [5]. Риск возникновения поражений органов дыхания возникает при ингаляции газообразного фтороводорода и паров его концентрированных растворов. Вдыхание даже минимальных количеств этого соединения сопровождается быстрым появлением симптомов раздражения глаз, верхних и нижних дыхательных путей. Вдыхание газовых смесей с более высокой концентрацией фтористого водорода приводит к развитию химического пневмонита, респираторного дистресс-синдрома у взрослых, при этом возможен летальный исход.

Лечение пострадавших при ингаляционном воздействии фтороводорода начинается с их эвакуации из зоны поражения [4]. Пациентам налаживают ингаляцию 100% кислорода и направляют их в стационар [14], где лечение рекомендуют начинать с небулайзерной ингаляции 2,5–5,0% раствора глюконата кальция [9]. При возникновении бронхиальной обструкции применяют небулайзерные ингаляции бронхолитиков (бета-адреномиметики). При тяжелых нарушениях дыхания (отек легких, бронхоспазм, ларингоспазм) по показаниям производятся интубация трахеи и перевод пациента на искусственную вентиляцию легких (ИВЛ) [13]. Существенным фактором, отягощающим течение интоксикаций фтороводородом, является аритмогенное действие последнего. В его основе, как считают, лежит нарушение внутриклеточного обмена кальция. С целью его восстановления при нарушениях сердечного ритма и других системных проявлениях токсичности фтороводорода проводят инфузии 10% раствора глюконата кальция в дозе 0,1–0,2 мл/кг. Лечение гипомagneмией и гипокалиемией также осуществляют с помощью внутривенного введения сульфата маг-

ния и хлорида калия под контролем концентрации калия и магния в крови.

Лечение угрожающих жизни состояний при токсическом воздействии фтороводорода проводят в отделении интенсивной терапии. При развитии тяжелой дыхательной недостаточности в рамках респираторного дистресс-синдрома у взрослых проводят активную респираторную терапию. Начинают ее с высокопоточной оксигенации и неинвазивной вентиляции легких, выполняя по мере необходимости интубацию пациентов и их перевод на ИВЛ. Имеются сообщения о первом опыте применения экстракорпоральной мембранной оксигенации крови (ЭКМО) в лечении тяжелых ингаляционных поражений легких фтороводородом [18].

Характерный неприятный запах фтористого водорода предупреждает о его присутствии в концентрациях (от 0,04 ppm), значительно ниже предельно допустимой (3 ppm). Поэтому в большинстве случаев воздействие фтороводорода своевременно ощущается пострадавшим, что позволяет уменьшить его продолжительность. Однако в отдельных случаях (вероятно, при невысокой концентрации токсического вещества) неприятных ощущений при экспозиции у пострадавших не возникает, вследствие чего создаются условия

для продолжительного воздействия малых концентраций фтороводорода, что также может иметь разрушительные последствия для здоровья. Представляем клиническое наблюдение подобного случая.

Клинический случай

Пациент Л., 58 лет, доставлен в приемное отделение стационара бригадой скорой медицинской помощи с жалобами на одышку в покое, затруднение дыхания, преимущественно инспираторного характера, малопродуктивный кашель, сердцебиение, общую слабость. Из анамнеза известно, что по роду деятельности имеет контакт с фтороводородом. Заболел за два дня до поступления. В день появления симптомов находился на работе, рабочий день прошел в штатном режиме, необычных ощущений не отмечал, однако, в этот день на производстве в зоне нахождения пациента зафиксировано техногенное происшествие с утечкой фтороводорода. Около 19 ч вечера у больного появились озноб, повышение температуры тела до 38,5°C. Самостоятельно принимал жаропонижающие средства, за медицинской помощью не обращался. На следующий день продолжали беспокоить озноб, лихорадка до 38,3°C, появились слабость, одышка при ходьбе. В последующие

Результаты лабораторных исследований пациента Л.

Лабораторный показатель	Референтное значение	Результаты исследования, сутки			
		3-и (госпитализация по месту жительства)	26-е (ФМБЦ)	60-е (ФМБЦ)	126-е (выписка)
Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$	4,0–9,0	22,0	12,4	16,4	12,2
Нейтрофилы, $\times 10^9/\text{л}$	1,7–7,7	16,5	11,5	10,8	6,2
– палочкоядерные	1–6 %	6 %	5 %	4 %	1 %
– миелоциты	0	1 %	0	0	0
Гемоглобин, г/л	130–170	142	130	135	127
Тромбоциты, $\times 10^9/\text{л}$	120–380	160	118	277	306
АЛТ, ЕД/л	5–33	27,3	18,9	49,6	13,8
АСТ, ЕД/л	5–32	21,0	22,3	20,4	9,1
Общий билирубин, ммоль/л	5–21	8,4	8,0	15,5	8,4
Креатинин, ммоль/л	44–80	56	49	33	53
Глюкоза, ммоль/л	3,90–6,05	7,1	6,3	5,7	4,2
Натрий, ммоль/л	136–145	142	144	145	145
Калий, ммоль/л	3,5–5,1	3,1	3,5	3,8	4,13
Кальций, ммоль/л	2,1–2,6	2,12	1,00	0,87	2,0
С-реактивный белок, мг/л	0–5	192,0	314,4	34,5	4,09
Интерлейкин-6, пг/мл	Менее 5,9		8,8		
Интерлейкин-8, пг/мл	Менее 62		153		
Прокальцитонин, нг/мл	0,0–0,5		0,36	Менее 0,05	Менее 0,05
pH	7,30–7,44	7,44	7,56	7,36	7,39
pO ₂ , мм рт. ст.	80–100	69,6	66,9	62,4	41,2
pCO ₂ , мм рт. ст.	46–58	32,9	35,5	45,5	54,4
Лактат, ммоль/л	0,5–2,2	1,8	1,3	1,7	0,9
РНК SARS-CoV-2	Отрицательно	Отрицательно	Отрицательно		

сутки состояние прогрессивно ухудшалось: нарастала одышка, появились боли в груди при дыхании, инспираторное диспноэ, сухой кашель. В связи с плохим самочувствием пациент вызвал бригаду скорой медицинской помощи и был доставлен в стационар. По тяжести состояния госпитализирован в отделение интенсивной терапии.

При поступлении состояние тяжелое. Одышка в покое. Температура тела $38,6^{\circ}\text{C}$. Кожные покровы, ногтевые пластинки чистые. Гиперемия лица, слизистой оболочки задней стенки глотки. Отеков нет. В легких ослабленное дыхание, хрипов нет. Насыщение гемоглобина кислородом (SatO_2) = 77% при дыхании атмосферным воздухом. АД – 130/90 мм рт. ст., пульс – 122 уд/мин, число дыхательных движений – 26 в 1 мин. Живот мягкий, безболезненный. Печень и селезенка не увеличены. Стул в норме, дисурических расстройств нет. В анализах крови лейкоцитоз со сдвигом в формуле влево до миелоцитов, повышение уровня С-реактивного белка, гипокалиемия, гипокальциемия, метаболический ацидоз, компенсированный дыхательным алкалозом (таблица). Рибонуклеиновая кислота нового коронавируса SARS-CoV-2 в назофарингеальном мазке методом полимеразной цепной реакции при многократном исследовании не обнаружена. Антитела к SARS-CoV-2 классов IgM и IgG в крови пациента не выявлены.

При мультиспиральной компьютерной томографии органов грудной клетки легочные поля пониженной прозрачности по типу феномена «матового стекла». Легочный рисунок диффузно равномерный с обеих сторон с элементами утолщения интерстиция. Небольшие участки неизменной легочной ткани в сегментах вентральной поверхности легких. Легкие без очаговых и инфильтративных изменений. Корни легких структурные. Просвет трахеи и крупных бронхов свободный. Внутригрудные лимфатические узлы не изменены. Сердце и магистральные сосуды без особенностей. Выпота в плевральных полостях нет. Исследование функции внешнего дыхания (спирометрия): тяжелые нарушения легочной вентиляции по рестриктивному типу [жизненная емкость легких (ЖЕЛ) = 2,20 л (49%), форсированная жизненная емкость легких (ФЖЕЛ) = 1,39 л (32%), объем форсированного выдоха за 1-ю секунду (ОФВ_1) = 1,39 л (40%), $\text{ОФВ}_1/\text{ФЖЕЛ}$ = 100%, проба с бронхолитиком отрицательная]. Электрокардиография: синусовый ритм 118 уд/мин, отклонение электрической оси сердца влево. Фибро-

бронхоскопия: карина острая, расположена центрально; просвет бронхов не сужен, бронхи проходимы с обеих сторон, тонус достаточный, слизистая оболочка гиперемирована, отечная, с множественными петехиями, в просвете небольшое количество мутной густой слизи. Консультация офтальмолога: офтальмопатии не обнаружено. Консультация оториноларинголога: слизистая оболочка носа незначительно гиперемирована, носовое дыхание достаточное, слизистая оболочка глотки и гортани гиперемирована, рыхлая, без участков изъязвления.

Таким образом, у пациента имело место остро развившееся воспалительное поражение верхних и нижних дыхательных путей на всем протяжении с рентгенологическими и функциональными признаками острой интерстициальной пневмонии (пневмонита). С учетом профессионального анамнеза было диагностировано ингаляционное профессиональное отравление соединениями фтора в тяжелой степени, осложнившееся развитием респираторного дистресс-синдрома у взрослых, дыхательной недостаточностью II–III стадии. Незамедлительно начато лечение глюконатом кальция парентерально, глюкокортикостероидами парентерально (дексаметазон) и ингаляционно (будесонид), антимикробными средствами (цефтриаксон), блокаторами H_1 -гистаминовых рецепторов, проводилась инфузионная терапия. С целью коррекции дыхательной недостаточности проводилась респираторная терапия: неинвазивная малопоточная оксигенация через носовую маску, неинвазивная высокопоточная оксигенация через носовую канюлю, а в последующем, ввиду недостаточной эффективности лечения, пациент был интубирован и переведен на ИВЛ в режиме вентиляции с контролем по давлению (PC-CMV). Несмотря на проводимую интенсивную терапию, состояние больного продолжало ухудшаться: сохранялись явления тяжелой дыхательной недостаточности, нарастали гипоксемия (SatO_2 = 51%, pO_2 = 27,2 мм рт. ст.), гиперкапния (pCO_2 = 89,7 мм рт. ст.), респираторный ацидоз [pH 7,33, избыток оснований (BE) = 16,5 ммоль/л, концентрация бикарбоната (HCO_3) = 46,8 ммоль/л]. Сохранялось снижение уровня кальция в крови (1,16 ммоль/л). Рентгенологически выявлялась картина респираторного дистресс-синдрома с отрицательной динамикой за период наблюдения.

В связи с недостаточной эффективностью проводимого лечения было принято решение

о переводе пациента в Государственный научный центр Российской Федерации – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна ФМБА России (далее – ФМБЦ им. А.И. Бурназяна). Силами специалистов ФМБЦ на месте пациенту осуществлено подключение мембранного оксигенатора и начато выполнение вено-венозной ЭКМО с параметрами: скорость вращения насоса (RPM) = 2700 об/мин, объем оксигенированной крови (V) = 3,75 л/мин, поток кислорода на оксигенатор (FlowO_2) = 5 л/мин, что позволило добиться стабилизации показателей газового состава крови и транспортировать пациента санитарной авиацией. При поступлении в ФМБЦ им. А.И. Бурназяна состояние пострадавшего было крайне тяжелым, оно было обусловлено дыхательной недостаточностью, потребностью в ИВЛ и ЭКМО. Искусственная вентиляция легких проводилась через трахеостомическую трубку в режиме BiLevel с параметрами: давление поддержки (PS) = 14 см вод. ст., положительное давление в конце выдоха – верхнее (PEEP_h) = 24 см вод. ст., положительное давление в конце выдоха – нижнее (PEEP_i) = 7 см вод. ст., фракция O_2 во вдыхаемой газовой смеси (FiO_2) = 40 %, число аппаратных дыхательных циклов (f) = 14 дых./мин, на этом фоне число дыхательных движений (ЧДД) = 20 в 1 мин, дыхательный объем (VT) = 130–210 мл, SatO_2 = 90–91 %. Продолжена процедура ЭКМО. При компьютерной томографии органов грудной клетки выявлены субтотальная инфильтрация легочной ткани, выраженность инфильтрации слабой и средней степени в верхних долях и средней доле справа, в нижних долях – по типу консолидации (рис. 1). На этом фоне в S_{IV} и S_{VIII} справа сформировались участки деструкции в виде

сухих полостей размером от 10 до 40 мм. Корни легких структурные. Просвет трахеи и крупных бронхов свободный. Внутригрудные лимфатические узлы не увеличены.

В анализах крови отмечались нейтрофильный лейкоцитоз, выраженное повышение уровня маркеров воспаления – С-реактивный белок, интерлейкин-6 и интерлейкин-8 при нормальном уровне прокальцитонина (см. таблицу). При микробиологическом исследовании бронхиального смыва выделены полирезистентные штаммы *Klebsiella pneumoniae* и *Acinetobacter baumannii*, чувствительные к полимиксинам. Указанное соотношение клинико-лабораторных данных свидетельствовало о смешанном иммунном и инфекционном характере повреждения легких с преобладанием иммуновоспалительного поражения легочной ткани и крайне высоким уровнем маркеров воспаления. В соответствии со сказанным в качестве патогенетического лечения пациенту были назначены глюкокортикостероиды (дексаметазон 8–16 мг/сут) и комбинированная антимикробная терапия с учетом чувствительности выделенных микроорганизмов (цефоперазон/сульбактам + колистин, в последующем – меропенем). Несмотря на активную медикаментозную терапию, у пациента отмечено прогрессирование деструктивных процессов в легких: в $S_{IV-VIII}$ справа сформировалась воздушная полость со множественными перегородками размером до 65×70 мм. Также стали проследиваться воздушные полости субплеврально в S_{VIII} справа размером до 19 мм, в языковых сегментах слева – размером до 19 мм. Возможно данные полости сообщались с клетчаткой средостения, поскольку отмечено появление транзитного пневмомедиастинума и эмфиземы мягких тканей шеи с обеих сторон с самостоятельным разрешением.



Рис. 1. Компьютерная томограмма легких пациента Л. при поступлении в ФМБЦ им. А.И. Бурназяна (26-е сутки болезни).

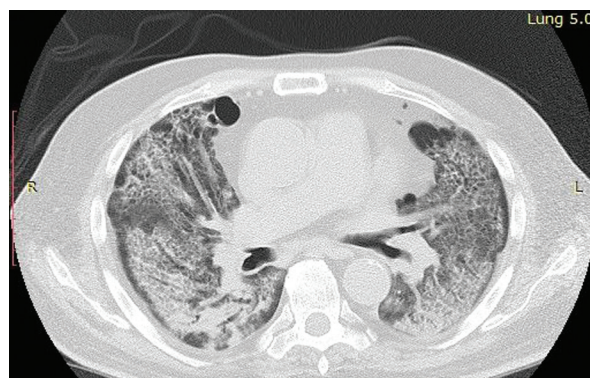


Рис. 2. Компьютерная томограмма легких пациента Л. при выписке из ФМБЦ им. А.И. Бурназяна (125-е сутки болезни).

Несмотря на тяжесть течения болезни и трудности в лечении, связанные с сочетанием иммуновоспалительного и инфекционного поражения легких и дыхательных путей, на фоне комплексной терапии отмечено постепенное улучшение состояния пациента. Прогрессивно снижались до нормализации уровни лейкоцитов и С-реактивного белка (см. таблицу). На фоне повышения сатурации и улучшения показателей газового состава крови удалось отключить пациента сначала от ЭКМО (на 50-е сутки болезни), а позднее – от ИВЛ (на 58-е сутки болезни). Общая продолжительность ИВЛ составила 43 сут, продолжительность ЭКМО – 24 сут. В течение нескольких недель после деканюляции негативное влияние на состояние пациента оказывали проявления постреанимационной болезни – вялый тетрапарез и гипестезия в конечностях в сочетании с когнитивным снижением и психоэмоциональной лабильностью. Отчетливое благоприятное воздействие на состояние больного на этом этапе оказал курс реабилитационных мероприятий, включавший в себя нейрометаболическую терапию (тиоктовая кислота, ипидакрин, комплекс витаминов группы В), а также сеансы классического ручного массажа и лечебной физкультуры. В результате проведенных мероприятий состояние пациента значительно улучшилось. Уменьшилась выраженность когнитивных расстройств и явлений полинейропатии, увеличилась мышечная сила в конечностях до 4 баллов. Отмечено повышение сатурации до 80% при дыхании атмосферным воздухом и 94% на фоне малопоточной оксигенации. При компьютерной томографии легких отмечена положительная динамика в виде разрешения воспалительной инфильтрации легочной ткани, уменьшения размера «сухих» полостей деструкции с 19 до 3 мм, однако, сохранялось диффузное поражение паренхимы легких ячеистого вида за счет утолщения междолькового интерстиция, что позволило предположить формирование интерстициального пневмофиброза (рис. 2). На фоне положительной динамики клинко-лабораторных и инструментальных показателей улучшился функциональный статус пациента: он стал самостоятельно принимать пищу, ухаживал за собой и передвигался в пределах палаты, с помощью родственников и персонала выходил на прогулку (2 балла по шкале ECOG). Выписан в удовлетворительном состоянии на 127-е сутки болезни.

Согласно информации по телефону от сентября 2021 г., состояние с дальнейшей положительной динамикой, однако сохраняются явления дыхательной недостаточности II стадии (одышка – 3 балла по шкале Modified Medical Research Council Dyspnea Scale, mMRC, SatO₂ на атмосферном воздухе – 90–92%, десатурация до 85–88% при физических нагрузках), не позволяющие пациенту вернуться к труду (функциональный статус – 1 балл по шкале ECOG). Эпизодически пользуется концентратором кислорода. Без лекарств.

Заключение

Настоящее наблюдение отмечено рядом клинических особенностей, которые могут представлять интерес в плане оптимизации тактики ведения пациентов с ингаляционным отравлением фтороводородом:

- 1) момент воздействия фтороводорода остался незамеченным для пациента, несмотря на неприятные органолептические свойства токсического агента. Вероятно, имело место продолжительное воздействие низких концентраций фтористого водорода;

- 2) тяжесть состояния больного определялась выраженным, длительно сохраняющимся неинфекционным воспалением легочной ткани с компьютерно-томографической картиной диффузного альвеолярного повреждения, клиникой респираторного дистресс-синдрома у взрослых и лабораторными признаками активации иммунной системы;

- 3) тяжелое интерстициальное поражение легких развилось у пациента, несмотря на небольшую выраженность признаков прямого химического повреждения покровных тканей и слизистой оболочки дыхательных путей, что, вероятно, отражает особенности повреждающего действия фтористого водорода и может быть связано с его множественными цитотоксическими эффектами;

- 4) особенностью поражения легких у пациента явилась склонность к деструкции легочной ткани и образованию сухих полостей; указанному явлению могли способствовать баротравма на фоне искусственной вентиляции и изменение свойств структурных элементов легочной ткани вследствие ее токсического и воспалительного повреждения;

- 5) добиться стабильного улучшения состояния пациента удалось на фоне продолжительного и активного лечения глюкокортикостероидами в средних и высоких дозах

(дексаметазон 12–32 мг/сут парентерально) с постепенным снижением дозы согласно уровню маркеров воспаления;

6) присоединение вторичной бактериальной инфекции нижних дыхательных путей потребовало сопутствующей антимикробной терапии. Потребность в ее эскалации, деэскалации и смене антимикробной терапии определяли на основании соотношения неспецифических показателей активности воспаления (С-реактивный белок) и маркеров активности инфекционного процесса (прокальцитонин) с учетом результатов микробиологического исследования материала внутренней среды легких (бронхиальный смыв, жидкость бронхоальвеолярного лаважа);

7) критическое значение для спасения жизни пациента имело использование метода экстракорпоральной мембранной оксигенации крови в продленном режиме. Оно позволило протезировать глубоко нарушенную дыхательную функцию легких до уменьшения выраженности токсического и воспалитель-

ного повреждения легочной ткани в результате медикаментозной терапии в ситуации недостаточной эффективности искусственной вентиляции легких;

8) метод экстракорпоральной мембранной оксигенации крови эффективно использовался у пациента в течение продолжительного времени, значительно превышающего рекомендуемые сроки, что свидетельствует о возможности пересмотра последних при необходимости в сторону увеличения;

9) последствием длительного нахождения пациента в критическом состоянии стало развитие «постреанимационной болезни» – выраженной полинейропатии с поражением когнитивных, сенсорных и моторных функций. Значительно уменьшить ее проявления удалось с помощью курсовой комбинированной медикаментозной терапии нейропротективного и нейрометаболического действия в сочетании с методами физиотерапевтического воздействия (ручной массаж) и лечебной физкультурой.

Поступила 24.11.2021 г.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи.

Участие авторов: М.В. Шеянов – планирование и методология исследования, сбор, обработка и анализ клинических данных и литературы, написание статьи; О.В. Паринов – планирование и методология исследования, анализ данных.

Для цитирования. Шеянов М.В., Паринов О.В. Острое повреждение легких и нижних дыхательных путей при ингаляционном воздействии фтороводорода // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2022. N 1. С. 74–81. DOI: 10.25016/2541-7487-2022-0-1-74-81

Acute lung and lower respiratory tract damage after inhalation exposure to hydrogen fluoride

Sheianov M.V., Parinov O.V.

State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency
(46, Zhivopisnaya Str., Moscow, 123098, Russia)

✉ Mihail Vasil'evich Sheianov – Dr. Med. Sci., Head of Therapy, Pulmonology, and Occupational Pathology Department, State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency (46, Zhivopisnaya Str., Moscow, 123098, Russia), ORCID 0000-0002-6590-4508, e-mail: msheyanov@mail.ru;

Oleg Viktorovich Parinov – PhD Med. Sci., Deputy General Medical Director, State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency (46, Zhivopisnaya Str., Moscow, 123098, Russia), e-mail: oparinov@fmbcfmba.ru;

Abstract

Relevance. Hydrogen fluoride is a highly active chemical substance widely used in industry for production of inorganic fluorides, organofluorine compounds, in the processing of aluminum, stainless steel and alloys. The chemical properties of hydrogen fluoride determine its ability to have a destructive effect on the tissues of the human body and high toxicity with local and systemic exposure. Hydrogen fluoride poisoning is severe and difficult to treat. Clarification of the clinical picture and the search for new methods of treating lesions with hydrogen fluoride are of great importance for protecting the health of workers in chemical industries and eliminating the consequences of technogenic accidents.

Intention. To consider the features of the observed clinical case of severe damage to the lungs and lower respiratory tract after inhalation exposure to hydrogen fluoride and treatment methods that made it possible to achieve favorable clinical results.

Methodology. The article discusses clinically important chemical properties of hydrogen fluoride, the mechanisms and manifestations of characteristic lesions developing in the human body with various routes of exposure. Modern approaches to the treatment of patients exposed to hydrogen fluoride are outlined.

Results and Discussion. Inhalation of gas mixtures, even with low concentrations of hydrogen fluoride, can lead to severe inflammatory-necrotic lung damage with interstitial pneumonia (chemical pneumonitis), adult respiratory distress syndrome, and severe respiratory failure. Improvement of clinical condition of the affected person in the observed case was achieved via complex treatment with glucocorticosteroids, antimicrobial agents, calcium gluconate inhalations. A key role in the patient's treatment was played by long-term replacement of the impaired function of the lungs using extracorporeal membrane oxygenation.

Conclusion. In severe forms of acute damage to the lungs and lower respiratory tract as a result of inhaled exposure to hydrogen fluoride, clinical recovery and improvement in the quality of life of the injured can be achieved through complex therapy using glucocorticosteroids, antibacterial agents, specific antidotes (calcium gluconate) and prolonged replacement of the respiratory function via artificial ventilation and extracorporeal membrane oxygenation.

Keywords: poisoning, toxicology, hydrogen fluoride, inhalation exposure, lung damage, corticosteroids, extracorporeal membrane oxygenation.

Литература / References

1. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия. М.: Высш. шк., 2001. 743 с.
2. Жукова А.Г., Михайлова Н.Н., Казитская А.С., Алексина Д.А. Современные представления о молекулярных механизмах физиологического и токсического действия соединений фтора на организм // Медицина в Кузбассе. 2017. № 3. С. 4–11.
3. Atley K., Ridyard E. Treatment of hydrofluoric acid exposure to the eye. *Int. J. Ophthalmol.* 2015. Vol. 8, N 1. Pp. 157–161. DOI: 10.3980/j.issn.2222-3959.2015.01.28.
4. Bajraktarova-Valjakova E., Korunoska-Stevkovska V., Georgieva S. [et al.]. Hydrofluoric Acid: Burns and Systemic Toxicity, Protective Measures, Immediate and Hospital Medical Treatment. *Open Access Maced J. Med. Sci.* 2018. Vol. 6, N 11. Pp. 2257–2269. DOI: 10.3889/oamjms.2018.429.
5. Barker L. Hydrofluoric acid skin exposure. *Nursing.* 2012. Vol. 40, N 6. P. 407. DOI: 10.1097/01.NURSE.0000414644.43323.66.
6. Bertolini J.C. Hydrofluoric acid: a review of toxicity. *J. Emerg. Med.* 1992. Vol. 10, N 3. Pp. 163–168. DOI: 10.1016/0736-4679(92)90211-B.
7. Hydrogen Fluoride. Agency for Toxic Substances and Disease Registry ATSDR, Federal public health agency of the U.S. Department of Health and Human Services: 1-23. URL: <https://www.atsdr.cdc.gov/mhmi/mmg11.pdf>.
8. Kawaura F., Fukuoka M., Aragane N., Hayashi S. Acute respiratory distress syndrome induced by hydrogen fluoride gas inhalation. *Nihon Kokyuki Gakkai Zasshi.* 2009. Vol. 47, N 11. Pp. 991–995.
9. Kono K., Watanabe T., Dote T. [et al.]. Successful treatments of lung injury and skin burn due to hydrofluoric acid exposure. *Int. Arch. Occup. Environ. Health.* 2000. Vol. 73. Suppl. Pp. S93–S97.
10. Makarovskiy I., Markel G., Dushnitsky T., Eisenkraft A. Hydrogen fluoride – the protoplasmic poison. *Isr. Med. Assoc. J. Sol.* 2008. Vol. 10, N 5. Pp. 381–385.
11. Martínez M.A., Ballesteros S., Piga F.J. [et al.]. The tissue distribution of fluoride in a fatal case of self-poisoning. *J. Anal. Toxicol.* 2007. Vol. 31, N 9. Pp. 526–533. DOI: 10.1093/jat/31.8.526.
12. McKee D., Thoma A., Bailey K., Fish J. A review of hydrofluoric acid burn management. *Plast. Surg. (Oakv).* 2014. Vol. 22, N 2. Pp. 95–98. DOI: 10.1177/229255031402200202.
13. Onohara T., Komine M., Yoshidomi Y. [et al.]. Chemical burn caused by high-concentration hydrofluoric acid: a case that followed a lethal course. *Glob. Dermatol.* 2015. Vol. 2, N 6. Pp. 215–217.
14. Pu Q., Qian J., Tao W. [et al.]. Extracorporeal membrane oxygenation combined with continuous renal replacement therapy in cutaneous burn and inhalation injury caused by hydrofluoric acid and nitric acid. *Medicine (Baltimore).* 2017. Vol. 96, N 48. P. e8972. DOI: 10.1097/MD.00000000000008972.
15. Siéwé C.-L., Barbe J.-M., Mathieu L. [et al.]. Hexafluorine decontamination of 70 % hydrofluoric acid (HF) vapor facial exposure: Case report. *J. Chem. Health. Saf.* 2012. Vol. 19, N 1. Pp. 7–11. DOI: 10.1016/j.jchas.2011.05.011.
16. Smędra-Kaźmirska A., Kędzierski M., Barzdo M. [et al.]. Accidental intoxication with hydrochloric acid and hydrofluoric acid mixture. *Arch. Med. Sadowej J. Kryminol.* 2014. Vol. 64, N 1. Pp. 50–58. DOI: 10.5114/amsik.2014.44590.
17. Upfal M., Doyle C. Medical management of hydrofluoric acid exposure. *J. Occup. Med.* 1990. Vol. 32, N 8. Pp. 726–731.
18. Shin J.S., Lee S.-W., Kim N.H. [et al.]. Successful extracorporeal life support after potentially fatal pulmonary oedema caused by inhalation of nitric and hydrofluoric acid fumes. *Resuscitation.* 2007. Vol. 75, N 1. Pp. 184–188. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2007.04.004.

Received 24.11.2021

For citing: Sheianov M.V., Parinov O.V. Ostroe povrezhdenie legkikh i nizhnikh dykhatel'nykh putei pri ingalyatsionnom vozdeistvii fluorovodoroda. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh.* 2022. N 1. Pp. 74–81. (In Russ.)

Sheianov M.V., Parinov O.V. Acute lung and lower respiratory tract damage after inhalation exposure to hydrogen fluoride. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations.* 2022. N 1. Pp. 74–81. DOI: 10.25016/2541-7487-2022-0-1-74-81

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ВОЕННО-МЕДИЦИНСКОГО ПЕРСОНАЛА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ COVID-19

Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (Россия, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6)

Актуальность. Средствам индивидуальной защиты отводится ведущая роль в снижении риска заражения и обеспечения безопасности медицинского персонала в условиях пандемии COVID-19. Однако, наряду с положительным «барьерным» эффектом, средства индивидуальной защиты оказывают негативное влияние на эргономику человека, что может приводить к нарушению функционального состояния и снижению работоспособности. Деятельность медицинских работников зачастую связана с выполнением сложных, иной раз трудоемких операций при осуществлении профессиональных обязанностей, поэтому ухудшение функционального состояния при использовании средств индивидуальной защиты может приводить к ошибкам, что повышает риски для здоровья как персонала, так и пациентов.

Цель – разработать основные направления сохранения профессиональной работоспособности медицинского персонала при использовании средств индивидуальной защиты на основе исследования функционального состояния.

Методология. Проведено социологическое исследование 339 медицинских работников «красной зоны» военно-медицинских организаций с использованием оригинальной анкеты. Дана оценка средствам индивидуальной защиты по эргономическим показателям, выявлены отрицательные стороны их применения.

Результаты и обсуждение. Анализ результатов показал, что все участники опроса отмечают негативное воздействие на функциональное состояние и работоспособность при эксплуатации средств индивидуальной защиты. Наиболее часто респонденты указывали на дискомфорт при работе вследствие затопления защитных очков (83 %), а также повреждение кожных покровов от средств защиты глаз и его придатков (82 %), органов дыхания (69 %) и кожи (38 %). По анкетным данным достоверно установлена связь развития головных болей с нахождением в средствах индивидуальной защиты более 6 ч за смену (ОШ 1,66; 95 % ДИ 1,07–2,56; $p = 0,02$), возрастом работников старше 35 лет (ОШ 2,44; 95 % ДИ 1,49–4,00; $p = 0,001$), индексом массы тела 25 ед. и более (ОШ 1,98; 95 % ДИ 1,24–3,15; $p = 0,003$), перегревением организма (ОШ 2,27; 95 % ДИ 1,41–3,66; $p = 0,001$).

Заключение. Использование средств индивидуальной защиты при оказании помощи пациентам с COVID-19 оказывает негативное влияние на функциональное состояние и снижает работоспособность медицинского персонала. По результатам исследований разработаны основные направления профилактических мероприятий: подбор качественных средств защиты с учетом антропометрических показателей работников; обеспечение оптимальных режимов труда и отдыха (не более 4 ч непрерывной работы в средствах индивидуальной защиты), мониторинг и коррекция функционального состояния персонала из группы риска.

Ключевые слова: пандемия, COVID-19, эргономические показатели, средства индивидуальной защиты, медицинский персонал.

Введение

Сохранение жизни и здоровья медицинского персонала в период пандемии новой коронавирусной инфекции (COVID-19) является важным элементом управления в системе здравоохранения. Безопасность лечения пациентов с COVID-19 не может быть обеспечена только административными мерами: организацией производственных процессов, архитектурно-планировочными решениями и применением средств коллективной защиты, поэтому существует потребность в использовании средств индиви-

дуальной защиты (СИЗ), как последней линии «обороны» [7].

Применение СИЗ играет ведущую роль в снижении риска заражения и обеспечения безопасности медицинского персонала в условиях пандемии COVID-19 [1, 2, 4]. Согласно рекомендациям ВОЗ и Роспотребнадзора России, определены категории профессионального риска заражения, на основании которых проводится выбор уровня защиты. Так, максимальная защита достигается применением противочумных костюмов I типа или их аналогов в комплектации: защитный комбинезон (од-

✉ Батов Вячеслав Евгеньевич – адъюнкт, Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6), e-mail: batov_s@inbox.ru

норазовый или многоразового использования) или противочумный халат (одноразовый или многоразового использования), косынка или шлем, бахилы, противоаэрозольный респиратор (фильтрующая полумаска), защитные очки, одноразовые медицинские перчатки [5].

Основной характеристикой СИЗ является степень защиты в отношении биологических агентов. Зачастую повышение защитных свойств сопровождается ухудшением их эргономических показателей [9].

Эргономические показатели воздействия СИЗ условно разделяют на 4 группы [3]:

1) физиологические – подразумевают исключение неблагоприятного воздействия на функциональное состояние организма работающего;

2) психологические – включают положительное отношение человека к применению СИЗ, удовлетворенность ими, а также отсутствие воздействия на поведение и психику;

3) гигиенические – обеспечивают снижение уровней вредных и опасных факторов до гигиенических нормативов, при этом гарантируют, что средства защиты сами не являются источником данных факторов;

4) антропометрические – означают соответствие размерам и особенностям конституции человека.

Фактически работающие отмечают неудобство при выполнении профессиональных обязанностей в СИЗ, особенно в летний период времени, снижение тактильной чувствительности, возникновение кожных поражений, ухудшение видимости из-за скопления влаги под очками, трудности в общении [6, 8, 11]. Практика эксплуатации СИЗ в пандемию свидетельствует о том, что происходит ухудшение функционального состояния медицинских работников, вплоть до потери сознания, при продолжительной работе. Регистрируются затруднения выполнения привычных манипуляций, что приводит к снижению качества производимых работ [10].

Таким образом, актуальность настоящего исследования связана с нарушением ряда показателей функционального состояния персонала в условиях использования СИЗ и заключается в необходимости обоснования ведущих направлений сохранения работоспособности медицинского персонала.

Цель – разработать основные направления сохранения профессиональной работоспособности медицинского персонала при использовании СИЗ на основе исследования функционального состояния.

Материал и методы

Провели «поперечное» исследование условий эксплуатации СИЗ медицинским персоналом, работающим в «красной зоне», с использованием оригинальной анкеты, которая включала 78 вопросов. Анкетирование проводили в очном формате с соблюдением средств защиты. Время заполнения анкеты в среднем составляло 15 мин. На использование результатов анкетирования в научных целях у респондентов получено информированное согласие. Вопросы анкеты сгруппированы в предметные блоки:

- социально-демографические данные респондентов (возраст, пол, уровень образования, род деятельности);
- антропометрические показатели;
- режим труда и отдыха;
- характеристики условий труда;
- оценка функционального состояния при использовании СИЗ.

Обследовали 339 медицинских работников (врачебный, средний и младший медицинский персонал) Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова, оказывающих медицинскую помощь пациентам с COVID-19 в 2020–2021 гг. в перепрофилированных отделениях основной базы (Санкт-Петербург) и во временном госпитале «Патриот» (Москва).

Критерием включения медицинских работников в группу опрашиваемых являлся факт использования противочумного костюма по типу I или его аналога при работе в «красной зоне» не менее 3 мес.

Врачей было 62 (18,3%), среднего медицинского персонала – 168 (49,6%), младшего медицинского персонала – 109 (32,1%). Средняя продолжительность рабочего дня составляла $(9,8 \pm 5,5)$ ч, среднее время работы в СИЗ – $(8,7 \pm 5,5)$ ч. Весь медицинский персонал указал, что перед применением СИЗ в «красной зоне» проводился инструктаж по правилам использования защитного обмундирования. На всех рабочих местах присутствовала инструкция, определяющая порядок безопасного применения СИЗ. Социально-профессиональная характеристика участников анкетирования представлена в табл. 1.

Как показано в табл. 1, основной контингент, принимавший участие в опросе, представлен средним и младшим медицинским персоналом (85,2%), который в силу выполнения своих функциональных обязанностей в большей степени испытывал физические нагрузки. 246 (72,6%) респондентов были в возрасте

Таблица 1

Социально-профессиональная характеристика респондентов

Показатель	Медицинский персонал		
	врачи	средний	младший
Пол:			
мужской	32 (14,8)	123 (56,9)	61 (28,3)
женский	30 (24,4)	45 (36,6)	48 (39,0)
Возраст, лет:			
менее 35	16 (6,5)	125 (50,8)	105 (42,7)
35 и более	46 (49,5)	43 (46,2)	4 (4,3)
Ежедневная работа, ч:			
от 6 до 8	7 (2,1)	76 (22,3)	60 (17,7)
от 8 до 12	21 (5,2)	48 (14,2)	45 (13,3)
12	31 (9,1)	5 (1,5)	4 (1,2)
более 12	3 (0,9)	39 (11,5)	0 (0,0)
Ежедневная работа в СИЗ, ч:			
4	10 (2,9)	0 (0,0)	3 (0,9)
от 6 до 8	12 (3,5)	106 (31,4)	93 (27,4)
от 8 до 12	21 (6,2)	21 (6,2)	13 (3,8)
12	19 (5,6)	2 (0,6)	0 (0,0)
более 12	0 (0,0)	39 (11,5)	0 (0,0)

до 35 лет, 93 (27,4%) – 35 лет и более. Продолжительность ежедневной работы в СИЗ в 96,2% случаев составляла 6 ч и более. При этом не всегда выполнялись требования методических рекомендаций Роспотребнадзора от 18.01.2021 г. № 3.1.0229-21 «Рекомендации по организации противоэпидемических мероприятий в медицинских организациях, осуществляющих оказание медицинской помощи пациентам с новой коронавирусной инфекцией (COVID-19) (подозрением на заболевание) в стационарных условиях» по времени непрерывного использования костюмов не более 4 ч. Безусловно, длительное нахождение в СИЗ способствовало напряжению функциональных резервов организма и снижению работоспособности персонала. Обращает

внимание также, что 11,5% обследованного персонала (39 медицинских сестер) находились в СИЗ более 12 ч, что было связано с суточными дежурствами.

Результаты проверили на нормальность распределения признаков. В тексте представлены средние арифметические величины и их стандартные отклонения ($M \pm SD$). При анализе влияния факторов на показатели функционального состояния медицинского персонала использовали метод «Оценка шансов» (ОШ) (Odds ratio, OR). Статистическую значимость ОШ оценивали, исходя из значений 95% доверительного интервала (95% ДИ). Если ДИ не включает 1 (оба значения границ или выше, или ниже 1), то значимость выявленной связи между фактором и исходом была при $p < 0,05$. Если ДИ включает 1 (его верхняя граница больше 1, а нижняя – меньше 1), то статистической значимости между сравниваемыми показателями не наблюдается ($p > 0,05$).

Результаты и их анализ

Для оценки СИЗ и возможности их применения используется комплексный подход, учитывающий множество характеристик, которые должны отвечать определенным группам требований, показывающих безопасность, пригодность использования, техническое совершенство и экономичность.

В процессе опроса были определены факторы, указанные медицинскими работниками как влияющие на функциональное состояние и работоспособность. Полученные данные представлены на рисунке.

Анализ результатов показал, что все респонденты отмечают негативное воздействие на функциональное состояние организма при работе в СИЗ.



Негативные показатели эргономического воздействия СИЗ на функциональное состояние медицинских работников.

Установлено отрицательное влияние СИЗ на систему органов дыхания (затруднение дыхания), органы зрения (запотевание очков, ограничение полей зрения), кожу (в виде наминов, раздражений, повреждений, гнойничковых заболеваний).

Наиболее часто респонденты отмечали неудобство при работе вследствие запотевания защитных очков (83 %), повреждения кожных покровов от давления средств защиты на глаза (82 %) и органы дыхания (69 %).

Значительная часть респондентов (66 %) указывали на несоответствие размеров костюмов, что свидетельствует о недостаточном акцентировании внимания руководителей организаций на этом, как одном из ведущих эргономических показателей. Этот факт, очевидно, является следствием недостаточной обеспеченности СИЗ по размерному ряду.

В 45 % респонденты отмечали ограничение движений при эксплуатации защитного костюма. Достоверно установлено, что у женщин чаще, чем у мужчин, встречается несоответствие размеров костюмов (ОШ 3,01; 95 % ДИ 1,76–5,14; $p = 0,001$), а у персонала с избыточной массой тела (индексом массы тела 25 и более) чаще наблюдаются нарушения движений рук (ОШ 2,57; 95 % ДИ 1,50–4,43; $p = 0,001$) и ног (ОШ 1,91; 95 % ДИ 1,14–3,18; $p = 0,012$). Несоответствие размеров костюма антропометрическим особенностям персонала является одной из причин ограничений движений при выполнении манипуляций в процессе оказания помощи пациентам с COVID-19, что снижает качество выполняемых работ.

Неудовлетворительная фиксация СИЗ наблюдалась с органами глаз, дыхания и кожи (см. рисунок). Несоответствие размеров и некачественная фиксация СИЗ приводили к необходимости применения дополнительных подручных средств для закрепления элементов защитного снаряжения (в основном клейкой ленты), на что указали 35 % респондентов. Кроме влияния на эргономические (антропометрические) показатели, малый размер используемых СИЗ приводил к нарушению герметичности костюмов за счет «задиранья» рукавов и штанин, что способствовало повышению риска контаминации поверхности кожи персонала с биологическими агентами. Факты нарушения покрытия кожи СИЗ зафиксировали 24 % опрошенных.

В ходе оценки полученных данных проведен анализ влияния социально-профессиональных и физиолого-гигиенических факторов на ухудшение функционального состояния персонала. При этом не установлено значимых различий между большинством выявленных негативных факторов и социально-профессиональными, физиолого-гигиеническими факторами. Выявлены также скрининговые показатели, которые необходимо учитывать при организации профилактических мероприятий в отношении некоторых категорий работников, которые являются группами риска снижения функционального состояния организма (табл. 2).

В результате исследования установлено, что пол и профессия не влияют на частоту возникновения головных болей при использовании СИЗ. Однако необходимо отметить

Таблица 2

Влияние некоторых социально-профессиональных и физиолого-гигиенических показателей на возникновение головных болей у обследуемого персонала при работе в СИЗ

Сравниваемые показатели	Статистические данные		
	ОШ	95 % ДИ	$p =$
Пол: мужской ($n = 216$) / женский ($n = 123$)	0,28	0,17–0,45	
Профессия: врач ($n = 62$) / средний медицинский персонал ($n = 168$)	1,09	0,61–1,95	
врач ($n = 62$) / младший медицинский персонал ($n = 109$)	0,69	0,37–1,29	
медицинский персонал: средний ($n = 168$) / младший ($n = 109$)	0,63	0,39–1,03	
Возраст, лет: менее 35 ($n = 246$) / 35 и более ($n = 93$)	2,44	1,49–4,00	0,001
Время использования СИЗ за смену, ч: 6 и менее ($n = 162$) / более 6 ($n = 129$)	1,66	1,07–2,56	0,02
Индекс массы тела: менее 24,9 ($n = 231$) / 25 и более ($n = 108$)	1,98	1,24–3,15	0,003
Перегревание: есть ($n = 233$) / нет ($n = 105$)	2,27	1,41–3,66	0,001

достоверную связь между головными болями и частью оцененных показателей. Так, по анкетным данным установлена связь развития головных болей с нахождением в СИЗ более 6 ч за смену ($p = 0,02$), возрастом работников старше 35 лет ($p = 0,001$), индексом массы тела 25 и более ($p = 0,003$), перегревом организма ($p = 0,001$) (см. табл. 2).

В общей группе опрошенных применение СИЗ приводило к возникновению головных болей у 48% респондентов. Анкетированный персонал указывал на конкретные причины появления головных болей, такие как: давление СИЗ глаз и органов дыхания на кожу, повышение артериального давления, температуры тела и гипоксию.

В ходе опроса военно-медицинские работники оценили функциональное состояние и работоспособность до и после рабочей смены по ГОСТу 12.4.061–88 «Методы определения работоспособности в средствах индивидуальной защиты» согласно критериям:

- самочувствие (очень хорошее, хорошее, незначительный дискомфорт, выраженный дискомфорт, резкий дискомфорт);
- работоспособность (высокая, слегка снижена, умеренно снижена, значительно снижена, отсутствует).

Данные субъективной оценки функционального состояния показали, что 93% респондентов указали на ухудшение самочувствия в конце рабочей смены, а 91% – отметили снижение работоспособности.

При анкетировании 15% участников указали, что не ощущают себя защищенными при использовании костюмов, а 22% – не рекомендовали их для использования своим коллегам. Значительная часть медицинских работников положительно оценивали применение СИЗ, но указывали на необходимость использова-

ния более удобных в эксплуатации защитных средств, а также, по их мнению, избыточность требований при использовании СИЗ. Анализ полученных результатов свидетельствует о необходимости системного решения проблемы сохранения работоспособности медицинского персонала при работе в СИЗ.

Выводы

1. Исследование показало ухудшение эргономических показателей при использовании средств индивидуальной защиты. Установлены факторы риска по вероятности наступления негативного воздействия на функциональное состояние и работоспособность: возраст респондентов (старше 35 лет), статус питания (индекс массы тела 25 и более), перегрев и период использования средств индивидуальной защиты (более 6 ч за смену), с одной стороны, и субъективной оценкой работоспособности и самочувствия (головные боли) – с другой.

2. Высокий риск контаминации кожи работников при использовании средств индивидуальной защиты обусловлен недостаточным обеспечением костюмами соответствующего размерного ряда (несоответствие размера выявлено у 66% респондентов), что требует адекватных административно-управленческих решений в вопросе снабжения.

3. Основными направлениями профилактических мероприятий являются:

- подбор средств защиты с учетом антропометрических показателей работников;
- обеспечение оптимальных режимов труда и отдыха (не более 4 ч непрерывной работы в средствах индивидуальной защиты);
- мониторинг и коррекция функционального состояния организма персонала из групп риска.

Литература

1. Атьков О.Ю., Горохова С.Г., Пфаф В.Ф. Коронавирусная инфекция – новая проблема в профессиональной заболеваемости медицинских работников // Мед. труда и пром. экология. 2021. № 1 (61). С. 40–48. DOI: 10.31089/1026-9428-2021-61-1-40-48.
2. Крюков Е.В., Черкашин Д.В., Реутский И.А. [и др.]. Дифференцированный подход к проведению профилактических и противоэпидемических мероприятий среди военнослужащих на основе шкалы оценки рисков заболевания COVID-19 // Инфекцион. болезни: новости, мнения, обучение. 2021. Т. 10, № 2 (37). С. 31–38. DOI: 10.33029/2305-3496-2021-10-2-31-38.
3. Семенов И.П., Кураш И.А., Филонов В.П. Средства индивидуальной защиты и санитарно-бытовое обеспечение работающих: метод. рекомендации. Минск, 2017. 35 с.
4. Суслин С.А., Сиротко М.Л., Бочарева М.Н. [и др.]. Заболеваемость COVID-19 у медицинских работников в амбулаторных условиях оказания медицинской помощи // Мед. труда и пром. экология. 2021. № 8 (61). С. 540–545. DOI: 10.31089/1026-9428-2021-61-8-540-545.
5. Ağalar C., Öztürk E.D. Protective measures for COVID-19 for healthcare providers and laboratory personnel // Turkish Journal of Medical Sciences. 2020. Vol. 50, N SI-1. P. 578–584. DOI: 10.3906/sag-2004-132.

6. Agarwal A., Agarwal S., Motiani P. Difficulties encountered while using PPE kits and how to overcome them: An Indian Perspective // Cureus. 2020. Vol. 12, N 11. Art. e11652. DOI: 10.7759/cureus.11652.
7. Gordon C., Thompson A. Use of personal protective equipment during the COVID-19 pandemic // British Journal of Nursing. 2020. Vol. 29, N 13. P. 748–752. DOI: 10.12968/bjon.2020.29.13.748.
8. Hu K., Fan J., Li X. [et al.]. The adverse skin reactions of health care workers using personal protective equipment for COVID-19 // Medicine (Baltimore). 2020. Vol. 99, N 24. Art. e20603. DOI: 10.1097/MD.00000000000020603.
9. Maynard S.L., Kao R., Craig D. Impact of personal protective equipment on clinical output and perceived exertion // Journal of the Royal Army Medical Corps. 2016. Vol. 162, N 3. P. 180–183. DOI: 10.1136/jramc-2015-000541.
10. Vidua R.K., Chouksey V.K., Bhargava D.C., Kumar J. Problems arising from PPE when worn for long periods // Medico-Legal Journal. 2020. Vol. 88, N 1, suppl. P. 47–49. DOI: 10.1177/0025817220935880.
11. Zhao Y., Liang W., Luo Y. [et al.]. Personal protective equipment protecting healthcare workers in the Chinese epicentre of COVID-19 // Clinical Microbiology and Infection. 2020. Vol. 26, N 12. P. 1716–1718. DOI: 10.1016/j.cmi.2020.07.029.

Поступила 29.12.2021

Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи.

Для цитирования. Батов В.Е. Оценка функционального состояния военно-медицинского персонала при использовании средств индивидуальной защиты в период пандемии COVID-19 // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2022. № 1. С. 82–88. DOI: 10.25016/2541-7487-2022-0-1-82-88

Assessment of the functional state of military medical personnel when using personal protective equipment during the COVID-19 pandemic

Batov V.E.

Kirov Military Medical Academy (6, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia)

✉ Vyacheslav Evgenievich Batov – PhD Student, Kirov Military Medical Academy (6, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), e-mail: batov_s@inbox.ru

Abstract

Relevance. Personal protective equipment plays a leading role in reducing risks of infection and ensuring the safety of medical personnel during the COVID-19 pandemic. However, along with the positive “barrier” effect, personal protective equipment has a negative impact on human ergonomics, thus affecting the functional state and performance. Occupational activities of medical workers are often associated with complex, sometimes time-consuming operations; therefore, decreased functional state when using personal protective equipment can lead to errors and increase the health risks in both staff and patients.

Intention is to develop the main directions of preserving occupational performance of medical personnel when using personal protective equipment based on the study of the functional state.

Methodology. A sociological survey of 339 medical workers of the “red zone” of military medical organizations was conducted using an original questionnaire. Ergonomic indicators of personal protective equipment were assessed along with its negative influence.

Results and Discussion. All the survey participants mentioned negative impact on the functional state and performance when using personal protective equipment. The most frequent complaints included discomfort due to fogging of protective glasses (83 %), as well as damage to the skin from eye protection (82 %), respiratory protection (69 %), skin protection (suit, overalls) (38 %). According to the survey, headaches were statistically significantly associated with wearing personal protective equipment for more than 6 hours per shift (OR 1.66; 95 % CI: 1.07–2.56; $p = 0.02$), the age over 35 years (OR 2.44; 95 % CI: 1.49–4.00; $p = 0.001$), body mass index above 25 (OR 1.98; 95 % CI: 1.24–3.15; $p = 0.003$), overheating of the body (OR 2.27; 95 % CI: 1.41–3.66; $p = 0.001$).

Conclusion. The use of personal protective equipment when providing care to COVID-19 patients has a negative impact on the functional state and reduces the efficiency of medical personnel. Based on the results of the research, the main directions of preventive measures have been developed: selection of high-quality protective equipment, taking into account the anthropometric indicators of employees; ensuring optimal work and rest modes (no more than 4 hours of continuous work in personal protective equipment), monitoring and correction of the functional state of personnel at risk.

Keywords: pandemic, ergonomic indicators, personal protective equipment, medical personnel.

References

1. At'kov O.Yu., Gorokhova S.G., PFAF V.F. Koronavirusnaya infektsiya – novaya problema v professional'noi zabolevaemosti meditsinskikh rabotnikov [COVID-19 in health care workers. A new problem in occupational medicine]. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya* [Occupational medicine and industrial ecology]. 2021. Vol. 61, N 1. Pp. 40–48. DOI: 10.31089/1026-9428-2021-61-1-40-48. (In Russ.)
2. Kryukov E.V., Cherkashin D.V., Reutskiy I.A. [et al.]. Differentsirovannyi podkhod k provedeniyu profilakticheskikh i protivoepidemicheskikh meropriyatii sredi voennosluzhashchikh na osnove shkaly otsenki riskov zabolevaniya COVID-19 [Differentiated approach to the implementation of preventive and anti-epidemic measures among military personnel based on the COVID-19 disease risk assessment scale]. *Infektsionnye bolezni: novosti, mneniya, obucheniye* [Infectious diseases: News, Opinions, Training]. 2021. Vol. 10, N 2. Pp. 31–38. DOI: 10.33029/2305-3496-2021-10-2-31-38. (In Russ.)
3. Semenov I.P., Kurash I.A., Filonov V.P. Sredstva individual'noi zashchity i sanitarno-bytovoe obespechenie rabotayushchikh [Personal protective equipment and sanitary and domestic support of workers]. Minsk. 2017. 35 p. (In Russ.)
4. Suslin S.A., Sirotko M.L., Bochkareva M.N. [et al.]. Zabolevaemost' COVID-19 u meditsinskikh rabotnikov v ambulatornykh usloviyakh okazaniya meditsinskoi pomoshchi [Incidence of COVID-19 in outpatient healthcare workers]. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya* [Occupational medicine and industrial ecology]. 2021. Vol. 61, N 8. Pp. 540–545. DOI: 10.31089/1026-9428-2021-61-8-540-545. (In Russ.)
5. Ağalar C., Öztürk E.D. Protective measures for COVID-19 for healthcare providers and laboratory personnel. *Turkish Journal of Medical Sciences*. 2020. Vol. 50, N SI-1. Pp. 578–584. DOI: 10.3906/sag-2004-132.
6. Agarwal A., Agarwal S., Motiani P. Difficulties encountered while using PPE kits and how to overcome them: An Indian Perspective. *Cureus*. 2020. Vol. 12, N 11. Art. e11652. DOI: 10.7759/cureus.11652.
7. Gordon C., Thompson A. Use of personal protective equipment during the COVID-19 pandemic. *British Journal of Nursing*. 2020. Vol. 29, N 13. Pp. 748–752. DOI: 10.12968/bjon.2020.29.13.748.
8. Hu K., Fan J., Li X. [et al.]. The adverse skin reactions of health care workers using personal protective equipment for COVID-19. *Medicine (Baltimore)*. 2020. Vol. 99, N 24. Art. e20603. DOI: 10.1097/MD.00000000000020603.
9. Maynard S.L., Kao R., Craig D. Impact of personal protective equipment on clinical output and perceived exertion. *Journal of the Royal Army Medical Corps*. 2016. Vol. 162, N 3. Pp. 180–183. DOI: 10.1136/jramc-2015-000541.
10. Vidua R.K., Chouksey V.K., Bhargava D.C., Kumar J. Problems arising from PPE when worn for long periods. *Medico-Legal Journal*. 2020. Vol. 88, N 1, suppl. Pp. 47–49. DOI: 10.1177/0025817220935880.
11. Zhao Y., Liang W., Luo Y. [et al.]. Personal protective equipment protecting healthcare workers in the Chinese epicentre of COVID-19. *Clinical Microbiology and Infection*. 2020. Vol. 26, N 12. Pp 1716–1718. DOI: 10.1016/j.cmi.2020.07.029.

Received 29.12.2021

For citing: Batov V.E. Otsenka funktsional'nogo sostoyaniya voenno-meditsinskogo personala pri ispol'zovanii sredstv individual'noi zashchity v period pandemii COVID-19. *Mediko-biologicheskie i sotsial'nopsikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2022. N 1. Pp. 82–88. (In Russ.)

Batov V.E. Assessment of the functional state of military medical personnel when using personal protective equipment during the COVID-19 pandemic. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2022. N 1. Pp. 82–88. DOI: 10.25016/2541-7487-2022-0-1-82-88.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭМПИРИЧЕСКИХ И РАСЧЕТНЫХ СПОСОБОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЪЕМА КРОВОПОТЕРИ ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ПОСТРАДАВШИХ ОТ ОЖОГОВ

¹ Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе
(Россия, Санкт-Петербург, Будапештская ул., дом 3, лит. А);

² Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова
(Россия, Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41)

Актуальность. Проблема определения интраоперационной кровопотери в комбустиологии остается актуальной на сегодняшний день. При многообразии существующих способов её оценки вопрос оптимизации трансфузионной терапии остается дискуссионным.

Цель – оценить влияние площади иссечения ожогового струпа на динамику изменения показателей общего анализа крови, сопоставить результаты применения расчетных методов определения объема кровопотери с фактическим объемом эксфузии.

Методология. В ретроспективное исследование были включены 73 пострадавших. У всех пациентов выполнялась ранняя хирургическая некрэктомия с одномоментной аутодермопластикой. Для реализации цели исследования у данных пострадавших сопоставляли площадь перенесенного вмешательства с динамикой изменения концентрации гемоглобина, гематокрита, объема и количества эритроцитов. В проспективное исследование вошли 20 добровольцев, которые являлись донорами цельной крови в объеме 450 мл. У участников этой группы объем донации сравнивали с объемом кровопотери, вычисленным с помощью расчетных методов по формулам P.G. Budny и G.D. Warden. Обработку полученных данных проводили в программах Microsoft Office Excel 2007 и IBM SPSS Statistics 20.0 методами описательной, параметрической и непараметрической статистики.

Результаты и их анализ. В результате анализа ретроспективной группы установлено, что фактическая площадь некрэктомии не имеет устойчивой связи с динамикой изменения показателей общего анализа крови в послеоперационном периоде. По результатам проспективного анализа удалось выявить корреляционную зависимость между фактическим объемом кровопотери и изменением концентрации гемоглобина у соматически здоровых добровольцев по формуле P.G. Budny. Аналогичной связи между объемом кровопотери и снижением гематокрита по формуле G.D. Warden не выявлено.

Заключение. По результатам исследования не удалось подтвердить эффективность эмпирических методов определения объема кровопотери, применяемых у пострадавших от ожогов. Формула P.G. Budny позволяет получить репрезентативные результаты объема кровопотери у здоровых добровольцев. Однако эффективность данного метода в комбустиологии требует проведения дальнейших исследований.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, травма, ожог, ожоговая болезнь, кровотечение, объем кровопотери, некрэктомия, кожная пластика.

Введение

Проблема определения интраоперационной кровопотери в комбустиологии остается актуальной и на сегодняшний день. При многообразии существующих способов её оценки вопрос оптимизации трансфузионной терапии остается дискуссионным [3]. Общепринятые способы определения объема потерянной крови во время операции делятся на:

- 1) визуальные;
- 2) эмпирические: Б.С. Вихриев и соавт. [2], И.В. Чмырев и соавт. [5], Т.А. Housinger и соавт. [9], Т. Janezic и соавт. [10];
- 3) расчетные: J.B. Gross [8], P.G. Budny и соавт. [6], G.D. Warden и соавт. [13].

Визуальный метод был и остается наиболее субъективным [4]. Методика базируется на личном мнении хирургов и анестезиоло-

Зиновьев Евгений Владимирович – д-р. мед. наук проф., руков. отд. термических поражений, Санкт-Петерб. науч.-исслед. ин-т им. И.И. Джанелидзе (Россия, 192242, Санкт-Петербург, ул. Будапештская, д. 3, лит. А), ORCID: 0000-0002-2493-5498, e-mail: evz@list.ru;

Вагнер Денис Олегович – канд. мед. наук, хирург отд. термических поражений, Санкт-Петерб. науч.-исслед. ин-т им. И.И. Джанелидзе (192242, Россия, Санкт-Петербург, ул. Будапештская, д. 3, лит. А); ассистент каф. общ. хирургии Сев.-Зап. гос. мед. ун-та им. И.И. Мечникова (Россия, 195271, Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41), ORCID: 0000-0001-7241-4008, e-mail: 77wagner77@mail.ru;

✉ Чухарев Александр Евгеньевич – врач-хирург приёмного отд-ния, Санкт-Петерб. науч.-исслед. ин-т им. И.И. Джанелидзе (Россия, 192242, Санкт-Петербург, ул. Будапештская, д. 3, лит. А); аспирант, каф. общ. хирургии Сев.-Зап. гос. мед. ун-та им. И.И. Мечникова (Россия, 195271, Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41), ORCID: 0000-0001-6579-3863, e-mail: chuharevae@gmail.com

гов, которое складывается из их представления об особенностях проведенной операции и жизненного опыта.

Эмпирические способы определения кровопотери базируются на допущении о существовании устойчивой связи между площадью иссеченной поверхности и объемом потерянной крови. В большинстве руководств по комбустиологии указывается, что при иссечении ожогового струпа на площади 1 см² с одномоментной кожной пластикой кровопотеря с учетом донорских ран составляет 1–3 мл [2, 5]. По данным иностранных авторов, при иссечении ожогового струпа на площади 1% поверхности тела кровопотеря составляет 0,9–2,8% объема циркулирующей крови [9, 106].

Большинство зарубежных специалистов считают расчетный способ определения интраоперационной кровопотери более информативным [7, 11, 12]. Данная методика заключается в использовании формул, которые учитывают послеоперационные изменения показателей в общем анализе крови.

Формула P.G. Budny [6] основана на снижении гемоглобина:

$$V = \text{ОЦК}(\text{preHb} - \text{postHb} / \text{preHb}) + T_x,$$

где V – объем кровопотери, мл;

ОЦК – объем циркулирующей крови;

preHb – концентрация гемоглобина за 24 ч до операции;

postHb – концентрация гемоглобина через 24–48 ч после операции;

T_x – объем послеоперационной трансфузии (мл), если она проводилась.

ОЦК у мужчин рассчитывался как TBW × 70 мл/кг, у женщин – TBW × 75 мл/кг, где TBW – масса тела пострадавшего (кг) [6].

Способ G.D. Warden [13] базируется на уменьшении гематокрита:

$$V = \text{preRBCV} + T_x \text{RBCV} - \text{postRBCV} / \text{postHct} \times 0,01,$$

где preRBCV – предоперационный объем эритроцитов;

T_xRBCV – объем перелитых в периоперационном периоде эритроцитов (из расчета, что гематокрит эритроцитарной массы составляет 80%);

postRBCV – послеоперационный объем эритроцитов;

postHct (Hematocrit) – значение гематокрита через 24 ч, после окончания операции (%).

Расчет объема эритроцитов в пред- и послеоперационном периоде производится следующим образом [13]:

$$\text{RBCV} = \text{TBW} \times \text{kHct},$$

где k – коэффициент в зависимости от гендерной принадлежности (0,07 – для мужчин и 0,08 – для женщин);

Hct – предоперационное или послеоперационное (через 24 ч) значение гематокрита (%).

Таким образом, при визуальном методе определения объема кровопотери не учитывается ни объем и тяжесть хирургического вмешательства, ни лабораторные показатели в пред- и послеоперационном периодах. Эмпирические методики опираются на объем экссудации, но динамику лабораторных показателей не учитывают. Расчетные способы определения, в свою очередь, базируются исключительно на изменении гемоглобина (Hb) и гематокрита (Hct). Однако ни в одном из перечисленных методов не используются иные переменные, оказывающие существенное влияние на показатели гидробаланса (объем инфузии, диурез, перспирация и т. д.).

Цель – оценить влияние площади иссечения ожогового струпа на динамику изменения показателей в общем анализе крови, сопоставить результаты применения расчетных методов определения объема кровопотери с фактическим объемом экссудации.

Материал и методы

В наше исследование вошли ретроспективная и проспективная группы пациентов. Критерии включения:

- возраст пострадавших от 18 до 90 лет;
- площадь глубоких ожогов более 5% поверхности тела.

Критерии исключения:

- длительность догоспитального периода более 7 сут;
- клинически значимая коагулопатия.

В ретроспективной части изучали связь между площадью иссечения некротизированных тканей и изменением лабораторных показателей. В неё вошли 73 пострадавших (60 мужчин и 13 женщин), поступивших в отделение ожоговой реанимации ГБУ «Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе» в период с апреля 2017 г. по декабрь 2020 г. с ожогами II–III степени (МКБ-10) от 10 до 68%, в среднем – Me 39% [Q₁ 18%; Q₃ 39,5%] от поверхности тела. Средний возраст пострадавших составил 55 лет. У всех пациентов выполняли раннюю хирургическую некрэктомию на 1–6-е сутки от момента поступления. Для расчета кровопотери учитывали площадь выполненной некрэктомии и кож-

ной пластики, содержание Hb, Hct, объем и количество эритроцитов за 24 ч до и через 24 ч после операции.

В проспективной группе сопоставили реальный объем кровопотери и результаты применения расчетных методов. В исследование вошли 20 добровольцев (12 мужчин и 8 женщин), которые являлись донорами цельной крови в объеме 450 мл. Все обследуемые были трудоспособного возраста без сопутствующей соматической патологии. Средний возраст составил 35 лет. У них определяли уровень Hb, Hct, средний объем и количество эритроцитов непосредственно перед донацией, а также через 24 ч после нее. Используя расчетные методы вычисления объема кровопотери, могли сравнить полученные результаты с объемом фактической потерянной крови, который у всех обследуемых добровольцев составил 450 мл.

Полученные данные обрабатывались в программах IBM SPSS Statistics 20.0 и Microsoft Office Excel. Проверку распределения количественных данных проводили графически и с помощью критерия Шапиро–Уилка. По результатам проверки показатели не подчинялись закону нормального распределения, в связи с чем для дальнейшего анализа использованы непараметрические методы. На первом этапе анализа с помощью критерия Вилкоксона выясняли какие лабораторные показатели (Hb, Hct, средний объем и количество эритроцитов) снижаются после выполнения некрэктомии со свободной аутодермопластикой (САДП). В дальнейшем показавшие значимое снижение в послеоперационном периоде показатели были сопоставлены с объемом проведенной эксцизии с помощью критерия Манна–Уитни. Следующим этапом подтверждали полученные данные с использованием параметрических методов анализа. Для этого величины гемоглобина и гематокрита были логарифмически преобразованы, что позволило приблизить их распределение к нормальному. Далее скорректированные значения Hb и Hct были повторно сопоставлены с объемом выполненной эксцизии с помощью коэффициента корреляции Пирсона.

В проспективной группе исследования использовали непараметрический критерий Вилкоксона для сравнения фактического объема донации с результатами кровопотери, рассчитанными по формулам P.G. Budny и G.D. Warden.

Результаты и их анализ

Пациентам ретроспективной группы было выполнено 73 хирургических вмешательства. Площадь фасциальной некрэктомии составила от 1 до 15 %, в среднем – Me 5,5 % [Q₁ 4 %; Q₃ 8,5 %] от поверхности тела. Клинически значимых осложнений в ходе операций выявлено не было. У 64 пострадавших после иссечения некротических тканей выполнялась САДП. У оставшихся 9 пациентов раны были закрыты гидроколлоидным раневым покрытием. Первая перевязка после некрэктомии производилась на (5 ± 1)-е сутки. Минимальное снижение концентрации Hb составило 2 г/л у пострадавшего с объемом некрэктомии 6 % и выполнением САДП 6 %. Максимальное снижение концентрации Hb было 66 г/л при площади некрэктомии 13 % и САДП 10 %. Среднее снижение концентрации Hb в послеоперационном периоде составило 16,75 г/л. Минимальные и максимальные снижения Hct после выполнения некрэктомии были 0,6 и 21,7 % соответственно, а среднее значение разницы Hct до и после операции – 5 %. Таким образом, при иссечении ожогового струпа на площади 1 % поверхности тела с одномоментной кожной пластикой можно прогнозировать снижение концентрации гемоглобина в плазме крови примерно на 2 г/л и уменьшение гематокрита на 0,5 %.

По результатам применения критерия Вилкоксона значимое снижение после оперативного вмешательства показали Hb и Hct. При этом для среднего объема и количественного показателя эритроцитов такого не наблюдалось ($p = 0,460$ и $p = 0,282$ соответственно).

Так как разницы гемоглобина (ΔHb) и гематокрита (ΔHt) показали значимое снижение, определили связь между объемом эксцизии и ранее перечисленными лабораторными данными с помощью критерия Манна–Уитни. В результате проведенного анализа выявлено, что существует устойчивая связь между объемом хирургического вмешательства и снижением концентрации Hb в послеоперационном периоде в отличие от снижения Hct ($U = 1744,5$; $p = 0,001$ и $U = 1992,5$; $p = 0,08$).

После нормализации распределения и применения коэффициента корреляции Пирсона не удалось выявить достоверной связи между площадью операции и разницей Hb и Hct до и после хирургического вмешательства ($r = 0,081$; $p = 0,498$ и $r = -0,098$; $p = 0,410$).

В проспективной группе объем донации у всех испытуемых составил 450 мл. Через 24 ч после эксфузии минимальное снижение уровня Hb составило 4 г/л, а максимальное – 15 г/л. Средний показатель Δ Hb через 24 ч был равен 12,5 г/л, что соответствовало снижению концентрации гемоглобина на 1 г/л в случае потери 36 мл циркулирующей крови. Минимальное значение Δ Hct после операции составило 1%, максимальное – 5,6%, среднее – 4,2%. Соответственно при снижении гематокрита на 1% мы могли предполагать кровопотерю в объеме примерно 110 мл.

Далее сравнили фактический объем донации с результатами применения расчетных способов определения объема кровопотери по формулам P.G. Budny и G.D. Warden с помощью критерия Вилкоксона ($Z = -0,282$ и $Z = -3,823$ соответственно). Оказалось, что в проспективной группы значимых различий между объемом донации и расчетами кровопотери по формуле P.G. Budny не обнаружено ($p = 0,778$). При вычислении кровопотери с помощью формулы G.D. Warden получили противоположные значения ($p = 0,001$).

Обсуждение. По результатам применения критерия Вилкоксона в ретроспективной части исследования фасциальные некрэктомии со свободной аутодермопластикой сопровождаются значимым снижением концентрации гемоглобина и гематокрита. Данные по критерию Манна–Уитни демонстрируют, что изменение показателей Hb в периопераци-

онном периоде имеет определенную связь с объемом хирургического вмешательства. Однако при использовании более достоверных параметрических методов исследования у лабораторных показателей красной крови не выявлено значимой зависимости от объема вмешательства.

В проспективной части исследования нам удалось наблюдать определенную связь между объемом потерянной крови и результатом определения объема кровопотери по формуле P.G. Budny. Однако данное исследование проводилось на молодых, соматически здоровых добровольцах, не имеющих патологических потерь жидкости, характерных для ожоговой болезни. Результаты ранее опубликованных нами исследований не позволяют с уверенностью использовать формулу P.G. Budny у пострадавших с обширными ожогами [6].

Заключение

Можно заключить, что нам не удалось подтвердить эффективность эмпирических методов определения объема кровопотери, так как фактическая площадь некрэктомии не имеет устойчивой связи с динамикой лабораторных показателей.

Вероятно, для получения более достоверных результатов у данных пациентов необходимо использовать не только значения Hb или Ht в пред- и послеоперационном периодах, но и показатели гидробаланса.

Литература

1. Зиновьев Е.В., Вагнер Д.О., Чухарев А.Е. Сравнительная оценка информативности способов определения объема интраоперационной кровопотери при хирургическом лечении пострадавших с ожогами // Вестн. хирургии им. И.И. Грекова. 2021. Т. 180, № 3. С. 41–47. DOI: 10.24884/0042-4625-2021-180-3-41-47.
2. Ожоги : руководство для врачей. 2-е изд., перераб. и доп. / под ред. Б.С. Вихриева, В.М. Бурмирова. Л. : Медицина, 1986. 272 с.
3. Спиридонова Т.Г., Жиркова Е.А. Этиология и патогенез ожоговой анемии. Роль гемотрансфузии в лечении обожженных // Неотложная мед. помощь. Журн. им. Н.В. Склифосовского. 2018. Т. 7, № 3. С. 244–252. DOI: 10.23934/2223-9022-2018-7-3-244-252.
4. Чмырев И.В. Зависимость летальности обожженных от тактики лечения // Вестн. Рос. воен.-мед. акад. 2011. Т. 3, № 35. С. 63–65.
5. Чмырев И.В., Скворцов Ю.Р., Кичемасов С.Х., Рисман Б.В. Использование ультразвука при оперативном лечении глубоких ожогов // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. Медицина. 2011. № 2. С. 52–67.
6. Budny P.G., Regan P.J., Roberts A.H.N. The estimation of blood loss during burns surgery // Burns. 1993. Vol. 19. P. 134–137. DOI: 10.1016/0305-4179(93)90036-8.
7. Farny B., Fontaine M., Latarjet J. [et al.]. Estimation of blood loss during adult burn surgery // Burns. 2018. Vol. 44, N 6. P. 1496–1501. DOI: 10.1016/j.burns.2018.04.019.
8. Gross J.B. Estimating allowable blood loss: corrected for dilution // Anesthesiology. 1983. Vol. 58, N 3. P. 277–280. DOI: 10.1097/0000542-198303000-00016.
9. Housinger T.A., Lang D., Warden G.D. A prospective study of blood loss with excisional therapy in pediatric burn patients // Trauma. 1993. Vol. 34. P. 262–263. DOI: 10.1097/00005373-199302000-00015.

10. Janezic T., Prezelj B., Brcic A. [et al.]. Intraoperative blood loss after tangential excision of burn wounds treated by subeschar infiltration of epinephrine // *Scand. J. Plast. Reconstr. Hand. Surg.* 1997. Vol. 31, N 3. P. 245–250. DOI: 10.3109/02844319709051538.
11. Osuka A., Kuroki Y., Ueyama M. A haemostatic technique using silicone gel dressing for burn surgery // *Burns*. 2015. Vol. 13, N 6. P. 1354–1358. DOI: 10.1111/iwj.12532.
12. Robertson R. D., Bond P., Wallace B. The tumescent technique to significantly reduce blood loss during burn surgery // *Burns*. 2001. Vol. 27. P. 835–838. DOI: 10.1016/s0305-4179(01)00057-2.
13. Warden G.D., Saffle J.R., Kravitz M. A two-stage technique for excision and grafting of burn wounds // *Trauma*. 1982. Vol. 22. P. 98–103. DOI: 10.1097/00005373-198202000-00004.

Поступила 18.12.2022 г.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи.

Участие авторов: Е.В. Зиновьев – разработка концепции и дизайна исследования, утверждение окончательного варианта статьи; Д.О. Вагнер – анализ и интерпретация данных, написание первого варианта статьи; А.Е. Чухарев – сбор, анализ и интерпретация данных, написание первого варианта статьи.

Для цитирования. Зиновьев Е.В., Вагнер Д.О., Чухарев А.Е. Оценка эффективности эмпирических и расчетных способов определения объема кровопотери при хирургическом лечении пострадавших от ожогов // *Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях*. 2022. № 1. С. 89–94. DOI: 10.25016/2541-7487-2022-0-1-89-94

Evaluation of the effectiveness of empirical and computational methods for determining volumes of blood loss in the surgical treatment of burned patients

Zinoviev E.V.¹, Vagner D.O.^{1, 2}, Chukharev A.E.^{1, 2}

¹ Saint-Petersburg Institute of Emergency Care named after I.I. Dzhanelidze
(3, lit. A, Budapeshtskaya Str. St. Petersburg, 192242, Russia);

² North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov (41, Kirochnaya Str., St. Petersburg, 195271, Russia)

Evgenij Vladimirovich Zinoviev – Dr. Med. Sci. Prof., Head of Burn department, St. Petersburg Institute of Emergency Care named after I.I. Dzhanelidze (3, lit. A, Budapeshtskaya Str., St. Petersburg, 192242, Russia), ORCID: 0000-0002-2493-5498, e-mail: evz@list.ru;

Denis Olegovich Vagner – PhD Med. Sci., surgeon, Burn department, St. Petersburg Institute of Emergency Care named after I.I. Dzhanelidze (3, lit. A, Budapeshtskaya Str., St. Petersburg, 192242, Russia); Lecturer, North-Western state medical university named after I.I. Mechnikov (41, Kirochnaya Str., St. Petersburg, 195271, Russia), ORCID: 0000-0001-7241-4008, e-mail: 77wagner77@mail.ru;

✉ Chukharev Aleksandr Evgenievich – surgeon, St. Petersburg Institute of Emergency Care named after I.I. Dzhanelidze (3, lit. A, Budapeshtskaya Str., St. Petersburg, 192242, Russia); PhD Student, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov (41, Kirochnaya Str., St. Petersburg, 195271, Russia), ORCID: 0000-0001-6579-3863, e-mail: chuharevae@gmail.com

Abstract

Relevance. The problem of determining intraoperative blood loss in combustiology remains relevant today. With the variety of existing methods of its assessment, the issue of optimizing transfusion therapy remains debatable.

Intention. To evaluate effects of the eschar excision area on the complete blood count and to compare results of computational methods for determining volumes of blood loss with actual volumes of blood exsusion.

Methodology. 73 burned patients were included in the retrospective study. Early surgical excision with simultaneous autodermaplasty was performed in all patients. To achieve the study purposes, the intervention areas were compared with changes in hemoglobin, hematocrit, volume and number of red blood cells. The prospective study included 20 volunteers who donated 450 ml of the whole blood. In this group, donated volumes were compared with calculated volumes of blood loss (according to P.G. Budny and G.D. Warden). The data obtained were processed via Microsoft Office Excel 2007 and IBM SPSS Statistics 20.0 using descriptive, parametric and nonparametric statistics.

Results and Discussion. According to the retrospective analysis, actual areas of excision were not consistently related to the changes in complete blood count in the postoperative period. Based on the results of prospective analysis, we were able to reveal correlations between actual volumes of blood loss and changes in hemoglobin concentrations in somatically healthy volunteers (by P.G. Budny). There were no similar correlations between volumes of blood loss and decreased hematocrit (by G.D. Warden).

Conclusion. According to the results of the study, we couldn't confirm the effectiveness of empirical methods for determining volumes of blood loss in burned patients. The P.G. Budny formula gives representative results of blood loss volumes in healthy volunteers. However, the effectiveness of this method in combustiology requires further research.

Keywords: emergency situation, injury, burns, burn disease, bleeding, volume of blood loss, excision, skin graft.

References

1. Zinov'ev E.V., Vagner D.O., Chukharev A.E. Sravnitel'naya otsenka informativnosti sposobov opredeleniya ob"ema intraoperatsionnoi krovopoteri pri khirurgicheskom lechenii postradavshikh s ozhogami [Comparative evaluation of the informative value of methods for determining the volume of intraoperative blood loss in the surgical treatment of burn victim]. *Vestnik khirurgii im. I.I. Grekova* [Grekov's Bulletin of Surgery]. 2021. Vol. 180, N 3. Pp. 41–47. DOI: 10.24884/0042-4625-2021-180-3-41-47. (In Russ.)
2. Ozhogi [Burns]. Eds.: B.S. Vikhriev, V.M. Burmistrov. Leningrad. 1986. 272 p. (In Russ.)
3. Spiridonova T.G., Zhirkova E.A. Etiologiya i patogenez ozhogovoi anemii. Rol' gemotransfuzii v lechenii obozhzhennykh [Etiology and pathogenesis of burn anemia. The role of the blood transfusion in the treatment of patients with burns]. *Neotlozhnaya meditsinskaya pomoshch'. Zhurnal im. N.V. Sklifosovskogo* [Russian Sklifosovsky journal of emergency medical care]. 2018. Vol. 7, N 3. Pp. 244–252. DOI: 10.23934/2223-9022-2018-7-3-244-252. (In Russ.)
4. Chmyrev I.V. Zavisimost' letal'nosti obozhzhennykh ot taktiki lecheniya [Correlations between mortality of burned patients and treatment approach]. *Vestnik Rossiiskoi voenno-meditsinskoi akademii* [Bulletin of Russian Military Medical Academy]. 2011. Vol. 3, N 35. Pp. 63–65. (In Russ.)
5. Chmyrev I.V., Skvortsov Y.R., Kichemasov S.H., Risan B.V. Ispol'zovanie ul'trazvuka pri operativnom lechenii glubokikh ozhogov [Use of ultrasound in the treatment of deep operational burns]. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Seriya Meditsina* [Vestnik of Saint Petersburg University. Medicine Series]. 2011. N 2. Pp. 52–67. (In Russ.)
6. Budny P.G., Regan P.J., Roberts A.H.N. The estimation of blood loss during burns surgery. *Burns*. 1993. Vol. 19. Pp. 134–137. DOI: 10.1016/0305-4179(93)90036-8.
7. Farny B., Fontaine M., Latarjet J. [et al.]. Estimation of blood loss during adult burn surgery. *Burns*. 2018. Vol. 44, N 6. Pp. 1496–1501. DOI: 10.1016/j.burns.2018.04.019.
8. Gross J.B. Estimating allowable blood loss: corrected for dilution. *Anesthesiology*. 1983. Vol. 58, N 3. Pp. 277–280. DOI: 10.1097/0000542-198303000-00016.
9. Housinger T.A., Lang D., Warden G.D. A prospective study of blood loss with excisional therapy in pediatric burn patients. *Trauma*. 1993. Vol. 34. Pp. 262–263. DOI: 10.1097/00005373-199302000-00015.
10. Janezic T., Prezelj B., Brcic A. [et al.]. Intraoperative blood loss after tangential excision of burn wounds treated by subeschar infiltration of epinephrine. *Scand. J. Plast. Reconstr. Hand. Surg.* 1997. Vol. 31, N 3. Pp. 245–250. DOI: 10.3109/02844319709051538.
11. Osuka A., Kuroki Y., Ueyama M. A haemostatic technique using silicone gel dressing for burn surgery. *Burns*. 2015. Vol. 13, N 6. Pp. 1354–1358. DOI: 10.1111/iwj.12532.
12. Robertson R. D., Bond P., Wallace B. The tumescent technique to significantly reduce blood loss during burn surgery. *Burns*. 2001. Vol. 27. P. 835–838. DOI: 10.1016/s0305-4179(01)00057-2.
13. Warden G.D., Saffle J.R., Kravitz M. A two-stage technique for excision and grafting of burn wounds. *Trauma*. 1982. Vol. 22. Pp. 98–103. DOI: 10.1097/00005373-198202000-00004.

Received 18.12.2022

For citing: Zinoviev E.V., Vagner D.O., Chukharev A.E. Otsenka effektivnosti empiricheskikh i raschetnykh sposobov opredeleniya ob"ema krovopoteri pri khirurgicheskom lechenii postradavshikh ot ozhogov. *Mediko-biologicheskie i sotsial'nopsikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2022. N 1. Pp. 89–94. (In Russ.)

Zinoviev E.V., Vagner D.O., Chukharev A.E. Evaluation of the effectiveness of empirical and computational methods for determining volumes of blood loss in the surgical treatment of burned patients. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2022. N 1. Pp. 89–94. DOI: 10.25016/2541-7487-2022-0-1-89-94.

ОСОБЕННОСТИ ПОСЛЕДСТВИЙ МЕСТНЫХ ЛУЧЕВЫХ ПОРАЖЕНИЙ РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНИ ТЯЖЕСТИ

Государственный научный центр Российской Федерации – Федеральный медицинский
биофизический центр им. А.И. Бурназяна (Россия, Москва, ул. Живописная, д. 46)

Актуальность. Активное развитие ядерных и радиационных технологий и, как следствие, частое использование источников ионизирующего излучения во многих сферах жизнедеятельности (народное хозяйство, наука, техника, медицина и др.) привело к значительному увеличению группы лиц, контактирующих с ионизирующим излучением и, соответственно, к возрастанию риска нештатных и аварийных ситуаций с увеличением количества пострадавших от радиации. В клинике радиационной патологии человека местные лучевые поражения встречаются значительно чаще, чем другие острые радиационные поражения.

Цель – определить частоту развития отдаленных радиобиологических эффектов у пациентов с местными лучевыми поражениями различной степени тяжести, проходивших стационарное лечение в клинике Федерального медицинского биофизического центра им. А.И. Бурназяна ФМБА России (ФМБЦ им. А.И. Бурназяна).

Методология. Изучена частота развития последствий местных лучевых поражений различной степени тяжести на основании сведений, отраженных в медицинских картах 146 пациентов, пострадавших в результате радиационных аварий с 1950 по 2013 г. и проходивших стационарное лечение в клинике ФМБЦ им. А.И. Бурназяна в период последствий.

Результаты и их анализ. Определены частоты отдаленных последствий местных лучевых поражений в зависимости от степени тяжести, локализации и площади поражения. Степень тяжести определяет характерный «клинический портрет» радиобиологических последствий местных лучевых поражений.

Заключение. Сведения об особенностях частоты отдаленных последствий местной радиационной травмы могут быть использованы специалистами медицинских организаций, оказывающих медицинскую помощь пациентам, пострадавшим в результате радиационных аварий, при определении адекватной тактики лечения и реабилитации, обеспечивающей максимальное сохранение трудоспособности, в период последствий.

Ключевые слова: радиационная авария, радиобиология, радиационная травма, местное лучевое поражение, последствие.

Введение

Активное развитие ядерных и радиационных технологий и, как следствие, частое использование радиационных источников во многих сферах экономической деятельности (наука, техника, медицина и др.) привело к значительному увеличению группы лиц, контактирующих с ионизирующим излучением и, соответственно, к возрастанию риска нештатных и аварийных ситуаций с увеличением количества пострадавших от радиации [1, 6].

В клинике радиационной патологии человека местные лучевые поражения (МЛП) встречаются значительно чаще, чем другие острые радиационные поражения, обусловленные облучением всего тела или большей его части.

При анализе отраслевой принадлежности предприятий, на которых в последние годы возникли нештатные радиационные ситуации и аварии, выявлено, что только 25% их приходится на предприятия атомной промышленности, остальные 75% – на другие отрасли экономики (чаще нефтегазовую), где широко применяется радиационная дефектоскопия. Изолированные, без острой лучевой болезни МЛП возникают в аварийных ситуациях при эксплуатации рентгеновских аппаратов и ускорителей заряженных частиц. Радиационные аварии с радиоизотопными источниками приводят к развитию МЛП у 70–75% пострадавших, и еще примерно в 10% случаев имеет место сочетание МЛП с острой лучевой болезнью [7, 8].

✉ Кретов Андрей Сергеевич – руководитель Центра профпатологии, Гос. науч. центр РФ – Федер. мед. биофизич. центр им. А.И. Бурназяна ФМБА России (Россия, 123098, Москва, ул. Живописная, д. 46), e-mail: and2610@yandex.ru;

Галстян Ирина Алексеевна – д-р мед. наук доц., зав. лаб., Гос. науч. центр РФ – Федер. мед. биофизич. центр им. А.И. Бурназяна ФМБА России (Россия, 123098, Москва, ул. Живописная, д. 46), e-mail: igalstyan@rambler.ru;

Бушманов Андрей Юрьевич – д-р мед. наук проф., первый зам. ген. директора, Гос. науч. центр РФ – Федер. мед. биофизич. центр им. А.И. Бурназяна ФМБА России (Россия, 123098, Москва, ул. Живописная, д. 46), e-mail: radclin@yandex.ru

Основополагающими радиобиологическими эффектами для острой местной радиационной травмы в ранние сроки являются патогенетические механизмы, связанные с непосредственным повреждением клеток, повреждением или гибелью росткового слоя тканей с изменениями в межклеточном веществе и накоплением токсичных продуктов распада клеток и тканей. В последующем включаются процессы, связанные с нарушением проницаемости сосудов и клеточных мембран. Развивается повреждение сети микроциркуляции, путей лимфооттока, нервных окончаний и стволов. На фоне повреждения естественных барьеров и тканевого иммунитета развивается раневая инфекция, в том числе с участием сапрофитов, приобретающих патогенные свойства. Воздействие ионизирующего излучения способно вызывать серьезные функциональные и морфологические изменения не только в коже, но и в подлежащих анатомических структурах (кровеносные и лимфатические сосуды, нервы, фасции, мышцы, сухожилия, кости, суставы и т. д.). Возникающие в тканях патологические процессы постепенно расширяют зону повреждения и в совокупности с изменениями в первичном очаге могут приводить к формированию нарушений функций в различных органах и системах организма, влиять на клиническую картину, исход заболевания и трудоспособность [2, 4].

К исходам МЛП относят заживление полное, с дефектами (рубцовая ткань, атрофия тканей) и его отсутствие (язвы и некроз, осложненные инфекцией) [3, 5]. В фазе последствий наблюдается развитие нарушений пигментации, сухости кожи, телеангиоэктазий, атрофии кожи и подлежащих тканей, клетчатки, мышц и т. д., лучевого склероза и фиброза, поздних лучевых язв, остеопороза, остеонекроза, контрактур [6].

Таким образом, к настоящему времени хорошо изучены вопросы патогенеза, патоморфологии и клиники МЛП, описаны виды последствий. Вместе с тем, недостаточно изученными остаются вопросы частоты возникновения разных видов последствий при МЛП разной степени тяжести, особенно в зависимости от локализации и площади поражения.

Цель – определить частоту развития радиобиологических эффектов у пациентов с МЛП разной степени тяжести, проходивших стационарное лечение в клинике Федерального медицинского биофизического центра им. А.И. Бурназяна ФМБА России (ФМБЦ им. А.И. Бурназяна) в период последствий.

Материал и методы

Для изучения особенностей последствий МЛП различной степени тяжести использовали медицинские карты пациентов, проходивших стационарное лечение в клинике ФМБЦ им. А.И. Бурназяна в период последствий.

В группу исследования включили 146 пациентов, перенесших острую местную радиационную травму в легкой и до крайне тяжелой степени без развития острой лучевой болезни в результате радиационных аварий в период с 1950 по 2013 г. Учитывая, что 6 пациентов имели несколько очагов радиационного поражения различной локализации, общее количество наблюдений составило 154 случая. Возраст пациентов на момент получения МЛП составил от 16 до 62 лет, средний возраст – $(35,2 \pm 10,6)$ года.

Характеристика обследуемой группы пациентов в зависимости от дозы облучения и вида излучения, вызвавшего МЛП, представлена на рис. 1, 2.

Статистическую обработку данных проводили с помощью стандартной программы для персональных ЭВМ (Excel). Оценку значимо-

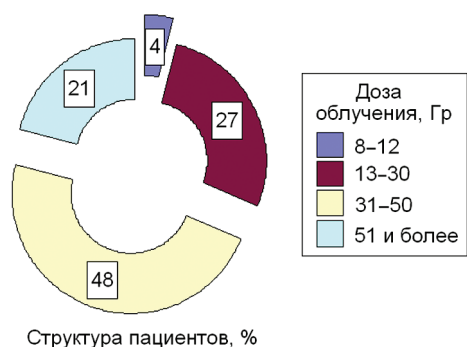


Рис. 1. Распределение пациентов, перенесших МЛП, в зависимости от полученной дозы облучения.

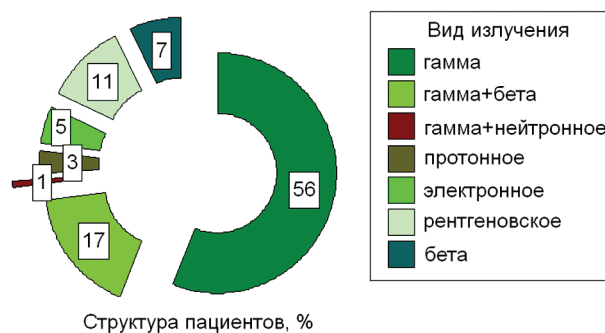


Рис. 2. Распределение пациентов, перенесших МЛП, в зависимости от вида излучения.

Таблица 1

Показатели видов последствий в зависимости от степени тяжести МЛП, n (%)

Последствие МЛП	Степень (тяжесть) МЛП			
	I (легкая)	II (средняя)	III (тяжелая)	IV (крайне тяжелая)
Количество, в том числе:	6	39	76	33
атрофия	3 (50,0)	31 (79,5)	70 (92,1)	25 (75,8)
рубцы	1 (16,7)	27 (69,2)	66 (86,8)	25 (75,8)
телеангиэктазии	1 (16,7)	20 (51,3)	43 (56,6)	14 (42,4)
поздние лучевые язвы		12 (30,8)	67 (75)	27 (81,8)
малигнизация поздних лучевых язв			2 (2,6)	
нарушение пигментации	1 (16,7)	20 (51,3)	43 (56,6)	14 (42,4)
ампутации и резекции		2 (5,3)	26 (34,2)	21 (63,6)
повторные ампутации и резекции			8 (10,5)	8 (24,2)
гиперкератоз		8 (20,5)	27 (35,5)	5 (15,1)

сти различий показателей анализировали по t-критерию Стьюдента.

Результаты и их анализ

Для исследования видов и частоты формирования отдаленных последствий МЛП пациенты, наблюдавшиеся в период последствий (3 мес и более с момента радиационной аварии), были распределены по группам в соответствии со степенью тяжести перенесенного МЛП. Пациентов с легкой степенью тяжести МЛП было 6, со средней – 39, с тяжелой – 76, с крайне тяжелой – 33 (табл. 1).

Полученные данные демонстрируют явный прирост частоты развития последствий от I к III степени тяжести МЛП, атрофии, рубцов, телеангиэктазий, гиперкератозов, нарушений пигментации, а затем некоторое снижение показателей при IV степени тяжести МЛП в сравнении с III степенью. Поздние лучевые язвы, ампутации и резекции регистрируются, начиная со средней степени тяжести МЛП, и частота их возрастает прямо пропорционально степени тяжести. Повторные ампутации и резекции регистрируются, начиная с тяжелой степени МЛП, и частота их возрастает

прямо пропорционально степени тяжести. Зарегистрированы 2 случая малигнизации длительно существующих поздних лучевых язв при тяжелой степени МЛП.

Дополнительно для укрупнения групп отдельных видов МЛП проведено исследование частоты в объединенных группах: 1-я – пациенты, перенесшие МЛП в легкой и средней степени тяжести; 2-я – пациенты, перенесшие МЛП в тяжелой и крайне тяжелой степени (табл. 2).

В обеих подгруппах пациентов наиболее часто наблюдались такие виды последствий, как атрофия, рубцы, телеангиэктазии и нарушения пигментации. Среди пациентов, перенесших местную лучевую травму III–IV степени, выявлен статистически значимый рост показателей частоты возникновения рубцов и поздних лучевых язв, а также диагностированы 2 случая проведенных ампутаций и резекций. Случаи малигнизации поздних лучевых язв, повторных ампутаций и резекций регистрируются также среди пациентов, перенесших МЛП III–IV степени.

Для изучения частоты возникновения последствий МЛП в зависимости от площади

Таблица 2

Показатели видов последствий в группах пациентов с разной степенью тяжести МЛП, n (%)

Последствие МЛП	Степень МЛП		p <
	I–II	III–IV	
Количество наблюдений, в том числе:	45	109	
атрофия	34 (75,6)	95 (87,2)	0,05
рубцы	28 (62,2)	91 (83,5)	
телеангиэктазии	21 (46,7)	57 (52,3)	
поздние лучевые язвы	12 (26,7)	84 (77,1)	0,05
малигнизация поздних лучевых язв		2 (1,8)	
нарушение пигментации	21 (46,7)	6 (52,3)	
ампутации и резекции	2 (4,4)	47 (43,1)	0,05
повторные ампутации и резекции		16 (14,7)	
гиперкератоз	8 (17,8)	32 (29,4)	

Таблица 3

Показатели видов последствий в подгруппах пациентов с разной площадью и степенью тяжести МЛП, n (%)

Последствие МЛП	Площадь МЛП до 1 %		p <	Площадь МЛП 1–9 %		p <
	I–II степень	III–IV степень		I–II степень	III–IV степень	
Количество наблюдений, в том числе:	33	64		12	45	
атрофия	25 (75,8)	56 (87,5)	0,05	9 (75,0)	39 (86,7)	0,05
рубцы	20 (60,6)	56 (87,5)		8 (66,7)	35 (77,8)	
телеангиэктазии	14 (42,4)	31 (48,4)		7 (58,3)	26 (57,8)	
поздние лучевые язвы	10 (30,3)	52 (81,2)	0,05	2 (16,7)	32 (71,1)	0,05
малигнизация поздних лучевых язв					2 (4,4)	
нарушение пигментации	14 (42,4)	31 (48,4)		7 (58,3)	26 (57,8)	
ампутации и резекции	1 (3)	31 (48,4)	0,05	1 (8,3)	16 (35,6)	0,05
повторные ампутации и резекции		10 (15,6)			6 (13,3)	
гиперкератоз	5 (15,1)	18 (28,1)		3 (25,0)	14 (31,1)	

каждая группа пациентов была дополнительно разделена на подгруппы: до 1 % площади тела включительно, от 1 до 9 % площади тела (табл. 3).

При исследовании частоты последствий в подгруппах пациентов, перенесших МЛП I–II степени, в зависимости от площади (см. табл. 3) в обеих группах пациентов наиболее часто наблюдались такие виды последствий, как атрофия, рубцы, телеангиэктазии, нарушения пигментации, поздние лучевые язвы, гиперкератоз, а также единичные случаи ампутаций и резекций. Повторных случаев ампутаций и резекций не регистрировалось. В целом, увеличение площади местной радиационной травмы характеризуется ростом частоты наблюдаемых отдаленных последствий. Вместе с тем, наблюдается снижение частоты поздних лучевых язв в группе с МЛП I–II степени и площадью 1–9 % поверхности тела. Данный факт обусловлен особенностями сложившихся групп – подавляющее количество случаев МЛП с площадью поражения до 1 % тела имеют локализацию на верхних конечностях и, в частности, кисти, которые при лечении в острый период без применения микрохирургических методов (реваскуляризованные лоскуты) характеризуются достаточно ограниченными возможностями формирования коллатерального кровоснабжения области поражения, что, в свою очередь, приводит к нарушениям трофики и формированию поздних лучевых язв.

При исследовании частоты последствий в подгруппах пациентов, перенесших МЛП III–IV степени, в зависимости от площади (см. табл. 3) в обеих группах наиболее часто регистрировались такие виды последствий, как атрофия, рубцы, телеангиэктазии, нарушения пигментации, поздние лучевые язвы, гиперкератоз. До 50 % случаев сопровожда-

лись необходимостью ампутаций и резекций, более 10 % случаев характеризовались необходимостью проведения повторных ампутаций и резекций. В данной группе зарегистрированы единичные случаи малигнизаций поздних лучевых язв. Отмечено снижение частоты наиболее тяжелых последствий МЛП (поздние лучевые язвы, ампутации и резекции, повторные ампутации и резекции) среди пациентов, перенесших МЛП III–IV степени с площадью 1–9 % поверхности тела, что объясняется более активным применением хирургических технологий лечения в острый период.

Вместе с увеличением степени тяжести радиационного поражения выявлен статистически значимый рост показателей частоты возникновения рубцов и поздних лучевых язв, а также проведенных ампутаций и резекций.

Дополнительно были изучены частоты возникновения последствий МЛП верхних конечностей в зависимости от степени тяжести поражения (38 случаев с легкой и средней степенью тяжести; 85 случаев – с тяжелой и крайне тяжелой степенью). В обеих подгруппах пациентов наиболее часто наблюдались такие виды последствий, как атрофия, рубцы, телеангиэктазии, нарушения пигментации, поздние лучевые язвы, гиперкератоз (табл. 4). Подгруппа пациентов, перенесших местную лучевую травму III–IV степени, характеризуется увеличением частоты наблюдаемых отдаленных последствий. Более 50 % таких случаев сопровождались необходимостью ампутаций и резекций, более 10 % – повторных ампутаций и резекций, а также единичных случаев малигнизации поздних лучевых язв. Увеличение степени тяжести радиационного поражения сопровождалось статистически значимым ростом показателей частоты возникновения рубцов, поздних лучевых язв, ги-

Таблица 4

Показатели видов последствий на верхних конечностях в группах пациентов, перенесших МЛП, n (%)

Последствие МЛП	Степень МЛП		p <
	I–II	III–IV	
Количество наблюдений, в том числе:	38	85	
атрофия	30 (79,0)	75 (88,2)	0,05
рубцы	24 (63,2)	72 (84,7)	
телеангиэктазии	18 (47,4)	45 (52,9)	0,05
поздние лучевые язвы	12 (31,6)	65 (76,5)	
малигнизация поздних лучевых язв		2 (2,1)	
нарушение пигментации	18 (47,4)	45 (52,9)	0,05
ампутации и резекции	2 (5,3)	44 (51,6)	
повторные ампутации и резекции		16 (18,8)	
гиперкератоз	7 (18,4)	30 (35,3)	0,05

перкератозов, а также проведенных ампутаций и резекций.

Сравнить частоту возникновения последствий в подгруппах пациентов, перенесших МЛП других локализаций, не представляется возможным в связи с неравномерностью количества пациентов в группах (единичные случаи).

Выводы

1. Частота и тяжесть последствий местных лучевых поражений находится в прямой зависимости от степени их тяжести.

2. Площадь местных лучевых поражений влияет на частоту формирования и тяжесть последствий.

3. Местные лучевые поражения с тяжелой и крайне тяжелой степенью более 1 % площади тела характеризуются некоторым снижением частоты последствий, что обусловлено активным применением хирургических методов лечения и физиологическими особенностями локализации.

4. Период последствий местных лучевых поражений характеризуется риском малигнизации поздних лучевых язв.

Литература

1. Аветисов Г.М., Барабанова А.И., Грачев М.И. [и др.]. Местные лучевые поражения у населения: диагностика и лечение / под ред. А.К. Гусковой. М. : ВЦМК «Защита», 2001. 76 с.
2. Бутомо Н.В., Гребенюк А.Н., Легеза В.И. Основы медицинской радиобиологии. СПб. : Фолиант, 2004. 384 с.
3. Гускова А.К. Основные принципы лечения местных лучевых поражений // Клинич. медицина. 1986. № 11. С. 113–119.
4. Давыдовская Т.И., Протасова Т.Г., Барабанова А.В. Динамика морфологических изменений кожи и подлежащих тканей при тяжелых местных поражениях от внешнего гамма-излучения // Бюл. радиац. медицины. 1988. № 3. С. 26–30.
5. Кижаяев Е.В. Клиника и лечение местных лучевых поражений // Воен.-мед. журн. 1993. № 6. С. 57–61, 80.
6. Надежина Н.М., Галстян И.А. Лечение местных лучевых поражений : монография. М. : ФМБЦ им. А.И. Бурназяна, 2013. 99 с.
7. Петушков В.Н. Структура острых радиационных поражений // Бюл. радиац. медицины. 1988. № 3. С. 27–32.
8. Soloviev V.Yu., Ilyin L.A., Baranov A.E. [et al.]. Radiation Accidents in the Former USSR. Medical Management of Radiation Accidents. Eds: I.A. Gusev, A.K. Guskova. F.A. Mettler. Second Edition. London : New York : Washington : CRC Press, 2001. P. 157–165.

Поступила 26.11.2021 г.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи.

Вклад авторов: А.С. Кретов – сбор и анализ данных, написание первого варианта статьи; И.А. Галстян – методическое сопровождение и редактирование окончательного варианта статьи; А.Ю. Бушманов – методология и дизайн исследования, методическое сопровождение.

Для цитирования. Кретов А.С., Галстян И.А., Бушманов А.Ю. Особенности последствий местных лучевых поражений различной степени тяжести // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2022. № 1. С. 95–100. DOI: 10.25016/2541-7487-2022-0-1-95-100

Features of consequences of local radiation injuries of varying severity

Kretov A.S., Galstyan I.A., Bushmanov A.Yu.

State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency
(46, Zhivopisnaya Str., Moscow, 123098, Russia)

✉ Andrey Sergeevich Kretov – head of the center of occupational diseases, State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency (46, Zhivopisnaya Str., Moscow, 123098, Russia), e-mail: and2610@yandex.ru;

Irina Alekseevna Galstyan – Dr. Med. Sci. Associate Prof. head of the laboratory, State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency (46, Zhivopisnaya Str., Moscow, 123098, Russia), e-mail: igalstyan@rambler.ru;

Andrey Yurievich Bushmanov – Dr. Med. Sci. Prof., first deputy general director, State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency (46, Zhivopisnaya Str., Moscow, 123098, Russia), e-mail: radclin@yandex.ru

Abstract

Relevance. The active development of nuclear and radiation technologies and, as a result, the significant use of ionizing radiation sources in many spheres of life (national economy, science, technology, medicine, etc.) has led to a significant increase in the group of people in contact with ionizing radiation, and, accordingly, to an increase in the risk of abnormal and emergency situations with an increase in the number of victims of radiation. In the clinic of human radiation pathology, local radiation injuries are much more common than other acute radiation injuries.

Intention. To determine rates of long-term radiobiological effects in patients with local radiation injuries of varying severity who underwent inpatient treatment in the Clinic of the State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency.

Methodology. Rates of the consequences of local radiation lesions of varying severity were assessed based on the medical records of 146 patients who were affected by radiation accidents from 1950 to 2013 and underwent inpatient treatment in the Clinic of the State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency during the aftermath.

Results and Discussion. Rates of long-term consequences were assessed depending on severity, location and size of local radiation injuries. Degrees of severity determine typical “clinical portraits” of the radiobiological consequences of local radiation injuries.

Conclusion. Information about specific rates of long-term consequences of local radiation injuries can be used by healthcare professionals who care of patients affected by radiation accidents when determining adequate treatment and rehabilitation tactics for maximum preservation of working capacity in the period of consequences.

Keywords: radiation accident, radiobiology, radiation injury, local radiation injury, consequence.

References

1. Avetisov G.M., Barabanova A.I., Grachev M.I. [et al.]. Mestnye luchevye porazheniya u naseleniya: diagnostika i lechenie [Local radiation lesions in the population: diagnosis and treatment]. Ed. A.K. Gus'kov. Moskva. 2001. 76 p. (In Russ.)
2. Butomo N.V., Grebenyuk A.N., Legeza V.I. Osnovy meditsinskoj radiobiologii [Fundamentals of Medical Radiobiology]. Sankt-Peterburg. 2004. 384 p. (In Russ.)
3. Gus'kova A.K. Osnovnye printsipy lecheniya mestnykh luchevykh porazhenii [Basic principles of treatment of local radiation lesions]. *Klinicheskaya meditsina* [Clinical Medicine]. 1986. N 11. Pp. 113–119. (In Russ.)
4. Davydovskaya T.I., Protasova T.G., Barabanova A.V. Dinamika morfologicheskikh izmenenii kozhi i podlezhashchikh tkanei pri tyazhelykh mestnykh porazheniyakh ot vneshnego gamma-izlucheniya [Dynamics of morphological changes of the skin and underlying tissues in severe local lesions from external gamma radiation]. *Byulleten' radiatsionnoi meditsiny* [Radiation Medicine Bulletin]. 1988. N 3. Pp. 26–30. (In Russ.)
5. Kizhaev E.V. Klinika i lechenie mestnykh luchevykh porazhenii [The clinical picture and treatment of local radiation lesions]. *Voenno-meditsinskii zhurnal* [Military medical journal]. 1993. N 6. Pp. 57–61, 80. (In Russ.)
6. Nadezhina N.M., Galstyan I.A. Lechenie mestnykh luchevykh porazhenii : monografiya [Treatment of local radiation lesions]. Moskva. 2013. 99 p. (In Russ.)
7. Petushkov V.N. Struktura ostrykh radiatsionnykh porazhenii [Structure of acute radiation lesions]. *Byulleten' radiatsionnoi meditsiny* [Radiation Medicine Bulletin]. 1988. N 3. Pp. 27–32. (In Russ.)
8. Soloviev V.Yu., Ilyin L.A., Baranov A.E. [et al.]. Radiation Accidents in the Former USSR. Medical Management of Radiation Accidents. Eds: I.A. Gusev, A.K. Guskova. F.A. Mettler. Second Edition. London : New York : Washington : CRC Press. 2001. Pp. 157–165. (In Russ.)

Received 26.11.2021

For citing: Kretov A.S., Galstyan I.A., Bushmanov A.Yu. Osobennosti posledstviy mestnykh luchevykh porazhenii razlichnoi stepeni tyazhesti. *Mediko-biologicheskoe i sotsial'no-psikhologicheskoe problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2022. N 1. Pp. 95–100. (In Russ.)

Kretov A.S., Galstyan I.A., Bushmanov A.Yu. Features of consequences of local radiation injuries of varying severity. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2022. N 1. Pp. 95–100. DOI: 10.25016/2541-7487-2022-0-1-95-100

АНАЛИЗ ОТНОШЕНИЙ ЛИЧНОГО СОСТАВА СПАСАТЕЛЬНЫХ ВОИНСКИХ ФОРМИРОВАНИЙ МЧС РОССИИ К ВАКЦИНАЦИИ ОТ COVID-19

¹ Академия гражданской защиты МЧС России

(Россия, Московская обл., г. Химки, мкр. Новогорск, ул. Соколовская, стр. 1А);

² Московский государственный институт международных отношений (университет)

(Россия, Москва, пр. Вернадского, д. 76);

³ Институт психотерапии и медицинской психологии им. Б.Д. Карвасарского

(Россия, Санкт-Петербург, Басков пер., д. 32–34, лит. А, пом. 3Н)

Актуальность обусловлена ситуацией неопределенности и противоречивости информации, распространяющейся в условиях новой коронавирусной инфекции, порождающих у населения недоверие к вакцинации в разных странах мира.

Цель исследования – уточнить отношение военнослужащих к вакцинированию и некоторым причинам, которые могли стать поводом для отказа от вакцинации в период пандемии COVID-19.

Методология. Приведен анонимный опрос 536 курсантов-военнослужащих мужского пола вуза, которые по рекомендации командования добровольно прошли вакцинацию от COVID-19. Средний возраст респондентов был $(21,5 \pm 4,5)$ лет. Сформировали две группы курсантов: 1-я – ($n = 465$), отнесенных к I и II группе профессиональной пригодности по данным профессионального психологического отбора; 2-я – ($n = 71$) – к III группе профессиональной пригодности. Результаты проверили на нормальность распределения признаков. Сходство (различия) в ответах в группах провели при помощи критерия χ^2 .

Результаты и их анализ. Обследование курсантов-военнослужащих выявило, что профессиональный психологический отбор способствует не только эффективности профессионального обучения, но и приверженности к вакцинации против COVID-19. Если, по данным опроса ВЦИОМ, 55 % россиян положительно относятся к прививке против COVID-19, то по анонимному обследованию курсантов, отнесенных к I–II группе профессиональной пригодности по результатам профессионального психологического отбора, таких лиц было 91,6 % ($p < 0,001$), а отнесенных к III группе – 47,9 %. О возможных ранних осложнениях при вакцинации, например заболеть COVID-19, высказались 4,7 % курсантов 1-й группы, во 2-й – 29,6 % ($p < 0,001$). О небольшом проценте возможных осложнений в раннем поствакцинальном периоде так же заявляют и авторы вакцины. В этом плане ответы курсантов 1-й группы вполне согласованы с мнением ученых-разработчиков и указывают на валидность проведенных исследований.

Заключение. Повышенная тревожность в ситуации неопределенности при пандемии COVID-19 может быть преодолена благодаря своевременному информированию населения об эффективности вакцин и противопоказаний к ним.

Ключевые слова: чрезвычайные ситуации, биологическая безопасность, пандемия, изоляция, психология, вакцинация, страх ситуации неопределенности, коронавирус, информационная пропаганда.

Введение

Неизвестность возникновения и быстрое распространение новой коронавирусной инфекции (COVID-19) формируют у населения тревогу, недоверие к пользе и неконтролируемым последствиям, предлагаемым способам и средствам защиты населения от этой биологической опасности. На 26.11.2021 г., по данным телефонного опроса 3400 человек, проведенного сотрудниками Всероссийского центра изучения общественного мнения (ВЦИОМ) [<https://wciom.ru/>], 55 % граждан России положительно относятся к массовой вакцинации от COVID-19 (в том числе 63 % –

среди жителей Москвы и 64 % – Санкт-Петербурга), 32 % – отрицательно, а 9 % – безразлично. 65 % россиян согласны с мнением, что призывать людей к отказу от вакцинации – значит подвергать их здоровью и жизнь опасности!

На рисунке представлена инфографика уровня заболевших COVID-19 по странам мира. На середину февраля 2022 г. переболели COVID-19 в мире 430 млн 250 тыс. человек, в том числе 5 млн 900 тыс. заболевших умерли. Несмотря на столь печальные сведения, вакцинация, как средство профилактики от COVID-19, встретила сопротивление у не-

✉ Авитисов Павел Викторович – д-р мед. наук проф., зав. каф. мед.-биол. и экол. защиты, Акад. гражд. защиты МЧС России (Россия, 141435, Московская обл., г. Химки, мкр. Новогорск, ул. Соколовская, стр. 1А), e-mail: avitsov@mail.ru;
Белова Дарья Николаевна – канд. филос. наук, доц. каф. философии, Моск. гос. ин-т междунар. отношений (Россия, 119454, Москва, пр. Вернадского, д. 76), e-mail: philosoph2014@gmail.com;

Назыров Равиль Каисович – д-р мед. наук, директор, Ин-т психотерапии и мед. психологии им. Б.Д. Карвасарского (Россия, 191014, Санкт-Петербург, Басков пер., д. 32–34, лит. А, пом. 3Н), e-mail: ravil.nazyrov@gmail.com

которой части населения не только в России, но и во многих странах планеты. По данным сайта CSSEGISandData [<https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19>], из 255 стран, представивших свои сведения, вакцинация 70% населения и более была проведена только в 46. В общей сложности провакцинированы около 53% населения мира, в том числе, 64,6% – в США, 85% – в Китае, 49% – в России. Основными причинами низкой приверженности к вакцинации можно считать следующие:

- недостаточная изученность природы вирусных пандемий, их влияния на организм отдельного человека, эпидемические процессы COVID-19; средств и способов защиты от таких инфекций;

- отсутствие обоснованно четкой позиции научного медицинского сообщества о природе возникновения COVID-19, поражающих свойствах вируса, устоявшихся сведений об изменениях, происходящих в организме человека при заболевании, последствиях перенесенного заболевания, клинического опыта применения вакцин;

- желание многих ученых, не являющихся специалистами в области вирусологии, инфекционных болезней, эпидемиологии, организации здравоохранения, заявить свою

позицию о COVID-19 в средствах массовой информации (СМИ);

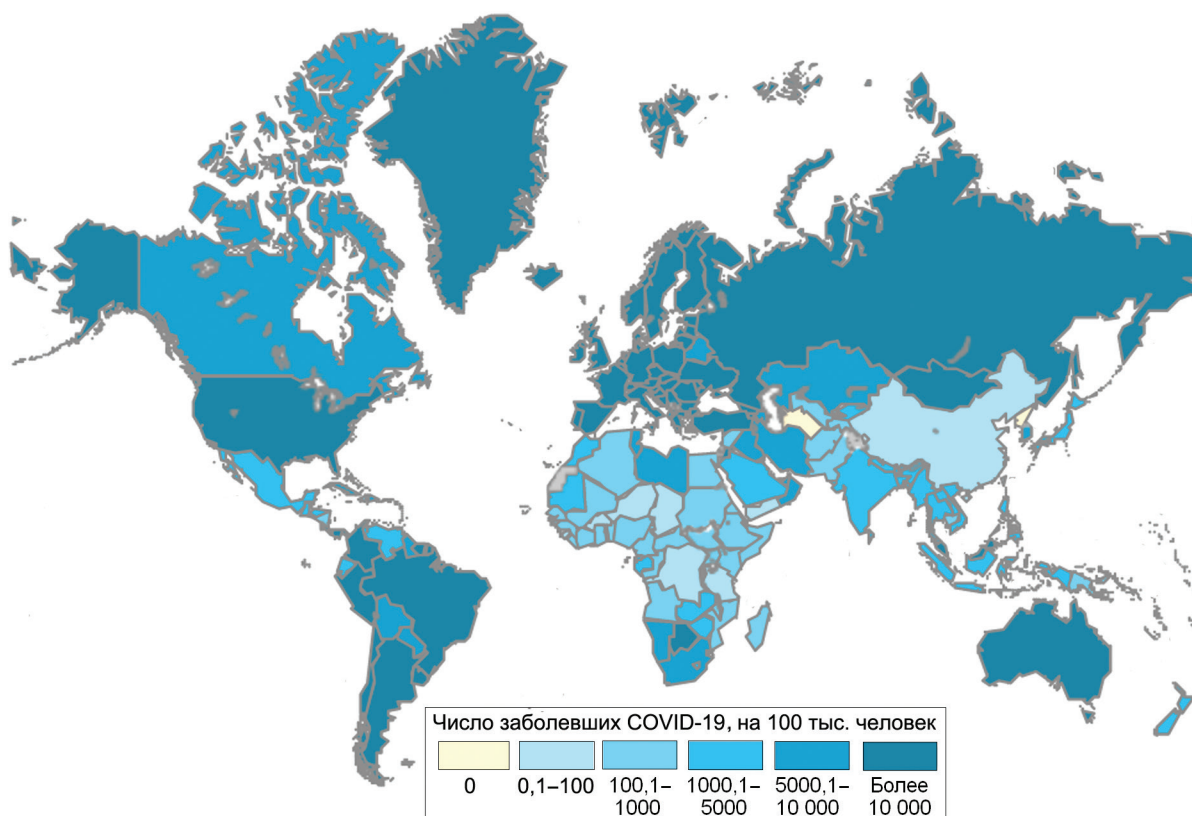
- тревога и страх за собственную жизнь, жизнь каждого члена своей семьи и общества в условиях COVID-19, основанные на эмоциональном состоянии людей, приобретающих опыт «выживания в условиях пандемии». Это состояние неопределенности и напряженности, связанное с недостаточной компетентностью освещения проблемы в СМИ, вызывает всеобщее недоверие ко всем и всему;

- информационный поток непроверенных сведений, часто панических слухов, домыслов, фейков усугубляет негативные психические реакции рядового гражданина;

- альтернативные мнения о коронавирусной инфекции, ограничительных мерах, вакцинации способствуют усилению панических настроений, развитию коронавирусного психоза и апатии, поддерживаемых СМИ;

- взаимная дискредитация фармкомпаний, производящих вакцины и лекарственные средства, в желании добиться максимального экономического успеха.

Находясь в самоизоляции, человек пытается найти источники информации, которые могли бы заслуживать доверие. Способность эффективно анализировать информацию во



Уровень заболевших COVID-19 по странам мира, данные Всемирной организации здравоохранения (на 100 тыс. человек населения, февраль 2022 г.) [<https://covid19.who.int/>].

многим определяется уровнем образования и культуры. Проведенный обзор исследований позволил выделить четыре основные поведенческие стратегии людей по принятию решения вакцинации против COVID-19 [8, 12]:

1) активное принятие прививочных мероприятий, основанных на сознательном выборе и понимании их необходимости и преимуществ;

2) пассивное принятие прививок, которые определяются конформным поведением, уступками авторитетам, медицинскому сообществу и делегированием ответственности им за возможные последствия;

3) активное отрицание пользы, категорический отказ и открытый протест против прививок;

4) нерешительное колебание, обусловленное озабоченностью за свое здоровье и здоровье близких людей, с одной стороны, а с другой – опасениями относительно результатов вакцинирования, возможных побочных эффектов и сомнениями в безопасности и ценности вакцин.

В марте 2020 г. в онлайн-формате на платформе Qualtrics [<https://www.qualtrics.com/>] методом «снежного кома» обследовали (средний возраст – 35 лет) 750 жителей России и Беларуси по шкале страха COVID-19 (The Fear of COVID-19 Scale), разработанной D.K. Ahorsu и соавт. [10] (адаптированной А.Д. Резник и соавт. [11]), содержащей 7 утверждений, на которые надо было ответить по 5-балльной системе оценок, и шкале базисных убеждений Р. Янов-Бульман (адаптация О.А. Кравцовой), включающей 32 утверждения, оцениваемых по 6-балльной системе оценок. Высокий уровень страха перед COVID-19 выявлен у 37 % респондентов, средний – у 33,9 %, низкий – у 29,1 %, а выраженность базисных утверждений личности, например, убеждений в ценности и значимости собственного Я, убеждений в доброжелательности окружающего мира и доброты людей проявляются при низком уровне переживания страха. Сделан вывод о том, что базисные утверждения личности являются психологическим ресурсом преодоления стресса, вызванным COVID-19 [2].

Опрос в Интернете 430 человек, который содержал общие вопросы и утверждения по психологическим методикам SCL-90-R, COPE, ОКМ97, проводился с 22.03.2020 г. по 04.04.2020 г., выявил рост психопатологической симптоматики (соматизация, фобическая симптоматика, нарушение сна), эмоций

страха и тревоги, наивного оптимизма, обращений к религии, поиска экзистенциальных объяснений происходящего, снижения уровня конструктивного мышления и эмоционального совладания со стрессом [3].

Онлайн-исследование с помощью психологических методик 1192 человек, проживающих в разных регионах России в период с 27 апреля по 27 мая 2020 г., средний возраст – $(36,5 \pm 11,0)$ лет показал, что наибольший уровень стресса, тревожности и оценки угрозы от COVID-19 имеют люди с доходом менее 10 тыс. рублей, с негативным информационным фоном (например наличие заболевшего среди родных и близких) и социокультурными условиями. Убеждение о том, что опасность COVID-19 преувеличена, сочетается с ощущением его большей понятности и спокойствия. В психологическом плане это снижает тревогу и стресс, но приводит к меньшему соблюдению мер безопасности и провоцирует больший риск заражения [7].

Интерес пользователей в Интернете по запросу «коронавирус» в конце апреля и начале мая 2020 г. носил объективно-детерминированный характер, направленный на обеспечение безопасности. Ежедневно в изученный период в Интернете в России было по 6–7 тыс. пользователей. Когнитивная осознанность и аффективная выраженность чувства опасности усиливали поисковую активность пользователей, но она уже не была несопоставима с ранее выявленными «пиковыми» запросами [4].

Можно также полагать, что первый шок от встречи с COVID-19, выраженная стрессовая ситуация в последнее время стали уменьшаться. Появились официальные сведения о природе вируса, его структурно-морфологических особенностях, протоколы лечения и реабилитации заболевания, вакцины для профилактики. Однако эта новая информация не стала убедительной для некоторой части населения. Люди привыкли, что на официальном уровне им постоянно врут. Они вынуждены были обратить внимание на мифы, снижающие приверженность к вакцинации против COVID-19, ответ на которые дан в научных публикациях [6, 9]:

- вакцины сделаны слишком быстро и не до конца исследованы;
- за такое короткое время невозможно разработать и произвести такое огромное количество вакцин, делают «укол-пустышку»;
- Всемирная организация здравоохранения «тормозит» с признанием отечественной вакцины «Спутник V»;

- ученые обманывают и отрицают осложнения от вакцинации;
- разработанные вакцины малоэффективны, так как привитые ей люди также болеют;
- от вакцин умирает больше людей, чем от болезни;
- вакцины вызывают тяжелые осложнения;
- с помощью вакцины можно чипировать людей;
- вакцина генетически модифицирует человека;
- вакцина влияет на репродукцию;
- вакцинация снижает иммунитет;
- нельзя вакцинироваться людям со сниженным иммунитетом;
- нельзя прививаться во время эпидемии;
- мой знакомый привился, но все равно заболел;
- если вакцинированные могут болеть и заражать других, вакцинация бессмысленна;
- вакцинация против COVID-19 бессмысленна, так как пандемия «испанки» (1920-е годы) закончилась за три года без всяких вакцин, а мы с вакцинами боеем уже два года;
- прививаться не имеет смысла, ведь вирус изменяется, мутирует;
- производители говорят, что при появлении новых штаммов COVID-19 они модифицируют вакцину, но тогда потребуются проведение новых клинических испытаний;
- моя прививка – мое личное дело;
- я не заболею COVID-19 – у меня сильный иммунитет, и я никогда не болею гриппом;
- коронавируса не существует, люди умирают от других заболеваний;
- масштабы пандемии COVID-19 преувеличены.

Существуют и другие мифы против вакцинации, а жертвами COVID-19 в мире уже стали 5 млн 900 тыс. человек, в том числе 350 тыс. человек – в России.

Е.В. Рягузова провела обследование 76 студентов университета [8], из них мужчин было 20, женщин – 56, их средний возраст составил $(20,6 \pm 2,4)$ года. Использовали авторскую анкету на субъективное отношение к вакцинам и вакцинации от COVID-19 и методику «Шкала страха COVID-19», разработанную D.K. Ahorsu и соавт. [10, 12]. Низкий уровень тревожности был выявлен у 60 (74%), средний и высокий – у 10 (13%) студентов соответственно. Оказалось, что на фоне низкого уровня страха 63 (83%) студента высказались за отказ от потенциального вакцинирования. Основные причины отказа – недостаточная изученность вакцины,

недоверие, негативный опыт других, аллергия, сомнения в необходимости вакцинироваться, расчет на силы собственного иммунитета. Безусловно, опрошенные студенты выдвигали абсолютно справедливые и обоснованные требования к тщательной разработке и надежному тестированию вакцины, выявлению побочных эффектов и возможных противопоказаний, но на фоне завышенных представлений о собственной информированности выявлены эгоцентрическое искажение сведений и навязанные заблуждения, обусловленные большим количеством дезинформации в сети Интернет и на телевидении относительно вакцинации COVID-19 и конкретных вакцин [8].

В период с 18 по 22 июля 2021 г. В.Л. Малыгин и соавт. провели анонимный интернет-опрос 364 студентов вузов [5], в том числе 135 студентов медицинского вуза (женщин – 119, мужчин – 16) с отсутствием иммунитета к COVID-19, неболевших и невакцинировавшихся. Средний возраст студентов – $(21,3 \pm 2,4)$ года. Использовали специально разработанный опросник «Восприятие инфекции COVID-19 и отношение к вакцинации от нее», 5-балльную шкалу страхов Ликерта и модифицированный опросник субъективных факторов стресса В.Л. Малыгина. Студентам был задан вопрос об их планах относительно вакцинации в ближайший месяц. Установлено, что 63 (46,7%) студента медицинского вуза отказались от вакцинации, 41 (30,4%) – выбрали выжидательную позицию и только 31 (23,9%) – были готовы вакцинироваться самостоятельно или при стимулировании со стороны администрации вуза. Ведущими факторами поведенческой стратегии отказа от вакцинации были убежденность в том, что COVID-19 не опасен для людей молодого возраста, а вакцина недостаточно изучена. Выявлен выраженный страх инфицирования COVID-19 с недооценкой возможности заразить близких. Страх инфицирования в сочетании с убежденностью в неизученности вакцины и противоречивыми убеждениями о ее свойствах может способствовать «параличу действий» – отказу от принятия какого-либо решения. В этом случае актуальность приобретает информация о безопасности вакцины и опасности инфекции для молодых людей и заразить близких [5].

Цель – уточнить отношение военнослужащих к вакцинированию и некоторые причины, которые могли стать поводом для отказа от вакцинации в период пандемии COVID-19.

Материал и методы

Обследовали 536 курсантов-военнослужащих мужского пола вуза, которые по рекомендации командования добровольно прошли вакцинацию от COVID-19. Средний возраст респондентов был ($21,5 \pm 4,5$) лет.

Уместно указать, что до прививочной кампании и в ходе нее в период наблюдения за курсантами с ними работали психологи, врачи медицинского центра, руководители формирований, которые персонально разъясняли происхождение прививочного материала, реакцию организма на него, предоставляли доступ к научным базам исследований в области вирусологии и производства вакцин. «Агрессивные» противники вакцинации от COVID-19 со временем склонялись к прививкам в связи с более легким течением заболевания у привитого населения страны и более тяжелого течения и смертности среди непривитого.

На занятиях по развитию профессионально значимых психологических качеств, которые формировались исходя из групп профессиональной пригодности по данным профессионального психологического отбора [1], курсанты должны были анонимно ответить на вопросы, раскрывающие их отношение к прививке от COVID-19, возможным ранним и поздним осложнениям после вакцинации и опасениям последствий после вакцинации для репродуктивной функции организма мужчины.

Сформировали две группы курсантов:

1-я – ($n = 465$) – отнесенных к I и II группе профессиональной пригодности с высоким уровнем развития психических познавательных процессов, нервно-психической устойчивости, социализации, волевой регуляции поведения, смелости, решительности, настойчивости, целеустремленности и работоспособности. Уровень выраженности профессионально важных качеств позволяет успешно овладеть профессией экстремального профиля;

2-я – ($n = 71$) – отнесенных к III группе профессиональной пригодности со средним (ниже среднего) уровнем развития личных, деловых и профессионально важных качеств, позволяющих овладеть профессией. В процессе учебы эти курсанты составляли группы психологического сопровождения.

Результаты проверили на нормальность распределения признаков. Сходство (различия) в ответах в группах провели при помощи критерия χ^2 .

Результаты и их анализ

Анализ причин возможных отказов от вакцинации среди личного состава спасательных воинских формирований МЧС России представлен в табл. 1. Среди курсантов, отнесенных к I–II группе профессиональной пригодности, по сравнению с курсантами III группы, по данным профессионального психологического отбора, было статистически достоверно больше тех ($p < 0,001$), которые самостоятельно приняли решение о вакцинировании – 91,6 и 47,9% соответственно. 28 (39,4%) курсантов 2-й группы показали приверженность к вакцинации только после проведения разъяснений о ее необходимости и преимуществах вакцины. Таких курсантов в 1-й группе было меньше – 32 (6,9%), различия по сравнению с данными во 2-й группе статистически значимые ($p < 0,001$).

Как было указано ранее, по данным опроса ВЦИОМ 3400 человек, приверженность к прививке против COVID-19 имели 55% опрошенных лиц, что составило статистически достоверно меньший показатель, чем у курсантов с I–II группой профессионального психологического отбора ($p < 0,001$).

Итак, в 1-й группе курсантов оказалось статистически достоверно меньше курсантов ($p < 0,001$), выразивших отказ от вакцинации против COVID-19, чем во 2-й группе, в том числе и тех, которые были категорически против вакцинирования ($p < 0,01$) (см. табл. 1).

В 1-й группе 39 (4,7%) респондентов ответили утвердительно на возможные осложнения после вакцинации (табл. 2), во 2-й группе таких курсантов было значительно больше – 38 (53,5%) ($p < 0,001$). Не исключено, что причинами утвердительных ответов на возможные осложнения явилась низкая информированность о действии вакцин на здоровье человека и, как следствие этого, тревога, которой, по данным профессионально-психологического тестирования, в боль-

Таблица 1

Отношение к вакцинации, n (%)

Согласен вакцинироваться	Группа		$p <$
	1-я	2-я	
Да, в том числе:	426 (91,6)	34 (47,9)	0,001
после разъяснений о ее необходимости и пре- имуществах вакцины	32 (6,9)	28 (39,4)	0,001
Нет, в том числе:	39 (8,4)	37 (52,1)	0,001
категорически не согласен	3 (0,6)	8 (11,3)	0,01
Всего	495 (100,0)	71 (100,0)	

Таблица 2

Отношение к возможным осложнениям при вакцинации, n (%)

Возможные осложнения при вакцинации	Группа		p <
	1-я	2-я	
Ранние	22 (4,7)	21 (29,6)	0,001
Поздние	12 (2,6)	9 (12,7)	0,05
Для репродуктивной функции организма мужчины	5 (1,1)	8 (11,3)	0,01
Всего	39 (8,4)	37 (53,5)	0,001

шей степени были более подвержены курсанты, отнесенные к III группе профессиональной пригодности.

О возможных ранних осложнениях при вакцинации, например заболеть COVID-19, высказались 22 (4,7%) курсанта 1-й группы и 21 (29,6%) курсант 2-й группы ($p < 0,001$). О небольшом проценте возможных осложнений в раннем поствакцинальном периоде так же заявляют и авторы вакцины. В этом плане ответы курсантов 1-й группы вполне согласованы с мнением ученых-разработчиков и указывают на валидность проведенных исследований.

Статистически достоверно было меньше утвердительных ответов у курсантов 1-й группы также в отношении поздних осложнений от вакцинации и о влиянии вакцинирования на репродуктивную функцию мужчины (см. табл. 2).

Заключение

Проведенное обследование курсантов-военнослужащих выявило, что психологический отбор способствует не только эффективности профессионального обучения, но и приверженности к вакцинации против COVID-19. Если, по данным опроса ВЦИОМ, 55% россиян положительно относятся в прививке против COVID-19, то по анонимному обследованию курсантов, отнесенных к I–II группе профессиональной пригодности по результатам профессионального психологического отбора, таких лиц было 91,6%, а отнесенных к III группе – 47,9%.

О возможных ранних осложнениях при вакцинации, например заболеть COVID-19, высказались 4,7% курсантов 1-й группы и 29,6% курсантов 2-й группы ($p < 0,001$). О небольшом проценте возможных осложнений в раннем поствакцинальном периоде так же заявляют и авторы вакцины. В этом плане ответы курсантов 1-й группы вполне согласованы с мнением ученых-разработчиков и, в определенной мере, указывают на валидность проведенных исследований.

Повышенная тревожность в ситуации неопределенности при пандемии может быть преодолена благодаря своевременному информированию населения об эффективности вакцин и противопоказаний к ним специалистами-медиками.

Литература

1. Бобровницкая М.М. Профессиональный психологический отбор в высших и средних учебных заведениях системы МЧС России // Технологии гражданской безопасности. 2007. Т. 4, № 2 (14). С. 36–38.
2. Гриценко В.В., Резник А.Д., Константинов В.В. [и др.]. Страх перед коронавирусом заболеванием (COVID-19) и базисные убеждения личности // Клинич. и спец. психология. 2020. Т. 9, № 2. С. 99–118. DOI: 10.17759/cpse.2020090205.
3. Ениклопов С.Н., Бойко О.М., Медведева Т.И. [и др.]. Динамика психологических реакций на начальном этапе пандемии COVID-19 // Психол.-пед. исслед. 2020. Т. 12, № 2. С. 108–126. DOI: 10.17759/psyedu.2020120207.
4. Журавлев А.Л., Китова Д.А. Отношение жителей России к информации о пандемии коронавируса (на примере пользователей поисковых систем Интернета) // Психол. журн. 2020. Т. 41, № 4. С. 5–18. DOI: 10.31857/S020595920010383-7.
5. Малыгин В.Л., Малыгин Я.В., Искандирова А.С. [и др.]. Многофакторная модель готовности к вакцинации студентов медицинских вузов в период третьей волны пандемии COVID-19 // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2021. Т. 13, № 6. С. 29–34. DOI: 10.14412/2074-2711-2021-6-29-34.
6. Орлова Н.В., Ильенко Л.И., Суранова Т.Г. [и др.]. Анализ мифов о вакцинации против COVID-19 в сети Интернет, контраргументы и возможности повышения приверженности // Russian Economic Bulletin. 2021. Т. 4, № 6. С. 82–87.
7. Первичко Е.И., Митина О.В., Степанова О.Б. [и др.]. Восприятие COVID-19 населением России в условиях пандемии 2020 года // Клинич. и спец. психология. 2020. Т. 9, № 2. С. 119–146. DOI: 10.17759/cpse.2020090206.
8. Рягузова Е.В. Когнитивные аспекты отношения студенческой молодежи к вакцинации от COVID-19 // Рос. психол. журн. 2021. Т. 18, № 2. С. 109–121. DOI: 10.21702/rpj.2021.2.7.
9. Харитонова В.И. COVID-19 и вакцинация: «чипируют» или «убивают»? // Сиб. историч. исслед. 2021. № 4. С. 183–205.

10. Ahorsu D.K., Lin C.-Y., Imani V. [et al.]. The fear of COVID-19 scale: Development and initial validation // International Journal of Mental Health and Addiction. 2020. Mar. 27. P. 1–9. ULR: <https://doi.org/10.1007/s11469-020-00270-8>.

11. Reznik A., Gritsenko V., Konstantinov V. [et al.]. COVID-19 Fear in Eastern Europe: Validation of the Fear of COVID-19 Scale // International Journal of Mental Health and Addiction. 2020. May. P. 1–6. DOI:10.1007/s11469-020-00283-3.

12. Verger P., Scronias D., Dauby N. [et al.]. Attitudes of healthcare workers towards COVID-19 vaccination: a survey in France and French-speaking parts of Belgium and Canada, 2020 // Euro Surveill. 2021. Vol. 26, N 3. Art. 2002047. DOI: 10.2807/1560-7917.

Поступила 21.02.2022 г.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи.

Вклад авторов: П.В. Авитисов – методология и дизайн исследования, сбор первичного материала, редактирование окончательного варианта статьи; Д.Н. Белова – обзор публикаций, написание первого варианта статьи; Р.К. Назыров – статистический анализ показателей, обзор публикаций, редактирование окончательного варианта статьи.

Для цитирования: Авитисов П.В., Белова Д.Н., Назыров Р.К. Анализ отношений личного состава спасательных воинских формирований МЧС России к вакцинации от COVID-19 // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2022. № 1. С. 101–108. DOI: 10.25016/2541-7487-2022-0-1-101-108

Analysis of attitudes to vaccination against COVID-19 in personnel of rescue military formations of the EMERCOM of Russia

Avitisov P.V.¹, Belova D.N.², Nazyrov R.K.³

¹ Civil Defence Academy of EMERCOM of Russia (1A, Sokolovskaya Str., neighborhood Novogorsk, Khimki, Moscow region, 141435, Russia);

² Moscow State Institute of International Relations (76, Vernadsky Ave., Moscow, 119454, Russia);

³ Institute of Psychotherapy and Medical Psychology named after B.D. Karvasarsky (33–34, Baskov lane, St. Petersburg, 191014, Russia)

✉ Pavel Victorovich Avitsov – Dr. Med. Sci. Prof., Head of the department of medico-biological and ecological protection, Civil Defence Academy of EMERCOM of Russia (1A, Sokolovskaya Str., neighborhood Novogorsk, Khimki, Moscow region, 141435, Russia), e-mail: avitsov@mail.ru;

Daria Nikolaevna Belova – PhD, Associate Prof. of the Department of Philosophy, Moscow State Institute of International Relations (76, Vernadsky Ave., Moscow, 119454, Russia), e-mail: philosoph2014@gmail.com;

Ravil' Kaisovich Nazyrov – Dr. Med. Sci. Director, Institute of Psychotherapy and Medical Psychology named after B.D. Karvasarsky (33–34, Baskov lane, St. Petersburg, 191014, Russia), e-mail: ravil.nazyrov@gmail.com

Abstract

Relevance. Uncertainty and inconsistency of information related to the new coronavirus infection resulted in distrust in vaccination among population of different countries worldwide.

Intention: To clarify attitudes to vaccination and some reasons for refusing vaccination during the COVID-19 pandemic among military personnel.

Methodology: 536 male military cadets of the university, who voluntarily underwent vaccination against COVID-19 as recommended by military authorities, were anonymously surveyed. The average age of the respondents was (21.5 ± 4.5) years. Two groups of cadets were formed: Group 1 ($n = 465$) with I and II category of fitness for work and Group 2 ($n = 71$) with III category of fitness for work according to professional psychological selection. The results were checked for the normality of distribution. Similarities (differences) in the answers between groups were assessed using χ^2 criterion.

Results and Discussion. A survey of military cadets revealed that professional psychological selection contributes not only to the effectiveness of professional training, but also to adherence to vaccination against COVID-19. If, according to the Russian Public Opinion Research Center, 55% of Russians have a positive attitude to being vaccinated against COVID-19, such persons amounted to 91.6% ($p < 0.001$) among cadets assigned to categories I–II and to 47.9% among those assigned to category III of fitness for work based on professional psychological selection. Up to 4.7% of cadets in Group 1 and 29.6% in Group 2 ($p < 0.001$) mentioned possible early complications during vaccination, for example, being affected by COVID-19. The authors of the vaccine also claim a small percentage of possible complications in the early post-vaccination period. In this regard, the answers of the cadets in Group 1 are quite consistent with the opinion of the scientists and developers and indicate the validity of the studies.

Conclusion. Increased anxiety in a situation of uncertainty during the COVID-19 pandemic can be overcome by timely informing the public about vaccine effectiveness and contraindications by medical professionals.

Keywords: emergencies, biosecurity, pandemic, isolation, psychology, vaccination, fear of uncertainty, coronavirus, propaganda.

References

1. Bobrovnikskaya M.M. Professional'nyi psikhologicheskii otbor v vysshih i srednikh uchebnykh zavedeniyakh sistemy MChS Rossii [Professional selection in higher and secondary educational institutions in the system of EMERCOM of Russia]. *Tekhnologii grazhdanskoi bezopasnosti* [Civil Security Technology]. 2007. Vol. 4, N 2. Pp. 36–38. (In Russ.)
2. Gritsenko V.V., Reznik A.D., Konstantinov V.V. [et al.]. Strakh pered koronavirusnym zabolevaniem (COVID-19) i bazisnye ubezhdeniya lichnosti [Fear of coronavirus disease (COVID-19) and basic personality beliefs]. *Klinicheskaya i spetsial'naya psikhologiya* [Clinical Psychology and Special Education]. 2020. Vol. 9, N 2. Pp. 99–118. DOI: 10.17759/cpse.2020090205. (In Russ.)
3. Enikolopov S.N., Boyko O.M., Medvedeva T.I. [et al.]. Dinamika psikhologicheskikh reaktcii na nachal'nom etape pandemii COVID-19 [Dynamics of psychological reactions at the start of the pandemic of COVID-19]. *Psikhologo-pedagogicheskie issledovaniya* [Psychological-educational studies]. 2020. Vol. 12, N 2. Pp. 108–126. DOI: 10.17759/psyedu.2020120207. (In Russ.)
4. Zhuravlev A., Kitova D. Otnoshenie zhitelei Rossii k informatsii o pandemii koronavirusa (na primere pol'zovatelei poiskovykh sistem Interneta) [Attitude of residents of Russia to information on the coronavirus pandemic (on the example of users of the internet search systems)]. *Psikhologicheskii zhurnal* [Psychological Journal]. 2020. Vol. 41, N 4. Pp. 5–18. DOI: 10.31857/S020595920010383-7. (In Russ.)
5. Malygin V.L., Malygin Ya.V., Iskandirova A.S. [et al.]. Mnogofaktornaya model' gotovnosti k vaktsinatsii studentov meditsinskikh vuzov v period tret'ei volny pandemii COVID-19 [Multifactorial model of willingness to get vaccinated in medical students during 3rd wave of COVID-19 pandemic]. *Nevrologiya, neiropsikhiatriya, psikhosomatika* [Neurology, neuropsychiatry, psychosomatics]. 2021. Vol. 13, N 6. Pp. 29–34. DOI: 10.14412/2074-2711-2021-6-29-34. (In Russ.)
6. Orlova N.V., Il'enko L.I., Suranova T.G. [et al.]. Analiz mifov o vaktsinatsii protiv COVID-19 v seti Internet, kontrargumenty i vozmozhnosti povysheniya priverzhennosti [Analysis of myths about vaccination against COVID-19 on the Internet, counterarguments and opportunities to increase adherence]. *Russian Economic Bulletin*. 2021. Vol. 4, N 6. Pp. 82–87. (In Russ.)
7. Pervichko E.I., Mitina O.V., Stepanova O.B. [et al.]. Vospriyatie COVID-19 naseleniem Rossii v usloviyakh pandemii 2020 goda [Perception of COVID-19 during the 2020 pandemic in Russia]. *Klinicheskaya i spetsial'naya psikhologiya* [Clinical Psychology and Special Education]. 2020. Vol. 9, N 2. Pp. 119–146. DOI: 10.17759/cpse.2020090206. (In Russ.)
8. Ryaguzova E.V. Kognitivnye aspekty otnosheniya studencheskoi molodezhi k vaktsinatsii ot COVID-19 [Cognitive aspects of students' attitudes towards COVID-19 vaccination]. *Rossiiskii psikhologicheskii zhurnal* [Russian psychological journal]. 2021. Vol. 18, N 2. Pp. 109–121. DOI: 10.21702/rpj.2021.2.7. (In Russ.)
9. Kharitonova V.I. COVID-19 i vaktsinatsiya: "chipiruyut" ili "ubivayut"? [COVID-19 and vaccination: do they "chip" or "kill"?]. *Sibirskie istoricheskie issledovaniya* [Siberian historical research]. 2021. N 4. Pp. 183–205. (In Russ.)
10. Ahorsu D.K., Lin C.-Y., Imani V. [et al.]. The fear of COVID-19 scale: Development and initial validation. *International Journal of Mental Health and Addiction*. 2020. Mar. 27. Pp. 1–9. ULR: <https://doi.org/10.1007/s11469-020-00270-8>.
11. Reznik A., Gritsenko V., Konstantinov V. [et al.]. COVID-19 Fear in Eastern Europe: Validation of the Fear of COVID-19 Scale. *International Journal of Mental Health and Addiction*. 2020. May. Pp. 1–6. DOI:10.1007/s11469-020-00283-3.
12. Verger P., Scronias D., Dauby N. [et al.]. Attitudes of healthcare workers towards COVID-19 vaccination: a survey in France and French-speaking parts of Belgium and Canada, 2020. *Euro Surveill*. 2021. Vol. 26, N 3. Art. 2002047. DOI: 10.2807/1560-7917.

Received 21.02.2022

For citing: Avitsov P.V., Belova D.N., Nazyrov R.K. Analiz otnoshenii lichnogo sostava spasatel'nykh voinskikh formirovaniy MChS Rossii k vaktsinatsii ot COVID-19. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2022. N 1. Pp. 101–108. (In Russ.)

Avitsov P.V., Belova D.N., Nazyrov R.K. Analysis of attitudes to vaccination against COVID-19 in personnel of rescue military formations of the EMERCOM of Russia. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2022. N 1. Pp. 101–108. DOI: 10.25016/2541-7487-2022-0-1-101-108

СПОСОБ ОЦЕНКИ СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ СОТРУДНИКОВ ФЕДЕРАЛЬНОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ МЧС РОССИИ ДЛЯ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

¹ Южный федеральный университет (Россия, г. Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая, д. 105/42);

² Ростовский институт (филиал) Всероссийского государственного университета юстиции (Россия, г. Ростов-на-Дону, ул. 9-я линия, д. 2);

³ Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (Россия, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6)

Актуальность. При осуществлении профессиональной деятельности пожарным нередко приходится действовать в экстремальных условиях, быстро принимать решения, от которых зависит жизнь пострадавших и сохранность значительных материальных ресурсов. Помимо профессиональных навыков, знаний и умений, правильность принимаемых решений во многом определяется их стрессоустойчивостью.

Цель – разработать алгоритм оценки стрессоустойчивости сотрудников Федеральной противопожарной службы МЧС России, имеющих специальные звания, для принятия управленческих решений.

Методология. Обследовали 261 сотрудника ФПС МЧС России, принимающих непосредственное участие в пожаротушении. Их средний возраст составил ($31,0 \pm 3,3$) года, стаж профессиональной деятельности – ($6,5 \pm 3,2$) года. Пожарных и водителей пожарных машин было 186 (1-я группа), начальников пожарных караулов – 52 (2-я группа), начальников (заместителей) пожарно-спасательных частей – 23 (3-я группа). Психологический статус пожарных изучали по методике «Прогноз-2», многоуровневого личностного опросника «Адаптивность» и тесту «Смыслжизненные ориентации» Д.А. Леонтьева. Результаты проверили на нормальность распределения признаков. При помощи дисперсионного анализа провели сравнительную оценку показателей в общем массиве и выделили три группы пожарных, разработана дискриминационная модель отнесения пожарных в профессиональные группы.

Результаты и их анализ. Высокий уровень нервно-психической устойчивости по методике «Прогноз-2» выявлен у 33,7 % пожарных общего массива, средний – у 66,3 %. Пожарных с низким уровнем нервно-психической устойчивости не установлено. Наиболее выраженные показатели социально-психологической адаптации по использованным методикам выявлены у начальников пожарно-спасательных частей, их заместителей и начальников пожарных караулов. Разработана дискриминантная модель, которая содержала 6 статистически значимых предикторов: X_1 – стаж профессиональной деятельности; X_2 – нервно-психическая устойчивость по методике «Прогноз-2»; X_3 – поведенческая регуляция по опроснику «Адаптивность»; X_4 – локус контроля – жизнь по тесту «Смыслжизненные ориентации»; X_5 – коммуникативные качества по опроснику «Адаптивность»; X_6 – цели в жизни по тесту «Смыслжизненные ориентации». Модель, в целом, оказалась статистически значимая ($p < 0,001$) и квалификационно способная на 94,3 %. При помощи трех линейных дискриминантных функций пожарных можно было классифицировать по выделенным группам.

Заключение. Выявленные различия в показателях нервно-психической устойчивости и смысловжизненных ориентаций у пожарных позволят проводить более целенаправленное психологическое сопровождение деятельности и объективно принимать административные решения.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, пожарный, психологическая диагностика, адаптивность, стрессоустойчивость, нервно-психическая устойчивость, смысловжизненные ориентации, локус контроля, МЧС России.

Введение

Исследованию стрессоустойчивости специалистов экстремальных профессий придается важное значение, так как экстремальные факторы и условия деятельности способствуют перенапряжению функциональных резервов организма и вероятно могут приводить к ошибочным действиям и профессиональной дезадаптации [8].

Изучая состояния профессиональной дезадаптации военнослужащих, Л.И. Спивак в 1978 г. вводит понятие нервно-психической неустойчивости, как склонность ЦНС к срывам в деятельности при значительном физическом и психическом перенапряжении, объединяя явные или возможные нарушения эмоциональной, волевой и интеллектуальной регуляции [10].

✉ Папко Елена Владимировна – аспирант, Акад. психологии и педагогики, Юж. федер. ун-т (Россия, 344006, г. Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая, д. 105/42), e-mail: papko2393@gmail.com;

Григорьев Степан Григорьевич – д-р мед. наук проф., ст. науч. сотр., Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6), e-mail: gsg_rj@mail.ru;

Стукалов Сергей Юрьевич – канд. философ. наук, ст. препод., Ростов. ин-т (фил.) Всерос. гос. ун-та юстиции (Россия, 344002, г. Ростов-на-Дону, ул. 9-я линия, д. 2)

Если рассматривать деятельность ЦНС в континууме функциональных резервов «оптимум – перенапряжение», то нервно-психическая устойчивость или стрессоустойчивость – способность организма адекватно переносить воздействие стрессоров, не проявляя вреда для здоровья, окружающих и дезорганизации в деятельности, является противоположным понятием нервно-психической неустойчивости.

В научной литературе изложены составляющие феномена стрессоустойчивости и ее влияние на профессиональную деятельность военнослужащих [7, 14, 15], спасателей и пожарных [2, 5]. У большинства обследованных пожарных и спасателей выявлен высокий и средний уровень нервно-психической устойчивости по методике «Прогноз-2» и многофакторному личностному опроснику «Адаптивность». Например, низкий уровень нервно-психической устойчивости был только у 5–7% пожарных. Оказалось также, что показатели нервно-психической устойчивости тесно коррелировали с данными других методик по изучению стрессоустойчивости и социальной адаптации [1, 3] и зависели от стажа службы пожарных. Например, наиболее оптимальный уровень нервно-психической устойчивости наблюдался у пожарных со стажем службы 5–20 лет [4, 13].

При психологическом сопровождении деятельности пожарных возникает необходимость принятия кадровых управленческих решений и формирования резерва пожарных при выдвижении на вышестоящую должность.

Известны психодиагностические прогностические модели множественной регрессии при соотнесении водолазов-спасателей в группы с высокой, средней и низкой профессиональной успешностью [5]. Прогноз у спасателей при распределении их в группы проводят при помощи трех моделей множественной регрессии после психологического обследования, определяющего нервно-психическую устойчивость, личные и волевые качества.

Известен способ определения успешности сотрудников органов внутренних дел (ОВД) к экстремальным условиям профессиональной деятельности. Тестирование проводят по опроснику травматического стресса И.О. Котенева. С помощью сконструированного регрессионного уравнения определяют величину уровня травматического стресса и выявляют сотрудников ОВД с низкими показателями уровня адаптации к экстремальным

условиям деятельности для проведения профилактических мероприятий [12].

Известен способ оценки стрессоустойчивости специалистов экстремальных профессий путем обследования их с помощью психологических тестов. Способ рекомендован для выявления наиболее стрессоустойчивых, резистентных к психосоматическим заболеваниям лиц при отборе и подготовке профессиональных контингентов для выполнения заданий в особо сложных условиях. При обследовании, как правило, 2 раза используют: стандартизированный многофакторный метод исследования личности (СМИЛ), модифицированный цветовой тест Люшера, метод исследования межличностных отношений Т. Лири, тест для оценки когнитивных психофизиологических функций (COGSCREEN). На одно обследование затрачивается не менее 3–4 ч при очень сложной математической обработке результатов [9].

Считаем, что феномен стрессоустойчивости пожарных следует рассматривать как интегративную систему врожденных особенностей и ценностно-смысловых ориентаций, формирующих направленность, проявляющихся в адаптации личности при взаимодействии со средой деятельности.

Цель – разработать алгоритм оценки стрессоустойчивости пожарных для принятия управленческих решений.

Материал и методы

Обследовали 261 сотрудника мужского пола Федеральной противопожарной службы (ФПС) МЧС России, имеющих специальные звания. Средний возраст составил $(31,0 \pm 3,3)$ года, стаж профессиональной деятельности – $(6,5 \pm 3,2)$ года. Обследования пожарных провели в Северо-Кавказском федеральном округе России (города Ростов-на-Дону, Волгодонск). По виду профессиональной деятельности обследованных сотрудников ФПС МЧС России распределили на подгруппы:

- пожарные ($n = 145$);
- водители пожарного автомобиля ($n = 41$);
- начальники пожарного караула ($n = 52$);
- начальники (заместители) пожарно-спасательной части ($n = 23$).

Все участники обследования непосредственно участвуют в тушении пожаров и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

Для изучения особенностей стрессоустойчивости и мотивационной сферы у сотрудников ФПС МЧС России использовали извест-

ные психологические методики в практике обследования специалистов экстремальных профессий:

- методику «Прогноз-2», содержащую 86 вопросов [11], показывающих вероятность развития низкой нервно-психической устойчивости, т. е. чем больше сумма баллов по утвердительным вопросам, тем меньше нервно-психическая устойчивость обследуемого. Например, респонденты, набравшие 33 балла и более, имеют низкий уровень нервно-психической устойчивости и стрессоустойчивости, 19–32 – средний уровень, 18 баллов и менее – высокий уровень;

- многофакторный личностный опросник (МЛО) «Адаптивность» разработан А.Г. Маклаковым и С.В. Чермяниным [15]. Состоит из 165 утверждений и позволяет выявлять поведенческую регуляцию (уровень нервно-психической устойчивости, адекватные самооценку и восприятие действительности), коммуникативный потенциал (уровень коммуникативных способностей) и моральную нормативность (уровень социализации и адекватную оценку роли в коллективе), сумма баллов которых составляет личностный потенциал социально-психологической адаптации. Каждый балл методики – это утвердительный ответ на ситуацию, которая, вероятно, может снижать адаптацию, т. е. чем больше показатель в баллах, тем меньше искомое качество;

- тест «Смыслжизненные ориентации» является версией теста Purpose-in-Life Test (PIL), адаптацию которого провел Д.А. Леонтьев [6]. Тест содержит 20 пар противоположных вопросов для выявления мотивов и их результативности: наличие целей, удовлетворенность жизнью, собственные силы (локус контроля – Я), управляемость жизнью (локус контроля – жизнь) и общий показатель. Средние показатели баллов для мужской выборки ($n = 200$) в возрасте 18–29 лет: цели в жизни – $32,9 \pm 5,9$, процесс в жизни – $31,1 \pm 4,4$, результат жизни – $25,5 \pm 4,3$, локус контроля – Я – $21,1 \pm 3,8$, локус контроля – жизнь – $30,1 \pm 5,8$, осмысленность жизни – $103,1 \pm 15,0$.

Процедура обследования предполагала заполнение опросных листов в учебной аудитории пожарно-спасательной части в присутствии психолога. Участие было анонимным. Результаты проверили на нормальность распределения признаков. В тесте представлены средние арифметические данные «сырых» баллов и их среднеквадратическое отклонение ($M \pm SD$). Сходство (распределение) в группах провели с использованием парамет-

рического t -критерий Стьюдента. Статистическую обработку результатов осуществляли с использованием программы Statistica 6.1.

Результаты и их анализ

При помощи дисперсионного анализа провели сравнительную оценку показателей. Массив пожарных был разделен на 3 группы:

1-я – пожарные + водители пожарных машин ($n = 186$);

2-я – начальники пожарных караулов ($n = 52$);

3-я – начальники пожарно-спасательной части и их заместители ($n = 23$).

По возрасту, стажу службы и показателям психологического обследования подгруппы пожарных и водителей были объединены в обобщенную 1-ю группу. Действительно, при выезде на пожар водители также исполняют обязанности по пожаротушению объектов. Результаты демографических и психологических методик показаны в таблице.

Как и следовало ожидать, возраст и стаж службы у пожарных 3-й группы были статистически достоверно больше, чем в 1-й и 2-й группе, а во 2-й группе пожарных, чем в 1-й (см. таблицу).

Анализ по методике «Прогноз-2» показал высокую надежность результатов по шкале лжи. В общем массиве высокий уровень нервно-психической устойчивости выявлен у 33,7% пожарных, средний – у 66,3%, в 1-й группе 9,7 и 90,3% соответственно, во 2-й – 92,3 и 7,7% соответственно, в 3-й – 69,6 и 30,4% соответственно. Пожарных с низким уровнем нервно-психической устойчивости в группах не было. Оказалось также, что во 2-й группе пожарных показатели нервно-психической устойчивости были статистически достоверно лучше, чем в 1-й и 3-й группе, а в 3-й группе пожарных – лучше, чем в 1-й (рис. 1А).

Обобщенные данные по МЛО «Адаптивность» показывают в общем массиве и группах пожарных средний уровень развития всех показателей. В 3-й группе пожарных коммуникативный и личностный потенциал социально-психологической адаптации оказались статистически значимо больше, чем в 1-й и 2-й группе (см. таблицу). Руководители пожарно-спасательных частей и их заместители (3-я группа) хорошо адаптируются к новым условиям деятельности, достаточно легко и адекватно ориентируются в ситуации, быстро вырабатывают стратегию своего поведения и социализации. Они не конфликтны,

Показатели демографических и психологических методик, (M ± SD) балл

Показатель	Группа				p < 0,05
	общая	1-я	2-я	3-я	
Возраст, лет	31,0 ± 3,3	30,0 ± 2,9	32,5 ± 3,2	35,0 ± 1,9	1-2; 1-3; 2-3
Стаж службы, лет	6,5 ± 3,2	5,1 ± 1,8	9,1 ± 2,7	12,0 ± 3,2	1-2; 1-3; 2-3
Методика «Прогноз-2»					
Нервно-психическая устойчивость	20,2 ± 5,0	22,4 ± 3,6	14,0 ± 3,5	16,9 ± 3,1	1-2; 1-3; 2-3
Шкала лжи	4,1 ± 2,1	4,2 ± 2,1	3,9 ± 2,2	4,1 ± 2,0	
МЛО «Адаптивность»					
Поведенческая регуляция	25,6 ± 6,3	26,9 ± 5,6	24,8 ± 5,7	16,3 ± 4,9	
Коммуникативный потенциал	14,3 ± 3,2	14,7 ± 3,1	13,8 ± 2,9	11,7 ± 3,1	1-3; 2-3
Моральная нормативность	13,8 ± 2,9	13,6 ± 3,1	14,0 ± 2,5	14,7 ± 3,4	
Личностный потенциал социально-психологической адаптации	53,6 ± 7,7	50,2 ± 6,8	52,4 ± 7,0	42,8 ± 7,2	1-3; 1-2; 2-3;
Тест «Смыслжизненные ориентации»					
Цели в жизни	30,5 ± 2,9	30,5 ± 3,0	30,7 ± 2,8	29,7 ± 2,7	
Процесс в жизни	30,9 ± 2,6	30,4 ± 2,6	31,6 ± 2,4	32,7 ± 2,2	1-2; 1-3
Результат жизни	21,0 ± 4,4	24,3 ± 4,6	23,0 ± 3,5	23,9 ± 4,9	
Локус контроля – Я	25,1 ± 4,5	23,9 ± 4,2	28,4 ± 3,6	27,0 ± 4,7	1-2; 1-3
Локус контроля – жизнь	30,9 ± 2,8	31,4 ± 2,8	29,7 ± 2,2	28,9 ± 2,2	1-2; 1-3
Осмысленность жизни	141,3 ± 7,0	140,5 ± 7,2	143,4 ± 5,7	142,2 ± 7,6	1-2

проявляют высокий уровень коммуникативных способностей и обладают высокой эмоциональной устойчивостью.

В общем массиве пожарных по тесту «Смыслжизненные ориентации» по сравнению с нормативной группой оказались сниженные данные, характеризующие цели, которые отражают целеустремленность, направленность и временную перспективу в жизни ($p < 0,001$), результата жизни или удовлетворенность самореализацией ($p < 0,001$) и значительно больше – общего показателя осмысленности жизни ($p < 0,001$).

У пожарных 2-й и 3-й группы по сравнению с 1-й (см. таблицу) были статистически достоверно более выражены сведения, выявляющие процесс жизни или интерес и ее эмоциональную насыщенность, представление о себе как о сильной личности, которая обладает свободой выбора целей, принимать решения и воплощать их в жизнь (см. рис. 1Б). У пожарных 2-й группы по сравнению с 1-й были более развиты показатели общей осмысленности жизни (см. таблицу).

Разработана дискриминантная модель соотношения пожарных в профессиональные

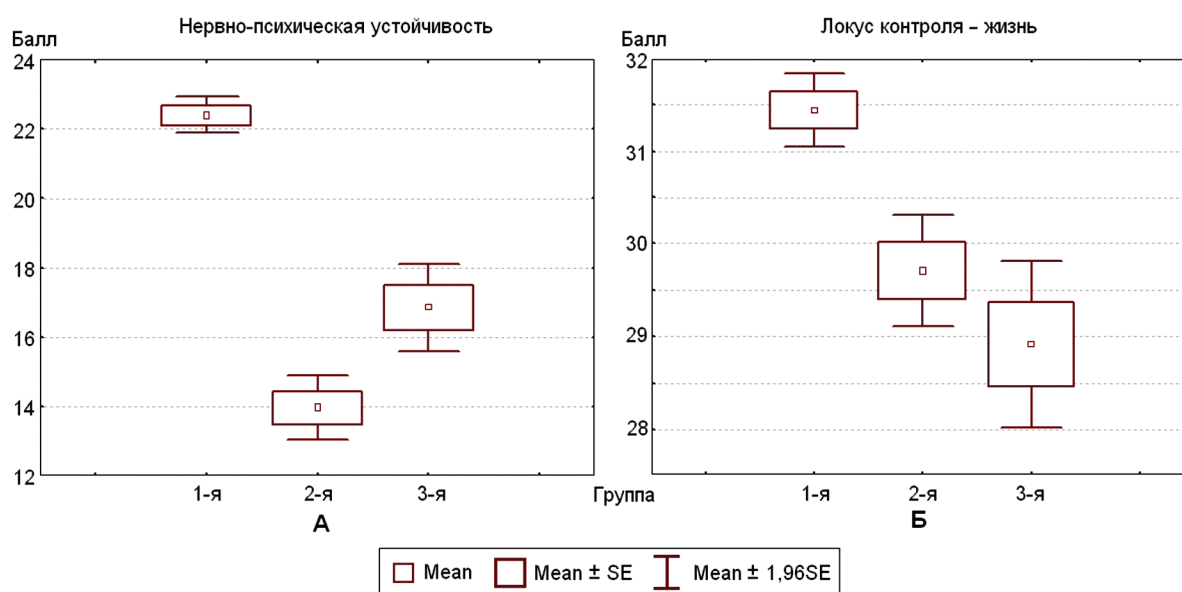


Рис. 1. Распределение пожарных в группах по показателям нервно-психической неустойчивости по методике «Прогноз-2» и локус контроля – жизнь по тесту «Смыслжизненные ориентации».

группы, которую можно использовать при выдвижении кандидатов на должности для принятия управленческих решений. Модель разработана на основе 6 статистически значимых ($p < 0,01$) психологических предикторов: X_1 – стаж профессиональной деятельности; X_2 – нервно-психическая устойчивость по методике «Прогноз-2»; X_3 – поведенческая регуляция (нервно-психическая устойчивость) по МЛО «Адаптивность»; X_4 – локус контроля – жизнь по тесту «Смыслжизненные ориентации»; X_5 – коммуникативные качества по МЛО «Адаптивность»; X_6 – цели в жизни по тесту «Смыслжизненные ориентации». Модель, в целом, оказалась статистически значимой ($p < 0,001$) и квалификационно способной на 94,3 %, в том числе линейная дискриминационная функция (ЛДФ₁) – на 98,2 %, ЛДФ₂ – на 87,6 %, ЛДФ₃ – на 78,3 %. Модель имеет вид:

$$\text{ЛДФ}_1 = -243,7 + 1,1X_1 + 4,5X_2 + 0,95X_3 + 5,5X_4 + 1,8X_5 + 5,1X_6;$$

$$\text{ЛДФ}_2 = -205,5 + 2,0X_1 + 3,6X_2 + 0,9X_3 + 5,0X_4 + 1,6X_5 + 4,8X_6;$$

$$\text{ЛДФ}_3 = -205,8 + 2,7X_1 + 3,9X_2 + 0,6X_3 + 4,9X_4 + 1,4X_5 + 4,7X_6.$$

Решение осуществляется следующим образом. Данные конкретного кандидата из перечня признаков, вошедших в модель, подставляются в уравнения и производится их расчет. Тестируемый кандидат относится в ту группу, для которой ЛДФ оказалась наиболь-

шей. При этом следует помнить, что необходимо учитывать абсолютное значение ЛДФ, т. е. знак итогового результата. Высокое качество модели подтверждается графиком рассеяния результатов моделирования в пространстве двух первых канонических ЛДФ (рис. 2).

Отличительной особенностью заявляемого способа от указанных аналогов [5, 9, 12] является оценка стрессоустойчивости пожарных, исходя из современной парадигмы психической деятельности с учетом не только нервно-психической устойчивости (поведенческой регуляции), но и социально значимых качеств (коммуникативного потенциала, смысловых мотиваций), и стажа профессиональной деятельности. Оценка стрессоустойчивости пожарных возможна при одноразовом обследовании в короткие сроки и при достаточно простой интерпретации результатов, которые можно использовать не только для проведения психопрофилактических мероприятий, но и при принятии управленческих решений при назначении кандидатов на должность.

Примеры. Пожарный Г.А.З., возраст – 30 лет, стаж службы – 8 лет. По службе характеризуется положительно. Результаты психологического обследования: нервно-психическая устойчивость по методике «Прогноз-2» – 21 балл; поведенческая регуляция по МЛО «Адаптивность» – 28 баллов; коммуникативные качества по МЛО «Адаптивность» – 15 баллов; локус контро-

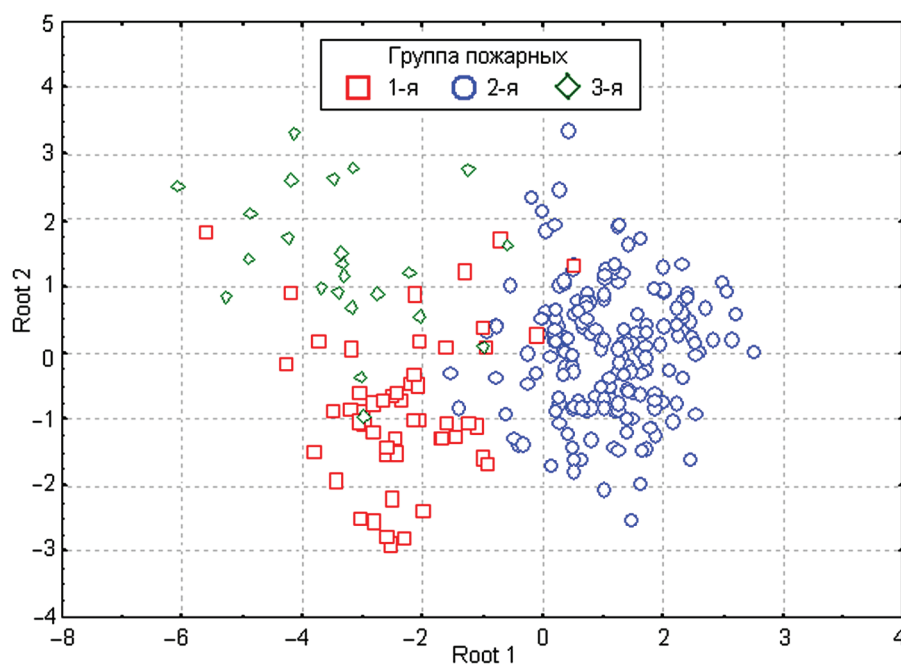


Рис. 2. Положение объектов трех групп наблюдения в координатах первой и второй канонических ЛДФ.

ля – жизнь по тесту «Смыслжизненные ориентации» – 35 баллов; цели в жизни по тесту «Смыслжизненные ориентации» – 30 баллов. ЛДФ₁ = 185 усл. ед., ЛДФ₂ = 183, ЛДФ₃ = 178 усл. ед. Не рекомендован в резерв начальников караула.

Начальник пожарного караула С.Н.В., возраст – 35 лет, стаж службы – 13 лет. По службе характеризуется положительно. Результаты психологического обследования: нервно-психическая устойчивость по методике «Прогноз-2» – 19 баллов; поведенческая регуляция по МЛО «Адаптивность» – 8 баллов; коммуникативные качества по МЛО «Адаптивность» – 15 баллов; локус контроля – жизнь по тесту «Смыслжизненные ориентации» – 31 балл; цели в жизни по тесту «Смыслжизненные ориентации» – 27 баллов. ЛДФ₁ = 140 усл. ед., ЛДФ₂ = 148, ЛДФ₃ = 152 усл. ед. Рекомендован в резерв руководителей пожарно-спасательных частей.

Заключение

При помощи дисперсионного анализа общий массив пожарных поделили на 3 группы: пожарные + водители пожарных машин; начальники пожарных караулов; начальники пожарно-спасательных частей и их заместители.

В общем массиве пожарных высокий уровень нервно-психической устойчивости по

методике «Прогноз-2» выявлен в 33,7%, средний уровень – в 66,3%. Пожарных с низким уровнем нервно-психической устойчивости не обнаружено. Наиболее выраженный уровень социально-психологической адаптации по методике «Прогноз-2», многоуровневому личностному опроснику «Адаптивность» и тесту «Смыслжизненные ориентации» выявлен у начальников пожарно-спасательных частей, их заместителей и начальников пожарных караулов.

Разработана дискриминантная модель, которая содержала 6 статистически значимых психологических предикторов: X₁ – стаж профессиональной деятельности; X₂ – нервно-психическая устойчивость по методике «Прогноз-2»; X₃ – поведенческая регуляция (нервно-психическая устойчивость) по МЛО «Адаптивность»; X₄ – локус контроля – жизнь по тесту «Смыслжизненные ориентации»; X₅ – коммуникативные качества по МЛО «Адаптивность»; X₆ – цели в жизни по тесту «Смыслжизненные ориентации». Модель, в целом, оказалась статистически значимая (p < 0,001) и квалификационно способной на 94,3 %. При помощи трех линейных дискриминантных функций пожарных можно классифицировать по группам. Полученные данные следует использовать при принятии управленческих решений.

Литература

1. Аниканова Н.В. Взаимосвязь между стратегиями преодоления стрессовых ситуаций, уровнем нервно-психической устойчивости и формами агрессии у пожарных // Субъект профессиональной деятельности: стратегии развития личности, коллектива, организации : материалы междунар. науч.-практ. конф. Ростов н/Д, 2016. С. 265–269.
2. Артамонова Г.К., Лоскутова Е.Е., Муша В.И. Обеспечение развития стрессоустойчивости сотрудников Федеральной противопожарной службы МЧС России с использованием системы средств и методов психологического воздействия // Вестн. С.-Петерб. ун-та ГПС МЧС России. 2013. № 3. С. 135–139.
3. Бубнов А.Л. Социальная фрустрированность у пожарных с разным уровнем нервно-психической устойчивости // Вестн. Воронеж. ин-та ГПС МЧС России. 2012. № 1 (2). С. 52–54.
4. Власенко Н.Ю. Исследование личностного адаптационного потенциала и его физиологических коррелятов у пожарных-спасателей // Соц.-экологич. технологии. 2020. № 1. С. 97–110. DOI: 10.31862/2500-2961-2020-10-1-97-110.
5. Котенева А.В., Кокурин А.В., Екимова В.И., Фролова А.А. Прогностическая модель профессиональной успешности водолазов-спасателей // Психол. журн. 2020. Т. 41, № 1. С. 31–44. DOI: 10.31857/S020595920007314-1.
6. Леонтьев Д.А. Тест смысловжизненных ориентации (СЖО). 2-е изд. М. : Смысл, 2000. 18 с.
7. Маклаков А.Г. Личностный адаптационный потенциал: его мобилизация и прогнозирование в экстремальных условиях // Психол. журн. 2001. Т. 22, № 1. С. 16–24.
8. Марищук В.Л., Евдокимов В.И. Поведение и саморегуляция человека в условиях стресса. СПб. : Сентябрь, 2001. 260 с.
9. Разсолов Н.А., Рудовский А.А. Способ прогнозирования риска развития психосоматических заболеваний у лиц летного состава и опасных профессий : пат. 2201712 RU, МПК А61В 5/16; заявка 2001132916/14, 06.12.2001; опубл. 10.04.2003, Бюл. 10.
10. Раннее выявление военнослужащих с нервно-психическими расстройствами: метод пособие / сост. Л.И. Спивак. М. : Воениздат, 1984. 29 с.
11. Рыбников В.Ю. Экспресс-методика «Прогноз-2» для оценки нервно-психической неустойчивости кандидатов на учебу в вуз // Тез. докл. на I всерм. совещании. М. : Воениздат, 1990. С. 132–135.

12. Сидоров П.И., Сложеникин А.П., Ксенофонов А.М., Беликов И.И., Новикова И.А. Определения показателя уровня адаптации сотрудников органов внутренних дел к экстремальным условиям служебно-боевой деятельности : пат. 2356496 RU, МПК А61В 5/16; заявка 2007142880/14, 19.11.2007; опубл. 27.05.2009, Бюл. 15.

13. Терещенко Э.В., Нищитенко С.В., Рыбин В.В. Изучение стрессоустойчивости у пожарных в зависимости от возраста, стажа работы и темперамента // Психологическое здоровье личности: теория и практика : сб. материалов IV всерос. науч.-практ. интернет-конф. Ставрополь, 2017. С. 88–91.

14. Чермянин С.В., Капитанаки В.Е., Загорная Е.В., Вьюшкова С.С. Динамика формирования расстройств адаптации у военнослужащих по призыву // Вестн. психотерапии. 2021. № 80 (85). С. 69–81.

15. Чермянин С.В., Корзунин В.А., Юсупов В.В. Диагностика нервно-психической неустойчивости в клинической практике : метод. пособие. СПб. : Речь, 2010. 190 с.

Поступила 25.10.2021 г.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи. Авторы выражают благодарность проф. В.И. Евдокимову (Санкт-Петербург) за консультации и помощь в подготовке статьи.

Вклад авторов: Е.В. Папко – сбор первичных данных, их анализ, написание первого варианта статьи; С.Г. Григорьев – математическая обработка данных, редактирование окончательного варианта статьи; С.Ю. Стукалов – разработка дизайна исследования, анализ результатов, редактирование окончательного варианта статьи.

Для цитирования. Папко Е.В., Григорьев С.Г., Стукалов С.Ю. Способ оценки стрессоустойчивости сотрудников Федеральной противопожарной службы МЧС России для принятия управленческих решений // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2022. № 1. С. 109–116. DOI: 10.25016/2541-7487-2022-0-1-109-116

A method for assessing the stress resistance in employees of the Federal Fire Service of the EMERCOM of Russia for managerial decision-making

Papko E.V.¹, Grigor'ev S.G.³, Stukalov S.Yu.²

¹Southern Federal University (105/42, Bolshaya Sadovaya Str., Rostov-on-Don, 344006, Russia);

²Rostov Institute (branch) of the All-Russian State University of Justice
(2, 9th line, Rostov-on-Don, 344002, Russia);

³Kirov Military Medical Academy (6, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia)

✉ Elena Vladimirovna Papko – PhD Student of the Academy of Psychology and Pedagogy, Southern Federal University (105/42, Bolshaya Sadovaya Str., Rostov-on-Don, 344006, Russia), e-mail: papko2393@gmail.com;

Stepan Grigorievich Grigor'ev – Dr. Med. Sci. Prof., Senior Research Associate, Kirov Military Medical Academy (6, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), e-mail: gsg_rj@mail.ru;

Sergei Yur'evich Stukalov – PhD in Economics, Senior Lecturer, Rostov Institute (branch) of the All-Russian State University of Justice (2, 9th line, Rostov-on-Don, 344002, Russia)

Abstract

Relevance. Firefighters often work in extreme conditions while carrying out professional activities, they quickly make decisions that affect the lives of the victims and the safety of significant material resources. In addition to professional skills, knowledge and abilities, effective decision-making is largely determined by their resistance to stress.

Intention is to develop an algorithm for assessing the stress resistance of employees of the Federal Fire Service of the EMERCOM of Russia, who have special ranks, for managerial decision-making.

Methodology. 261 employees of the Federal Fire Service of the EMERCOM of Russia directly involved in firefighting were examined. Their average age was (31.0 ± 3.3) years, professional experience – (6.5 ± 3.2) years. There were 186 firefighters and drivers of fire trucks (1st group), 52 chiefs of fire guards (2nd group), 23 chiefs (deputies) of fire and rescue units (3rd group). The psychological status of firefighters was studied using the methods "Forecast-2", a multi-level personal questionnaire "Adaptiveness" and the test "Meaningful life orientations" by D.A. Leontiev. With the help of dispersion analysis, a comparative assessment of indicators in the general array was carried out and three groups of firefighters were identified. A discriminatory model for assigning firefighters to professional groups has been developed.

Results and Discussion. A high level of neuropsychic stability according to the "Forecast-2" method was revealed in 33.7 % of the firefighters of the general array, the average level – in 66.3 %. No firefighters with low level of nervous mental stability were identified. The most pronounced indicators of socio-psychological adaptation according to the methods used were found among the heads of fire and rescue units and their deputies and the heads of fire guards. A discriminant model was developed that contained 6 statistically significant predictors: X_1 – professional experience; X_2 – nervous mental stability according to the "Forecast" method; X_3 – behavioral regulation according to the questionnaire "Adaptiveness"; X_4 – locus of control – life according to the test "Meaningful life orientations"; X_5 – communicative qualities according to the questionnaire

“Adaptiveness”; X_g – goals in life according to the test “Meaningful life orientations”. The model as a whole turned out to be statistically significant ($p < 0.001$) and qualified at 94.3 %. With the help of three linear discriminant functions, firefighters can be classified into the selected groups.

Conclusion. The revealed differences in indicators of neuropsychic stability and life orientations among firefighters will allow for more targeted psychological support of activities and objectively make administrative decisions.

Keywords: emergency situation, firefighter, psychological diagnostics, psychological stability, adaptability, nervous mental stability, meaningful life orientations, locus of control, EMERCOM of Russia.

References

1. Anikanova N.V. Vzaimosvyaz' mezhdu strategiyami preodoleniya stressovykh situatsii, urovnem nervno-psikhicheskoi ustoichivosti i formami agressii u pozhar'nykh [Relationship between coping strategies in stressful situations, levels of the nervous mental stability and forms of aggression in firefighters]. *Sub"ekt professional'noi deyatel'nosti: strategii razvitiya lichnosti, kollektiva, organizatsii* [The subject of professional activity: strategies for the development of the individual, team, organization]: Scientific. Conf. Proceedings. Rostov na Donu. 2016. Pp. 265–269. (In Russ.)
2. Artamonova G.K., Loskutova E.E., Musha V.I. Obespechenie razvitiya stressoustoichivosti sotrudnikov Federal'noi protivopozharnoi sluzhby MChS Rossii s ispol'zovaniem sistemy sredstv i metodov psikhologicheskogo vozdeistviya [Ensuring the development of stress resistance of employees of the Federal Firefighting Service of the Ministry of Emergencies of Russia using the system of means and methods of psychological impact]. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta GPS MChS Rossii* [Bulletin of the Sankt-Petersburg University of the State Fire Service of the Ministry of Emergencies of Russia]. 2013. N 3. Pp. 135–139. (In Russ.)
3. Bubnov A.L. Sotsial'naya frustrirovannost' u pozhar'nykh s raznym urovnem nervno-psikhicheskoi ustoichivosti [Social frustration in firemen with different levels of psychological stability]. *Vestnik Voronezhskogo instituta GPS MChS Rossii* [Vestnik of Voronezh Institute of SFS (state fire service) of EMERCOM of Russia]. 2012. N 1. Pp. 52–54. (In Russ.)
4. Vlasenko N.Yu. Issledovanie lichnostnogo adaptatsionnogo potentsiala i ego fiziologicheskikh korrelyatov u pozhar'nykh-spasatelei [Study of individual adaptive potential and its physiological correlates in rescue firefighters]. *Sotsial'no-ekologicheskii tekhnologii* [Environment and Human: Ecological Studies]. 2020. N 1. Pp. 97–110. DOI: 10.31862/2500-2961-2020-10-1-97-110. (In Russ.)
5. Koteneva A.V., Kokurin A.V., Ekimova V.I., Frolova A.A. Prognosticheskaya model' professional'noi uspekhov vodolazov-spasatelei [Prognostic model of professional successfulness of rescue-divers]. *Psikhologicheskii zhurnal* [Psychological Journal]. 2020. Vol. 41, N 1. Pp. 31–44. DOI: 10.31857/S020595920007314-1. (In Russ.)
6. Leont'ev D.A. Test smyslozhiznennykh orientatsii (SZhO) [Test of meaningful life orientations]. Moskva. 2000. 18 p. (In Russ.)
7. Maklakov A.G. Lichnostnyi adaptatsionnyi potentsial: ego mobilizatsiya i prognozirovaniye v ekstremal'nykh usloviyakh [Personal adaptive potential: its mobilization and forecasting in extreme conditions]. *Psikhologicheskii zhurnal* [Psychological Journal]. 2001. Vol. 22, N 1. Pp. 16–24. (In Russ.)
8. Marishchuk V.L., Evdokimov V.I. Povedenie i samoregulyatsiya cheloveka v usloviyakh stressa [Human behavior and self-regulation under stress situations]. Sankt-Peterburg. 2001. 260 p. (In Russ.)
9. Razsolov N.A., Rudovskii A.A. Sposob prognozirovaniya riska razvitiya psikhosomaticheskikh zabolevanii u lits letnogo sostava i opasnykh professii [Method for predicting risk of psychosomatic diseases occurrence in aircraft teams and other occupations related to exposure to hazards]: patent 2201712 RU, MPI A61B 5/16; Application 2001132916/14, 06.12.2001; Published 10.04.2003, Bull. 10. (In Russ.)
10. Rannee vyavleniye voennosluzhashchikh s nervno-psikhicheskimi rasstroistvami [Early detection of military personnel with nervous mental disorders]. Ed. L.I. Spivak Moskva. 1984. 29 p. (In Russ.)
11. Rybnikov V.Yu. Ekspress-metodika «Prognoz-2» dlya otsenki nervno-psikhicheskoi neustoichivosti kandidatov na uchebu v vuz [Express method “Forecast-2” for assessing the nervous mental instability of candidates for study at a university]. *Tezisy doklov na I vsearmeiskom soveshchanii* [Abstracts of reports at the I All-Army session]. Moskva. 1990. Pp. 132–135. (In Russ.)
12. Sidorov P.I., Slozhenikin A.P., Ksenofontov A.M. [et al.]. Opredeleniya pokazatelya urovnya adaptatsii sotrudnikov organov vnutrennikh del k ekstremal'nykh usloviyam sluzhebno-boevoy deyatel'nosti [Method of internal affair agency officer examination for index of adaptation level to extreme combat duties]: patent 2356496 RU, MPI A61B 5/16; Application 2007142880/14, 19.11.2007; Published 27.05.2009, Bull. 15. (In Russ.)
13. Tereshchenko E.V., Nishchitenko S.V., Rybin V.V. Izucheniye stressoustoichivosti u pozhar'nykh v zavisimosti ot vozrasta, stazha raboty i temperamenta [Studying stress-resistance in firefighters depending on age, working experience and temperament]. *Psikhologicheskoe zdorov'e lichnosti: teoriya i praktika* [Psychological health of the individual: theory and practice]: Scientific. Conf. Proceedings. Stavropol'. 2017. Pp. 88–91. (In Russ.)
14. Chermianin S.V., Kapitanaki V.E., Zagornaya E.V., Vyushkova S.S. Dinamika formirovaniya rasstroistv adaptatsii u voennosluzhashchikh po prizvyu [Dynamics of adaptation disorders in conscripts]. *Vestnik psikhoterapii* [Bulletin of Psychotherapy]. 2021. N 80. Pp. 69–81. (In Russ.)
15. Chermianin S.V., Korzunin V.A., Yusupov V.V. Diagnostika nervno-psikhicheskoi neustoichivosti v klinicheskoi praktike [Diagnosis of neuropsychic instability in clinical practice]. Sankt-Peterburg. 2010. 190 p. (In Russ.)

Received 25.10.2021

For citing: Papko E.V., Grigor'ev S.G., Stukalov S.Yu. Sposob otsenki stressoustoichivosti sotrudnikov Federal'noi protivopozharnoi sluzhby MChS Rossii dlya prinyatiya upravlencheskikh reshenii. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2022. N 1. Pp. 109–116. (In Russ.)

Papko E.V., Grigor'ev S.G., Stukalov S.Yu. A method for assessing the stress resistance in employees of the Federal Fire Service of the EMERCOM of Russia for managerial decision-making. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2022. N 1. Pp. 109–116. DOI: 10.25016/2541-7487-2022-0-1-109-116

ФАКТОРЫ ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА У ПОСТРАДАВШИХ В РАДИАЦИОННОЙ АВАРИИ, СМЯГЧАЮЩИЕ РАЗВИТИЕ ПСИХОСОМАТИЧЕСКИХ РАССТРОЙСТВ В ОТДАЛЕННОМ ПЕРИОДЕ

Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России
(Россия, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2)

Введение. По экологическим и социальным масштабам авария на Чернобыльской АЭС является самой крупной в истории России. Радиационно-опасные инциденты происходили и на атомных подводных лодках. Ведущим медицинским последствием различных радиационных происшествий в отдаленном периоде было наличие у ликвидаторов аварий психосоматической патологии.

Цель – определить ведущие факторы психологического статуса у ликвидаторов последствий радиационных аварий, смягчающие развитие психосоматических расстройств в отдаленном периоде.

Методология. В 2019–2021 гг. провели комплексное обследование в стационарных условиях 101 ликвидатора последствий аварии на Чернобыльской АЭС мужского пола. Возраст обследованных лиц составил ($65,2 \pm 0,7$) года, средняя доза радиоактивного облучения – 18 сЗв. У всех обследованных ликвидаторов аварии имелась соматическая патология, в развитии которой большое значение отводится психогенному фактору (гипертоническая болезнь, метаболический синдром, сахарный диабет, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки и пр.). Оценку психологического статуса провели с использованием общеизвестных тестов. В качестве контроля использовали референтные показатели методик – результаты при обследовании респондентов одного и того же пола и возраста. Полученные сведения проверили на нормальность распределения признаков. В тексте представлены средние арифметические величины и их ошибки ($M \pm m$). При помощи факторного анализа с ротацией массива показателей сформировали факторы психологического статуса.

Результаты и их анализ. Оказалось, что у ликвидаторов последствий аварии снижены показатели, отражающие активную жизненную позицию и качество жизни. При упоминании о случившейся аварии они проявляли раздражительность, чувство напряженности и настороженности, что свидетельствовало о наличии у них тревожно-фобических переживаний даже в отдаленном периоде после аварии. Выявлено снижение интереса к жизни, ее эмоциональной насыщенности, веры в собственные силы. В то же время, по сравнению с контролем обнаружены более низкие показатели манипуляционных и асоциальных действий. При факторном анализе показателей психологического обследования по методу главных компонент с ротацией сформировали 5 факторов с общей дисперсией признаков 58,6 %. Факторы с высоким уровнем связи содержали психологические признаки, которые способствовали или смягчали развитие психосоматических расстройств. 1-й фактор, названный нами «Активная жизненная позиция», составлял 31,3 % от общей дисперсии признаков, 2-й – «Негативные социально-психологические последствия радиационной аварии» – 10,1 %, 3-й – «Качество жизни» – 8,1 %, 4-й – «Неконструктивные модели поведения в сложной жизненной ситуации» – 4,9 %, 5-й – «Психическое здоровье» – 4,1 %.

Заключение. Факторный анализ результатов обследования ликвидаторов радиационной аварии способствовал выявлению ведущих положительных качеств и дезадаптационных проблем, которые могут стать мишенями при проведении психопрофилактической работы.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, авария, радиационный инцидент, подводные потенциально опасные объекты, Чернобыльская АЭС, ликвидатор последствий аварии, психодиагностика, психологический статус, психосоматическое расстройство.

Введение

По экологическим и социальным масштабам авария на Чернобыльской АЭС (ЧАЭС) является самой крупной в истории России. Ей посвящены тысячи отечественных и зарубежных публикаций [10, 11, 13]. Широкомасштабные обследования ликвидаторов последствий аварии и населения, отселенного из радиоак-

тивно загрязненных территорий, в том числе в отдаленном периоде, проводятся во Всероссийском центре экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Санкт-Петербург). Эти сведения один раз в пять лет обобщаются в монографиях [1].

Одна из первых радиационных происшествий – чрезвычайная ситуация техногенного

✉ Савельева Мария Владимировна – науч. сотр., науч.-исслед. отд. организации науч. деятельности, Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), e-mail: savelievamariia@gmail.com;

Гудзь Юрий Владимирович – д-р мед. наук доц., руков. отд. травматологии и ортопедии, Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2)

характера в Советском Союзе – авария, произошедшая на комбинате «Маяк» (1957 г.) в закрытом населенном пункте «Челябинск-40» (ныне г. Озерск, Челябинская обл.). Сформировался Восточно-Уральский радиоактивный след протяженностью около 300 км и шириной 5–10 км. Изучение психической заболеваемости населения спустя 70 лет показало, что радиоактивный вклад в первичную психическую заболеваемость в муниципальных районах, подвергшихся радиоактивному загрязнению, если и присутствует, то он минимален [6]. Территории Челябинской области, попавшие в радиоактивный след, длительное время отставали в экономическом развитии и наличии социальной инфраструктуры. Социально активное население покидало эти районы, и в них увеличивалась доля жителей пенсионного возраста, в том числе лиц с дезадаптивными поведенческими стратегиями.

Радиационно-опасные инциденты происходили на море и получили широкую огласку после крупных аварий с пострадавшими морскими лодками на атомной подводной лодке (АПЛ) К-431 в бухте Чажма (1985 г.) и в Норвежском море на АПЛ К-278 «Комсомолец» (1989 г.). В первом случае погибли 10 человек, при ликвидации последствий пострадали не менее 260 человек, в том числе у 10 моряков возникла острая лучевая болезнь, у 39 – лучевая реакция [16], во втором случае – 42 моряка

погибли, 27 – выжили. Радиационные инциденты на АПЛ с облучением личного состава и гибелью подводников от острой лучевой болезни, к сожалению, происходили и ранее.

По оценкам специалистов в акваториях России имеются около 300 тыс. подводных потенциально опасных объектов, которые способны оказать негативное воздействие на экосистему в настоящее время или в будущем. С учетом всех характеристик наиболее опасными считаются захоронения радиоактивных и химических отходов [7]. По сведениям открытой печати на дне морей, окружающих Россию, находятся 3 подводные лодки, 6 ядерных энергетических установок, 19 морских судов, более 700 радиоактивных конструкций и блоков, затопленных без герметичной упаковки, более 17 тыс. контейнеров с радиоактивными отходами [9]. Регионы затоплений некоторых подводных потенциально опасных объектов представлены на рисунке.

Сотрудники МЧС России систематически проводят обследования акваторий. Как правило, реальное радиационно-экологическое состояние мест захоронений не отличается от фоновых. Разрабатываются системы по комплексной утилизации и экологической реабилитации выведенных из эксплуатации объектов атомного флота с приоритетом стратегии снижения радиоактивных рисков как для ра-



Регионы затопления подводных потенциально опасных объектов [9].

ботников, утилизирующих объекты, так и населения [15].

Помимо экологических, разработаны мероприятия по экстренной минимизации медико-биологических последствий радиационных аварий на море при оказании помощи пострадавшим. Анализировали особенности развития нарушений в состоянии здоровья у ветеранов АПЛ, в том числе в отдаленном периоде [4].

В.М. Шубик провел сравнительную характеристику некоторых медицинских показателей у ликвидаторов последствий различных радиационных аварий, например, на Южном Урале, ЧАЭС и АПЛ в отдаленном периоде. Полученные дозы облучения у обследованных варьировали в пределах от 50 до 300 мЗв. Четких различий в заболеваемости у пострадавших не выявлено. Обнаружился более высокий уровень распространенности психических расстройств, которые обуславливались стрессовыми реакциями у ветеранов последствий аварии на ЧАЭС [8]. В связи с тем, что подводники были более подготовлены к вероятности возникновения радиационных аварий, проявления психогенно обусловленных расстройств в начальном периоде у них были менее выражены, чем у ликвидаторов последствий ЧАЭС и на Южном Урале, однако, они достаточно часто развивались в более позднем периоде [5].

В.К. Шамрей и соавт. показали, что авария на ЧАЭС в отдаленном периоде привела к развитию нервно-психических расстройств у ликвидаторов радиационной аварии, названных авторами психосоматической болезнью. При дифференциальной диагностике психических расстройств при психосоматической болезни у ликвидаторов последствий аварии в отдаленном периоде и других форм лучевой патологии использовали признаки, такие как уровни облучения и поражаемые органы, варианты динамики психических расстройств и их связь с очаговым фактором, спектр синдромальных проявлений, влияние личности пострадавших на них, взаимообусловленность объективных изменений и субъективных переживаний, характерные изменения памяти и типичные расстройства эмоций, зависимость психических расстройств от соматической патологии и специфические цитогенетические изменения [17].

Уместно заметить, что в V классе «Психические расстройства и расстройства поведения» (F00–F99) по МКБ-10 представлена нозология «Соматоформное расстройство»

(F45), отличительной особенностью которой является повторное предъявление симптомов соматической патологии с настойчивыми требованиями медицинских обследований, несмотря на повторные отрицательные их результаты и заверения врачей, что их жалобы не имеют соматической природы. При психосоматической болезни у ликвидаторов радиационной аварии на ЧАЭС в отдаленном периоде соматическая патология присутствовала, в том числе и за счет уменьшения функциональных резервов организма с возрастом.

Мероприятия по психогигиене и психопрофилактике у специалистов, пострадавших в радиационных авариях и принимавших участие в их ликвидации, подробно раскрыты в публикации О.И. Кравцова. Показано, что эти мероприятия будут способствовать выявлению начальных признаков психической дезадаптации, психосоматической патологии, способствовать сохранению и восстановлению психического здоровья [12].

В связи с однотипными проявлениями психосоматической патологии у ликвидаторов последствий радиационных аварий в отдаленном периоде в качестве модели их психологического статуса, который покажет возможные мишени психопрофилактической работы, решено использовать показатели обследования ликвидаторов аварии на ЧАЭС.

Цель – определить ведущие факторы психологического статуса у ликвидаторов последствий радиационных аварий, смягчающие развитие психосоматических расстройств в отдаленном периоде.

Материал и методы

В 2019–2021 гг. в клиниках Всероссийского центра экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никитова МЧС России (Санкт-Петербург) провели психологическое обследование 101 ликвидатора последствий аварии на ЧАЭС мужского пола. Их средний возраст был $(32,2 \pm 0,7)$ года, в ликвидации аварии 56 (55,4%) человек принимали участие в 1986 г., 33 (32,7%) – в 1987 г., 12 (11,9%) – в 1988 г. У 60 (59,7%) человек доза полученной радиации была 15–20 сЗв, у 41 (40,3%) – 20–24 сЗв.

Обследуемые лица дали информированное согласие на использование результатов тестирования в научных исследованиях.

У 100% обследованных ликвидаторов аварии имелась соматическая патология терапевтического профиля, в развитии которой большое значение отводится психогенному

фактору (гипертоническая болезнь, метаболический синдром, сахарный диабет, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки и пр.), в том числе у 27 (26,7%) пациентов было по 2 нозологии, у 74 (73,3%) – по 3 нозологии и более. Эти болезни относились к психосоматическим расстройствам.

Оценку психологического статуса провели с использованием методик:

- для определения тревожности – по тесту Спилбергера–Ханина;
- самооценки функционального состояния (самочувствия, активности настроения) – по тесту САН;
- качества жизни – по российской версии опросника SF-36. Особенностью интерпретации результатов является оценка показателя интенсивности боли: чем меньше показатель, тем более выражено ощущение боли, ограничивающее активность обследуемого;
- мотиваций в жизни – по опроснику «Смыслжизненные ориентации» (СЖО) Д.А. Леонтьева;
- влияния травматического события на жизнь – по шкале «Оценка влияния травматического события» (ШОТС), адаптивному варианту методики Impact of Event Scale-R (IES-R) Т.Б. Мельницкой и соавт. [14];
- стратегий поведения стресса – по методике для оценки стратегий преодоления стрессовых ситуаций (SACS) [8].

В качестве контроля использовали референтные показатели методик, как правило, это были результаты при обследовании респондентов одного и того же пола и возраста [2, 3].

Результаты проверили на нормальность распределения признаков. В тексте представлены средние арифметические показатели и их ошибки ($M \pm m$). Сходство (различия) признаков оценивали с помощью t-критерия Стьюдента. Провели факторный анализ.

Результаты и их анализ

Показатели психологического обследования, представленные в опубликованных нами ранее исследованиях [2, 3], свели в обобщенную табл. 1. Оказалось, что у ликвидаторов последствий аварии были снижены показатели, отражающие активную жизненную позицию по тесту САН и качество жизни по тесту SF-36. Из-за ухудшения общего состояния здоровья и присутствия болевого синдрома у ликвидаторов последствий радиационной аварии снижена толерантность к обычной физической нагрузке, таких как ходьба, подъем по лестнице, поднятие незначительных тяжестей

и др., связанных с обычной жизнедеятельностью. Полагаем, что физические ограничения у ликвидаторов аварии связаны с соматической патологией, в том числе с психогенно обусловленными расстройствами [2].

По данным методики СЖО, у ликвидаторов последствий аварии выявлено снижение интереса к жизни, ее эмоциональной насыщенности, веры в собственные силы. Такие смысложизненные ориентации, как наличие целей в жизни, управляемость жизнью и ее сознательный контроль, были в пределах референтных показателей [2].

В ходе собеседования при упоминании о случившейся аварии на ЧАЭС ликвидаторы последствий аварии проявляли раздражительность, чувство напряженности и настороженности. Данные по шкале ШОТС свидетельствовали о наличии тревожно-фобических переживаний об аварии даже в отдаленном периоде, а также о развитии у них признаков посттравматического стрессового состояния, связанного с радиационной аварией и развившегося как следствие субъективного восприятия угрозы радиационной опасности (см. табл. 1) [3].

По методике SACS у ликвидаторов последствий аварии по сравнению с контролем обнаружены низкие показатели манипуляционных и асоциальных действий, они были более осторожны в суждениях и, возможно, в поступках, избегали попадания в конфликтные ситуации (см. табл. 1).

При факторном анализе показателей психологического обследования по методу главных компонент с ротацией сформировались 5 факторов с общей дисперсией признаков 58,6% (табл. 2).

1-й фактор (F_1), названный нами «Активная жизненная позиция», составлял 31,3% от общей дисперсии признаков. Со значимыми признаками, формирующими фактор, в него вошли все показатели по методике СЖО и тесту САН.

2-й фактор (F_2) получил название «Негативные социально-психологические последствия радиационной аварии» с общей дисперсией признаков 10,1%. Фактор содержал показатели по шкале ШОТС: навязчивые чувства или мысли, связанные с возможным воздействием радиации, попытки смягчения или избегания этих переживаний и субъективного восприятия угрозы радиационной опасности (см. табл. 2).

3-й фактор (F_3), названный «Качество жизни», содержал 8,1% от общей дисперсии

Таблица 1

Показатели психологического обследования ликвидаторов последствий радиационной аварии с психосоматическими расстройствами в отдаленном периоде, ($M \pm m$) балл

Показатель, методика	Ликвидаторы последствий аварии на ЧАЭС	Контроль	p <	
Тест Спилбергера–Ханина				
Ситуативная тревожность	29,6 ± 0,9	34,1 ± 2,0	0,001	
Личностная тревожность	46,1 ± 1,1	35,2 ± 2,1		
Тест САН				
Самочувствие	4,1 ± 0,1	4,52 ± 0,1	0,01	
Активность	4,3 ± 0,1	4,43 ± 0,1	0,01	
Настроение	4,2 ± 0,1	4,54 ± 0,1		
Шкала ШОТС				
Вторжение	6,2 ± 0,6	3,9 ± 0,1	0,01	
Избегание	6,8 ± 0,7	4,5 ± 0,1	0,01	
Физическая возбудимость	7,8 ± 0,6	5,3 ± 0,1	0,01	
Интегральный показатель	20,9 ± 1,8	13,8 ± 0,2	0,001	
Методика SACS				
Ассертивные действия	18,9 ± 0,4	20,0 ± 0,5	0,05	
Вступление в социальный контакт	22,5 ± 0,5	23,3 ± 0,4		
Поиск социальной поддержки	22,3 ± 0,5	22,4 ± 0,5		
Осторожные действия	21,9 ± 0,4	20,7 ± 0,4		
Импульсивные действия	17,7 ± 0,4	18,4 ± 0,4	0,05	
Избегание	16,9 ± 0,4	15,7 ± 0,5		
Манипулятивные действия	16,4 ± 0,4	18,9 ± 0,5	0,001	
Асоциальные действия	13,4 ± 0,4	15,9 ± 0,6	0,01	
Агрессивные действия	16,9 ± 0,5	16,4 ± 0,5	0,01	
Тест SF-36				
Физическое функционирование	59,6 ± 2,5	83,7 ± 0,6		
Роль в функционировании, обусловленное физическим состоянием	33,5 ± 3,7	70,5 ± 1,9		
Интенсивность боли	48,1 ± 2,0	69,4 ± 1,1		
Общее состояние здоровья	47,3 ± 1,6	57,5 ± 1,2		
Жизненная активность	51,9 ± 1,9	60,1 ± 1,0		
Социальное функционирование	46,4 ± 1,2	71,6 ± 1,1		
Роль в функционировании, обусловленное эмоциональным состоянием	48,7 ± 4,1	70,9 ± 1,9		
Психическое здоровье	63,0 ± 1,6	61,8 ± 0,9		
Опросник СЖО				
Цели	32,7 ± 0,6	32,9 ± 0,6	0,05	
Процесс	29,0 ± 0,6	31,1 ± 0,4		
Результат	26,2 ± 0,5	25,5 ± 0,4	0,05	
Локус контроля – Я	20,1 ± 0,4	21,1 ± 0,4		
Локус контроля – жизнь	30,2 ± 0,6	30,1 ± 0,6	0,01	
Общий показатель осмысленности жизни	99,3 ± 1,5	103,1 ± 1,5		

и показал высокие связи с данными по методике SF-36. Наиболее значимый показатель – субъективная интенсивность болевых ощущений.

4-й фактор (F_4) был назван «Неконструктивные модели поведения в сложной жизненной ситуации», дисперсия его признаков составила только 4,9%. Со значимыми признаками, формирующими фактор, в него вошли неконструктивные стили поведения по методике SACS: манипулятивные, стремление выйти за социально-допустимые рамки

разрешения ситуаций в стрессе, агрессивные действия, чувство гнева, направленные на других, и пр.

5-й фактор (F_5) получил название «Психическое здоровье». Сумма дисперсии его признаков была невысока – 4,1%. С уровнем связи более 0,500 в факторе были показатели субъективной оценки психического здоровья по тесту SF-36, самочувствия и настроения – по тесту САН и с отрицательными знаками – сведения о личностной и ситуативной тревожности по тесту Спилбергера–Ханина (см. табл. 2).

Таблица 2

Факторный анализ психологического статуса у ликвидаторов последствий радиационной аварии с психосоматическими расстройствами в отдаленном периоде

Показатель	Фактор*				
	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅
Ситуативная тревожность (по тесту Спилбергера–Ханина)	–0,064	–0,376	–0,182	0,078	–0,632
Личностная тревожность (по тесту Спилбергера–Ханина)	–0,283	–0,469	–0,110	0,080	–0,505
Ассертивные действия (по методике SACS)	0,234	0,129	0,064	0,260	0,273
Вступление в социальный контакт (по методике SACS)	0,288	–0,092	0,127	0,343	0,319
Поиск социальной поддержки (по методике SACS)	0,160	–0,125	0,247	0,256	0,388
Осторожные действия (по методике SACS)	–0,003	–0,074	0,225	0,311	0,173
Импульсивные действия (по методике SACS)	–0,144	–0,114	–0,205	0,397	0,134
Избегание (по методике SACS)	–0,318	–0,145	–0,061	0,366	0,168
Непрямые действия (по методике SACS)	0,003	–0,053	0,071	0,722	–0,041
Асоциальные действия (по методике SACS)	0,073	0,101	0,041	0,708	–0,020
Агрессивные действия (по методике SACS)	–0,072	–0,105	0,010	0,579	–0,269
Физическое функционирование (по тесту SF-36)	0,192	0,238	0,570	0,014	0,384
Рольное функционирование, обусловленное физическим состоянием (по тесту SF-36)	0,195	0,068	0,712	0,218	0,087
Интенсивность боли (по тесту SF-36)	0,093	0,140	0,766	–0,048	0,029
Общее состояние здоровья (по тесту SF-36)	0,157	0,303	0,593	–0,087	0,213
Жизненная активность (по тесту SF-36)	0,050	–0,006	–0,159	0,100	0,242
Социальное функционирование (по тесту SF-36)	0,055	0,153	0,716	0,085	0,089
Рольное функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием (по тесту SF-36)	0,218	0,205	0,547	0,016	0,565
Психическое здоровье (по тесту SF-36)	0,213	0,317	0,402	–0,110	0,664
Цели в жизни (по опроснику СЖО)	0,910	–0,034	0,128	–0,066	0,038
Процесс жизни (по опроснику СЖО)	0,740	0,181	–0,023	–0,046	0,241
Результат жизни (по опроснику СЖО)	0,895	0,092	0,093	–0,007	0,141
Локус контроля – Я (по опроснику СЖО)	0,745	0,117	0,193	0,126	0,258
Локус контроля – жизнь (по опроснику СЖО)	0,867	0,158	0,122	–0,027	0,078
Общий показатель осмысленности жизни (по опроснику СЖО)	0,962	0,118	0,105	–0,019	0,156
Самочувствие (по тесту САН)	0,441	0,128	0,366	–0,041	0,565
Активность (по тесту САН)	0,509	0,051	0,280	0,011	0,389
Настроение (по тесту САН)	0,525	0,237	0,259	–0,091	0,584
Вторжение (по шкале ШОТС)	–0,010	–0,844	–0,216	0,012	–0,154
Избегание (по шкале ШОТС)	–0,133	–0,899	–0,174	–0,016	0,037
Физическая возбудимость (по шкале ШОТС)	–0,277	–0,719	–0,133	0,295	–0,319
Интегральный показатель (по шкале ШОТС)	–0,158	–0,928	–0,192	0,106	–0,154
Суммарная дисперсия, %	31,3	10,1	8,2	4,9	4,1
Кумулятивная дисперсия, %		41,4	49,6	54,5	58,6

* Полужирным шрифтом выделены связи с абсолютным значением 0,500 и более.

Факторный анализ результатов обследования ликвидаторов радиационной аварии способствовал выявлению ведущих положительных качеств и дезадаптационных проблем, которые могут стать мишенями при проведении психопрофилактической работы (см. табл. 2).

Заключение

Факторный анализ результатов обследования ликвидаторов радиационной аварии по методу главных компонент с ротацией позволил сформировать 5 факторов с общей дисперсией признаков 58,6%. Признаки, вошедшие в факторы с уровнем 0,500 и более,

явились конкретными мишенями для проведения психопрофилактической работы.

Важными аспектами психопрофилактических мероприятий, смягчающих развитие психосоматических расстройств, были формирование у ликвидаторов аварии в отдаленном периоде активной жизненной позиции и повышение качества жизни, уменьшение тревоги, ликвидация переживаний событий, связанных с радиационной аварией, смягчение или избегание эмоций по влиянию радиационной опасности на состояние здоровья, развитие конструктивных моделей поведения в трудных жизненных ситуациях.

Литература

1. Алексанин С.С., Алхутова Н.А., Астафьев О.М. [и др.]. Комплексная медицинская помощь участникам ликвидации последствий аварии на Чернобыльской атомной электростанции: 35 лет радиационной катастрофе : монография / под ред. С.С. Алексанина ; Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России. СПб. : ИЦП Измайловский, 2021. 321 с.
2. Алексанин С.С., Рыбников В.Ю., Санников М.В., Савельева М.В. Качество жизни и смысложизненные ориентации у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС в отдаленном периоде // Вестн. психотерапии. 2020. № 73 (78). С. 59–67.
3. Алексанин С.С., Рыбников В.Ю., Савельева М.В. Психологический статус и стресс-преодолевающее поведение у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС в отдаленном периоде // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2021. № 2. С. 5–10. DOI: 10.25016/2541-7487-2021-0-2-05-10.
4. Алишев Н.В., Драбкин Б.А., Шубик В.М. [и др.]. Отдаленные медицинские последствия радиационных аварий у ветеранов атомных подводных лодок // Медицина экстрем. ситуаций. 2012. № 2 (40). С. 58–70.
5. Алишев Н.В., Цыган В.Н., Драбкин Б.А. [и др.]. Психоэмоциональный стресс и соматические заболевания у ветеранов подразделений особого риска // Успехи геронтологии. 2008. Т. 21, № 2. С. 276–285.
6. Буртовая Е.Ю., Аклеев А.В., Барковская Л.П. [и др.]. Заболеваемость психическими расстройствами населения муниципальных районов Челябинской области, подвергшихся аварийному радиоактивному загрязнению в отдаленном периоде // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2021. № 1. С. 14–21. DOI: 10.25016/2541-7487-2021-0-1-14-21.
7. Владимиров М.В., Холмянский М.А., Снопина Е.М. Классификация подводных потенциально опасных объектов // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2010. № 4-2. С. 54–57.
8. Водопьянова Н.Е., Старченкова Е.С. Стратегии и модели преодолевающего поведения // Практикум по психологии менеджмента и профессиональной деятельности / под ред. Г.С. Никифорова [и др.]. СПб., 2001. 240 с.
9. Вялышев А.И. МЧС России и подводные потенциально опасные объекты // Технологии гражд. безопасности. 2017. Т. 14, № 1 (51). С. 4–10.
10. Евдокимов В.И. Анализ исследований, представленных в статьях по ликвидации медико-биологических последствий аварии на Чернобыльской АЭС в мире (1986–2018 гг.) // Радиационная гигиена. 2021. Т. 14, № 1. С. 40–48. DOI: 10.21514/1998-426X-2021-14-1-40-48.
11. Евдокимов В.И., Попов В.И., Романович И.К. Анализ научных исследований по медико-биологическим аспектам ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС (по материалам диссертационных работ, 1990–2015 гг.) // Вестн. Рос. воен.-мед. акад. 2016. № 3. С. 158–161.
12. Кравцов О.И. Психогигиена и психопрофилактика в деятельности специалистов, принимающих участие в ликвидации последствий радиационных аварий // Гигиена и санитария. 2017. Т. 96, № 9. С. 900–903. DOI: 10.18821/0016-9900-2017-96-9-900-903.
13. Медицинские радиологические последствия Чернобыля: прогноз и фактические данные спустя 30 лет / Иванов В.К. [и др.] ; под общ. ред. В.К. Иванова, А.Д. Каприна. М. : ГЕОС, 2015. 450 с.
14. Мельницкая Т.Б., Рыбников В.Ю., Хавыло А.В. Социально-психологические проблемы жизнедеятельности и стрессовые реакции населения в отдаленном периоде после аварии на Чернобыльской АЭС : монография. СПб. : Политехника-сервис, 2015. 148 с.
15. Саркисов А.А., Богатов С.А., Высоцкий В.Л. [и др.]. Применение современных методов планирования при разработке и реализации стратегического мастер-плана комплексной утилизации и реабилитации выведенных из эксплуатации объектов атомного флота на Северо-Западе России // Изв. Акад. наук. Энергетика. 2009. № 6. С. 4–23.
16. Фирсанов В.Б., Тарита В.А., Арефьева Д.В. [и др.]. Послеаварийный контроль внутреннего облучения при радиационных авариях на кораблях и судах с ядерными энергетическими установками: задачи и аппаратно-методическое обеспечение // Радиационная гигиена. 2018. Т. 11, № 4. С. 64–70. DOI: 10.21514/1998-426X-2018-11-4-64-70.
17. Шамрей В.К., Чистякова Е.И., Матыцина Е.Н. [и др.]. Радиационная психосоматическая болезнь у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2016. № 1. С. 21–33.
18. Шубик В.М. Сравнительная характеристика некоторых показателей здоровья у ликвидаторов различных радиационных аварий // Радиационная гигиена. 2010. Т. 3, № 1. С. 10–16.

Поступила 17.12.2021 г.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи.

Вклад авторов: М.В. Савельева – сбор первичных данных, их анализ, написание первого варианта статьи; Ю.В. Гудзь – анализ результатов, редактирование окончательного варианта статьи.

Для цитирования. Савельева М.В., Гудзь Ю.В. Факторы психологического статуса у пострадавших в радиационной аварии, смягчающие развитие психосоматических расстройств в отдаленном периоде // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2022. № 1. С. 117–125. DOI: 10.25016/2541-7487-2022-0-1-117-125.

Factors of the psychological status in victims of radiation accidents, which mitigate development of psychosomatic disorders in the long term

Savelyeva M.V., Gudz' Yu.V.

The Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine. EMERCOM of Russia
(4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia)

✉ Marija Vladimirovna Savelyeva – Research associate, Research Department for Organization of the Scientific Activity, Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194004, Russia), e-mail: savelievamariia@gmail.com;

Yurii Vladimirovich Gudz' – Dr. Med. Sci., Associate Prof., Head of the Department of Traumatology and Orthopedics, Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), e-mail: medicine@nrccrm.ru

Abstract

Relevance. In terms of environmental and social dimensions, the Chernobyl accident is the largest in the history of Russia. Radiation-hazardous incidents also occurred on nuclear submarines. The leading medical consequences of various radiation accidents in the remote period were the presence of psychosomatic pathology among the liquidators of the consequences of accidents.

Intention. To determine the leading factors of psychological status among liquidators of the consequences of radiation accidents, which mitigate the development of psychosomatic disorders in the long term.

Methodology. In 2019, a comprehensive in-hospital examination of 101 male liquidators of the consequences of the accident at the Chernobyl nuclear power plant was conducted. The examined persons were (65.2 ± 0.7) years old, the average radiation dose was 18 cSv. All surveyed liquidators had somatic pathology with an important contribution of psychogenic factors (hypertension, metabolic syndrome, diabetes mellitus, gastric/duodenum ulcer etc.). The psychological status was assessed using well-known tests. As a control, we used the reference indicators of the methods for similar gender and age groups. The information obtained was checked for normality of distribution. Arithmetic mean values and their errors ($M \pm m$) are provided. Using the factor analysis with rotation of the array, the factors of psychological status were established.

Results and Discussion. It turned out that the liquidators of the consequences of the accident have lowered indicators reflecting an active life position and quality of life. When the respective accident was mentioned, they showed irritability, a feeling of tension and alertness, which indicated their anxiety-phobic experience even in the remote period after the accident. Interest in life, its emotional saturation, and self-confidence were decreased. At the same time, indicators of manipulative and antisocial actions were lower vs the control group. In the factor analysis of psychological indicators using principal components with rotation, 5 factors were formed with a total variance of 58.6%. Factors with higher association contained psychological signs that contributed to or mitigated psychosomatic disorders as follows: Factor 1, named as "Active life position", accounted for 31.3% of the total variance; Factor 2 "Negative socio-psychological consequences of a radiation accident" – 10.1%; Factor 3 "Quality of life" – 8.1%; Factor 4 "Non-constructive models of behavior in a difficult life situation" – 4.9%; Factor 5 "Mental health" – 4.1%.

Conclusion. The factor analysis of the results from liquidators of the radiation accident helped identify the leading positive qualities and maladjustment problems that can be targets for psycho-prophylaxis.

Keywords: emergency, accident, radiation accident, underwater potentially dangerous objects, Chernobyl NPP, liquidator of the consequences of the accident, psychodiagnostics, psychological status, psychosomatic disorder.

References

1. Aleksanin S.S., Alkhutova N.A., Astaf'ev O.M. [et al.]. Kompleksnaya meditsinskaya pomoshch' uchastnikam likvidatsii posledstviy avarii na Chernobyl'skoi atomnoi elektrostantsii: 35 let radiatsionnoi katastrofe : monografiya [Comprehensive medical assistance to participants of liquidation of the consequences of the accident at the Chernobyl nuclear power plant: 35 years of radiation catastrophe]. Ed. S.S. Aleksanin. Sankt-Peterburg. 2021. 321 p. (In Russ.)
2. Aleksanin S.S., Rybnikov V.Yu., Sannikov M.V., Savel'eva M.V. Kachestvo zhizni i smyslozhiznennye orientatsii u likvidatorov posledstviy avarii na Chernobyl'skoi AES v otdalennom periode [The quality of life and meaningful life orientations in liquidators of the consequences of the Chernobyl accident in the distant period]. *Vestnik psikhoterapii* [The Bulletin of Psychotherapy]. 2020. N 73. Pp. 59–67. (In Russ.)
3. Aleksanin S.S., Rybnikov V.Yu., Savel'eva M.V. Psikhologicheskii status i stress-preodolevayushchee povedenie u likvidatorov posledstviy avarii na Chernobyl'skoi AES v otdalennom periode [Psychological status and coping behavior in liquidators of the consequences of the accident at the Chernobyl nuclear power plant in the remote period]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2021. N 2. Pp. 5–10. DOI: 10.25016/2541-7487-2021-0-2-05-10. (In Russ.)
4. Alishev N.V., Drabkin B.A., Shubik V.M. [et al.]. Otdalennyye meditsinskie posledstviya radiatsionnykh avariiv u veteranov atomnykh podvodnykh lodok [Far-reaching after-effects on the health of radiation accidents in nuclear submarines]. *Meditsina ekstremal'nykh situatsii* [Medicine of extreme situations]. 2012. N 2. Pp. 58–70. (In Russ.)
5. Alishev N.V., Tsygan V.N., Drabkin B.A. [et al.]. Psikhooemotsional'nyi stress i somaticheskie zabolevaniya u veteranov podrazdelenii osobogo riska [Psychoemotional stress and somatic diseases in veterans of special risk units]. *Uspekhi gerontologii* [Advances in Gerontology]. 2008. Vol. 21, N 2. Pp. 276–285. (In Russ.)
6. Burtovaya E.Yu., Akleev A.V., Barkovskaya L.P. [et al.]. Zabolevaemost' psikhicheskimi rasstroistvami naseleniya munitsipal'nykh raionov Chelyabinskoi oblasti, podvergnutyykh avariinomu radioaktivnomu zagryazneniyu v otdalennom periode [Incidence of mental disorders in the population of municipal areas of the Chelyabinsk region in the remote period]

after accidental radioactive contamination]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2021. N 1. Pp. 14–21. DOI: 10.25016/2541-7487-2021-0-1-14-21. (In Russ.)

7. Vladimirov M.V., Holmyanskij M.A., Snopova E.M. Klassifikaciya podvodnykh potencial'no opasnykh ob'ektov [Classification of potentially dangerous underwater objects]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medical-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2010. N 4-2. Pp. 54–57. (In Russ.)

8. Vodop'yanova N.E., Starchenkova E.S. Strategii i modeli preodolevayushchego povedeniya. Praktikum po psikhologii menedzhmenta i professional'noi deyatel'nosti [Practice on the psychology of management and professional activities]. Eds.: G.S. Nikiforov [et al.]. Sankt-Peterburg. 2001. 240 p. (In Russ.)

9. Vyalyshchev A.I. MChS Rossii i podvodnye potentsial'no opasnye ob'ekty [EMERCOM of Russia and potentially hazardous underwater object]. *Tekhnologii grazhd. Bezopasnosti* [Civil Security Technology]. 2017. Vol. 14, N 1. Pp. 4–10. (In Russ.)

10. Evdokimov V.I. Analiz issledovaniy, predstavlenykh v stat'yakh po likvidatsii mediko-biologicheskikh posledstviy avarii na Chernobyl'skoi AES v mire (1986–2018 gg.) [Analysis of studies presented in articles on mitigation of biomedical consequences of the accident at the Chernobyl nuclear power plant worldwide (1986–2018)]. *Radiatsionnaya Gygiena* [Radiation Hygiene]. 2021. Vol. 14, N 1. Pp. 40–48. DOI: 10.21514/1998-426Kh-2021-14-1-40-48. (In Russ.)

11. Evdokimov V.I., Popov V.I., Romanovich I.K. Analiz nauchnykh issledovaniy po mediko-biologicheskimi aspektam likvidatsii posledstviy avarii na Chernobyl'skoi AES (po materialam dissertatsionnykh rabot, 1990–2015 gg.) [Medico-biological aspects of Chernobyl atomic station accident management (following dissertations of 1990–2015)]. *Vestnik Rossiiskoi voenno-meditsinskoi akademii* [Bulletin of Russian Military medical Academy]. 2016. N 3. Pp. 158–161. (In Russ.)

12. Kravtsov O.I. Psikhogigiena i psikhoprofilaktika v deyatel'nosti spetsialistov, primamayushchikh uchastie v likvidatsii posledstviy radiatsionnykh avarii [Psycho-hygiene and psycho-prophylaxis in the activities of specialists participating in the elimination of the consequences of radiation accidents]. *Gigiena i sanitariya* [Hygiene & Sanitation]. 2017. Vol. 96, N 9. Pp. 900–903. DOI: 10.18821/0016-9900-2017-96-9-900-903.

13. Meditsinskie radiologicheskie posledstviya Chernobylya: prognoz i fakticheskie dannye spustya 30 let [Medical radiological consequences of Chernobyl: forecast and actual data after 30 years]. Eds.: V.K. Ivanov, A.D. Kaprin. Moskva. 2015. 450 p. (In Russ.)

14. Mel'nitskaya T.B., Rybnikov V.Yu., Khavlyo A.V. Sotsial'no-psikologicheskie problemy zhiznedeyatel'nosti i stressovye reaktsii naseleniya v otdalennom periode posle avarii na Chernobyl'skoi AES [Social and psychological problems of activity and stress reactions of the population in the remote period after the accident at the Chernobyl nuclear power plant] : monograph. Sankt-Peterburg. 2015. 148 p. (In Russ.)

15. Sarkisov A.A., Bogatov S.A., Vysotskiy V.L. [et al.]. Primenenie sovremennykh metodov planirovaniya pri razrabotke i realizatsii strategicheskogo master-plana kompleksnoi utilizatsii i reabilitatsii vyvedennykh iz ekspluatatsii ob'ektov atomnogo flota na Severo-zapade Rossii [Fpplication of present-day method of planning during development and implementation of the strategic master plan complex decommissioning of retired nuclear fleet and its supporting infrastructure in Northwest Russia]. *Izvestiya akademii nauk. Energetika* [Thermal engineering]. 2009. N 6. Pp. 4–23. (In Russ.)

16. Firsanov V.B., Tarita V.A., Arefyeva D.V. [et al.]. Posleavariyniy kontrol' vnutrennego oblucheniya pri radiatsionnykh avariakh na korablyakh i sudakh s yadernymi energeticheskimi ustanovkami: zadachi i apparaturno-metodicheskoe obespechenie [Internal irradiation control after radiation accidents on ships and vessels with nuclear power units: tasks and hardware-methodicalsupport]. *Radiatsionnaya gigiena* [Radiation Hygiene]. 2018. Vol. 11, N 4. Pp. 64–70. DOI: 10.21514/1998-426Kh-2018-11-4-64-70. (In Russ.)

17. Shamrei V.K., Chistyakova E.I., Matysina E.N. [et al.]. Radiatsionnaya psikhosomaticheskaya bolezni u likvidatorov posledstviy avarii na Chernobyl'skoi AES [Radiation psychosomatic illness in liquidators of Chernobyl NPP disaster]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medical-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2016. N 1. Pp. 21–33. (In Russ.)

18. Shubik V.M. Sravnitel'naya kharakteristika nekotorykh pokazatelei zdorov'ya u likvidatorov razlichnykh radiatsionnykh avarii [Comparative analysis of some health indicators of various radiation accidents liquidators]. *Radiatsionnaya gigiena* [Radiation Hygiene]. 2010. Vol. 3, N 1. Pp. 10–16. (In Russ.)

Received 17.11.2021

For citing: Savel'eva M.V., Gudzh' Yu.V. Faktory psikhologicheskogo statusa u postradavshikh v radiatsionnoi avarii, smyagchayushchie razvitiye psikhosomaticheskikh rasstroystv v otdalennom periode. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2022. N 1. Pp. 117–125. (In Russ.)

Savel'eva M.V., Gudzh' Yu.V. Factors of the psychological status in victims of radiation accidents, which mitigate development of psychosomatic disorders in the long term. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2022. N 1. Pp. 117–125. DOI: 10.25016/2541-7487-2022-0-1-117-125

АНАЛИЗ МИРОВОГО ПОТОКА ДИССЕРТАЦИЙ ПО МЕДИЦИНЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ (1992–2020 ГГ.)

Академия гражданской защиты МЧС России (Россия, Московская обл., г. Химки, мкрн. Новогорск)

Актуальность. Изучение мирового потока диссертационных исследований по медицине чрезвычайных ситуаций может отражать общую структуру инновационных исследований и позволит авторам научных публикаций проводить более качественный обзор актуальной научной литературы в данной отрасли знаний.

Цель – провести анализ структуры и динамики количества зарубежных диссертаций по медицине чрезвычайных ситуаций и сравнить их с аналогичными показателями российских диссертаций.

Методология. Объект исследования составил мировой поток диссертаций за 1992–2020 гг., представленный в электронной базе данных ProQuest Dissertations & Theses Global, раздел Health & Medicine, и массив отечественных диссертаций по научной специальности 05.26.02 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях» (медицинские, биологические и психологические науки). Проведено сравнение количественных показателей зарубежных и российских диссертаций по медицине чрезвычайных ситуаций.

Результаты и их анализ. Электронный поиск позволил найти 28 423 зарубежных докторские (PhD) диссертации по проблемам медицины чрезвычайных ситуаций. Полиномиальный тренд при весьма высоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,97$) показывает рост показателей ежегодного количества диссертаций за период 1992–2020 гг. Среднегодовое количество диссертаций в рассматриваемый период составило 980 ± 386 . Общие положения были содержанием 4,7 % диссертаций, задачи и организации службы медицины катастроф – 8,3 %, прогнозирование и моделирование медико-санитарных последствий чрезвычайных ситуаций – 4,8 %, организация медико-санитарного обеспечения – 18,5 %, оказание медицинской помощи и лечение пострадавших – 14,9 %, медицинский контроль, экспертиза и реабилитация спасателей – 2,3 %, подготовка специалистов службы медицины катастроф – 12,8 %, биологические проблемы – 6,2 %, психиатрические и психологические проблемы безопасности – 28,1 %. Проведен анализ количества диссертаций по ведущим странам и университетам. Описано сравнение динамики количества и структуры зарубежных диссертаций по проблемам медицины чрезвычайных ситуаций с показателями российских диссертаций.

Заключение. Более 95 % из анализированного массива диссертаций по медицине чрезвычайных ситуаций в базе данных ProQuest Dissertations & Theses Global опубликовано в полнотекстовом варианте. Проведенный анализ позволяет оптимизировать научные исследования в сфере медицины чрезвычайных ситуаций, раскрывает возможности анализа материалов диссертаций авторами при подготовке собственных работ.

Ключевые слова: медицина чрезвычайных ситуаций, медицина катастроф, диссертация, науковедение, мировой поток диссертаций, база данных, ProQuest Dissertations & Theses Global.

Введение

Медицина чрезвычайных ситуаций (медицина катастроф) – отрасль медицины, представляющая собой систему научных знаний и сферу практической деятельности, направленную на спасение жизни и сохранение здоровья населения при авариях, техногенных катастрофах, стихийных бедствиях и эпидемиях, а также на предупреждение и лечение поражений (заболеваний), возникших при ЧС, сохранение и восстановление здоровья участников ликвидации ЧС [8].

В ряде ранее опубликованных работ [3, 4, 6, 7] для анализа развития направлений отраслей знания использовались массивы диссертационных работ, что представляется

вполне оправданным. Анализ диссертационных работ может отражать общую структуру инновационных исследований и актуальное состояние научных сведений в рассматриваемой отрасли знаний, кроме того, диссертационные работы включают в себя довольно обширный обзор актуальной научной литературы по исследуемой тематике, а также должны иметь практическую направленность.

С целью определения динамики и структуры мирового потока диссертаций по проблемам медицины ЧС были использованы материалы базы данных ProQuest Dissertations & Theses Global (ProQuest) – официального цифрового архива диссертаций фонда Библиотеки Конгресса США. Указанная база

✉ Чернов Кирилл Александрович – препод. каф. мед.-биол. и экол. защиты, Акад. гражд. защиты МЧС России (Россия, 141435, Московская обл., г. Химки, мкр. Новогорск), ORCID 0000-0002-7625-4432, e-mail: kchernovmd@gmail.com

данных в настоящее время представляет собой самый полный в мире архив диссертаций, охватывающий все области научного знания, представлена более 5 млн исследований, в том числе 2,7 млн работ в полнотекстовом виде [<https://about.proquest.com/en/products-services/pqdtglobal/>]. В настоящее время база данных является одним из продуктов компании ProQuest, расположенной в г. Анн-Арбор, штат Мичиган, США. С 2021 г. компания ProQuest является одним из подразделений компании Clarivate, продуктом которой является всемирно известная реферативно-библиографическая база данных Web of Science [https://clarivate.com/ru/blog/2021_05_proquest/].

Цель – анализ структуры и динамики количества мирового потока диссертаций по медицине чрезвычайных ситуаций (1992–2020 гг.) и сравнение их с аналогичными показателями российских диссертаций.

Материал и методы

Объект исследования составил мировой поток диссертаций по медицине чрезвычайных ситуаций, представленный в электронной базе данных ProQuest, раздел Health & Medicine. В настоящем исследовании для сравнения полученных результатов поиска с потоком диссертаций по медицине чрезвычайных ситуаций, подготовленных в России, был выбран период поиска с 1992 по 2020 г.

Подобный алгоритм поиска зарубежных диссертаций в базе данных ProQuest был ранее описан при исследовании работ по медицинской психологии [3]. Следует отметить, что воспользоваться базой данных ProQuest возможно по подписке на коммерческой основе либо из электронного читального зала крупных библиотек. В частности, такая возможность представлена в электронных читальных залах Российской государственной библиотеки, Российской национальной библиотеки, а также еще в 29 крупнейших научных и образовательных организациях России в рамках национальной подписки, предоставляемой Российским фондом фундаментальных исследований. Полный список данных организаций доступен на сайте [<https://podpiska.rfbr.ru/>].

Поисковые выражения на английском языке согласовали с тезаурусом «Медицинские предметные рубрики» (MeSH) Национальной медицинской библиотеки США [<https://www.nlm.nih.gov/mesh/meshhome.html>]. Словосочетанием для поиска в данном исследовании

являлось «disaster medicine» или «медицина чрезвычайных ситуаций». На рис. 1 представлена страница с результатами поискового запроса по диссертационным исследованиям базы данных ProQuest. Окно с результатами поиска (см. рис. 1, п. 1) содержит краткие сведения о диссертации. Графически изображенная динамика количества диссертаций по годам дает возможность отследить количество опубликованных диссертаций в заданном временном промежутке и оперативно перейти к интересующему году (см. рис. 1, п. 2).

На странице с результатами поискового запроса имеется возможность просмотра списка цитируемой литературы, а также загрузки полного текста диссертации (если такая функция доступна для конкретной работы), что позволяет исследователю ознакомиться с довольно большим объемом научной информации по исследуемой тематике, в данном случае медицины ЧС. Опция «Показать конспект» позволяла ознакомиться с кратким конспектом диссертации, для которого доступна возможность отображения, в том числе на русском языке.

При активации опции «конспект/сведения» на интересующей диссертации из общего списка открывается ее библиографическая запись, которая содержит выходные данные диссертации, в том числе ее язык, дату получения ученой степени, идентификатор работы в базе данных ProQuest и некоторые другие сведения (см. рис. 1, п. 3). Здесь же представлен страничный обзор диссертационной работы в полнотекстовом варианте или в виде предварительного просмотра (см. рис. 1, п. 4).

Часть диссертаций из базы данных ProQuest представлены в открытом доступе. Ранее поиск таких работ осуществлялся на отдельной платформе PQDT Open, в настоящее время данный сервис интегрирован в основную версию сайта [<https://www.proquest.com/>], доступен для всех пользователей и не требует регистрации. По состоянию на 01.12.2021 г. удалось найти 3682 диссертации по медицине ЧС, подготовленных за период 1992–2020 гг., с открытым полнотекстовым доступом (без разделения на докторские и магистерские диссертации).

В России, согласно современной Номенклатуре научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени 2021 г. [приказ Минобрнауки России от 24.02.2021 г. № 118], медицина ЧС соотносится с шифром

ProQuest Доступ предоставлен Russian State Library-

ProQuest Dissertations & Theses Global: Health & Medicine

disaster medicine

☒ Только докторские диссертации
☒ Дополнительные ограничения - Дата: С January 01 1992 по December 31 2020; ... [Показать все](#)

Результатов: 28 423

Параметр сортировки 5
 По релевантности

Ограничить

☐ Полный текст

Дата публикации

1992 - 2020 (годы)

Введите диапазон дат [Обновить](#)

Тема

Disaster Medical Assistance Teams (DMATs): A Case Study of Disaster Response

Volpi, Nicole M. Capella University. ProQuest Dissertations Publishing, 2019. 27666191.

Конспект/сведения Предварительный просмотр - PDF (1 МВ) Полный текст - PDF (1 МВ)
[Заказать копию](#)

Справочная литература (138) 1

Показать конспект

Полный текст | Dissertation or Thesis

Disaster Medical Assistance Teams (DMATs): A Case Study of Disaster Response 3

Volpi, Nicole M. Capella University. ProQuest Dissertations Publishing, 2019. 27666191.

Полный текст - PDF Предварительный просмотр - PDF Конспект/сведения Справочная литература 138

Конспект

Полный текст - PDF

Disaster Medical Assistance Teams (DMATs) are an integral part of providing immediate medical aid to communities impacted by major disasters such as hurricanes, floods, and tornadoes. This study sought to understand U.S. DMAT team members' experiences in providing primary and acute patient care when responding to a catastrophic disaster when the local healthcare infrastructure was interrupted by a natural or manmade disaster. Providing disaster medical response to a community impacted by a major natural disaster is challenging. A gap exists in the current literature regarding team members' experiences in responding to catastrophic disasters where medical aid is provided to the community. The qualitative research questions asked how team members operate during a response in a disaster location, as well as what the team members' experience was in providing medical aid to the community. The study also explored the impact of disaster medical assistance teams (DMATs) on the emergency management (EM) network theory and the observe, orient, decide, act (OODA) loop. The study included 11 participants who were involved in a catastrophic disaster to provide medical aid. Participant transcripts were open coded and analyzed. Content analysis of after-action reports was also included in the study.

Дополнительно

Сведения

Тема Health care management; Medicine; Medical personnel

Классификация 0769: Health care management
 0207: Medical personnel
 0564: Medicine

Идентификатор / ключевое слово Disaster medical assistance teams or DMATs; Disaster medical response; Disaster(s); Emergency management network; Emergency management system

4

Рис. 1. Окно с результатами поискового запроса зарубежных диссертаций в базе данных ProQuest.

специальности 3.2.6. «Безопасность в чрезвычайных ситуациях» (медицинские науки), до 2021 г. эта специальность соотносилась с шифром 05.26.02. К сожалению, в России не создано единой базы данных оцифрованных диссертационных исследований, подобной базе данных ProQuest. В силу этого для сравнения данных мирового потока диссертаций по медицине ЧС с массивом отечественных диссертаций по научной специальности 05.26.02 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях» за 1992–2020 гг. (медицинские, биологические и психологические науки) использовали авторефераты диссертаций, представленные на официальных сайтах ведущих библиотек страны, сайтах организаций,

в которых проходила защита диссертации, а также информационную базу данных ВАК Минобрнауки России.

Подробный алгоритм поиска российских диссертаций по медицине ЧС описан в монографии [2], в ней же представлен подробный анализ 174 российских диссертаций по указанной тематике, защищенных в период 2005–2017 гг., которые использованы в данном исследовании.

В тексте представлены абсолютные данные и структура диссертаций, в том числе за 29 лет, в виде средних показателей и их среднеквадратического отклонения ($M \pm SD$) или медианы, нижнего и верхнего квартиля Me [Q_1 ; Q_3] при непараметрическом распре-

делении признаков. Сравнение провели с использованием непараметрического U-критерия Манна–Уитни.

Результаты и их анализ

На 01.12.2021 г. поисковый запрос в базе данных ProQuest позволил выявить мировой массив из 28 423 докторских (PhD) и 4961 магистерских диссертаций по медицине ЧС, изданных с 1992 по 2020 г. Доступ к полному тексту имели 27 058 докторских диссертаций или 95,2% от общего количества. Магистерские диссертации, по сути, являются выпускными квалификационными работами студентов, поэтому подробно изучались наукометрические показатели только докторских диссертаций.

Ежегодно в период 1992–2020 гг. в университетах по всему миру представлялись для защиты по (980 ± 386) диссертаций на соискание ученой степени PhD (doctor of philosophy), опубликованных в базе данных ProQuest, раздел Health & Medicine (медицина и здравоохранение). Более 99% из этих диссертаций были опубликованы на английском языке, 0,2% или 55 диссертаций – на французском, 0,1% или 24 – на испанском, 0,3% или 84 диссертации – на других языках.

Количество докторских диссертаций, выполненных в странах мира по медицине ЧС, представлено в табл. 1. В базе данных ProQuest диссертаций из США было 23 954 или 84% от общего числа, из Великобритании – 1586 (5,6%), из Канады – 1399 (5%). Неожиданно мало диссертационных работ было из Германии. Следует отметить, что российских диссертаций по данной тематике в базе данных ProQuest найти не удалось.

10 университетов мира, которые в 1992–2020 гг. представили в ProQuest наибольшее количество диссертаций по медицине ЧС, сведены в табл. 2. Необходимо отметить, что еще 11 университетов мира (помимо указанных в таблице) за проанализированный период послали в базу данных ProQuest более 200 диссертаций из каждого.

Динамика количества зарубежных докторских диссертаций по медицине ЧС ($n = 28\,423$) представлена на рис. 2А. Отмечено ежегодное увеличение зарубежных диссертационных работ по исследуемой тематике, что можно объяснить ростом интереса авторов к проблемам медицины ЧС. Полиномиальный тренд мирового количества диссертаций при очень высоком коэффициенте детерминации

Таблица 1

Количество диссертаций по медицине ЧС в ProQuest, представленных из стран мира (1992–2020 гг.)

Место	Страна	Число работ	Место	Страна	Число работ
1-е	США	23 954	9-е	ЮАР	93
2-е	Великобритания	1586	10-е	Нидерланды	85
3-е	Канада	1399	11-е	Израиль	41
4-е	Индия	439	12-е	Турция	24
5-е	Швеция	176	13-е	Германия	23
6-е	Португалия	146	14-е	Бельгия	16
7-е	Австралия	119	15-е	Ирландия	14
8-е	Гонконг	95	16-е	Сингапур	13

Таблица 2

Университеты мира, представившие в ProQuest наибольшее количество диссертаций по медицине ЧС в 1992–2020 гг.

Название университета	Число защищенных диссертаций
Walden University (г. Миннеаполис, штат Миннесота, США)	889
Capella University (г. Миннеаполис, штат Миннесота, США)	601
Pacifica Graduate Institute (г. Санта-Барбара, штат Калифорния, США)	515
The Chicago School of Professional Psychology (г. Чикаго, штат Иллинойс, США)	472
University of Toronto (г. Торонто, Канада)	388
Alliant International University (г. Алхамбра, штат Калифорния, США)	368
The University of Manchester (г. Манчестер, Великобритания)	302
Johns Hopkins University (г. Балтимор, штат Мэриленд, США)	294
University Of Surrey (г. Гилфорд, Великобритания)	271
Union Institute & University (г. Цинциннати, штат Огайо, США)	241

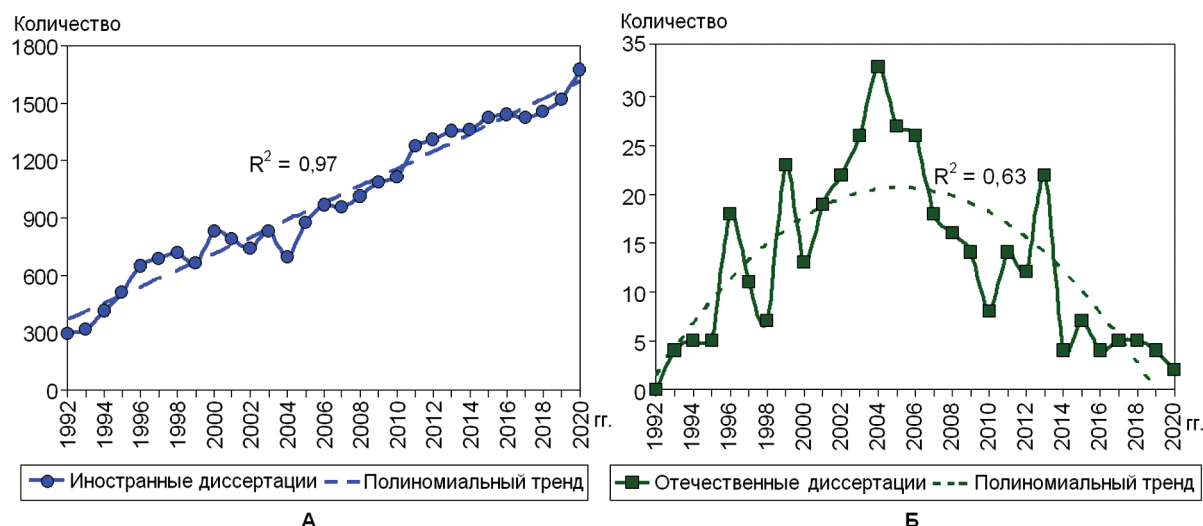


Рис. 2. Динамика количества иностранных (А) и отечественных (Б) диссертаций по медицине ЧС.

($R^2 = 0,97$) позволяет сделать предположение о положительной динамике количества диссертаций в данной отрасли знаний в ближайшие годы.

Динамика количества российских диссертаций по медицине ЧС, представленных в диссертационные советы за период 1992–2020 гг. ($n = 374$), показана на рис. 2Б. Полиномиальный тренд представлен инвертированной U-образной кривой с уменьшением показателей в последние годы наблюдения. Особенно заметно снижение количества защищенных диссертаций после 2013 г., что можно связать с вступлением в силу нового Положения о присуждении ученых степеней (утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842), в частности, возросшими требованиями к опублико-

ванию основных научных результатов диссертаций.

Структура диссертационных работ по медицине ЧС представлена в табл. 3. Содержание диссертаций было соотнесено с разработанным классификатором научной информации по медицине ЧС. Подробный процесс создания указанного классификатора описан в публикации [5]. В период 1992–2020 гг. в мировом потоке диссертаций преобладали исследования по психиатрическим и психологическим проблемам безопасности в ЧС (9-й раздел), организации медико-санитарного обеспечения в ЧС (4-й раздел), оказанию медицинской помощи пострадавшим в ЧС (5-й раздел), а также медицинской подготовке специалистов профессий экстремального профиля (7-й раздел).

Таблица 3

Структура содержания диссертационных исследований по медицине ЧС (1992–2020 гг.)

Раздел классификатора		Среднегодовое количество Ме [Q_1 ; Q_3]; $M \pm SD$; (%)		$p <$
		отечественных	зарубежных	
1-й	Общие положения	3 работы (0,3)	27 [20; 73] (5,7)	0,001
2-й	Задачи и организация службы медицины катастроф	0,6 [0; 1] (1,7)	61 [42; 118] (8,3)	0,001
3-й	Характеристика ЧС различного происхождения. Прогнозирование и моделирование медико-санитарных последствий при ЧС	4 [1; 6] (10,9)	51 [17; 71] (4,8)	0,001
4-й	Организация медико-санитарного обеспечения в ЧС	8 ± 5 (21,8)	173 ± 67 (18,3)	0,001
5-й	Оказание медицинской помощи и лечение пострадавших в ЧС	8 [4; 12] (20,2)	147 ± 63 (15,0)	0,001
6-й	Медицинский контроль, экспертиза и реабилитация специалистов опасных профессий	6 [2; 8] (15,5)	23 ± 8 (2,3)	0,001
7-й	Подготовка специалистов службы медицины ЧС. Медицинская подготовка специалистов опасных профессий и населения к действиям в ЧС	0,6 [0; 1] (1,7)	128 ± 54 (12,7)	0,001
8-й	Биологические проблемы в ЧС	3 [1; 3] (6,8)	48 [34; 78] (6,2)	0,001
9-й	Психиатрические и психологические проблемы безопасности в ЧС	8 [3; 12] (21,1)	268 ± 91 (26,7)	
Всего		36 ± 21 (100,0)	965 ± 372 (100,0)	

Зарубежными авторами подготовлена статистически значимо бóльшая доля диссертаций, чем отечественными исследователями, по общим вопросам медицины ЧС (1-й раздел), задачам и организации службы медицины ЧС (2-й раздел), подготовке специалистов службы медицины ЧС (7-й раздел), психиатрическим и психологическим проблемам безопасности в ЧС (9-й раздел) и меньше – по прогнозированию и моделированию медико-санитарных последствий при ЧС (3-й раздел), организации медико-санитарного обеспечения в ЧС (4-й раздел), оказанию медицинской помощи и лечению пострадавших в ЧС (5-й раздел), медицинскому контролю, экспертизе и реабилитации специалистов опасных профессий (6-й раздел классификатора) (см. табл. 3).

Заключение

Проведенный анализ мирового потока диссертаций в базе данных ProQuest Dissertations & Theses Global с 1992 по 2020 г. позволил выявить 28 423 диссертации на соискание ученой степени PhD (doctor of philosophy) по медицине чрезвычайных ситуаций. Ежегодно за указанный период авторами по всему миру подготавливались по (980 ± 386) диссертаций. Более 99% диссертаций в базе данных опубликованы на английском языке, 85% всех диссертаций по медицине чрезвычайных ситуаций были представлены из США. В России по медицине чрезвычайных ситуаций за аналогичный период подготовлены 374 диссертации. Российских диссертаций по данной тематике в базе данных ProQuest не найдено.

Сравнительный анализ зарубежного и отечественного массивов диссертаций позволил

выявить различия структуры потоков диссертаций по медицине чрезвычайных ситуаций. В зарубежных диссертационных работах преобладала доля исследований по общим вопросам медицины катастроф, задачам и организации службы медицины катастроф, вопросам подготовки специалистов службы медицины катастроф, а также психологическим и психиатрическим проблемам безопасности в чрезвычайных ситуациях. В отечественных диссертациях преобладала доля исследований по прогнозированию и моделированию медико-санитарных последствий чрезвычайных ситуаций, организации медико-санитарного обеспечения, лечению и реабилитации специалистов опасных профессий и пострадавших в чрезвычайных ситуациях.

Более 95% из анализированного массива диссертаций по медицине чрезвычайных ситуаций в базе данных ProQuest опубликовано в полнотекстовом варианте. Для сравнения в международной реферативно-библиографической базе данных Scopus в открытом доступе представлено 44,4% от общего количества статей по аналогичной тематике за период 1992–2020 гг. Принимая во внимание тот факт, что, как правило, в диссертации цитируются более 100 источников литературы, а в научной статье число цитируемых источников обычно составляет 10–15, следует рекомендовать авторам при подготовке обзора зарубежных научных исследований по медицине чрезвычайных ситуаций использовать не только научные статьи, но и материалы диссертационных работ, особенно последних лет, в которых исследован большой объем актуальной научной литературы по интересующей тематике.

Литература

1. Акоев М.А., Маркусова В.А., Москалева О.В., Писляков В.В. Руководство по наукометрии: индикаторы развития науки и технологии : 2-е изд. : монография. Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2021. 358 с.
2. Алексанин С.С., Евдокимов В.И., Рыбников В.Ю., Чернов К.А. Медицина катастроф: метаанализ научных статей и диссертаций по специальности 05.26.02 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях» (2005–2017 гг.) : монография / Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России. СПб. : Политехника-принт, 2019. 293 с.
3. Евдокимов В.И., Зотова А.В. Анализ мирового массива диссертаций по клинической (медицинской) психологии (1980–2012 гг.) // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2013. № 2. С. 85–92.
4. Евдокимов В.И., Алексанин С.С. Структура инновационных исследований в медицине: анализ авторефератов диссертаций, поступивших в Российскую государственную библиотеку в 1990–2009 гг. // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2012. № 1. С. 105–110.
5. Евдокимов В.И., Чернов К.А. Создание классификатора научных публикаций «Медицина катастроф. Служба медицины катастроф» // Медицина катастроф. 2019. № 1 (105). С. 59–62. DOI: 10.33266/2070-1004-2019-1-59-62.
6. Зотова А.В. Развитие и направления научных исследований по медицинской психологии в СССР и Российской Федерации : автореф. дис. ... канд. психол. наук. СПб., 2013. 24 с.

7. Ладный А.О. Анализ и механизмы развития научного потенциала высшей школы : автореф. дис. ... канд. экон. наук. Орел, 2012. 24 с.
8. Медицина чрезвычайных ситуаций : учебник в 2 т. / под ред. С.Ф. Гончарова, А.Я. Фисуна. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2021. Т. 1. 608 с.
9. Evans D. Disaster medicine and the role of the physician assistant. Available from ProQuest Dissertations & Theses Global: Health & Medicine, 2019. 62 p.
10. Volpi N.M. Disaster medical assistance teams (DMATs): A case study of disaster response. Available from ProQuest Dissertations & Theses Global: Health & Medicine, 2019. 162 p.

Поступила 07.12.2021 г.

Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи.

Для цитирования. Чернов К.А. Анализ мирового потока диссертаций по медицине чрезвычайных ситуаций (1992–2020 гг.) // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2022. № 1. С. 126–133. DOI: 10.25016/2541-7487-2022-0-1-126-133

Analysis of the global pool of dissertations in disaster medicine (1992–2020)

Chernov K.A.

Civil defense academy of EMERCOM of Russia (Novogorsk microdistrict, Khimki, Moscow region, 141435, Russia)

✉ Kirill Aleksandrovich Chernov – lecturer of the department (biomedical and ecological protection), Civil Defense Academy of EMERCOM of Russia (Novogorsk microdistrict, Khimki, Moscow region, 141435, Russia), ORCID 0000-0002-7625-4432, e-mail: kchernovmd@gmail.com

Abstract

Relevance. The study of the global pool of theses and dissertations in disaster medicine can reflect the general structure of innovative research and will assist in reviewing current scientific literature in this field of knowledge.

Intention is to analyze the structure and dynamics of the number of foreign dissertations in disaster medicine and compare them with similar indicators of Russian dissertations.

Methodology. The object of study is the global pool of dissertations presented in the ProQuest Dissertations & Theses Global electronic database, Health & Medicine section, for the period 1992–2020 and an array of domestic dissertations in the scientific specialty 05.26.02 “Safety in emergency situations” (medical, biological and psychological sciences) for 1992–2020. The quantitative indicators of foreign and Russian dissertations in emergency medicine were compared.

Results and Discussion. The electronic search made it possible to find 28,423 foreign doctoral (PhD) dissertations in the problems of disaster medicine. The polynomial trend with a very high coefficient of determination ($R^2 = 0.97$) shows an increase in the annual number of dissertations for the period 1992–2020. The average annual number of dissertations in the period under review was 980 ± 386 . Dissertations described general provisions (4.7%), tasks and organization of the disaster medicine service (8.3%), forecasting and modeling of the health consequences of emergencies (4.8%), organization of medical-sanitary support (18.5%), provision of medical care and treatment of victims (14.9%), medical control, examination and rehabilitation of rescuers (2.3%), training of disaster medicine specialists (12.8%), biological issues (6.2%), psychiatric and psychological security problems (28.1%). The general array of dissertations was analyzed by leading countries and universities. Quantity and scope of foreign dissertations on the problems of disaster medicine were compared with those of Russian dissertations over time.

Conclusion. More than 95% of the analyzed pool of disaster medicine dissertations in the ProQuest Dissertations & Theses Global database are published in full text. Our study makes it possible to optimize scientific research in the field of disaster medicine and also shows possible approaches to dissertation analysis when preparing own manuscripts.

Keywords: emergency medicine, disaster medicine, dissertation, science of science, global pool of dissertations, database, ProQuest Dissertations & Theses Global database.

References

1. Akoev M.A., Markusova V.A., Moskaleva O.V., Pislyakov V.V. Rukovodstvo po naukometrii: indikatory razvitiya nauki i tekhnologii : monografiya [Handbook on Scientometrics: Science and Technology Development Indicators, Second edition : monograph]. Ekaterinburg. 2021. 358 p. (In Russ.)
2. Aleksanin S.S., Evdokimov V.I., Rybnikov V.Yu., Chernov K.A. Meditsina katastrof: metaanaliz nauchnykh statei i dissertatsii po spetsial'nosti 05.26.02 “Bezopasnost’ v chrezvychaynykh situatsiyakh” (2005–2017 gg.) [Disaster medicine: meta-analysis of scientific articles and dissertations in the specialty 05.26.02 “Safety in emergency situations” (2005–2017)]. Sankt-Peterburg. 2019. 293 p. (In Russ.)

3. Evdokimov V.I., Zotova A.V. Analiz mirovogo massiva dissertatsii po klinicheskoi (meditsinskoi) psikhologii (1980–2012 gg.) [Analysis of the global array of dissertations in clinical (medical) psychology (1980–2012)]. *Mediko-biologicheskoe i sotsial'no-psikhologicheskoe problemy bezopasnosti v chrezvychainykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2013. N 2. Pp. 85–92. (In Russ.)

4. Evdokimov V.I., Aleksanin S.S. Struktura innovatsionnykh issledovaniy v meditsine: analiz avtoreferatov dissertatsii, postupivshikh v Rossiiskuyu gosudarstvennuyu biblioteku v 1990–2009 gg. [Patterns of innovative studies in medicine: an analysis of authors' abstracts of dissertations submitted to the Russian state library in 1990–2009]. *Mediko-biologicheskoe i sotsial'no-psikhologicheskoe problemy bezopasnosti v chrezvychainykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2012. N 1. Pp. 105–110. (In Russ.)

5. Evdokimov V.I., Chernov K.A. Sozdanie klassifikatora nauchnykh publikatsii "Meditsina katastrof. Sluzhba meditsiny katastrof" [Elaboration of scientific publications classifier of "Disaster medicine. Service for disaster medicine"]. *Meditsina katastrof* [Disaster medicine]. 2019. N 1. Pp. 59–62. DOI: 10.33266/2070-1004-2019-1-59-62. (In Russ.)

6. Zotova A.V. Razvitiye i napravleniya nauchnykh issledovaniy po meditsinskoi psikhologii v SSSR i Rossiiskoi Federatsii [Development and directions of scientific research in medical psychology in the USSR and the Russian Federation]: Abstract dissertation PhD Psychol. Sci. Sankt-Peterburg. 2013. 24 p. (In Russ.)

7. Ladnyi A.O. Analiz i mekhanizmy razvitiya nauchnogo potentsiala vyshei shkoly [Analysis and mechanisms for developing the scientific potential of higher education] : Abstract dissertation PhD Economic Sci. Orel. 2012. 24 p. (In Russ.)

8. Meditsina chrezvychainykh situatsii [Disaster Medicine]. Eds.: S.F. Goncharov, A.Ya. Fisun. Moskva. 2021. Vol. 1. 608 p. (In Russ.)

9. Evans D. Disaster medicine and the role of the physician assistant. Available from ProQuest Dissertations & Theses Global: Health & Medicine. 2019. 62 p.

10. Volpi N.M. Disaster medical assistance teams (DMATs): A case study of disaster response. Available from ProQuest Dissertations & Theses Global: Health & Medicine. 2019. 162 p.

Received 07.12.2021

For citing: Chernov K.A. Analiz mirovogo potoka dissertatsii po meditsine chrezvychainykh situatsii (1992–2020 gg.). *Mediko-biologicheskoe i sotsial'no-psikhologicheskoe problemy bezopasnosti v chrezvychainykh situatsiyakh*. 2022. N 1. Pp. 126–133. (In Russ.)

Chernov K.A. Analysis of the global pool of dissertations in disaster medicine (1992–2020). *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2022. N 1. Pp. 126–133. DOI:10.25016/2541-7487-2022-0-1-126-133

Вышла в свет монография



Алексанин С.С., Евдокимов В.И., Рыбников В.Ю., Чернов К.А. Медицина катастроф: метаанализ научных статей и диссертаций по специальности 05.26.02 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях» (2005–2017 гг.) : монография / Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России. СПб. : Политехника-принт, 2019. 293 с.

Табл. 35, рис. 67, библиогр. 30 назв. ISBN 978-5-907223-14-1. Тираж 500 экз.

Представлены результаты метаанализа – научной методологии, предусматривающей объединение данных различных исследований и их анализ как единого информационного потока, научных статей и диссертаций по специальности 05.26.02 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях» (2005–2017 гг.) по медицинским, биологическим и психологическим наукам с целью определения направлений научных исследований, их структуры применительно к разделам паспорта научной специальности и указанным отраслям науки.

Проанализировали информационный массив научных статей и авторефератов диссертаций в сфере медицины катастроф. Определили направления научных исследований, их содержательные характеристики, полиномиальные тренды информации и перспективные направления исследований.

Указаны также типы и динамика чрезвычайных ситуаций в России за 2005–2017 гг., оценена вероятность быть спасенным, риски пострадать или погибнуть.

В приложении представлены библиографические записи 174 авторефератов диссертации и 2431 отечественной журнальной научной статьи в сфере медицины катастроф. Расположение документов внутри разделов классификатора – алфавитное.