

**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 агентстве «Роспечать» **80641**

Рефераты статей представлены на сайтах 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 25.08.2021 г. Формат 60x90 1/8. Усл. печ. л. 15,0. Тираж 1000 экз.

**Адрес редакции:**

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

**ISSN 1995-4441** (print)

**ISSN 2541-7487** (online)

**СОДЕРЖАНИЕ**

**Медицинские проблемы**

- Александрин С.С., Рыбников В.Ю., Нестеренко Н.В., Якиревич И.А., Попов А.С.* Аэромобильный госпиталь МЧС России: задачи, основные подразделения, оснащение, варианты развертывания при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций . . . . . 5
- Баранов А.В., Гончаров С.Ф., Мордовский Э.А., Самойлов А.С.* Организация оказания специализированной медицинской помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях на федеральной автомобильной дороге М-8 «Холмогоры» в Архангельской области в госпитальном периоде . . . . . 18
- Вагнер Д.О., Зиновьев Е.В., Солошенко В.В., Шаповалов С.Г.* Опыт применения метода вакуумной терапии в отделе термических поражений . . . . . 26
- Гребеньков С.В., Батов В.Е., Кузнецов С.М.* Оценка условий труда медицинских работников военно-медицинских организаций в период пандемии новой коронавирусной инфекции . . . . . 35
- Евдокимов В.И., Чернов Д.А., Сивашенко П.П., Ветошкин А.А., Мухина Н.А.* Анализ показателей травматизма офицеров Вооруженных сил Российской Федерации и Республики Беларусь (2003–2020 гг.) . . . . . 43
- Жернов С.В., Ичитовкина Е.Г., Соловьев А.Г.* Влияние личностных и социальных особенностей на формирование психической травматизации у сотрудников полиции в условиях пандемии COVID-19 . . . . . 59
- Майоров Б.А., Тульчинский А.Э., Беленький И.Г., Сергеев Г.Д., Барсукова И.М., Ендовицкий И.А.* Лечение пострадавших с чрезвычайными переломами бедренной кости в травмоцентре 1-го уровня Ленинградской области . . . . . 68

**Биологические проблемы**

- Гацура В.Ю., Бацков С.С., Санников М.В., Крийт В.Е., Пятибрат Е.Д.* Состояние резидентной микробной ассоциации кишечника и ее взаимосвязь с концентрацией диоксинов в липидах крови у пожарных . . . . . 77
- Кузнецов М.С., Логаткин С.М., Дворянчиков В.В.* Специальные акустические средства силовых структур: краткая история вопроса, медико-биологические эффекты при воздействии на орган слуха . . . . . 83
- Ушаков И.Б., Богомолов А.В.* Диагностика функциональных состояний человека в приоритетных исследованиях отечественных физиологических школ . . . . . 91

**Социальные и психологические проблемы**

- Абакумова И.В., Ермаков П.Н., Денисова Е.Г., Куприянов И.В.* Генетические предикторы деструктивных и конформативных форм информационного поведения молодежи . . . . . 101
- Гаврилова О.Я., Ульянина О.А.* Международный опыт оказания экстренной психологической помощи несовершеннолетним детям. . . 108

### Главный редактор

Александрин 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 Муқанбаевич – 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., академик 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. академик 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., академик РАН, Всероссийский центр медицины катастроф «Защита» (Москва, Россия);

Ермаков Павел Николаевич – д-р биол. наук проф., академик 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., академик 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. академик 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. академик 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., академик 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. Джanelидзе (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., академик 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);

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

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

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

© Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России, 2021 г.

Решением Минобрнауки России от 26.12.2018 г. № 90р 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 «Rospechat» 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 25.08.2021. Format 60x90<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Conventional sheets 15.0. No. of printed copies 1000.

## Address of the Editorial Office:

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

**ISSN 1995-4441** (print)

**ISSN 2541-7487** (online)

## CONTENTS

### Medical Issues

- Aleksanin S.S., Rybnikov V.Yu., Nesterenko N.V., Yakirevich I. A., Popov A.S.* Airmobile hospital of EMERCOM of Russia: tasks, main units, equipment, deployment options for eliminating consequences of emergencies ..... 5
- Baranov A.V., Goncharov S.F., Mordovsky E.A., Samojlov A.S.* Organization of the provision of specialized medical care to injured in road accidents on the federal highway M-8 “Kholmogory” in the Arkhangelsk region during the hospital period ..... 18
- Vagner D.O., Zinoviev E.V., Soloshenko V.V., Shapovalov S.G.* Experience of using vacuum therapy in the burn department. .... 26
- Grebenkov S.V., Batov V.E., Kuznetsov S.M.* Assessment of the working conditions of medical personnel in military medical organizations during the pandemic of new coronavirus infection ..... 35
- Evdokimov V.I., Chernov D.A., Sivashchenko P.P., Vetoshkin A.A., Mukhina N.A.* Analysis of traumatism in officers of the Armed Forces of the Russian Federation and the Republic of Belarus (2003–2020) ... 43
- Zhernov S.V., Ichitovkina E.G., Soloviev A.G.* Influence of personal and social characteristics on the formation of mental trauma in police officers in the context of the COVID-19 pandemic ..... 59
- Maurov B.A., Tulchinskii A.E., Belenkii I.G., Sergeev G.D., Barsukova I.M., Endovitskiy I.A.* Management of intertrochanteric femoral fractures at Level 1 trauma center in Leningrad Region ..... 68

### Biological Issues

- Gatsura V.Y., Batskov S.S., Sannikov M.V., Kriyt V.E., Pyatibrat E.D.* The state of the resident intestinal microbial association and its relationship with concentrations of dioxins in blood lipids of firefighters .. 77
- Kuznetsov M.S., Logatkin S.M., Dvorjanchikov V.V.* Special acoustic devices of law enforcement agencies: a short history, medical and biological effects on the hearing organ ..... 93
- Ushakov I.B., Bogomolov A.V.* Diagnostics of human functional states in priority studies of Russian physiological schools. .... 91

### Social and Psychological Issues

- Abakumova I.V., Ermakov P.N., Denisova E.G., Kupriyanov I.V.* Genetic predictors of destructive and constructive types of digital behavior among young people ..... 101
- Gavrilova O.Ya., Ulyanina O.A.* International experience in providing emergency psychological assistance to minors ..... 108

## 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 Mukhametzhano – 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, All Russian Centre for Disaster Medicine "Zaschita" (Moscow, Russia);

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

Natal'ya N. Zybina – 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)

## АЭРОМОБИЛЬНЫЙ ГОСПИТАЛЬ МЧС РОССИИ: ЗАДАЧИ, ОСНОВНЫЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ, ОСНАЩЕНИЕ, ВАРИАНТЫ РАЗВЕРТЫВАНИЯ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

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

<sup>2</sup> Управление медико-психологического обеспечения МЧС России (Россия, Москва, ул. Ватутина, д. 1);

<sup>3</sup> Государственный центральный аэромобильный спасательный отряд МЧС России (отряд «Центроспас») (Россия, Московская обл., п. Жуковский, ул. Менделеева, д. 12)

**Актуальность.** Аэромобильный госпиталь (АМГ) МЧС России входит в состав Государственного центрального аэромобильного спасательного отряда МЧС России (отряд «Центроспас») и находится в постоянной готовности к участию в ликвидации медико-санитарных последствий различных чрезвычайных ситуаций (ЧС) в России и других странах. Однако публикаций о его задачах, структуре, основных подразделениях, оснащении, вариантах развертывания и особенностях работы при ликвидации медико-санитарных последствий ЧС крайне мало. В связи с этим планируются ряд публикаций, в которых последовательно будут отражены задачи и основные тактико-технические характеристики (сообщение 1), опыт работы АМГ МЧС России в России (сообщение 2), зарубежных странах (сообщение 3), а также при ликвидации последствий ряда наиболее значимых ЧС (сообщение 4).

**Цель** – обобщить и проанализировать задачи, виды медицинской помощи, штатную структуру, оснащение, особенности развертывания и функционирования АМГ МЧС России при ликвидации медико-санитарных последствий ЧС.

**Методология.** Проанализированы нормативные документы, штат, отчеты о работе АМГ МЧС России за период с 17.04.1996 г. по 01.01.2021 г.

**Результаты и их анализ.** Приведены задачи, структура, основные виды медицинской помощи и варианты развертывания аэромобильного госпиталя МЧС России, а также сведения о его оснащении. Показано, что работа АМГ в полевых условиях может быть организована в двух основных вариантах развертывания: на 50 и 100 коек. Приведены сведения о лицензионных видах деятельности аэромобильного госпиталя и особенности его функционирования и инженерно-технического обеспечения.

**Заключение.** Приведенные данные являются важной основой для совершенствования деятельности полевых подвижных медицинских формирований Минздрава России, МЧС России, Вооруженных сил России, предназначенных для ликвидации медико-санитарных последствий ЧС.

**Ключевые слова:** чрезвычайная ситуация, аэромобильный госпиталь, отряд «Центроспас», санитарные потери, пострадавший, медицинская помощь, медицинский персонал, МЧС России.

### Введение

Чрезвычайные ситуации (ЧС) природного (землетрясения, пожары и др.), техногенного (ядерные и другие катастрофы, крупномасштабные аварии, крушения поездов и др.) и биолого-социального (террористические акты, пандемии и др.) характера отличаются

внезапностью, разрушением социальной инфраструктуры (систем энергообеспечения и жизнеобеспечения – воды, пищи, жилья и т. п.), возникновением массовых медико-санитарных последствий в виде санитарных потерь – безвозвратных (погибшие) и возвратных (пострадавшие в различной степени

---

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;

✉ Рыбников Виктор Юрьевич – д-р мед. наук, д-р психол. наук проф., зам. директора (по науч. и учебной 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), e-mail: rvikirina@mail.ru;

Нестеренко Наталия Владимировна – канд. мед. наук, нач. Упр. медико-психол. обеспечения МЧС России (Россия, 121357, Москва, ул. Ватутина, д. 1), e-mail: umro08@yandex.ru;

Якиревич Игорь Абрамович – канд. мед. наук, нач. службы аэромоб. госпиталя и организации мед. помощи при ЧС, Гос. центр. аэромоб. спасат. отряд МЧС России (Россия, 140180, Московская обл., п. Жуковский, ул. Менделеева, д. 12), e-mail: porovalfa1966@mail.ru;

Попов Александр Станиславович – нач. отдела службы аэромоб. госпиталя и организации мед. помощи при ЧС, Гос. центр. аэромоб. спасат. отряд МЧС России (Россия, 140180, Московская обл., п. Жуковский, ул. Менделеева, д. 12), e-mail: porovalfa1966@mail.ru

тяжести) [10]. Эти пострадавшие нуждаются в экстренной медицинской помощи.

В случае массового количества пострадавших в ЧС региональная система здравоохранения зачастую не способна к эффективному оказанию экстренной медицинской помощи большому числу пострадавших. Нередко не представляется возможным быстро выполнить медицинскую эвакуацию пострадавших в ЧС в федеральные специализированные медицинские организации.

В связи с этим для ликвидации медико-санитарных последствий ЧС к работе по оказанию медицинской помощи пострадавшим в очаге или на границе очага ЧС привлекаются мобильные медицинские формирования. За последние 30 лет опыт работы непосредственно в очаге и на границе очага в зоне ликвидации медико-санитарных последствий ЧС имеют медицинские формирования трех министерств России: Минобороны (медицинский отряд специального назначения, полевой мобильный госпиталь – ПМГ) [2, 3], МЧС [аэромобильный госпиталь – АМГ Государственного центрального аэромобильного спасательного отряда (отряд «Центроспас») МЧС России] [1, 8, 9] и Минздрава, в том числе Федерального медико-биологического агентства (ПМГ Всероссийского центра медицины катастроф «Защита» [14, 13], ПМГ Государственного научного центра России – Федерального медицинского биофизического центра им. А.И. Бурназяна).

Все эти специализированные мобильные медицинские формирования можно доставлять в зону ЧС различным транспортом, в том числе авиационным, и оказывать экстренную медицинскую помощь в полевых условиях. Однако только АМГ МЧС России находится в постоянной готовности к выезду на ЧС, имеет специальный штат, структуру, варианты развертывания и оснащение для перемещения по решению руководства России авиацией МЧС России в любую точку земного шара и развертывания там для оказания экстренной медицинской помощи в полевых условиях при различных видах ЧС.

### **Материал и методы**

Проанализированы нормативные документы, история создания, штатный перечень, табельное оснащение, лицензии и отчеты о работе АМГ МЧС России за период с 17.04.1996 г. по 01.01.2021 г. Проведен ретроспективный анализ задач, видов деятельности, вариантов развертывания, меди-

цинского и инженерно-технического оборудования АМГ МЧС России.

### **Результаты и их анализ**

АМГ МЧС России – это структурное подразделение (служба аэромобильного госпиталя и организации медицинской помощи при ЧС) отряда «Центроспас» МЧС России, который является частью Единой государственной системы преодоления последствий чрезвычайных ситуаций (РСЧС) и находится в постоянной готовности к реагированию на различные ЧС.

Необходимо отметить, что отряд «Центроспас» (начальник – Е.Г. Линеццев) имеет предельную штатную численность в 598 единиц, в состав которых входят поисково-спасательная служба (штат 183 единицы, спасатели), служба АМГ и организации медицинской помощи при ЧС (штат 77 единиц, медицинский и инженерно-технический персонал, имеющий статус «Спасатель»), а также другие различные службы обеспечения спасательных работ (инженерно-технического, связи и радиотехнического, автотранспортного, аэромобильных технологий поиска и спасения, оперативного управления и др.).

Штат АМГ МЧС России, кроме руководства (начальник и его заместитель), включает 5 отделов (медицинского обеспечения АМГ и эвакуации пострадавших, медицинского сопровождения поисково-спасательных работ, инженерно-технический отдел систем жизнеобеспечения, энергетики и медицинской техники, эксплуатации барокомплекса и поликлинический).

История создания АМГ, как структурного подразделения отряда «Центроспас», следующая. Постановлением Правительства России от 13.03.1992 г. № 154, п. 2 («О создании Центрального аэромобильного спасательного отряда») был основан отряд «Центроспас», основная задача которого – проведение аварийных и поисково-спасательных работ различных видов и масштабов при ликвидации последствий ЧС техногенного и природного характера на федеральном и международном уровнях [1]. Основу отряда «Центроспас» составили спасатели, которые были уже в значительной степени подготовлены и знакомы между собой по совместным спасательным акциям в различных точках страны, куда выезжали как добровольцы. Среди них были альпинисты, спелеологи, водолазы. Некоторые служили в пожарных частях или других подразделениях МВД России, работали в учреж-

дениях «Скорой помощи» Минздрава России, организациях Красного Креста. Инженерно-технические специалисты пришли из научных учреждений и опытно-конструкторских бюро. Все они были едины в стремлении освоить новую профессию – спасателя.

Распоряжением Президента России «Об организации участия Российской Федерации в оказании международной гуманитарной помощи в чрезвычайных ситуациях» (от 08.11.1994 г. № 573-рп) был создан Национальный корпус чрезвычайного гуманитарного реагирования. Постановлениями Правительства России «О российском национальном корпусе чрезвычайного гуманитарного реагирования» (от 13.10.1995 г. № 1010, п. 3) и «О Центральном аэромобильном спасательном отряде Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» (от 21 марта 1998 г. № 336) в составе отряда «Центроспас» был создан экспедиционный аэромобильный госпиталь (в настоящее время – это служба аэромобильного госпиталя и организации медицинской помощи при ЧС или АМГ МЧС России) [1, 4, 8].

АМГ отряда «Центроспас» МЧС России является оперативным подразделением, предназначенным для ликвидации медико-санитарных последствий ЧС и оказания экстренной специализированной медицинской

помощи пострадавшему населению непосредственно в зоне ЧС или в местах, определенных руководителями оперативной группы по ликвидации ЧС.

Название «аэромобильный» основывается на одном из ведущих способов доставки госпиталя к месту ЧС. Основным видом доставки АМГ является авиационный. При необходимости имущество госпиталя десантируют на грузовых платформах контейнерного типа, а медицинский и инженерно-технический персонал доставляют на парашютах как индивидуальных, так и на «тандем-системе» [5, 7]. Возможны и другие способы доставки персонала и имущества: автотранспортом (на специальных «КамАЗах») или вертолетами. АМГ развертывается на базе быстровозводимых пневмокаркасных модулей, объединенных в единый комплекс, укомплектованных медицинским имуществом, медикаментами, перевязочными средствами и системами автономного энергоснабжения, кондиционирования, жизнеобеспечения, поддержания необходимого давления и температуры в каркасах модулей.

При объявлении «готовности № 1» время оперативного реагирования АМГ составляет время «Ч» плюс 3 ч на ЧС федерального и трансграничного уровня, на международные ЧС – «Ч» плюс 4 ч.

При работе в зоне ЧС госпиталь является медицинским лечебно-эвакуационным (лечебным медицинским) формированием. АМГ



Рис. 1. Пневмокаркасная система модулей АМГ МЧС России.

участвует в ликвидации медико-санитарных последствий ЧС, выполнении гуманитарных акций, демонстрационных учениях и выставках.

При проведении гуманитарных операций госпиталь может оказывать первичную медико-санитарную помощь в амбулаторно-поликлиническом режиме населению, пострадавшему в ЧС.

В состав госпиталя входят 14 унифицированных, 2 технологических, 4 переходных, 18 шлюзовых модулей. Комплекс инженерно-технических систем обеспечивает эффективную работу госпиталя в температурном диапазоне от  $-50$  до  $+50$  °С. Через 40 мин после доставки к месту развертывания госпиталя готов к приему пострадавших. Полное развертывание госпиталя при ЧС федерального уровня завершается за 3 ч.

Конфигурация госпиталя меняется в зависимости от поставленных задач с учетом размера площади, на которой он должен быть установлен, а также – от климатических условий. Пневмокаркасная система модулей позволяет маневрировать силами и средствами при массовом поступлении пострадавших. Количество разворачиваемых модулей зависит от числа пострадавших и объемов специализированной медицинской помощи (рис. 1).

При реагировании на ликвидацию медико-санитарных последствий ЧС в зависимости от характера ЧС предусмотрены два различных варианта реагирования: выезд госпиталя по «ЧС» и гуманитарный, отличающихся друг

от друга наличием госпитальных, служебных и жилыми модулями, численным составом и выполняемыми задачами.

Основными задачами АМГ МЧС России являются:

- 1) экстренное реагирование на ЧС и ликвидация их медико-санитарных последствий;
- 2) оказание экстренной специализированной медицинской помощи пострадавшим в ЧС и участникам спасательных работ в полевых условиях;
- 3) медицинская эвакуация пострадавших в ЧС и тяжелобольных российских граждан из различных точек России и мира авиационным транспортом МЧС России.

Медицинская деятельность АМГ осуществляется в соответствии с лицензией № ФС-99-01-009299 от 27.09.2016 г., которая включает следующие виды и условия оказания медицинской деятельности АМГ МЧС России (таблица).

В рамках скорой специализированной медицинской помощи вне медицинской организации выполняется медицинская (санитарно-авиационная) эвакуация пострадавших в ЧС и тяжелобольных выездными бригадами скорой медицинской помощи (авиаэвакуационными бригадами).

АМГ осуществляет деятельность, связанную с оборотом наркотических и психотропных веществ, и имеет соответствующую лицензию.

В штат госпиталя входят врачи и средний медицинский персонал различных специальностей.

Виды и условия медицинской деятельности АМГ МЧС России

Вид медицинских работ	Условия оказания медицинской помощи, работ (услуг)
Первичная медико-санитарная помощь (доврачебная, врачебная, специализированная)	Первичная доврачебная медико-санитарная помощь в амбулаторных условиях – по анестезиологии и реаниматологии, вакцинации (проведению профилактических прививок), операционному делу, сестринскому делу, стоматологии. Первичная врачебная медико-санитарная помощь в амбулаторных условиях – по педиатрии. Первичная специализированная медико-санитарная помощь в амбулаторных условиях – по акушерству и гинекологии (за исключением использования вспомогательных репродуктивных технологий и искусственного прерывания беременности), анестезиологии и реаниматологии, водлазной медицине, детской хирургии, организации здравоохранения и общественному здоровью, травматологии и ортопедии, ультразвуковой диагностике, хирургии
Скорая медицинская помощь, в том числе специализированная	Скорая медицинская помощь вне медицинской организации. Скорая специализированная медицинская помощь вне медицинской организации, в том числе выездными экстренными консультативными бригадами скорой медицинской помощи по анестезиологии и реаниматологии, организации здравоохранения и общественному здоровью
Специализированная медицинская помощь, в том числе скорая	Специализированная медицинская помощь в стационарных условиях – по акушерству и гинекологии (за исключением использования вспомогательных репродуктивных технологий и искусственного прерывания беременности), анестезиологии и реаниматологии, детской хирургии, операционному делу, организации здравоохранения и общественному здоровью, педиатрии, сестринскому делу, травматологии и ортопедии, ультразвуковой диагностике, хирургии

ностей: врачи (хирурги, травматологи, анестезиологи-реаниматологи, терапевты, инфекционист, педиатр, акушер-гинеколог); медицинские сестры (анестезистки, операционные, перевязочные и процедурные) [4].

Функционально штат АМГ состоит из 2 составляющих – медперсонала и инженерной службы, которая обеспечивает жизнедеятельность и работоспособность всего комплекса АМГ.

Штат АМГ МЧС России (на 01.01.2021 г. по штатному расписанию) включает 77 человек, из них 45 человек – медицинский персонал (26 врачей, 3 фельдшера, 16 медицинских сестер), 1 провизор, 1 психолог и 30 человек – инженерно-технические специалисты. Персонал АМГ формируется на постоянной основе. При реагировании АМГ МЧС России привлекаются специалисты всех отделов. Вместе с тем, готовность отделов службы по предназначению не снижается. Кроме того, к работе АМГ МЧС России в случае необходимости может привлекаться медицинский персонал медицинских учреждений МЧС России (Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова, 72-я Центральная поликлиника, вузы), а также специалисты Центра экстренной психологи-

ческой помощи МЧС России, Минздрава России и Роспотребнадзора России. На месте ЧС к работе в АМГ можно привлекать медицинский персонал региональных медицинских организаций (рис. 2).

При работе АМГ за пределами России в состав госпиталя входят переводчики и координаторы (эксперты United Nations Disaster Assessment and Coordination – UNDAC – группа экспертов ООН по оценке последствий стихийных бедствий и координации международного реагирования), являющиеся сотрудниками международного отдела отряда «Центроспас» МЧС России. Они занимаются организацией взаимодействия с пострадавшим населением, представителями местных органов власти и международными организациями.

По классификации Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), АМГ МЧС России относится к классу полевых госпиталей FMT 2-го типа [15]. Это медицинский отряд, оказывающий при внезапном наступлении стихийного бедствия или ЧС комплексную госпитальную специализированную (хирургического профиля) медицинскую помощь в полевых условиях, включая интенсивную терапию [4, 14, 16]. 19.05.2016 г. аттестационная комиссия во

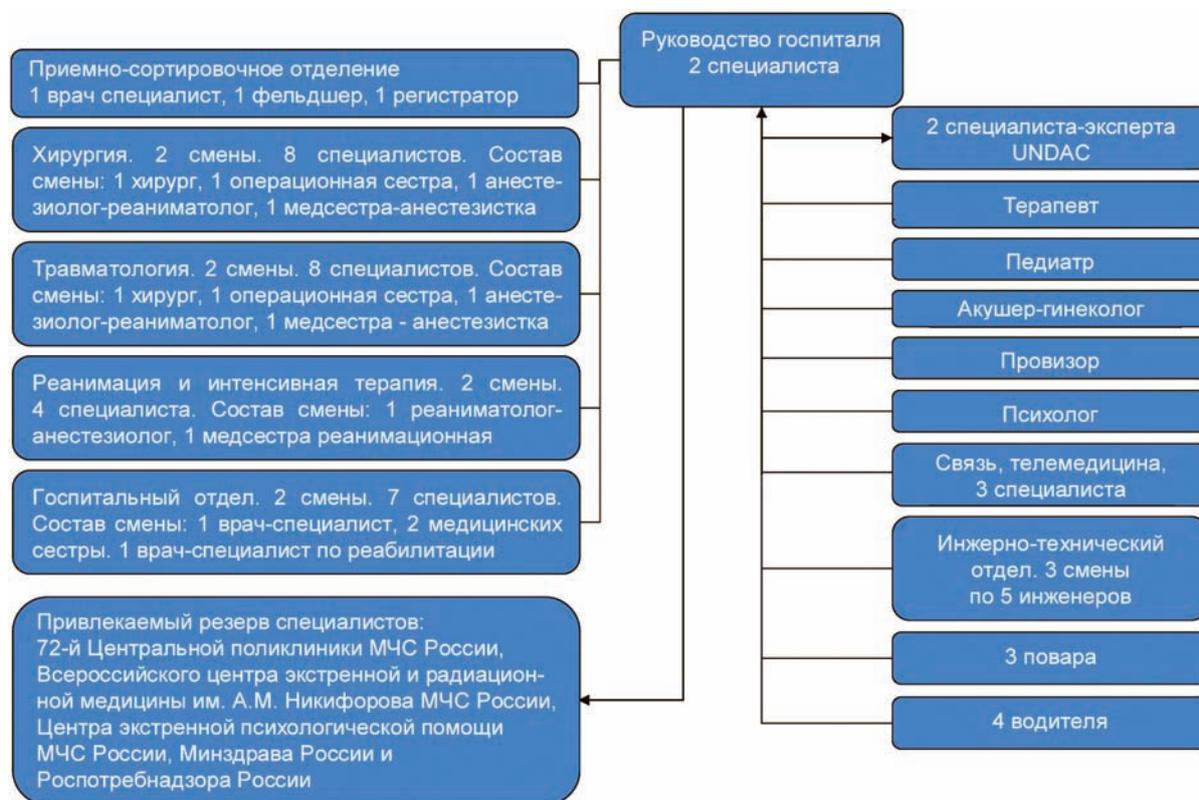


Рис. 2. Схема кадрового состава АМГ МЧС России.

главе с Ian Norton и Johan von Schreeb провела аттестацию АМГ МЧС России в системе ВОЗ в качестве чрезвычайного медицинского отряда 2-го типа. АМГ был развернут в полном варианте на территории отряда «Центроспас». Аттестационная комиссия ВОЗ осмотрела развернутый госпиталь и изучила пакет предоставленных документов. Во время детального обсуждения аттестационной комиссией ВОЗ и специалистами АМГ были определены направления совершенствования работы госпиталя. По итогам аттестации АМГ МЧС России в Женеве на 69-й сессии ВОЗ был вручен сертификат об успешном прохождении международной аттестации [6].

Работа АМГ при ликвидации медико-санитарных последствий ЧС природного и техногенного характера часто проходит в сложных климатических условиях (зоны тропиков и субтропиков, перепад температуры до 20 °С за сутки, высокогорье): продолжающиеся повторные толчки (землетрясения), разрушение инфраструктуры, опасная эпидемиологическая обстановка, вызванная разрушением систем канализации, выбросами промышленных и бытовых отходов [8, 14].

Помощь может оказываться взрослому населению и детям. АМГ является в основном госпиталем общехирургического профиля и предназначен для приема, сортировки, оказания экстренной специализированной (хирургической) помощи пострадавшим в ЧС и подготовки их к дальнейшей эвакуации. Больных с острой терапевтической патоло-

гией (кардиогенный и гиповолемический шок, острый период инфаркта миокарда, острая сердечно-сосудистая и дыхательная недостаточность) вне зависимости от причин их возникновения госпитализируют на период их вывода из критического состояния и подготовки для дальнейшей эвакуации.

Предусматривается развертывание госпитальных модулей при поступлении пострадавших с острыми инфекционными заболеваниями, а также пострадавших с острой гинекологической патологией и для родовспоможения.

Сроки эвакуации зависят от характера патологии, оперативного вмешательства, общего состояния и вида транспорта, на котором предполагается дальнейшая эвакуация.

Срок работы АМГ определяется сложившейся медицинской обстановкой.

В зависимости от характера ЧС и предполагаемого числа пострадавших АМГ может быть развернут в месте ЧС в двух основных вариантах.

**Сокращенный (минимальный) вариант** развертывания АМГ включает 4 модуля (отделения), размещенных в форме «креста»: приемно-сортировочное, операционно-перевязочное, реанимации и интенсивной терапии на 4–6 коек, госпитальное на 12 коек (рис. 3) с возможностью оказания медицинской помощи до 50 пострадавшим в сутки с учетом амбулаторной помощи и одномоментной госпитализацией до 16 человек. В состав АМГ входят жилые и служебные модули. Срок ав-



Рис. 3. Схема сокращенного варианта развертывания АМГ МЧС России.

тономной работы в этом варианте развертывания – до 14 сут в зоне ЧС.

**Полный вариант** развертывания АМГ предназначен для госпитализации 50 и приема до 100 пострадавших в сутки с оказанием им амбулаторной помощи. Он включает отделения (рис. 4): приемно-сортировочное, хирургическое (операционное) с блоком пробуждения пациентов, 2 операционно-перевязочных, анестезиологии-реанимации на 6 коек, интенсивной терапии на 12 коек, 3 госпитальных по 12 коек (хирургия и терапия), акушерско-гинекологическое, для инфекционных больных (изолятор), диагностическое, отделения для амбулаторного приема, модуль для безвозвратных потерь, аптеку и модуль психологической разгрузки. В состав АМГ входят жилые и служебные модули. Срок работы АМГ определяется сложившейся медицинской обстановкой и требует восстановления расходных материалов после 14 сут работы.

Следовательно, при полном развертывании АМГ оказывается экстренная специализированная медицинская помощь с возможной госпитализацией до 50 человек. При необходимости количество мест может быть увеличено за счет госпитальных отделений на базе пневмокаркасных модулей, находящихся

в резерве. Число медицинских работников, оказывающих экстренную специализированную медицинскую помощь в госпитале, – до 50 человек.

При сортировке пострадавших разделяют на 2 потока: амбулаторные и стационарные. Пострадавшим, оказавшимся в потоке амбулаторных, как правило, требуется, кроме медицинской, и психологическая помощь.

Пострадавшие, направляемые в стационар АМГ, по срочности оказания им экстренной специализированной медицинской помощи делятся на 4 группы [4]:

1-я – необходимы экстренные мероприятия, отказ от выполнения которых угрожает гибелью пострадавших в ближайшие часы;

2-я – угрозы жизни в данный момент нет, но требуются лечебные мероприятия, несвоевременное выполнение которых может привести к развитию тяжелых осложнений и пострадавшие могут оказаться в 1-й группе;

3-я – требуются лечебные мероприятия при условии применения антибиотиков, отсрочка которых не приведет к осложнениям;

4-я – агонирующие и погибшие.

Больных с острой терапевтической патологией госпитализируют на период выхода из критического состояния и для проведения дальнейшей эвакуации.

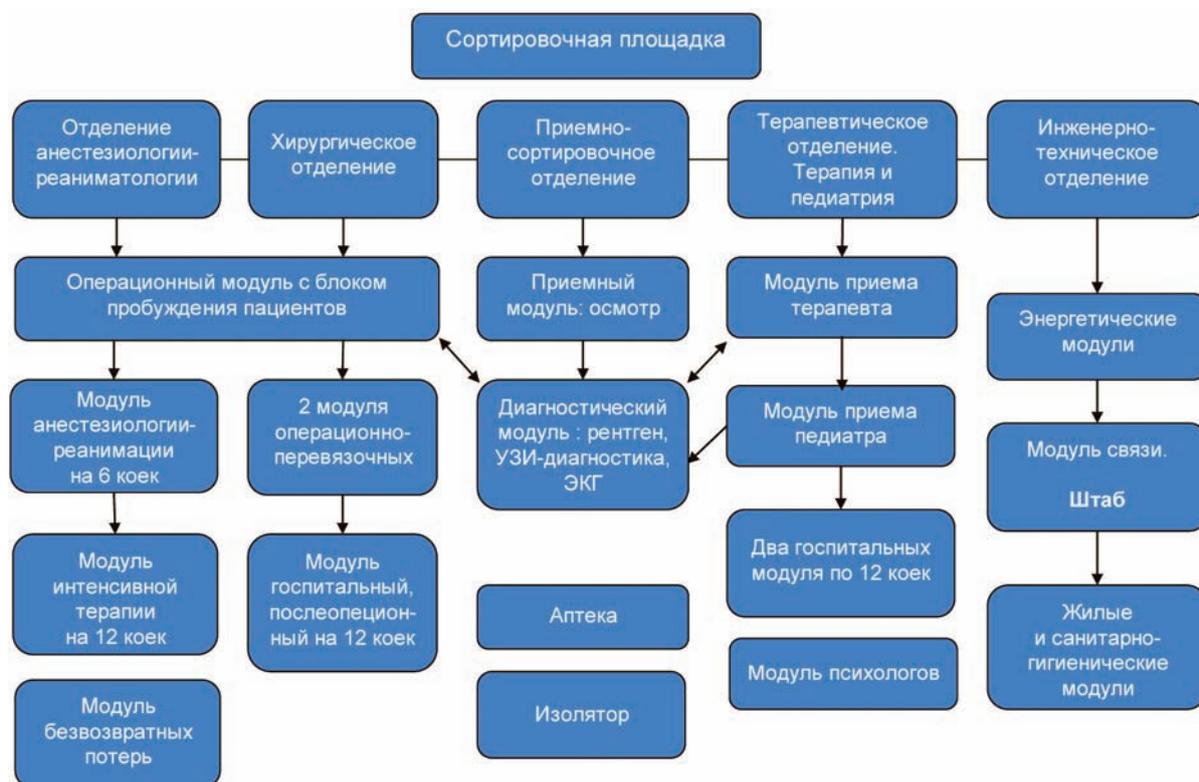


Рис. 4. Схема полного варианта развертывания АМГ МЧС России.

Полный объем амбулаторно-поликлинической и специализированной медицинской помощи выполняется в тех случаях, когда число поступающих пострадавших не превышает функциональные возможности госпиталя. Сокращение объема оказания специализированной медицинской помощи возможно только при значительной перегрузке госпиталя пострадавшими и осуществляется за счет отказа от выполнения мероприятий в 3-й группе. В первую очередь сокращается амбулаторно-поликлиническая помощь, вплоть до ее отказа. Пострадавших, не получивших помощь при поступлении в АМГ ввиду его переполнения, эвакуируют в другие лечебные учреждения.

Развертывание АМГ в зоне ЧС создает положительный психологический эффект. У пострадавших появляется уверенность в получении медицинской помощи, что они не забыты, прилагаются все усилия для их спасения. В составе АМГ всегда выезжает штатный психолог, а при крупномасштабных ЧС и группа психологов Центра экстренной психологической помощи МЧС России для работы с пострадавшими.

При поступлении пострадавших, нуждающихся в экстренной специализированной (хирургического профиля) медицинской помощи, учитывается срочность выполнения хирургических операций, на основе чего выделяют 4 типа:

I – неотложные операции, отказ от выполнения которых ведет к смертельному исходу или развитию крайне тяжелых осложнений (операции по поводу наружного и внутреннего кровотечений, устранение всех видов асфиксий, проникающих ранений живота и т. д.);

II – срочные операции, невыполнение которых угрожает жизни пострадавшего, но отсрочка в пределах 2–8 ч будет оправдана временным устранением жизнеугрожающего состояния, предоперационной подготовкой, дополнительными манипуляциями (первичная хирургическая обработка ран со значительным разрушением мягких тканей, длинника трубчатых костей, первичная ампутация при отрывах и размозжении конечностей, трепанация черепа, эпицистостомия и т. п.);

III – отсроченные операции, невыполнение которых с большой вероятностью ведет к развитию осложнений (первичная хирургическая обработка ран, подлежащих неотложному и срочному оперативному вмешательству). Отсроченные операции выполняются до развития поздних осложнений и являются луч-

шим способом их профилактики как можно раньше, после стабилизации жизненно важных функций;

IV – операции, которые выполняются в плановом порядке для улучшения функциональных результатов лечения (плановая специализированная помощь).

При оказании экстренной хирургической помощи выполняют только неотложные, срочные и, при возможности, отсроченные операции.

После выведения пострадавших из шока их переводят в госпитальный модуль для дальнейшего лечения и эвакуации. Пострадавших, нуждающихся в амбулаторном лечении, направляют в амбулаторно-поликлинический модуль.

Пострадавших, находящихся в агональном состоянии, направляют в госпитальный модуль для проведения им симптоматической терапии. Тела погибших или умерших пострадавших помещают в санитарный пакет и доставляют в модуль безвозвратных потерь.

После проведения неотложных и срочных оперативных вмешательств пострадавших переводят в модуль реанимации и интенсивной терапии, они становятся временно нетранспортабельными. Сроки нахождения в реанимации и интенсивной терапии и нетранспортабельности зависят от характера повреждения, вида и объема оперативного вмешательства, общего состояния пострадавшего и вида транспорта, на котором предполагается медицинская эвакуация.

В АМГ проводятся учет пострадавших и ведение медицинской документации (истории болезней, наркозные карты, карты наблюдения за пострадавшим и проводимой терапии, выписки и переводные эпикризы), учет медикаментов. Это позволяет проводить анализ работы госпиталя, контроль качества и полноты осуществляемого лечения, выявлять возможные недостатки и принимать меры к их устранению [11, 12]. При работе в других странах медицинские документы оформляются на английском языке согласно международным стандартам [14].

Медицинское оборудование АМГ МЧС России соответствует международным стандартам, требованиям ВОЗ и FMT [15, 16]. Оно мобильно, обладает минимальными весовыми характеристиками и упаковано в малогабаритную тару для безопасной транспортировки и десантирования.

При создании АМГ МЧС России был учтен опыт военно-полевой хирургии и поиско-

во-космической медицины, основанный на использовании апробированных медицинских технологий лечения пострадавших в полевых условиях, находящихся в критическом состоянии. В настоящее время в АМГ МЧС России широко применяются современные технологии, доступные для работы в автономных полевых условиях, как, например, безаппаратный мембранно-фильтрационный плазмаферез и заместительная почечная терапия для лечения пострадавших с синдромом длительного сдавления.

Диагностическое оборудование АМГ МЧС России включает аппарат рентгенографический палатный передвижной типа «МобиРен-4МТ», цифровой рентгеновский аппарат на основе PSA модель типа «GDX-50/75», аппараты ультразвуковой диагностики, электрокардиограф, биохимический анализатор типа «Пикколо экспресс», анализатор гематологический типа «РосН-100i» и др.

Медицинское оборудования для анестезиологии-реанимации включает аппараты искусственной вентиляции легких типа «LTV1200», системы мониторинга и дефибрилляции типа «Corpuls-3», насосы инфузионные шприцевые, перфузоры «компакт С», концентраторы кислорода типа «STAXEL 1.5», пульсоксиметры типа «503DX», вакуумные аспираторы портативные типа «ACCUVAC Rescue» и др.

Операционные АМГ МЧС России оборудованы столами медицинскими универсальными складными типа «НСО-01», «СМУ-01», столиками для инструментария, светильниками смотровыми с подставкой на колесах, лапами операционными складными, столами перевязочными, электрохирургическими коагуляторами типа «Martin ME 102», а также хирургическим инструментарием, ларингоскопами, расходными средствами, рециркуляторами и очистителями воздуха типа «Поток-М», дистилляторами, автоклавом, стерилизаторами и др.

Для размещения пострадавших в госпитальных модулях предусмотрены кровати складные (100 штук), станки двухъярусные четырехместные складные (для 4 носилок) типа «НСО-01», «СДЧ-01» (25 штук), мебель медицинская полевая (раскладушки складные, столы, стулья, табуреты, шкафы тканевые складные и др.).

Для перевязочно-сортировочного модуля предусмотрены наборы шин транспортных лестничных, вакуумных для детей и взрослых, шины для фиксации бедра, жгуты венозные, устройства для наружного остеосинтеза.

Кроме того, медицинское оснащение АМГ МЧС России включает автомобиль скорой медицинской помощи, носилки, сумки-укладки реанимационные для детей и взрослых, модули медицинские самолетные (вертолетные) со специальным реанимационным медицинским оборудованием для эвакуации тяжело пострадавших, кюветы для эвакуации недоношенных или ослабленных детей и др.

АМГ МЧС России оснащен средствами спутниковой связи, что позволяет использовать технологии телемедицины и проводить видеоконференции, телемедицинские консультации. Это повышает качество оказываемой медицинской помощи и расширяет круг курабельной патологии [9].

Для развертывания модуля психологической разгрузки и оказания психологической помощи пострадавшим в ЧС госпиталь оснащен антистрессовой психофизиологической системой типа «Sensorium», аппаратом психической коррекции типа «АПЭК-6», аппаратом цветоимпульсной стимуляции, проекционным цветодинамическим устройством типа «Плазма-250», прибором для биологически обратной связи.

Инженерно-техническое оборудование АМГ МЧС России включает систему для механической и бактериальной очистки воды с пропускной способностью до 3000 л/сут, прибор для определения качества и бактериологической загрязненности воды. При необходимости может быть произведено химическое обеззараживание воды.

Современные быстровозводимые помещения АМГ МЧС России на базе модулей надувных пневмокаркасных [унифицированных, шлюзовых, переходных и энергетических (технологических) выполнены из прорезиненной ткани, неподдерживающей горение] снабжены устройствами надува, регуляторами перепада давления, отопительно-вентиляционными агрегатами, дизель-генераторами, обеспечивающими электроосвещение, транспортировочными контейнерами [7]. Это обеспечивает их быстрое развертывание и практичность транспортировки, в том числе на автомобилях типа «КамАЗ» с прицепами, которые размещают в самолете.

### **Заключение**

Аэромобильный госпиталь МЧС России является структурным подразделением Государственного центрального аэромобильного спасательного отряда (отряд «Центроспас») МЧС России и предназначен для ликвидации медико-санитарных последствий природных,

техногенных и биолого-социальных чрезвычайных ситуаций федерального и международного уровня. Принцип формирования госпиталя на основе пневмокаркасных быстровозводимых модулей обеспечивает оперативность его доставки авиационным транспортом в регионы России и другие страны. Штат, медицинское и инженерно-техническое оснащение госпиталя позволяют его развертывать в полевых условиях в двух основных вариантах – минимальном и полном. Основными подразделениями госпиталя являются отделения: приемно-сортировочное, хирургическое, терапевтическое, анестезиологии и реанимации и инженерно-техническое.

Основными видами медицинской деятельности аэромобильного госпиталя МЧС России являются специализированная (хирургическая, терапевтическая, травматологическая, педиатрическая, реанимационная и др.) медицинская помощь в стационарных (полевых) условиях; скорая, в том числе специализированная медицинская помощь, включая медицинскую эвакуацию, а также первичная медико-санитарная помощь (доврачебная, врачебная и специализированная). Современное инженерно-техническое оснащение госпиталя обеспечивает его автономную работу до 30 сут без пополнения запасов.

### Литература

1. Быстрова Н.В. Хроника событий отряда «Центроспас»: 1992–2007 годы // Технологии гражд. безопасности. 2007. Т. 4, № 1 (13). С. 4–12.
2. Лемешкин Р.Н., Борисов Д.Н., Крикунов А.В. Место и роль подвижных медицинских отрядов специального назначения в чрезвычайных ситуациях // Военная мысль. 2020. № 1. С. 98–106.
3. Лемешкин Р.Н., Крикунов А.В., Ковальчук С.В., Савченко И.Ф. Имитационная модель оказания медицинской помощи раненым в медицинском отряде специального назначения в ходе ликвидации медико-санитарных последствий чрезвычайных ситуаций // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2017. № 4. С. 20–33. DOI: 10.25016/2541-7487-2017-0-4-20-33.
4. Образцов Н.Л., Якиревич И.А., Попов А.С. Медицинская служба отряда «Центроспас» // Технологии гражд. безопасности. 2007. Т. 4, № 1 (13). С. 57–60.
5. Овчинников В.В., Мингалеев С.Г. Применение группировок высокотехнологичных средств единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций в крупномасштабных спасательных и гуманитарных операциях // Технологии гражд. безопасности. 2020. Т. 17, № 2 (64). С. 19–23.
6. Попов А.С., Попова В.В., Прошина О.К., Якиревич И.А. Международная аттестация отряда Центроспас МЧС России по методике Международной консультативной группы по вопросам поиска и спасения (INSARAG). Медицинские аспекты аттестации. Место и роль анестезиолога-реаниматолога в поисково-спасательном отряде при проведении поисково-спасательных работ (ПСР) // Форум анестезиологов и реаниматологов России (ФАРР-2019). XVIII съезд Федерации анестезиологов и реаниматологов. М. : ВНИИГОЧС, 2019. С. 258–261.
7. Потапов С.А. Аэромобильные спасательные технологии отряда // Технологии гражд. безопасности. 2007. Т. 4, № 1 (13). С. 31–34.
8. Романов А.А. Особенности реагирования на чрезвычайные ситуации за рубежом и перспективы развития отряда «Центроспас» в этом направлении // Технологии гражд. безопасности. 2007. № 1 (13). С. 24–26.
9. Рыбников В.Ю., Нестеренко Н.В., Якиревич 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: 10.25016/2541-7487-2020-0-4-05-15.
10. Теряев В.Г. Медицина чрезвычайных ситуаций. М., 2014. 496 с.
11. Ткаченко Т.Е., Ярцев А.Д. Осуществление деятельности аэромобильного госпиталя МЧС России в соответствии с нормативно-правовой базой // ГосРег: гос. регулирование обществ. отношений [Электронный ресурс]. 2015. № 1 (11). Статья 9 (4 с.). URL: gosreg.amchs.ru.
12. Филиппов А.Ю., Попов А.С. Совершенствование учетно-отчетной документации для проведения авиамедицинской эвакуации пострадавших в чрезвычайных ситуациях // Медицина катастроф. 2011. № 3 (75). С. 47–50.
13. Чепляев А.А., Шабанов В.Э. Опыт работы полевого многопрофильного госпиталя по оказанию медицинской помощи населению при вооруженных конфликтах // Медицина катастроф. 2010. № 2 (70). С. 21–25.
14. Шабанов В.Э., Якиревич И.А., Иванюсь А.С., Чепляев А.А. Опыт проведения совместных гуманитарных операций по оказанию медицинской помощи пострадавшим в различных чрезвычайных ситуаци-

ях силами аэромобильного госпиталя отряда «Центроспас» МЧС России и полевого многопрофильного госпиталя ФГУ ВЦМК «Защита» Минздравсоцразвития РФ // Современные аспекты гуманитарных операций при чрезвычайных ситуациях и вооруженных конфликтах : материалы XIV междунар. науч.-практ. конф. по проблемам защиты населения и территорий от чрезв. ситуаций. СПб. : Человек и его здоровье, 2009. С. 54–59.

15. Classification and minimum standards for foreign medical teams in sudden onset disasters / World Health Organization. Geneva, 2013. URL: [www.who.int/fmt\\_guidelines\\_september\\_2013.pdf?ua=1](http://www.who.int/fmt_guidelines_september_2013.pdf?ua=1).

16. Popov A., Yakirevich I. Field hospital of Emercom of Russia // Journal Medical Corps International Forum. 2013. N 3. P. 14–18.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи. Поступила 21.06.2021 г.

**Участие авторов:** С.С. Алексанин – методология и дизайн исследования; В.Ю. Рыбников – написание первого варианта статьи, анализ данных; Н.В. Нестеренко – обзор литературы, написание заключения, редактирование окончательного варианта статьи; И.А. Якиревич – сбор данных, описание объемов помощи и оснащения госпиталя; А.С. Попов – сбор данных, описание вариантов развертывания и типов срочности выполнения хирургических операций, штатов госпиталя. Все авторы пользуются равными авторскими правами.

**Для цитирования.** Алексанин С.С., Рыбников В.Ю., Нестеренко Н.В., Якиревич И.А., Попов А.С. Аэромобильный госпиталь МЧС России: задачи, основные подразделения, оснащение, варианты развертывания при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2021. № 3. С. 5–17. DOI: 10.25016/2541-7487-2021-0-3-05-17.

## **Airmobile hospital of EMERCOM of Russia: tasks, main units, equipment, deployment options for eliminating consequences of emergencies**

**Aleksanin S.S.<sup>1</sup>, Rybnikov V.Yu.<sup>1</sup>, Nesterenko N.V.<sup>2</sup>, Yakirevich I. A.<sup>3</sup>, Popov A.S.<sup>3</sup>**

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

<sup>2</sup> Department of Medical and Psychological Support, EMERCOM of Russia (1, Vatutina Str., Moscow, 121357, Russia);

<sup>3</sup> Central State Airmobile Rescue Team "Tsentrospas", EMERCOM of Russia (12, Mendeleev Str., Zhukovsky, Moscow region, 140180, Russia)

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

✉ Victor Yurevich Rybnikov – Dr. Med. Sci., Dr. Psychol. Sci. Prof., Deputy Director on Science, Education, and Disaster Medicine, Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), e-mail: [rvikirina@mail.ru](mailto:rvikirina@mail.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](mailto:umpo08@yandex.ru);

Igor' Abramovich Yakirevich – PhD Med. Sci., Medical Director of Central State Airmobile Rescue Team "Tsentrospas", EMERCOM of Russia (12, Mendeleev Str., Zhukovsky, Moscow region, 140180, Russia), e-mail: [popovalfa1966@mail.ru](mailto:popovalfa1966@mail.ru);

Aleksandr Stanislavovich Popov – head of the department of service of the airmobile hospital, Central State Airmobile Rescue Team "Tsentrospas", EMERCOM of Russia, e-mail: [popovalfa1966@mail.ru](mailto:popovalfa1966@mail.ru)

### **Abstract**

**Relevance.** The Airmobile Hospital (AMH) of the EMERCOM of Russia is part of the State Central Airmobile Rescue Team of the EMERCOM of Russia (the "Tsentrospas" squad) and is always ready to eliminate medical and sanitary consequences of various emergencies in Russia and other countries. However, there are very few publications on its tasks, structure, main divisions, equipment, deployment options and features of work when mitigating health consequences of emergencies. In this regard, a number of publications are planned to consistently reflect the tasks and main tactical and technical characteristics (report 1), experience of the EMERCOM of Russia AMH in Russia (report 2), in foreign countries (report 3), as well as when mitigating consequences of some most significant emergencies (report 4).

**Intention:** To summarize and analyze the tasks, types of medical care, staff structure, equipment, features of the deployment and functioning of the EMERCOM of Russia AMH when mitigating medical and sanitary consequences of emergencies.

**Methodology.** There were analyzed regulatory documents, staff, reports on the work of the EMERCOM of Russia AMH for the period from 17.04.1996 to 01.01.2021.

*Results and Discussion.* The tasks, structure, main types of medical care and options for deploying an airmobile hospital of the Russian EMERCOM, as well as information on its equipment are given. It is shown that the AMH operation in the field can be organized via two main deployment options for 50 and 100 beds. Information is provided on the licensed activities of the airmobile hospital and the features of its functioning as well as engineering and technical support.

*Conclusion.* These data are an important basis for improving the activities of field mobile medical units of the Ministry of Health of Russia, the EMERCOM of Russia, the Armed Forces of Russia intended for mitigating medical and sanitary consequences of emergencies.

**Keywords:** emergency, airmobile hospital, "Tsentrospas" team, sanitary losses, injured person, medical assistance, medical personnel, EMERCOM of Russia.

#### References

1. Bystrova N.V. Khronika sobytii otryada «Tsentrospas»: 1992–2007 gody [Chronicle of events of the "Tsentrospas" team: 1992–2007]. *Tekhnologii grazhdanskoj bezopasnosti* [Civil Security Technology]. 2007. Vol. 4, N 1. Pp. 4–12. (In Russ.)
2. Lemeshkin R.N., Borisov D.N., Krikunov A.V. Mesto i rol' podvizhnykh meditsinskikh otryadov spetsial'nogo naznacheniya v chrezvychaynykh situatsiyakh [The role and place of mobile special purpose medical squads in emergencies]. *Voennaya mysl'* [Military Thought]. 2020. N 1. Pp. 98–106. (In Russ.)
3. Lemeshkin R.N., Krikunov A.V., Koval'chuk S.V., Savchenko I.F. Imitatsionnaya model' okazaniya meditsinskoj pomoshchi ranenym v meditsinskom otryade spetsial'nogo naznacheniya v khode likvidatsii mediko-sanitarnykh posledstviy chrezvychaynykh situatsii [Simulation model of delivering health care to the wounded in a special purpose medical group at elimination of medical and sanitary consequences of emergency situations]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2017. N 4. Pp. 20–33. DOI: 10.25016/2541-7487-2017-0-4-20-33. (In Russ.)
4. Obratsov N.L., Yakirevich I.A., Popov A.S. Meditsinskaya sluzhba otryada «Tsentrospas» [Medical service of the "Tsentrospas" squad]. *Tekhnologii grazhdanskoj bezopasnosti* [Civil Security Technology]. 2007. Vol. 4, N 1. Pp. 57–60. (In Russ.)
5. Ovchinnikov V., Mingaleev S. Primenenie gruppirovok vysokotekhnologichnykh sredstv edinoi gosudarstvennoi sistemy preduprezhdeniya i likvidatsii chrezvychaynykh situatsii v krupnomasshtabnykh spasatel'nykh i gumanitarnykh operatsiyakh [Use of High-Tech Means Groups of the Unified State System of Emergency Prevention and Response in Large-Scale Rescue and Humanitarian Operations]. *Tekhnologii grazhdanskoj bezopasnosti* [Civil Security Technology]. 2020. Vol. 17, N 2. Pp. 19–23. (In Russ.)
6. Popov A.S., Popova V.V., Proshina O.K., Yakirevich I.A. Mezhdunarodnaya attestatsiya otryada Tsentrospas MChS Rossii po metodike Mezhdunarodnoi konsul'tativnoi grupy po voprosam poiska i spaseniya (INSARAG). Meditsinskie aspekty attestatsii. Mesto i rol' anesteziologa-reanimatologa v poiskovo-spasatel'nom otryade pri provedenii poiskovo-spasatel'nykh rabot (PSR) [International certification of the EMERCOM of Russia Tsentrospas Team according to the methodology of the International Search and Rescue Advisory Group (INSARAG). Medical aspects of certification. The place and role of the anesthesiologist-resuscitator in the search and rescue squad during search and rescue operations (SAR)]. *Forum anesteziologov i reanimatologov Rossii (FARR-2019). XVIII c'ezd Federatsii anesteziologov i reanimatologov* [Forum of Anesthesiologists and Resuscitators of Russia (FARR-2019). XVIII Congress of the Federation of Anesthesiologists and Resuscitators]: Scientific. Conf. Proceedings. Moskva. 2019. Pp. 258–261. (In Russ.)
7. Potapov S.A. Aeromobil'nye spasatel'nye tekhnologii otryada [Airmobile Rescue Squad Technology]. *Tekhnologii grazhdanskoj bezopasnosti* [Civil Security Technology]. 2007. Vol. 4, N 1. Pp. 31–34. (In Russ.)
8. Romanov A.A. Osobennosti reagirovaniya na chrezvychaynye situatsii za rubezhom i perspektivy razvitiya otryada «Tsentrospas» v etom napravlenii [Features of responding to emergency situations abroad and the prospects for the development of the "Tsentrospas" detachment in this direction]. *Tekhnologii grazhdanskoj bezopasnosti* [Civil Security Technology]. 2007. N 1. Pp. 24–26. (In Russ.)
9. Rybnikov V.Yu., Nesterenko N.V., Yakirevich I.A. Opyt razvertyvaniya i funktsionirovaniya aeromobil'nogo gospi'talya MChS Rossii pri likvidatsii posledstviy chrezvychaynykh situatsii biologo-sotsial'nogo kharaktera (v ochage koronavirusnoi infektsii) [Experience in deployment and functioning of aermobile hospital of EMERCOM of Russia when eliminating the consequences of biosocial emergency situations (in a coronavirus outbreak area)]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2020. N 4. Pp. 5–15. DOI: 10.25016/2541-7487-2020-0-4-05-15 (In Russ.)
10. Teryaev V.G. Meditsina chrezvychaynykh situatsii [Emergency medicine]. Moskva. 2014. 496 p. (In Russ.)
11. Tkachenko T.E., Yartsev A.D. Osushchestvlenie deyatel'nosti aeromobil'nogo gospi'talya MChS Rossii v sootvetstviy s normativno-pravovoi bazoi [Activity of airmobile hospital of EMERCOM of Russia in accordance with the legal framework]. *GosReg: gosudarstvennoe regulirovanie obshchestvennykh otnoshenii* [GosReg: state regulation of public relations]. 2015. N 1. Article 9 (4 p). URL: gosreg.amchs.ru. (In Russ.)
12. Filippov A.Yu., Popov A.S. Sovershenstvovanie uchethno-otchetnoi dokumentatsii dlya provedeniya aviameditsinskoj evakuatsii postradavshikh v chrezvychaynykh situatsiyakh [Perfection of records and accounting documents on aeromedical evacuation of emergency situation victims]. *Meditsina katastrof* [Disaster medicine]. 2011. N 3. Pp. 47–50. (In Russ.)
13. Cheplyaev A.A., Shabanov V.Eh. Opyt raboty polevogo mnogoprofil'nogo gospi'talya po okazaniyu meditsinskoj pomoshchi naseleniyu pri vooruzhennykh konfliktakh [Experience of field multiprofile hospital in medical care rendering to population in armed conflict environment]. *Meditsina katastrof* [Disaster medicine]. 2010. N 2. Pp. 21–25. (In Russ.)
14. Shabanov V.Eh., Yakirevich I.A., Ivanyus' A.S., Cheplyaev A.A. Opyt provedeniya sovmestnykh gumanitarnykh operatsii po okazaniyu meditsinskoj pomoshchi postradavshim v razlichnykh chrezvychaynykh situatsiyakh silami aeromobil'nogo gospi'talya otryada «Tsentrospas» MChS Rossii i polevogo mnogoprofil'nogo gospi'talya FGU VTsMK «Zashchita» Minzdravsotsrazvitiya RF [Experience in conducting joint humanitarian operations to provide medical assistance to victims in various emergencies by the airmobile hospital of the Tsentrospas Team of the EMERCOM of Russia and the field multidisciplinary hospital of the Federal State Institution Russian Centre for Disaster Medicine "Zashchita" of the Ministry of Health and Social Development of the Russian Federation]. *Sovremennye aspekty gumanitarnykh operatsii pri chrezvychaynykh situatsiyakh i vooruzhennykh*

*konfliktakh* [Modern aspects of humanitarian operations in emergency situations and armed conflicts] : Scientific. Conf. Proceedings. Sankt-Peterburg. 2009. Pp. 54–59. (In Russ.)

15. Classification and minimum standards for foreign medical teams in sudden onset disasters. World Health Organization. Geneva. 2013. URL: [www.who.int/fmt\\_guidelines\\_september\\_2013.pdf?ua=1](http://www.who.int/fmt_guidelines_september_2013.pdf?ua=1).

16. Popov A., Yakirevich I. Field hospital of EMERCOM of Russia. *Journal Medical Corps International Forum*, 2013. N 3. Pp. 14–18.

Received 21.06.2021

**For citing.** Aleksanin S.S., Rybnikov V.Yu., Nesterenko N.V., Yakirevich I.A., Popov A.S. Aeromobil'nyi gosptal' MChS Rossii: zadachi, osnovnye podrazdeleniya, osnashchenie, varianty razvertyvaniya pri likvidatsii posledstviy chrezvychainykh situatsii. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychainykh situatsiyakh*. 2021. N 3. Pp. 5–17. (In Russ.)

Aleksanin S.S., Rybnikov V.Yu., Nesterenko N.V., Yakirevich I.A., Popov A.S. Airmobile hospital of EMERCOM of Russia: tasks, main units, equipment, deployment options for eliminating consequences of emergencies. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2021. N 3. Pp. 5–17. DOI: 10.25016/2541-7487-2021-0-3-05-17



## 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., Якиревич И.А., Назаров Р.В., Белинский В.В., Бережная А.В., Гришко Б.В., Гоцюк В.Г., Комарова И.В., Найденев 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, рекомендации по развертыванию полевого лагеря и особенности функционирования госпиталя в трех вариантах развертывания (амбулаторное клиничко-диагностическое отделение, инфекционное отделение, инфекционный госпиталь) в качестве обособленного структурного подразделения региональной медицинской организации по типу районной, областной или республиканской больницы.

## ОРГАНИЗАЦИЯ ОКАЗАНИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ В ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЯХ НА ФЕДЕРАЛЬНОЙ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГЕ М-8 «ХОЛМОГОРЫ» В АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ В ГОСПИТАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ

<sup>1</sup> Государственный научный центр России – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна (Россия, Москва, ул. Живописная, д. 46);

<sup>2</sup> Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования (Россия, Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1);

<sup>3</sup> Северный государственный медицинский университет (Россия, г. Архангельск, Троицкий пр., д. 51);

<sup>4</sup> Череповецкий государственный университет (Россия, г. Череповец, пр. Луначарского, д. 5)

**Актуальность.** Дорожно-транспортный травматизм носит характер глобальной пандемии и является одной из ведущих причин смертности населения. Федеральная автомобильная дорога М-8 «Холмогоры» является ведущей транспортной магистралью Европейского Севера страны; имеет выраженные особенности, присущие всем северным дорогам: значительные по протяженности перегоны между населенными пунктами и сложные дорожные условия, что, в совокупности, повышает риск возникновения дорожно-транспортных происшествий (ДТП) с медицинскими последствиями, а также серьезно осложняет процесс оказания медицинской помощи пострадавшим.

**Цель** – анализ организации оказания специализированной медицинской помощи пострадавшим в ДТП на федеральной автомобильной дороге М-8 «Холмогоры» в Архангельской области в госпитальный период для выработки предложений по ее совершенствованию.

**Методология.** Выполнен обзор результатов отечественных и зарубежных научных исследований, предметом которых явились организационные подходы к оказанию специализированной медицинской помощи пострадавшим в ДТП в госпитальный период. Поиск источников проводился в специализированных научных поисковых системах (eLibrary, PubMed, Scopus).

**Результаты и их анализ.** Выявлены и систематизированы проблемы в организации оказания медицинской помощи пострадавшим в ДТП на федеральной автомобильной дороге М-8 «Холмогоры» в Архангельской области в госпитальный период, обозначены пути ее совершенствования.

**Заключение.** Реализация предложенных авторами мероприятий позволит сократить объем медико-санитарных последствий, сопутствующего дорожно-транспортного травматизма на федеральной автомобильной дороге, в том числе потери трудоспособности и смертности в средне- и долгосрочной перспективе.

**Ключевые слова:** чрезвычайное происшествие, дорожно-транспортное происшествие, травматизм, политравма, госпитализация, специализированная медицинская помощь.

### Введение

Указом Президента России от 26 октября 2020 г. № 645 утверждена «Стратегия развития Арктической зоны России и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года». Реализация стратегии предполагает, в том числе, интенсивное дорожное строительство, разработку новых технологий

сбережения здоровья и увеличения продолжительности жизни населения севера страны. В этой связи особую актуальность приобретают научные исследования, предметом которых являются факторы риска здоровью граждан, проживающих в Арктической зоне, а также условия, предопределяющие результативность работы региональных медицин-

✉ Баранов Александр Васильевич – канд. мед. наук, врач-травматолог-ортопед, доц., Череповецкий гос. ун-т (Россия, 162612, Вологодская область, г. Череповец, пр. Луначарского, д. 5), науч. сотр., Сев. гос. мед. ун-т (Россия, 163001, г. Архангельск, Троицкий пр., д. 51), e-mail: bananov.av1985@mail.ru;

Гончаров Сергей Федорович – д-р мед. наук проф., академик РАН, Гос. науч. центр России – Федер. мед. биофизич. центр им. А.И. Бурназяна (Россия, 123098, Москва, ул. Живописная, д. 46); зав. каф. медицины катастроф, Рос. мед. акад. непрерывного проф. образования (Россия, 125993, Москва, ул. Баррикадная, д.2/1, стр. 1), e-mail: director@vcmk.ru;

Мордовский Эдгар Артурович – д-р мед. наук доц., зав. каф. обществ. здоровья, здравоохранения и соц. работы, Сев. гос. мед. ун-т (Россия, 163001, г. Архангельск, Троицкий пр., д. 51);

Самойлов Александр Сергеевич – д-р мед. наук проф., чл.-кор. РАН, ген. директор, Гос. науч. центр России – Федер. мед. биофизич. центр им. А.И. Бурназяна (Россия, 123098, Москва, ул. Живописная, д. 46), ORCID: 0000-0002-9241-7238, e-mail: fmbc-fmba@bk.ru

ских организаций, системы здравоохранения в целом.

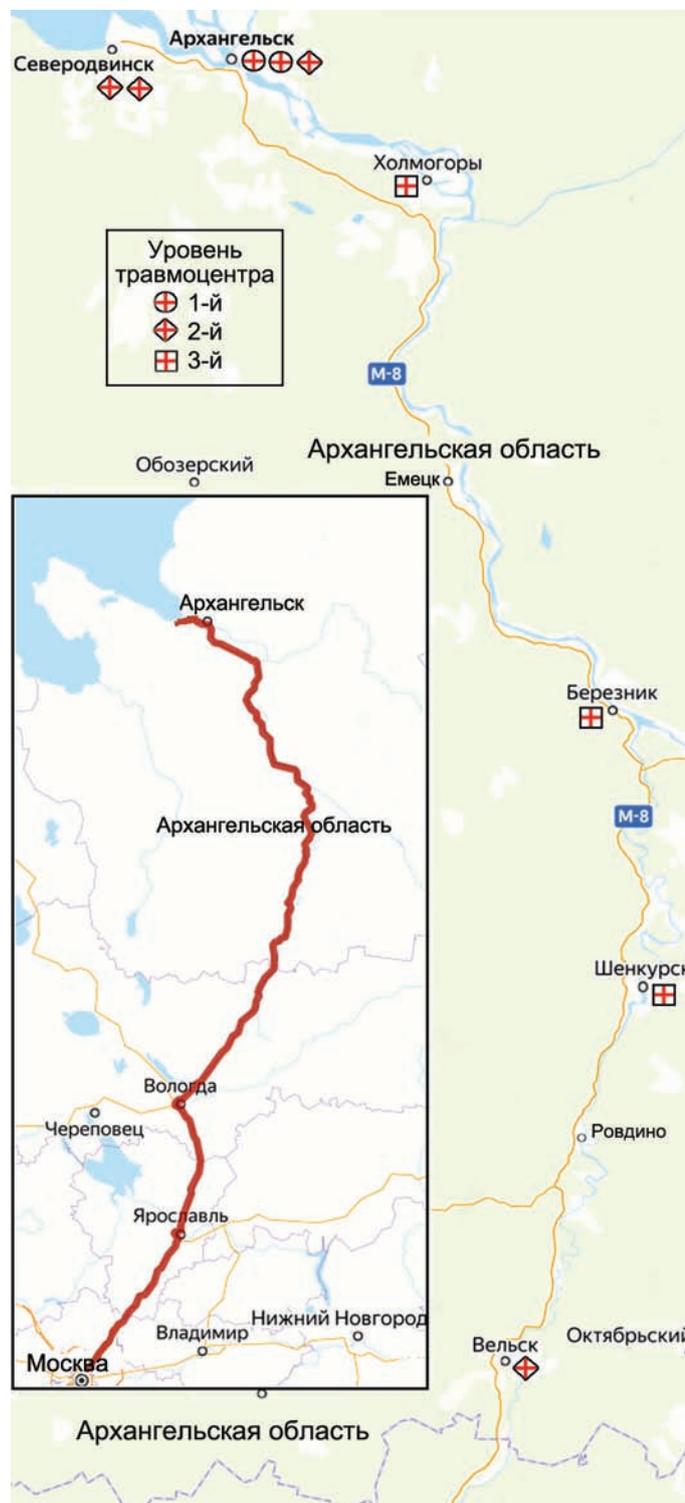
Одной из важнейших медико-социальных проблем северных регионов страны, в частности территорий Арктической зоны, являются высокая частота дорожно-транспортных происшествий (ДТП) и значительный объем сопутствующих им медико-санитарных последствий. Результаты выполненных ранее исследований позволили обнаружить причины указанных явлений. В их числе сложные климатические и географические условия, относительно низкий уровень развития дорожной сети и ее инфраструктуры в регионах (значительные по протяженности перегоны между населенными пунктами без покрытия сотовой связи, наличие удаленных моногородов и пр.) [4, 7, 8, 14, 15]. Частота ДТП и объем их медико-санитарных последствий традиционно более высокие на федеральных автодорогах, которые связывают северные регионы с центром страны. Этому способствует высокая скорость движения автотранспортных средств, обуславливающая возникновение тяжелых высокоэнергетических повреждений у пострадавших [1, 3, 6, 9]. Для сохранения трудового потенциала населения северных регионов, Арктической зоны, успешного решения задач развития Российской Федерации необходима разработка новых технологий оказания медицинской помощи пострадавшим в ДТП [5, 10–13].

**Цель** – анализ организации оказания специализированной медицинской помощи пострадавшим в ДТП на федеральной автомобильной дороге (ФАД) М-8 «Холмогоры» в Архангельской области в госпитальный период для выработки предложений по ее совершенствованию.

### Материал и методы

Выполнен обзор результатов отечественных и зарубежных научных исследований, предметом которых явились организационные подходы к оказанию специализированной медицинской помощи пострадавшим в ДТП в госпитальный период. Поиск научных исследований проводился

в реферативно-библиографических базах данных (eLibrary, PubMed, Scopus) по ключевым словам: «дорожно-транспортные происшествия», «дорожно-транспортный травматизм», «политравма», «федеральная автодорога», «пострадавшие», «госпи-



ФАД М-8 «Холмогоры». Расположение травматологических центров в Архангельской области.

тальный период» в основном за последнее десятилетие.

Проанализировали оказание специализированной медицинской помощи пострадавшим в ДТП на ФАД М-8 «Холмогоры» в Архангельской области в госпитальный период. ФАД М-8 «Холмогоры» соединяет города Москву, Ярославль, Вологду и Архангельск (с подъездами к городам Костроме, Северодвинску и международному аэропорту «Архангельск»). Протяженность трассы – около 1200 км (рисунок), в том числе в Архангельской области – более 600 км.

Ежегодно на ФАД М-8 «Холмогоры» в Архангельской области происходят порядка 100 ДТП с медицинскими последствиями, в том числе 10–20 – с летальным исходом. Дорожно-транспортный травматизм на высокоскоростных автодорогах практически всегда характеризуется превалированием у пострадавших тяжелых множественных и сочетанных травм, являющихся прямым следствием высокоэнергетических повреждений [2].

### Результаты и их анализ

С учетом особенностей распределения населения в Архангельской области сформированы четыре медицинских округа (численность населения в каждом округе – не менее 150–200 тыс. человек). ФАД М-8 «Холмогоры» проходит через 3 медицинских округа региона: Северодвинский, Архангельский и Вельский. В 2019 г. определена схема маршрутизации пострадавших в ДТП на ФАД М-8 «Холмогоры»: получивших травмы на территории Северодвинского медицинского округа эвакуируют в Северодвинскую городскую клиническую больницу № 2; Архангельского медицинского округа – в Архангельскую областную клиническую больницу (ОКБ) и Первую городскую клиническую больницу им. Е.Е. Волосевич; в Вельском медицинском

округе – в Вельскую центральную районную больницу (ЦРБ). Постановлением Правительства Архангельской области от 18.06.2019 г. № 321-пп сформированы зоны ответственности региональных медицинских организаций, обслуживающих пострадавших в ДТП на ФАД М-8 «Холмогоры» (табл. 1, см. рисунок).

Для более глубокого понимания имеющихся в Архангельской области сил и средств системы здравоохранения, задействованных в ликвидации медико-санитарных последствий ДТП на ФАД М-8 «Холмогоры», представим их характеристику в разрезе медицинских округов. Так, в Северодвинском медицинском округе они сформированы двумя многопрофильными больницами г. Северодвинска: Северодвинская городская клиническая больница № 2 скорой медицинской помощи и Центральная медико-санитарная часть № 58 ФМБА России (табл. 2).

Обе медицинские организации осуществляют прием пострадавших в ДТП в круглосуточном режиме. Учитывая ведомственную подчиненность, на базе Центральной медико-санитарной части № 58 медицинская помощь оказывается, преимущественно, работникам оборонных предприятий г. Северодвинска, пострадавшим в результате несчастных случаев. Соответственно подавляющее большинство пострадавших в ДТП на ФАД М-8 «Холмогоры» маршрутизируют для прохождения госпитального лечения в Архангельской области в Северодвинскую городскую клиническую больницу № 2 скорой медицинской помощи, которая является травмоцентром 2-го уровня Северодвинского округа.

Силы и средства государственной системы здравоохранения в Архангельском медицинском округе представлены двумя многопрофильными больницами – травмоцентрами 1-го уровня: Архангельской ОКБ и Первой го-

**Таблица 1**

Медицинские организации Архангельской области, принимающие участие в оказании медицинской помощи пострадавшим в ДТП на ФАД М-8 «Холмогоры»

Медицинский округ	Уровень травмоцентра			Участки ФАД М-8
	3-й	2-й	1-й	
Северодвинский		Северодвинская ГКБ № 2 скорой медицинской помощи Северодвинская станция скорой медицинской помощи	Архангельская ОКБ Первая городская клиническая больница им. Е.Е. Волосевич	1224–1271 км Всего – 47 км
Архангельский	Холмогорская ЦРБ Виноградовская ЦРБ (пгт. Березник)	Архангельская областная клиническая станция скорой медицинской помощи		1170–910 км Всего – 260 км
Вельский	Шенкурская ЦРБ им. Н.Н. Приорова	Вельская ЦРБ		909–695 км Всего – 214 км

**Таблица 2**

Силы и средства системы здравоохранения для оказания специализированной медицинской помощи пострадавшим в ДТП на ФАД М-8 «Холмогоры» в Северодвинском медицинском округе Архангельской области

Медицинская организация округа			
Северодвинская городская клиническая больница № 2 скорой медицинской помощи		Центральная медико-санитарная часть № 58 ФМБА России	
отделение	коечная мощность	отделение	коечная мощность
Приемное	–	Приемное	
Анестезиологии и реанимации	6	Анестезиологии и реанимации	8
Операционное	9	Операционное	10
Травматологии и ортопедии	38	Травматологии и ортопедии	30
1-е хирургическое	55	Хирургическое	30
2-е хирургическое (ЛОР)	15		

родской клинической больницей им. Е.Е. Волоосевич, двумя ЦРБ – Холмогорской и Виноградовской – травмоцентрами 3-го уровня (табл. 3, см. рисунок).

Большинство пострадавших в ДТП на территории Архангельского медицинского округа сотрудники Архангельской клинической станции скорой медицинской помощи госпитализируют в ведущие медицинские организации г. Архангельска – в Архангельскую ОКБ и Первую городскую клиническую больницу им. Е.Е. Волоосевич. Обе медицинские организации являются травмоцентрами 1-го уровня, принимают пострадавших в круглосуточном режиме и оказывают весь необходимый объем специализированной помощи.

В Холмогорской ЦРБ развернуто одно хирургическое отделение мощностью 18 коек; в штате медицинской организации состоит 1 врач-хирург. Зона обслуживания Холмогорской ЦРБ составляет 120-километровый участок ФАД М-8 «Холмогоры». В 103 км южнее, примерно на равном удалении от Виноградовской ЦРБ (пгт. Березник, см. рисунок) находится Емецкая районная больница № 2 – обособленное структурное подразделение Холмогорской ЦРБ, в штате которой есть 1 врач-хирург. Медицинская эвакуация пострадавших в ДТП в южной части Архангельского медицинского округа в травмоцентры 1-го уровня г. Архангельска может занимать до 1½–2 ч.

**Таблица 3**

Силы и средства системы здравоохранения для оказания специализированной медицинской помощи пострадавшим в ДТП на ФАД М-8 «Холмогоры» в Архангельском медицинском округе Архангельской области

Медицинская организация	Уровень травмоцентра	Отделения, на базе которых оказывается медицинская помощь пострадавшим	Коечная мощность
Архангельская ОКБ	1-й	Приемное	
		Анестезиологии и реанимации	40
		Операционное	18
		Травматологии и ортопедии	30
		Нейрохирургии	30
		Рентгеноангиохирургии	
		Челюстно-лицевой хирургии	30
		Хирургическое	30
		Торакальной хирургии	30
		Экстренной консультативной скорой медицинской помощи	
Первая городская клиническая больница им. Е.Е. Волоосевич	1-й	Приемное	
		Анестезиологии и реанимации	30
		Операционное	17
		Травматологии и ортопедии	53
		Нейрохирургии	45
		Рентгеноангиохирургии	
Холмогорская ЦРБ	3-й	Хирургическое	56
		Приемное	
Виноградовская ЦРБ	3-й	Хирургическое	18
		Приемное	
		Хирургическое	18

Таблица 4

Силы и средства системы здравоохранения для оказания специализированной медицинской помощи пострадавшим в ДТП на ФАД М-8 «Холмогоры» в Вельском медицинском округе Архангельской области

Медицинская организация округа			
Вельская ЦРБ		Шенкурская ЦРБ им. Н.Н. Приорова	
отделение	кочная мощность	отделение	кочная мощность
Приемное		Приемное	
Хирургическое	52	Хирургические	17
Анестезиологии и реанимации	6		
Травматологии и ортопедии	31		
Офтальмологическое	28		

В Виноградовской ЦРБ также имеется хирургическое отделение мощностью 18 коек, но в штате состоят 2 врача-хирурга, 1 врач-травматолог-ортопед и 1 врач-анестезиолог-реаниматолог. Общая зона обслуживания медицинской организации составляет около 100 км участка ФАД М-8 «Холмогоры».

Самый южный медицинский округ Архангельской области – Вельский, располагает двумя медицинскими организациями, на базе которых пострадавшим в ДТП оказывается специализированная медицинская помощь в стационарных условиях, – это Вельская ЦРБ и Шенкурская ЦРБ им. Н.Н. Приорова (табл. 4, см. рисунок).

Крупнейшей медицинской организацией округа в Архангельской области является Вельская ЦРБ, выполняющая функции межрайонного хирургического центра региона и травмоцентра 2-го уровня (см. рисунок). Вельская ЦРБ имеет несколько профилированных отделений с большой коечной мощностью для оказания помощи пострадавшим в ДТП на 114-километровом участке ФАД М-8 «Холмогоры». Шенкурская ЦРБ им. Н.Н. Приорова находится на правом, противоположном трассе ФАД М-8 «Холмогоры» берегу р. Вага. В зону ответственности медицинской организации входит 122-километровый участок ФАД; в силу ее географического расположения оказание своевременной помощи пострадавшим затруднено. Шенкурская ЦРБ имеет в своем составе приемное и хирургическое отделение на 17 коек. Ровдинская районная больница (обособленное структурное подразделение Шенкурской ЦРБ) расположена на левом берегу р. Вага (село Ровдино, см. рисунок); в ее штате есть 1 врач общей практики, не имеющих хирургической специализации.

### Заключение

Таким образом, имеющиеся силы и средства системы здравоохранения трех медицинских округов Архангельской области для

оказания медицинской помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях на федеральной автомобильной дороге М-8 «Холмогоры» распределены неравномерно, в результате чего в регионе сохраняются условия, предрасполагающие к увеличению медико-санитарных потерь от дорожно-транспортного травматизма, предлагаются следующие пути совершенствования оказания медицинской помощи пострадавшим:

1) увеличение мощности, техническое оснащение Емецкой районной больницы (обособленного структурного подразделения Холмогорской центральной районной больницы) до уровня травмоцентра 3-го уровня (в том числе, включение в ее штат врача-хирурга общего профиля, врача-травматолога-ортопеда и врача-анестезиолога-реаниматолога) позволит увеличить объем медицинской помощи, оказываемой пострадавшим на 200-километровом участке дороги, сократить нагрузку на другие травмоцентры Архангельского медицинского округа и объем медико-санитарных потерь от дорожно-транспортных происшествий;

2) ввиду отсутствия целесообразности развертывания на севере Вельского медицинского округа травмоцентра 3-го уровня (географические особенности местоположения г. Шенкурска на правом берегу р. Вага, противоположном трассе федеральной автомобильной дороги М-8 «Холмогоры», отсутствие круглогодичной регулярной переправы), следует разместить на базе Ровдинской районной больницы (обособленном структурном подразделении Шенкурской центральной районной больницы) вертолетную площадку; создание условий для использования авиационного транспорта позволит сократить сроки доставки пострадавших до Вельской центральной районной больницы (травмоцентра 2-го уровня) или, при необходимости, до Архангельской областной клинической больницы (травмоцентра 1-го уровня);

3) для дальнейшего совершенствования оказания медицинской помощи пострадавшим на федеральной автомобильной дороге М-8 «Холмогоры» в Архангельской области в госпитальный период целесообразно организовать мониторинг медико-санитарных последствий дорожно-транспортных происшествий – систему регулярного и повсеместного сбора информации об эпидемиологических характеристиках, объемах оказанной пострадавшим медицинской помощи на всех этапах и достигнутых при этом результатах, а также обмена собранной деперсонифицированной информацией между участниками мониторинга.

### Литература

1. Артемов А.Н., Воробьев И.И., Балабаев Г.А. Анализ организации ликвидации медико-санитарных последствий дорожно-транспортного происшествия – чрезвычайной ситуации на федеральной автомобильной дороге на границе двух областей // Медицина катастроф. 2017. № 1. С. 18–20.
2. Баранов А.В. Анализ дорожно-транспортных происшествий с медицинскими последствиями на федеральной автодороге М-8 «Холмогоры» в Архангельской области // Политравма. 2020. № 2. С. 15–20. DOI: 10.24411/1819-1495-2020-10015.
3. Барачевский Ю.Е., Ключевский В.В., Юрьева М.Ю. [и др.]. Анализ медико-санитарных последствий дорожно-транспортных катастроф на участке федеральной автомобильной дороги М-8 «Холмогоры» // Медицина катастроф. 2015. № 3 (91). С. 19–20.
4. Башмакова Е.П., Васильев В.В., Козьменко С.Ю. Транспортно-инфраструктурный потенциал Российской Арктики. Апатиты : ИЭП КНЦ РАН, 2013. 279 с.
5. Варакина Ж.Л., Санников А.Л. «Травматическая эпидемия» в современной России (на примере Архангельской области). Архангельск : Изд-во СГМУ, 2018. 198 с.
6. Дзуцов Н.К., Меараго Ш.Л. Медицинские аспекты транспортных катастроф на автомобильном транспорте (сообщение пятое) // Скорая мед. помощь. 2017. № 3. С. 58–63.
7. Дидык В.В., Рябова Л.А. Моногорода российской Арктики: стратегии развития (на примере Мурманской области) // Экономич. и соц. перемены: факты, тенденции, прогноз. 2014. № 4 (34). С. 84–99. DOI: 10.15838/esc/2014.4.34.8.
8. Клипина Т.Ю., Зайнульдинова В.А., Красноярова В.Ф. Оптимизация оказания медицинской помощи при дорожно-транспортном травматизме на дорогах Республики Бурятия // Бюл. Вост.-Сиб. науч. центра СО РАМН. 2010. № 3. С. 317–321.
9. Концепция организации медицинской помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях на федеральной автомобильной дороге М-60 «Усури» Хабаровск–Владивосток на территории Хабаровского края на 2010–2012 годы // Здравоохранение Дальнего Востока. 2010. № 3. С. 12–21.
10. Матвеев Р.П., Гудков С.А., Брагина С.В. Структура шокогенной травмы у пострадавших, поступивших в травмоцентр первого уровня города Архангельска // Экология человека. 2016. № 7. С. 11–16. DOI: 10.33396/1728-0869-2016-7-11-16.
11. Мордовский Э.А., Соловьев А.Г., Вязьмин А.М. [и др.]. Потребление алкоголя накануне смерти и смертность от травм, отравлений и других последствий действия внешних причин // Экология человека. 2014. № 9. С. 24–29.
12. Петчин И.В. Оптимизация оказания медицинской помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях в моногороде Арктической зоны России : автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2019. 27 с.
13. Петчин И.В., Барачевский Ю.Е., Меньшикова Л.И., Баранов А.В. Система оказания экстренной медицинской помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях на догоспитальном этапе в Арктической зоне Российской Федерации // Экология человека. 2018. № 12. С. 12–19. DOI: 10.33396/1728-0869-2018-12-12-19.
14. Попов В.П., Рогожина Л.П., Кашеварова Л.Р. Оказание экстренной медицинской помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях на федеральных автодорогах // Медицина катастроф. 2017. № 3. С. 22–25.
15. Ульянов А.А., Громут А.А., Федько Р.В. Организация оказания медицинской помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях вне населенных пунктов в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре // Медицина катастроф. 2017. № 4 (100). С. 19–21.

Поступила 30.05.2021 г.

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

**Участие авторов:** А.В. Баранов – поиск и анализ данных, подготовка первого варианта статьи; С.Ф. Гончаров – редактирование окончательного варианта статьи и разработка практических рекомендаций; Э.А. Мордовский – разработка концепции и дизайна исследования, участие в подготовке первого варианта статьи; А.С. Самойлов – редактирование статьи и ее окончательное утверждение.

**Для цитирования.** Баранов А.В., Гончаров С.Ф., Мордовский Э.А., Самойлов А.С. Организация оказания специализированной медицинской помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях на федеральной автомобильной дороге М-8 «Холмогоры» в Архангельской области в госпитальном периоде // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2021. № 3. С. 18–25. DOI: 10.25016/2541-7487-2021-0-3-18-25

## Organization of the provision of specialized medical care to injured in road accidents on the federal highway M-8 «Kholmogory» in the Arkhangelsk region during the hospital period

Baranov A.V., Goncharov S.F., Mordovsky E.A., Samoylov A.S.

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

<sup>2</sup> Russian Medical Academy of Continuous Professional Education (bld. 1, 2/1, Barrikadnaya Str., Moscow, 125993, Russia);

<sup>3</sup> Northern State Medical University (51, Troitsky Ave., Arkhangelsk, 163001, Russia);

<sup>4</sup> Cherepovets State University (8, Lunacharsky Ave., Cherepovets, Vologda Region, 162612, Russia)

✉ Alexander Vasilievich Baranov – PhD Med. Sci., traumatologist-orthopedist, leading researcher, Cherepovets State University (8, Lunacharsky Ave., Cherepovets, Vologda Region, 162612, Russia); researcher, Northern State Medical University (51, Troitsky Ave., Arkhangelsk, 163001, Russia), e-mail: bananov.av1985@mail.ru;

Sergei Fedorovich Goncharov – Dr. Med. Sci. Prof., Academician of the Russian Academy of Sciences, State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency (46, Zhivopisnaya Str., Moscow, 123098, Russia); Head of the Department of Disaster Medicine, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education (bld. 1, 2/1, Barrikadnaya Str., Moscow, 125993, Russia), e-mail: director@vcmk.ru;

Edgar Arturovich Mordovsky – Dr. Med. Sci. Prof., Head of the Department of Public Health, Health Care and Social Work, Northern State Medical University (51, Troitsky Ave., Arkhangelsk, 163001, Russia);

Aleksandr Sergeevich Samoylov – Dr. Med. Sci. Prof., Corresponding member of the Russian Academy of Sciences, General Director of State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency (46, Zhivopisnaya Str., Moscow, 123098, Russia), ORCID: 0000-0002-9241-7238, e-mail: fmbc-fmba@bk.ru

### Abstract

**Relevance.** Road traffic injuries are a global pandemic and one of the leading causes of death in the population. Federal highway M-8 “Kholmogory” is the leading transport artery of the European North of the country; has pronounced features inherent in all northern roads: significant distances between settlements and difficult road conditions, which together increase the risk of road traffic accidents (RTA) with medical consequences, and also seriously complicate the process of providing medical care to injured.

**Intention.** To analyze provision of specialized medical care to injured in RTA on the federal highway M-8 “Kholmogory” in the Arkhangelsk region during the hospital period and propose improvements.

**Methodology.** Domestic and foreign publications on the organizational approaches to the provision of specialized medical care to injured in road traffic accidents during the hospital period were analyzed based on specialized scientific search engines (eLibrary, PubMed, Scopus).

**Results and Discussion.** Problems in the organization of medical care to injured in RTA on the federal highway M-8 “Kholmogory” in the Arkhangelsk region during the hospital period were identified and systematized. The ways of its improvement are outlined.

**Conclusion.** Implementation of the measures proposed will reduce medical and sanitary consequences, concomitant road traffic injuries on the federal highway, including disability and mortality in the medium and long term.

**Keywords:** emergency, road traffic accident, injury, polytrauma, hospitalization, specialized medical care.

### References

1. Artyomov A.N., Vorob'yov I.I., Balabaev G.A. Analiz organizatsii likvidatsii mediko-sanitarnykh posledstviy dorozhno-transportnogo proisshestviya – chrezvychajnoj situatsii na federal'noj avtomobil'noj doroge na granice dvuh oblastej [Analysis of organization of liquidation of medical and sanitary consequences of road traffic accident as emergency situation on federal highway on the border between two adjacent oblasts]. *Medicina katastrof* [Disaster medicine]. 2017. N 1. Pp. 18–20. (In Russ.)
2. Baranov A.V. Analiz dorozhno-transportnykh proisshestviy s medicinskimi posledstviyami na federal'noj avtodoroge M-8 «Kholmogory» v Arhangel'skoj oblasti [Analysis of road accidents with medical consequences on the federal highway M-8 «Kholmogory» in the Arkhangelsk region] *Politrazma* [Polytrauma]. 2020. N 2. Pp. 15–20. (In Russ.)
3. Barachevsky Ju.E., Klyuchevskiy V.V., Jur'eva M.Ju. [et al.]. Analiz mediko-sanitarnykh posledstviy dorozhno-transportnykh katastrof na uchastke federal'noj avtomobil'noj dorogi M-8 «Kholmogory» [Analysis of road traffic catastrophes on federal motorway M-8 «Kholmogory»]. *Medicina katastrof* [Disaster medicine]. 2015. N 3. Pp. 19–20. (In Russ.)
4. Bashmakova E.P., Vasil'ev V.V., Koz'menko S.Ju. Transportno-infrastrukturnyj potencial Rossijskoj Arktiki [Transport and infrastructure potential of the Russian Arctic]. *Apatity*. 2013. 279 p. (In Russ.)
5. Varakina Zh.L., Sannikov A.L. «Travmaticheskaja jepidemija» v sovremennoj Rossii (na primere Arhangel'skoj oblasti) [“Traumatic epidemic” in modern Russia (on the example of the Arkhangelsk region)]. *Arhangel'sk*. 2018. 198 p. (In Russ.)
6. Dzucov N.K., Mearago Sh.L. Medicinskie aspekty transportnykh katastrof na avtomobil'nom transporte (soobshhenie pjatoe) [Medical aspects of transport catastrophes on road transport (fifth message)]. *Skoraja medicinskaja pomoshh'* [Emergency medical care]. 2017. N 3. Pp. 58–63. (In Russ.)
7. Didyk V.V., Rjabova L.A. Monogoroda rossijskoj Arktiki: strategii razvitiya (na primere Murmanskoy oblasti) [Single-industry towns of the Russian Arctic: development strategy on the case study of the cities/towns in the Murmansk oblast]. *Jekonomicheskie i social'nye peremeny: fakty, tendencii, prognoz* [Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast]. 2014. N 4. Pp. 84–99. DOI: 10.15838/esc/2014.4.34.8. (In Russ.)
8. Klipina T.Y., Zaynul'dinova V.A., Krasnoyarova V.F. Optimizatsiya okazaniya medicinskoj pomoshhi pri dorozhno-transportnom travmatizme na dorogah respubliky Burjatija [Road traffic injuries and ways to optimize health care on the roads of the republic of Buryatia]. *Bjulleten' Vostochno-sibirskogo nauchnogo centra SO RAMN* [Acta biomedica scientifica (East Siberian biomedical journal)]. 2010. N 3. Pp. 317–321. (In Russ.)

9. Концепция организации медицинской помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях на федеральной автомобильной дороге М-60 «Уссури» Хабаровск-Владивосток на территории Хабаровского края на 2010–2012 годы [The Concept of Medical Assistance to People Injured in Traffic Accidents on Federal Road M-60 “Ussuri” Khabarovsk – Vladivostok in the Khabarovsk Territory for 2010–2012]. *Zdravoohranenie Dal'nego Vostoka* [Public health of the Far East]. 2010. N 3. Pp. 12–21. (In Russ.)

10. Matveev R.P., Gudkov S.A., Bragina S.V. Структура шокогенной травмы у пострадавших, поступивших в травмоцентр первого уровня города Архангельска [Structure of shock-producing trauma in patients admitted to 1st level injury care center in Arkhangelsk]. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2016. N 7. Pp. 11–16. DOI: 10.33396/1728-0869-2016-7-11-16. (In Russ.)

11. Mordovsky E.A., Solov'ev A.G., Vyaz'min A.M. [et al.]. Потребление алкоголя накануне смерти и смертность от травм, отравлений и других последствий действия внешних причин [Alcohol consumption the day before death and mortality from traumas, intoxications and other effects of external causes]. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2014. N 9. Pp. 24–29. (In Russ.)

12. Petchin I.V. Оптимизация оказания медицинской помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях в моногороде Арктической зоны России [Optimization of medical care for victims of road traffic accidents in the Monotown of the Arctic zone of Russia]: Abstract dissertation PhD Med. Sci. Moskva. 2019. 27 p. (In Russ.)

13. Petchin I.V., Barachevskiy Ju.E., Men'shikova L.I., Baranov A.V. Система оказания экстренной медицинской помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях на догоспитальном этапе в Арктической зоне Российской Федерации [The system of providing emergency medical care to the victims of the road traffic accidents at the prehospital phase in the Arctic zone of the Russian Federation]. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2018. N 12. Pp. 12–19. DOI: 10.33396/1728-0869-2018-12-12-19. (In Russ.)

14. Popov V.P., Rogozhina L.P., Kashevarova L.R. Оказание экстренной медицинской помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях на федеральных автодорогах [Emergency medical care delivery to casualties of road traffic accidents on federal roads]. *Medicina katastrof* [Disaster medicine]. 2017. N 3. Pp. 22–25. (In Russ.)

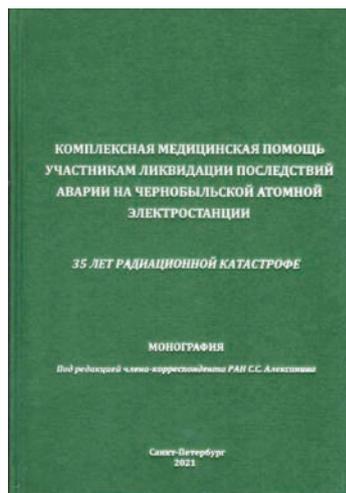
15. Ul'janov A.A., Gromut A.A., Fed'ko R.V. Организация оказания медицинской помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях вне населенных пунктов в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре [Organization of medical care delivery to victims of road traffic accidents outside boundaries of inhabited areas in Khanty-Mansi autonomous okrug – Yugra]. *Medicina katastrof* [Disaster medicine]. 2017. N 4. Pp. 19–21. (In Russ.)

Received 30.05.2021

**For citing:** Baranov A.V., Goncharov S.F., Mordovsky E.A., Samoylov A.S. Организация оказания специализированной медицинской помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях на федеральной автомобильной дороге М-8 «Холмогоры» в Архангельской области в госпитальном периоде. *Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях*. 2021. N 3. Pp. 18–25. (In Russ.)

Baranov A.V., Goncharov S.F., Mordovsky E.A., Samoylov A.S. Organization of the provision of specialized medical care to injured in road accidents on the federal highway M-8 “Kholmogory” in the Arkhangelsk region during the hospital period. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2021. N 3. Pp. 18–25. DOI: 10.25016/2541-7487-2021-0-3-18-25

## Вышла в свет монография



Комплексная медицинская помощь участникам ликвидации последствий аварии на Чернобыльской атомной электростанции: 35 лет радиационной катастрофе : монография / под ред. С.С. Алексанина ; Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России. СПб. : ИЦП Измайловский, 2021. 321 с.

Тираж 200 экз. ISBN 978-5-00182-009-3.

Авторский коллектив: С.С. Алексанин, Н.А. Алхутова, О.М. Астафьев и др.

Монография обобщает результаты исследований клиницистов и ученых Всероссийского центра экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России за 2016–2020 гг. по проблемам комплексной оценки медико-социальных последствий крупномасштабной аварии на Чернобыльской АЭС в отдаленном периоде; изучения состояния здоровья по данным оценки заболеваемости, инвалидизации и смертности; углубленного клинико-лабораторного обследования с помощью инновационных медицинских технологий у участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС. Особое внимание уделено опыту оказания специализированной, в том числе, высокотехнологичной медицинской помощи, в стационарных условиях указанной категории лиц; факторам риска и патогенетическим механизмам формирования соматической патологии, метаболическому синдрому, клинической лабораторной диагностики, оценке психологического статуса и анализу развития научных исследований по медико-биологическим и социально-психологическим проблемам последствий аварии на Чернобыльской АЭС.

Научное издание является продолжением предыдущих изданий (2002, 2008, 2011, 2016 гг.) клиницистов и ученых Всероссийского центра экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России по проблемам комплексной оценки состояния здоровья, патогенетическим механизмам формирования соматической патологии участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС в отдаленном периоде.

## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ВАКУУМНОЙ ТЕРАПИИ В ОТДЕЛЕ ТЕРМИЧЕСКИХ ПОРАЖЕНИЙ

<sup>1</sup> Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе (Россия, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3, лит. А);

<sup>2</sup> Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова (Россия, Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41);

<sup>3</sup> Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Россия, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2)

**Актуальность.** Показания, техника применения и противопоказания для использования вакуумной терапии в гнойной хирургии и травматологии сформулированы в виде клинических рекомендаций и общедоступны. Показания к применению вакуума у пострадавших с ожоговой травмой разрознены и в большей степени зависят от личного опыта и предпочтений врачебного персонала, а не от объективных причин.

**Цель** – проанализировать результаты применения метода вакуумной терапии у пациентов ожоговых отделений.

**Методология.** В исследование включены 56 пострадавших, проходивших лечение с использованием метода локального отрицательного давления в отделе термических поражений Санкт-Петербургского научно-исследовательского института скорой помощи им. И.И. Джанелидзе в 2017–2020 гг. Обработку полученных данных проводили в программах Microsoft Office Excel, 2007 и IBM SPSS 20.0 методами описательной и непараметрической статистики.

**Результаты и их анализ.** За время исследования применили вакуумную терапию у 56 из 6764 пациентов с ожоговой травмой (0,8%). Наиболее частыми причинами госпитализации пациентов, которым потребовался данный метод лечения, были контактные термические поражения – 20 (36%) и ожоги пламенем – 18 (32%). Основными показаниями к назначению терапии отрицательным давлением оказались стимуляция роста грануляций – 21 (38%), санация гнойных осложнений – 20 (36%) и временное закрытие ран после выполнения некрэктомии или атипичных ампутаций – 11 (20%). Наиболее частым противопоказанием к применению метода оказались сопутствующие когнитивные расстройства или нарушение сознания, а основным осложнением – разгерметизация повязок, с которой мы столкнулись в 9 (16%) наблюдениях. Ожидаемых результатов применения вакуумной терапии нам удалось достигнуть у 49 пациентов (88%).

**Заключение.** Метод локального отрицательного давления применяется в комбустиологии относительно редко. Позитивный эффект от его применения можно ожидать при лечении местных гнойных осложнений и в качестве метода подготовки ран к выполнению кожной пластики. Перспективами внедрения метода представляется его применение с целью лечения поверхностных ожоговых поражений и дополнительной фиксации кожных трансплантатов. Для объективизации выбора режимов и сроков вакуумной терапии у обожженных необходимо проведение дальнейших многоцентровых исследований с последующей подготовкой соответствующих клинических рекомендаций.

**Ключевые слова:** ожог, термическое поражение, вакуум-терапия, терапия отрицательным давлением, VAC-терапия.

### Введение

Терапия отрицательным давлением является неинвазивным методом лечения пострадавших с ранами различного генеза. В англоязычной литературе данный способ лечения

называют NPWT (Negative-pressure wound therapy) или VAC-therapy (Vacuum-assisted closure). Локальное применение вакуума позволяет значительно сократить сроки очищения гнойных ран от некротических тканей

---

✉ 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 (191015, Россия, Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41), e-mail: 77wagner77@mail.ru;

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), e-mail: evz@list.ru;

Солошенко Виталий Викторович – д-р мед. наук, врач-хирург ожогового отделения № 1, Санкт-Петерб. науч.-исслед. ин-т им. И.И. Джанелидзе (Россия, 192242, Санкт-Петербург, ул. Будапештская, д. 3, лит. А), e-mail: burncenter.vs@gmail.com;

Шаповалов Сергей Георгиевич – д-р мед. наук, зав. ожоговым отделением, Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), e-mail: shapovalov\_serg@mail.ru

и сформировать полноценные грануляции, необходимые для пластического восстановления целостности кожного покрова. Показания, техника применения и противопоказания для использования данного метода в гнойной хирургии и травматологии достаточно давно сформулированы в виде клинических рекомендаций и общедоступны [4, 7, 16].

В то же время, публикации, посвященные применению вакуумной терапии в комбустиологии, немногочисленны и в большей мере представляют собой отчеты о сериях наблюдений или результаты одноцентровых ретроспективных исследований. Отсутствие больших рандомизированных контролируемых исследований по данной проблеме не способствует обобщению данных об эффективности данного метода у пострадавших с ожоговой травмой, показаниях и противопоказаниях к его применению, технических особенностях и оптимальных режимах воздействия, а также вероятных осложнениях.

Положительное воздействие отрицательного давления заключается в локальном улучшении кровообращения и снижении бактериальной колонизации ожоговых ран. Доставка крови в поврежденные ткани увеличивается за счет расширения просвета сохранившихся в зоне поражения капилляров и стимуляции процесса неоангиогенеза. Воздействие аппарата отрицательного давления позволяет непрерывно удалять из раны избыток раневого отделяемого вместе с патогенными микроорганизмами, за счет чего достигаются другие положительные эффекты вакуумной терапии – снижение бактериальной колонизации, уменьшение перифокального отека, а также сокращение площади и глубины раневого дефекта. По мнению A.S. Patmo и Y. Liu (2014), результаты опубликованных исследований не позволяют сделать однозначный вывод о снижении бактериальной обсемененности ран на фоне применения данного метода [12, 13]. Также к положительным эффектам можно отнести снижение болей и зуда после начала терапии отрицательным давлением, что особенно актуально в детском возрасте [10].

В связи с отсутствием клинических рекомендаций показания к применению вакуумной терапии у пострадавших с ожоговой травмой в большей степени зависят не от объективных причин, а от личного опыта и предпочтений врачебного персонала. По данным зарубежных авторов, этиологический фактор травмы не играет решающей роли при выборе метода лечения в пользу вакуума [14]. Наиболее

часто закрытие ран с помощью таких повязок применяют у пострадавших от воздействия высоковольтного электричества [8, 11, 15] и раскаленных предметов [14, 15, 20]. Несколько реже данный метод используют для лечения ожогов пламенем и химических поражений. Существенный контингент составляют пациенты с местными гнойными осложнениями, такими как пролежни, абсцессы мягких тканей, остеомиелиты и т. д.

Большинство специалистов ожоговых центров регулярно сталкиваются с необходимостью восстановления кожного покрова у пострадавших с обширными дефектами покровных тканей неожоговой этиологии. К таким «непрофильным» пациентам можно отнести пострадавших с минно-взрывной и сочетанной травмой, травматическими отслойками мягких тканей, лучевыми поражениями и т. д. Применение вакуумной терапии у такого рода пациентов позволяет существенно сократить сроки подготовки ран к выполнению кожной пластики и улучшить ее результаты [14, 18]. Также описаны единичные случаи успешного применения метода локального отрицательного давления при лечении пациентов с токсическим эпидермальным некролизом [15].

Все клинические ситуации, при которых применяется терапия отрицательным давлением, можно условно разделить на 6 групп:

1) заживление поверхностных ожогов и донорских ран. Ожоги IIIa степени после выполнения хирургической дермабразии морфологически схожи с донорскими ранами – в обоих случаях утрачены эпидермис и частично сосочковый слой дермы, при этом сохранены сетчатый слой и жизнеспособные придатки кожи. При отсутствии воспаления оставшиеся ткани обеспечивают самостоятельное заживление таких дефектов. Применение вакуумных повязок минимизирует частоту развития гнойных осложнений и стимулирует репаративные процессы. Благодаря этому не только сокращаются сроки эпителизации поверхностных ожогов, что способствует снижению частоты образования патологических рубцов, но и предупреждается так называемое «углубление» пограничных поражений [9, 10];

2) санация гнойных очагов. Отрицательное давление широко применяется при лечении инфицированных глубоких поражений мягких тканей. После выполнения механической дермабразии и достижения устойчивого гемостаза полость раны тампонируется полиуретановой губкой, герметизируется адгезив-

ной пленкой и монтируется соединительный порт. Большинство авторов для санации гнойных очагов рекомендуют использовать постоянный режим терапии. Как правило, для полного очищения раны оказываются достаточными 2–3 сеанса длительностью по 1–2 сут, во время которых обеспечивается непрерывное воздействие вакуума на раневой дефект с разрежением не менее 100 мм рт. ст.;

3) формирование грануляционной ткани. У части пострадавших старшей возрастной группы на фоне местного лечения глубоких ожогов вместо полноценной зрелой грануляционной ткани формируются бледные патологические грануляции. Иссечение таких тканей не сопровождается улучшением кровоснабжения дна раны, из-за чего выполнение аутодермопластики неизбежно откладывается. Помимо этого, высокий риск утраты кожных трансплантатов можно ожидать при выполнении повторной аутодермопластики после лизиса ранее пересаженных трансплантатов, а также в тех случаях, когда дном раны являются костная или хрящевая ткань, сухожилия и т. д. Одним из вариантов решения этой проблемы является стимуляция роста полноценных грануляций с помощью отрицательного давления. Дополнительный положительный эффект такой терапии заключается в постепенном уменьшении площади ран за счет их ретракции [2, 6];

4) временное закрытие ран. Золотым стандартом хирургии ожогов является раннее иссечение струпа с одномоментной кожной пластикой. Однако при выполнении эксцизии не всегда удается достичь радикальности. Фрагменты нежизнеспособных тканей, оставшиеся в дне раны, несомненно, будут препятствовать приживлению кожных трансплантатов. При сомнении в радикальности выполненной

некрэктомии одним из вариантов окончания операции может быть временное закрытие ран вакуум-ассистированными повязками. Это позволяет, спустя несколько суток, повторно оценить рану и принять взвешенное решение о выполнении кожной пластики (рис. 1, 2, 3). Данный метод можно также использовать при выполнении экономных «гильотинных» ампутаций у пострадавших с ожогами конечностей IV степени (рис. 4). Временное укрытие торца культи позволяет отсроченно оценить жизнеспособность тканей и подготовить их к выполнению кожной пластики;

5) улучшение результатов кожной пластики. Значительная часть всех случаев применения локального вакуума в комбустиологии связаны с фиксацией кожных трансплантатов. Данный метод применяют при выполнении кожной пластики в областях с высокой подвижностью (крупные суставы, кисти, стопы), участках со сложным рельефом ран (лицо, подмышечная область, межпальцевые промежутки), при технических трудностях с проведением внешней фиксации (циркулярные поражения и т. д.). Помимо непосредственно фиксации, применение вакуума способствует хорошей адгезии и улучшению кровообращения в дне реципиентной раны, что, безусловно, определяет более быстрое приживление кожных трансплантатов и эпителизацию перфорационных ячеек;

6) интеграция биodeградируемых раневых покрытий. Ряд исследователей рекомендуют использовать вакуум с целью усиления местной перфузии для более быстрой интеграции современных биodeградируемых раневых покрытий [10, 18], применяемых при лечении пограничных и глубоких ожогов.

Многие хирурги, работающие по данному методу, признают, что количество противо-



**Рис. 1.** Глубокие ожоги задней поверхности туловища.



**Рис. 2.** Временное закрытие ран после выполнения фасциальной некрэктомии.



**Рис. 3.** Результат проведения вакуумной терапии – наблюдаются углубление некрозов в левой лопаточной области и формирование грануляций на остальных участках раны.



**Рис. 4.** Временное закрытие ран после атипичной ампутации бедра.

показаний к применению локального отрицательного давления минимально [17]. Среди них выделяют недостаточную комплаентность пациентов, наличие сосудов или анастомозов в проекции дна раны, злокачественные новообразования или кожные высыпания по периферии раны. Осложнения и неблагоприятные последствия терапии отрицательным давлением наблюдаются нечасто и в большинстве случаев не оказывают значимого влияния на характер течения раневого процесса. К ним можно отнести боль, осаднение кожного покрова под адгезионной пленкой, вращение грануляций в губку и ее фрагментацию. В редких случаях описывают эпизоды кровотечения из раны или отслойку кожных трансплантатов гематомами. Вероятно, самыми частыми стоит признать технические трудности при эксплуатации оборудования, особенно на этапе освоения методики. Разгерметизация наложенной повязки с высокой долей вероятности приведет к активизации раневой инфекции и, соответственно, увеличению длительности лечения и, возможно, ухудшению его результатов.

**Цель** – проанализировать результаты применения метода вакуумной терапии у пациентов ожоговых отделений.

### Материал и методы

Для реализации поставленной цели были проанализированы истории болезни всех пострадавших, проходивших лечение в отделе термических поражений Санкт-Петербургского научно-исследовательского института скорой помощи им. И.И. Джанелидзе в 2017–2020 гг. В исследование были включены все законченные случаи, в лечении которых применялся метод терапии ран локальным от-

рицательным давлением. В исследование не вошли пострадавшие, у которых во время проведения терапии наступил летальный исход. У всех пациентов были проанализированы пол, возраст, причина травмы, площадь поражения, показания к применению вакуума, длительность терапии, кратность смены повязок, возникшие осложнения, длительность и исход лечения. Контрольную группу составили истории болезни пострадавших, проходивших лечение в условиях отделения ожоговой реанимации в 2019 г.

У всех пострадавших для проведения терапии отрицательным давлением использовали аппараты «Venturi Avanti» (Talley Group Ltd, Великобритания). Для заполнения полости раны использовали стерильную полиуретановую губку, марлю Kerlix или их комбинацию. Герметизацию раны проводили специальной адгезивной пленкой, дренирование подпленочного пространства – с помощью канального силиконового или портального пластикового дренажа. Уровень отрицательного давления в зависимости от клинической ситуации регулировали от 75 до 125 мм рт. ст. Длительность экспозиции повязок определяли, исходя из количества собранного экссудата, локальных (гиперемия, отечность), инструментальных (термометрия) и лабораторных (лейкоцитоз) показателей. Результат лечения считали достигнутым, если после 1–2 сеансов терапии можно было визуально наблюдать существенную положительную динамику раневого процесса.

Обработку полученных данных проводили в программах Microsoft Office Excel, 2007 и IBM SPSS 20.0 методами описательной и непараметрической статистики. В связи

с несоблюдение нормального распределения и относительно небольшим объемом выборки для описания количественных данных (возраст, площадь ожога, длительность лечения) использовали медиану, а в качестве мер рассеяния – нижний и верхних квартиль ( $Me [Q_1; Q_3]$ ). Для сравнения количественных данных из независимых выборок применяли критерий Манна–Уитни с допустимым уровнем значимости  $p \leq 0,05$ .

### Результаты и их анализ

За время исследования в отделе термических поражений были пролечены в общей сложности 6764 пострадавших. С учетом критериев в исследование включили 56 пациентов (44 мужчины и 12 женщин), 48 из которых на момент применения метода находились на лечении в ожоговой реанимации, остальные 8 – в условиях общего ожогового отделения. Случаев амбулаторного применения вакуумной терапии зарегистрировано не было. Суммарно в основной группе были проведены 124 сеанса вакуумной терапии общей продолжительностью 425 сут, т. е. на одного пациента в среднем пришлось около двух сеансов продолжительностью по 3,4 сут. Частота применения VAC-терапии в нашем стационаре составила 0,8 %.

Возраст пострадавших находился в диапазоне от 20 до 90 лет, медиана возраста составила 49 лет, верхний и нижний квартили – 40 и 59 лет соответственно. Среднее значение общей площади поражения кожного покрова среди пострадавших основной группы составило 18 [8,5; 32] % поверхности тела, глубоких ожогов – 8 [5; 19,5] %. При этом аналогичные значения для пациентов контрольной группы составили 33 [23; 51] и 10 [2; 27] % поверхности тела. Соответственно площадь глубоких ожогов у получавших вакуумную терапию и пациентов с классическим ведением ожоговых ран была практически идентичной ( $p = 0,921$ ).

Причинами госпитализации включенных в исследование пациентов оказались: контактные поражения – 20, ожоги пламенем – 18, ожоги горячими жидкостями – 6, высоковольтные электротравмы – 4, отморожения – 4, химические поражения – 3 и минно-взрывная травма – 1 пострадавший. Среди пострадавших от воздействия пламени наиболее часто необходимость применения вакуумных аспираторов возникала у пациентов с так называемой «диванной травмой», развивающейся вследствие курения в постели в состоянии

алкогольного опьянения [3]. У всех пострадавших с химическими поражениями наблюдались обширные ожоги щелочами, входящими в состав бытовых чистящих средств [5].

Терапию отрицательным давлением назначали по следующим показаниям: формирование грануляционной ткани – 21 случай (в том числе 9 случаев подготовки пролежней к пластике местными тканями), санация гнойных очагов – 20 наблюдений (в том числе 7 случаев остеомиелита, 9 абсцессов и 4 свища различных локализаций), 11 операций – по временному закрытию ран (после 6 ампутаций и 5 некрэктомий), в 5 случаях вакуум назначали для дополнительной фиксации кожных трансплантатов и в 1 наблюдении – для стимуляции эпителизации длительно незаживающих донорских ран. За все время использования методики мы сталкивались только с одним противопоказанием к применению вакуума – когнитивными расстройствами, не позволяющими пациенту сохранить герметичность вакуумной повязки в течение всего курса терапии.

Постоянный режим вакуумирования использовали у 40 (79 %) пострадавших, прерывистый – у 26 (21 %). Запланированных результатов лечения удалось достичь у 49 (87,5 %) пациентов. За все время применения вакуумных аспираторов мы наблюдали 3 эпизода кровотечения, потребовавших прекращения проводимой терапии. Трудности технического характера, потребовавшие коррекции или перемонтажа ранее наложенных повязок, встречались значительно чаще – у 9 из 56 пациентов (16 %). Длительность стационарного лечения вошедших в исследование пострадавших существенно превышала среднюю длительность лечения пациентов контрольной группы: 83 [66; 148] сут против 29 [11; 54] сут ( $p < 0,001$ ).

**Обсуждение.** Частота применения метода локального отрицательного давления у пострадавших с ожоговой травмой относительно невелика – менее 1 %. С нашей точки зрения, малая распространенность метода, в первую очередь, обусловлена высокой стоимостью оборудования и расходных материалов. В связи с этим вакуумные повязки в большинстве случаев мы применяем только у пострадавших с ранами, требующими многократных хирургических вмешательств и длительного стационарного лечения. Данный метод наиболее часто применяли у пациентов с контактными поражениями и ожогами пламенем. Высоковольтные травмы и химические ожоги кожи составляют относительно небольшую

долю ожогового травматизма, в связи с чем частота применения отрицательного давления у таких пациентов минимальна.

Основными показаниями к применению вакуумной терапии, что согласуется с данными литературы, оказались стимуляция роста грануляционной ткани и санация гнойных очагов [10, 14, 19]. В первом случае метод применяли у ослабленных пациентов с обширными длительно существующими ранами, которые не удавалось подготовить к кожной пластике другими методами. Сюда же были отнесены все случаи подготовки пролежней к выполнению кожной пластики. Во втором случае с помощью непрерывной аспирации воздействовали на местные гнойные осложнения, такие как остеомиелит, подкожные или межмышечные абсцессы, свищи, гнойные артриты, пролежни и т. д. Можно заключить, что основная причина таких осложнений – длительное самолечение вне стационара (иногда более 1 мес). На 3-м месте по частоте оказалось временное закрытие ран, образовавшихся после выполнения «гильотинных» ампутаций и некрэктомий. Такие случаи сочетают в себе цели санации и стимуляции роста грануляций. Применение метода в зависимости от клинической ситуации позволяет сохранить максимально возможную длину культей и свести к минимуму риск утраты трансплантатов при выполнении ранней некрэктомии с одномоментной кожной пластикой.

Фиксацию кожных трансплантатов с помощью данного метода мы сознательно применяем довольно редко. Исходя из опыта, при качественно подготовленных воспринимающих ранах и адекватной иммобилизации оперированного сегмента полное приживание расщепленных кожных трансплантатов наблюдается более чем в 90% случаев. С нашей точки зрения, при наличии сомнений в готовности к выполнению кожной пластики выгоднее отсрочить операцию на несколько суток, за которые можно подготовить рану с помощью альтернативных методов (ежедневные перевязки, ультразвуковая кавитация, иссечение грануляций и т. д.). Впрочем, некоторые ожоговые центры более широко применяют наложение вакуумных повязок после выполнения кожной пластики [1].

На данный момент у нас практически нет собственных наблюдений по применению локального вакуума для лечения поверхностных ожогов, донорских ран и интеграции биодеградируемых покрытий. В первых двух случаях предпочтение отдавалось современным

раневым покрытиям, которые позволяли получить сопоставимые сроки заживления ран при меньших затратах. Применение биополимерного покрытия «Хитопран» в комбинации с вакуумной терапией на данный момент является предметом будущих исследований.

Результаты проведенного исследования свидетельствуют, что противопоказания к применению данного метода встречаются редко. Обязательным условием для проведения вакуумной терапии, с нашей точки зрения, должно быть адекватное поведение пациента и полная информированность о действиях, которые ему необходимо предпринять в случае разгерметизации повязки. У пострадавших с нарушением сознания (делирий, энцефалопатия, деменция) и когнитивными расстройствами лучше воздержаться от проведения терапии, так как риск разгерметизации вследствие неконтролируемых действий пациента может превышать потенциальную пользу от применения метода. Вопрос о применении вакуума у пациентов без сознания (кома, медикаментозная седация) решается индивидуально на основе сравнения баланса потенциальной пользы и рисков. Безусловно, необходимо учитывать и описанные выше противопоказания, такие как высокая вероятность кровотечения и изменения кожи по периферии раны.

За все время использования аппаратов «Venturi Avanti» были только 2 вида осложнений – кровотечение и разгерметизация. Появление в дренаже или аспирационной канистре свежей крови является прямым указанием на необходимость немедленного прекращения вакуумной терапии и выполнения гемостаза с последующим принятием решения о целесообразности дальнейшего лечения. В случае разгерметизации повязки дальнейшая тактика более дифференцирована. Если утрата герметичности произошла относительно недавно (до 1–2 ч), а в дренаже нет следов гнойного отделяемого, то возможно укрепление ранее наложенной повязки с помощью специальной пленки или адгезионной пасты с последующим возобновлением вакуумирования. При более длительных перерывах мы предпочитаем выполнить полную смену повязок.

Выбор режима терапии, длительности сеанса и уровня отрицательного давления вызывает больше всего вопросов, так как основывается не на результатах доказательных исследований, а подбирается эмпирически. В повседневной практике мы придерживаемся нескольких устоявшихся схем, которые представлены в таблице. При неуверенности

Режимы проведения вакуумной терапии у пострадавших с термической травмой

Показания к вакуумированию	Режим терапии	Уровень давления, мм рт. ст.	Экспозиция, сут	Количество сеансов
Поверхностные ожоги	Постоянный/пульсирующий	75–125	3–5	1–2
Санация гнойных очагов	Постоянный	80–100	1–3	2–5
Формирование грануляций	Пульсирующий	От 100 до 125	3–4	1–3
Временное закрытие	Постоянный	80–100	3–4	1
Фиксация трансплантатов	Постоянный	100–125	5–7	1

в надежности гемостаза и технических трудностях с выполнением герметизации, с нашей точки зрения, целесообразно начинать терапию с постоянного режима воздействия и относительно невысокого давления. Через 1–2 сут при отсутствии признаков кровотечения и разгерметизации можно повысить уровень отрицательного давления и перейти на прерывистый режим терапии

### Заключение

Таким образом, метод локального отрицательного давления применяется в комбустио-

логии относительно нечасто, до 1% случаев. Позитивного эффекта от его применения можно ожидать при лечении местных гнойных осложнений и подготовке ран к выполнению кожной пластики. Перспективным можно считать его применение при лечении поверхностных ожогов и дополнительной фиксации кожных трансплантатов. Для объективизации выбора режимов и сроков вакуумной терапии у обожженных целесообразно проведение дальнейших многоцентровых исследований с последующей подготовкой соответствующих клинических рекомендаций.

### Литература

1. Богданов С.Б., Марченко Д.Н., Поляков А.В. [и др.]. Новые варианты применения вакуумной терапии в комбустиологии // Инновац. медицина Кубани. 2020. № 1. С. 36–40. DOI: 10.35401/2500-0268-2020-17-1-36-40.
2. Будкевич Л.И., Долотова Д.Д., Зайцева Т.В., Розинов В.М. Эффективность вакуумной терапии в стимуляции процесса ретракции ран // Рос. вестн. детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2016. Т. 6, № 2. С. 64–68.
3. Вагнер Д.О., Зиновьев Е.В., Солошенко В.В., Чувашев Н.С. Ожоговая травма в результате курения в постели: особенности клиники и лечения // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2020. № 1. С. 12–20. DOI: 10.2516/2541-7487-2020-0-1-12-20.
4. Горюнов С.В., Абрамов И.С., Чапарьян Б.А. [и др.]. Руководство по лечению ран методом управляемого отрицательного давления. М.: Апрель, 2013. 130 с.
5. Крылов К.М., Вагнер Д.О., Зиновьев Е.В. [и др.]. Жизнеугрожающие ожоги кожи средствами бытовой химии // Неотложная медицинская помощь. Журн. им. Н.В. Склифосовского. 2018. Т. 7, вып. 1. С. 57–61. DOI: 10.23934/2223-9022-2018-7-1-57-61.
6. Юнусова Ю. Р., Сухопарова Е.П., Шаповалов С.Г. Вакуум-ассоциированная терапия при лечении ран мягких тканей различного генеза с наличием инфекции у сотрудников МЧС России // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2016. № 3. С. 79–84. DOI: 10.2516/2541-7487-2016-0-3-79-84.
7. Apelqvist J., Willy C., Fagerdahl A.M., Fracalvieri M. [et al.]. EWMA Document: Negative Pressure Wound Therapy // J. Wound Care. 2017. Vol. 26, Suppl. 3. P. S1–S154. DOI: 10.12968/jowc.2017.26.Sup3.S1.
8. Eyvaz K., Kement M., Balin S. [et al.]. Clinical evaluation of negative-pressure wound therapy in the management of electrical burns // Ulus. Travma Acil. Cerrahi. Derg. 2018. Vol. 24, N 5. P. 456–461. DOI: 10.5505/tjtes.2018.80439.
9. Frear C.C., Griffin B., Cuttle L. [et al.]. Study of negative pressure wound therapy as an adjunct treatment for acute burns in children (SONATA in C): protocol for a randomised controlled trial // Trials. 2019. Vol. 20, N 1. Art. 130. DOI: 10.1186/s13063-019-3223-9.
10. Kantak N.A., Mistry R., Varon D.E., Halvorson E.G. Negative pressure wound therapy for burns // Clin. Plast. Surg. 2017. Vol. 44, N 3. P. 671–677. DOI: 10.1016/j.cps.2017.02.023.
11. Kement M., Başkiran A. Efficacy of negative pressure wound therapy in the management of acute burns // Ulus. Travma Acil. Cerrahi. Derg. 2018. Vol. 24, N 5. P. 412–416. DOI: 10.5505/tjtes.2017.78958.
12. Liu Y., Zhou Q., Wang Y. [et al.]. Negative pressure wound therapy decreases mortality in a murine model of burn-wound sepsis involving *Pseudomonas aeruginosa* infection // PLoS One. 2014. Vol. 9, N 2. Art. e90494. DOI: 10.1371/journal.pone.0090494.
13. Patmo A.S., Krijnen P., Tuinebreijer W.E., Breederveld R.S. The effect of vacuum-assisted closure on the bacterial load and type of bacteria: a systematic review // Adv. Wound Care (New Rochelle). 2014. Vol. 3, N 5. P. 383–389. DOI: 10.1089/wound.2013.0510.

14. Pedrazzi N.E., Naiken E., Scala G.L. Negative pressure wound therapy in pediatric burn patients: a systematic review // *Adv. Wound Care (New Rochelle)*. 2020. Vol. 10, N 5. P. 270–280. DOI: 10.1089/wound.2019.1089.
15. Ren Y., Chang P., Sheridan R.L. Negative wound pressure therapy is safe and useful in pediatric burn patients // *Int. J. Burns Trauma*. 2017. Vol. 7, N 2. P. 12–16.
16. Robert N. Negative pressure wound therapy in orthopaedic surgery // *Orthop. Traumatol. Surg. Res.* 2017. Vol. 103, Sup. 1. P. S99–S103. DOI: 10.1016/j.otsr.2016.04.018.
17. Shen X., Zhan T., Wei D., Zhang H. Comparison of efficacy and complications between negative pressure wound therapy and conventional mechanical fixation in skin grafts: a retrospective analysis // *Wounds*. 2019. Vol. 31, N 8. P. 213–218.
18. Shine J., Efanov J.I., Paek L. [et al.]. Negative pressure wound therapy as a definitive treatment for upper extremity wound defects: A systematic review // *Int. Wound J.* 2019. Vol. 16, N 4. P. 960–967. DOI: 10.1111/iwj.13128.
19. Teng S.C. Use of negative pressure wound therapy in burn patients // *Int. Wound J.* 2016. Vol. 13, Suppl. 3. P. 15–18. DOI: 10.1111/iwj.12641.
20. Waltzman J.T., Bell D.E. Vacuum-assisted closure device as a split-thickness skin graft bolster in the burn population // *J. Burn. Care Res.* 2014. Vol. 35, N 5. P. 338–342. DOI: 10.1097/BCR.000000000000009.

Поступила 01.02.2021 г.

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

**Участие авторов:** Д.О. Вагнер – сбор, анализ и интерпретация данных, написание статьи; Е.В. Зиновьев – разработка концепции и дизайна исследования, утверждение окончательного варианта статьи; В.В. Солошенко – сбор, анализ и интерпретация данных; С.Г. Шаповалов – разработка концепции и дизайна исследования.

**Для цитирования.** Вагнер Д.О., Зиновьев Е.В., Солошенко В.В., Шаповалов С.Г. Опыт применения метода вакуумной терапии в отделе термических поражений // *Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях*. 2021. № 3. С. 26–34. DOI 10.25016/2541-7487-2021-0-3-26-34

## Experience of using vacuum therapy in the burn department

Vagner D.O.<sup>1,2</sup>, Zinoviev E.V.<sup>1</sup>, Soloshenko V.V.<sup>1</sup>, Shapovalov S.G.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Saint-Petersburg institute of emergency care named after I.I. Dzhanelidze  
(3 lit. A, Budapeshtskaya Str., St. Petersburg, 192242, Russia)

<sup>2</sup>North-Western state medical university named after I.I. Mechnikov (41, Kirochnaya Str., St. Petersburg, 191015, Russia)

<sup>3</sup>The Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia  
(4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia)

✉ Denis Olegovich Vagner – PhD Med. Sci., surgeon, Burn department, Saint-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, 191015, Russia), e-mail: 77wagner77@mail.ru;

Evgenij Vladimirovich Zinoviev – Dr. Med. Sci., Prof., Head of Burn department, Saint-Petersburg institute of emergency care named after I.I. Dzhanelidze, (3 lit. A, Budapeshtskaya Str., St. Petersburg, 192242, Russia), e-mail: evz@list.ru;

Vitalij Viktorovich Soloshenko – Dr. Med. Sci., surgeon, Burn department, Saint-Petersburg institute of emergency care named after I.I. Dzhanelidze, (3 lit. A, Budapeshtskaya Str., St. Petersburg, 192242, Russia), e-mail: burncenter.vs@gmail.com;

Sergey Georgievich Shapovalov – Dr. Med. Sci., Head, Burn Department, Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), e-mail: shapovalov\_serg@mail.ru

### Abstract

**Relevance.** Indications, application techniques and contraindications for the use of vacuum therapy in surgery and orthopedics are formulated in clinical guidelines and are generally available. Indications for the use of a vacuum in patients with severe burns are scattered and depend on personal experience and preferences of the medical staff, and not on objective reasons.

**Intention.** To analyze the results of using Negative Pressure Wound Therapy (NPWT) in patients of burn departments.

**Methodology.** The study included 56 patients treated with local negative pressure in the Department of thermal injuries of the Saint-Petersburg institute of emergency care named after I.I. Dzhanelidze in 2017–2020. Statistical data processing was performed using Microsoft Office Excel 2007 and IBM SPSS 20.0 using descriptive and non-parametric statistics.

**Results and their Discussion.** The frequency of using VAC-therapy in patients with burn injuries was 0.8% (56 of 6764). The most common reasons for hospitalization of patients were contact injuries – 20 (36%) and flame burns – 18 (32%). The main indications for NPWT were stimulation of granulation formation – 21 (38%), control of wound infection – 20 (36%), and temporary wound closure after early excisions or atypical amputations – 11 (20%). The main contraindications to the use of the method were cognitive disorders or impaired consciousness. The primary complication was the depressurization of the dressings, which we encountered in 9 cases (16%). The expected results of vacuum therapy were achieved in 49 patients (88%).

**Conclusion.** Local negative pressure is relatively rarely used in burn treatment. A positive effect from the use of NPWT can be expected in the control of wound infections and in the preparation of wounds for skin grafting. The prospects for the introduction of the method can be considered its application in the treatment of partial-thickness burns and additional fixation of skin grafts. To objectify the choice of modes and duration of vacuum therapy in burned patients, it is necessary to conduct further multicenter studies with the preparation of clinical guidelines.

**Keywords:** burns, thermal injuries, vacuum-therapy, negative pressure therapy, NPWT, VAC-therapy

#### References

1. Bogdanov S.B., Marchenko D.N., Poljakov A.V. [et al]. Novye varianty primeneniya vakuumnoj terapii v kombustologii [Novel ways of vacuum therapy application in burn injury medicine]. *Innovacionnaja medicina Kubani* [Innovative medicine of Kuban]. 2020. N 1. Pp. 36–40. DOI: 10.35401/2500-0268-2020-17-1-36-40. (In Russ.).
2. Budkevich L.I., Dolotova D.D., Zajceva T.V., Rozinov V.M. Jeffektivnost' vakuumnoj terapii v stimuljacii processa retrakcii ran [Effectiveness of vacuum therapy in the stimulation of wound retraction]. *Rossijskij vestnik detskoj hirurgii, anesteziologii i reanimatologii* [The Russian bulletin of children's surgery, anesthesiology and resuscitation]. 2016. Vol. 6, N 2. Pp. 64–68. (In Russ.).
3. Vagner D.O., Zinov'ev E.V., Soloshenko V.V., Chuvashhev N.S. Ozhogovaja travma v rezul'tate kurenija v posteli: osobennosti kliniki i lechenija [Burn injury due to smoking in bed: clinical features and treatment]. *Mediko-biologicheskie i social'no-psihologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychajnyh situacijah* [Medico-biological and Socio-psychological problems of safety in emergency situations]. 2020. N 1. Pp. 12–20. DOI: 10.2516/2541-7487-2020-0-1-12-20. (In Russ.).
4. Gorjunov S.V., Abramov I.S., Chapar'jan B.A. [et al]. Rukovodstvo po lecheniju ran metodom upravljaemogo otricatel'nogo davlenija [Guidelines on Negative Pressure Wound Management]. Moscow. 2013. 130 p. (In Russ.).
5. Krylov K.M., Vagner D.O., Zinov'ev E.V. [et al]. Zhizneugrozhajushhie ozhogi kozhi sredstvami bytovoj himii [Life-threatening burns caused by household chemicals]. *Neotlozhnaja medicinskaja pomoshh'. Zhurnal im. N.V. Sklifosovskogo* [Russian Sklifosovsky Journal of emergency medical care]. 2018. Vol. 7, N 1. Pp. 57–61. DOI: 10.23934/2223-9022-2018-7-1-57-61. (In Russ.).
6. Junusova Ju.R., Suhoparova E.P., Shapovalov S.G. Vakuum-associirovannaja terapija pri lechenii ran mjakkih tkanej razlichnogo geneza s nalichiem infekcii u sotrudnikov MChS Rossii [Vacuum-assisted therapy in soft tissue infected wounds of various etiology in employees of EMERCOM of Russia]. *Mediko-biologicheskie i social'no-psihologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychajnyh situacijah* [Medico-biological and Socio-psychological problems of safety in emergency situations]. 2016. N 3. Pp. 79–84. (In Russ.).
7. Apelqvist J., Willy C., Fagerdahl A.M., Fraccalvieri M. [et al.]. EWMA Document: Negative Pressure Wound Therapy. *J. Wound Care*. 2017. Vol. 26, Suppl. 3. Pp. S1–S154. DOI: 10.12968/jowc.2017.26.Sup3.S1.
8. Eyvaz K., Kement M., Balin S. [et al.]. Clinical evaluation of negative-pressure wound therapy in the management of electrical burns. *Ulus Travma Acil. Cerrahi. Derg.* 2018. Vol. 24, N 5. Pp. 456–461. DOI: 10.5505/tjtes.2018.80439.
9. Frear C.C., Griffin B., Cuttle L. [et al.]. Study of negative pressure wound therapy as an adjunct treatment for acute burns in children (SONATA in C): protocol for a randomised controlled trial. *Trials*. 2019. Vol. 20, N 1. Art. 130. DOI: 10.1186/s13063-019-3223-9.
10. Kantak N.A., Mistry R., Varon D.E., Halvorson E.G. Negative pressure wound therapy for burns. *Clin. Plast. Surg.* 2017. Vol. 44, N 3. Pp. 671–677. DOI: 10.1016/j.cps.2017.02.023.
11. Kement M., Başkıran A. Efficacy of negative pressure wound therapy in the management of acute burns. *Ulus Travma Acil. Cerrahi. Derg.* 2018. Vol. 24, N 5. Pp. 412–416. DOI: 10.5505/tjtes.2017.78958.
12. Liu Y., Zhou Q., Wang Y. [et al.]. Negative pressure wound therapy decreases mortality in a murine model of burn-wound sepsis involving *Pseudomonas aeruginosa* infection. *PLoS One*. 2014. Vol. 9, N 2. Art. e90494. DOI: 10.1371/journal.pone.0090494.
13. Patmo A.S., Krijnen P., Tuinebreijer W.E., Breederveld R.S. The effect of vacuum-assisted closure on the bacterial load and type of bacteria: a systematic review. *Adv. Wound Care (New Rochelle)*. 2014. Vol. 3, N 5. Pp. 383–389. DOI: 10.1089/wound.2013.0510.
14. Pedrazzi N.E., Naiken E., Scala G.L. Negative pressure wound therapy in pediatric burn patients: a systematic review. *Adv. Wound Care (New Rochelle)*. 2020. DOI: 10.1089/wound.2019.1089.
15. Ren Y., Chang P., Sheridan R.L. Negative wound pressure therapy is safe and useful in pediatric burn patients. *Int. J. Burns Trauma*. 2017. Vol. 7, N 2. Pp. 12–16.
16. Robert N. Negative pressure wound therapy in orthopaedic surgery. *Orthop. Traumatol. Surg. Res.* 2017. Vol. 103, Suppl. 1. Pp. S99–S103. DOI: 10.1016/j.otsr.2016.04.018.
17. Shen X., Zhan T., Wei D., Zhang H. Comparison of efficacy and complications between negative pressure wound therapy and conventional mechanical fixation in skin grafts: a retrospective analysis. *Wounds*. 2019. Vol. 31, N 8. Pp. 213–218.
18. Shine J., Efanov J.I., Paek L. [et al.]. Negative pressure wound therapy as a definitive treatment for upper extremity wound defects: A systematic review. *Int. Wound J.* 2019. Vol. 16, N 4. Pp. 960–967. DOI: 10.1111/iwj.13128.
19. Teng S.C. Use of negative pressure wound therapy in burn patients. *Int. Wound J.* 2016. Vol 13, Suppl. 3. Pp. 15–18. DOI: 10.1111/iwj.12641.
20. Waltzman J.T., Bell D.E. Vacuum-assisted closure device as a split-thickness skin graft bolster in the burn population. *J. Burn. Care Res.* 2014. Vol. 35, N 5. Pp. 338–342. DOI: 10.1097/BCR.000000000000009.

Received 01.02.2021

**For citing:** Vagner D.O., Zinov'ev E.V., Soloshenko V.V., Shapovalov S.G. Opyt primeneniya metoda vakuumnoj terapii v otdel termicheskikh porazhenij. *Mediko-biologicheskie i social'no-psihologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychajnykh situatsiyakh*. 2021. N 3. Pp. 26–34. (In Russ.)

Vagner D.O., Zinov'ev E.V., Soloshenko V.V., Shapovalov S.G. Experience of using vacuum therapy in the burn department. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2021. N 3. Pp. 26–34. DOI: 10.25016/2541-7487-2021-0-3-26-34

## ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ ВОЕННО-МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ

<sup>1</sup> Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова

(Россия, Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41);

<sup>2</sup> Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (Россия, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6)

**Актуальность.** В условиях пандемии новой коронавирусной инфекции значительно вырос риск профессионального контакта медицинских работников с возбудителем SARS-CoV-2, а также увеличилась физическая и психологическая нагрузка, в особенности для тех, кто работает непосредственно в «красной зоне». Такое изменение условий труда не нашло отражения в результатах проведенной специальной оценки, что требует разработки индивидуального научно-обоснованного подхода к ее организации в условиях, приравненных к чрезвычайным ситуациям.

**Цель** – анализ результатов специальной оценки условий труда на соответствие фактическим условиям деятельности с учетом факторов риска для здоровья медицинских работников, оказывающих помощь больным с новой коронавирусной инфекцией.

**Методология.** Ретроспективно провели сравнительный анализ 295 карт специальной оценки условий труда медицинского персонала военно-медицинских организаций терапевтического и инфекционного профиля за период 2015–2019 гг. и 266 карт этих же организаций за 2020 г.

**Результаты и обсуждение.** Изучение карт специальной оценки условий труда медицинского персонала военно-медицинских организаций за 2015–2020 гг. показало, что биологический фактор рассматривается как один из основных вредностей для всех категорий медработников. Работа в «красной зоне» должна быть оценена подклассом 3.3 (вредный III степени) по биологическому фактору или как класс 4 (опасный) из-за риска развития острых профессиональных заболеваний и летальных исходов, что требует отражения в результатах специальной оценки условий труда и установления компенсаций в виде сокращения рабочего дня. Однако в условиях пандемии фактическая продолжительность рабочего времени медицинских специалистов превысила регламентированные 39 ч/нед (ст. 350 Трудового кодекса России), а медицинский персонал допускался к работе с возбудителем II группы патогенности без предварительного медицинского осмотра.

**Заключение.** Анализ результатов специальной оценки условий труда медицинского персонала показал, что они не отражают фактические вредные (опасные) условия труда работников, привлекаемых к оказанию помощи больным с новой коронавирусной инфекцией, в указанных лечебно-профилактических учреждениях.

**Ключевые слова:** чрезвычайная ситуация, пандемия, SARS-CoV-2, профессиональные вредности, условия труда, индивидуальные средства защиты, военно-медицинская организация, медицинский персонал.

### Введение

По данным отечественной и зарубежной литературы, неблагоприятные условия труда, высокая тяжесть и напряженность трудового процесса относятся к числу основных факторов, способствующих ухудшению здоровья населения трудоспособного возраста и повышению риска развития профессиональных и производственно-обусловленных заболеваний [1, 10].

Труд медицинского персонала лечебных учреждений связан с воздействием на орга-

низм целого ряда вредных производственных факторов, ставящих под угрозу его здоровье и приводя к возникновению заболеваний. Одной из особенностей организации труда является нарушение режима труда и отдыха, в том числе, ночные и суточные дежурства, вероятность вызова на работу в любое время, сверхнормативное удлинение рабочего дня (смены) [2, 6, 8].

Специфической особенностью труда большинства медицинских работников является наличие на рабочих местах биологических

Гребеньков Сергей Васильевич – д-р мед. наук проф., зав. каф. медицины труда, Сев.-Зап. гос. мед. ун-т им. И.И. Мечникова (Россия, 191015, Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41), e-mail: sergey.grebenkov@gmail.com;

✉ 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;

Кузнецов Сергей Максимович – канд. мед. наук, зав. каф. общ. и воен. гигиены с курсом воен.-морской и радиац. гигиены, Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6), e-mail: kusnez-s-maks@mail.ru

вредных профессиональных факторов в разной степени выраженности, которые определяют деятельность в индивидуальных средствах защиты [4, 9]. При этом в зависимости от предназначения медицинских организаций, в целом, его структурных подразделений, в частности, а также от конкретной медицинской специальности условия труда определяются как вредные в той или иной степени (подклассы 3.1–3.3) [3].

После того как 30 января 2020 г. Всемирная организация здравоохранения объявила новую коронавирусную инфекцию (COVID-19) чрезвычайной ситуацией в области общественного здравоохранения, а 11 марта 2020 г. пандемией, начался процесс массовой перепрофилизации медицинских организаций с развертыванием дополнительных коек для лечения больных с данной инфекцией. Так, по данным Минздрава России, в стране с февраля по декабрь 2020 г. было развернуто более 270 тыс. инфекционных коек.

Из-за недостатка специалистов инфекционного профиля медицинский персонал независимо от специальности и должности привлекался к работе с больными с COVID-19. Это привело к изменению режима труда и отдыха медицинского персонала в сторону увеличения продолжительности рабочего времени и количества смен, что, в свою очередь, обусловило рост физической и психологической нагрузки. Кроме этого, возникла необходимость применения медицинским персоналом средств индивидуальной защиты, иногда в течение всей рабочей смены. Понимание медицинскими работниками реальной опасности возможного заражения COVID-19 с последующим непредсказуемым трагическим исходом, устоявшаяся практика размещения специалистов, работающих в «красной зоне», изолированно от внешнего мира и семьи, резкое нарушение привычного уклада жизни послужили дополнительным источником психической напряженности медицинских работников.

**Цель** – анализ результатов специальной оценки условий труда (СОУТ) на соответствие фактическим условиям деятельности с учетом факторов риска для здоровья медицинских работников, оказывающих помощь больным с COVID-19.

### **Материал и методы**

Ретроспективно провели анализ 295 карт СОУТ медицинского персонала лечебно-профилактических организаций терапевтического и инфекционного профиля за период

2015–2019 гг. на предмет выявления вредных факторов на рабочих местах. Согласно руководству Р 2.2.2006–05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда», изучили вредные и опасные условия труда в зависимости от степени превышения гигиенических нормативов и выраженности изменений в организме работников, исходя из критериев:

– I степень класса 3 (3.1) – отклонения уровней вредных факторов от гигиенических нормативов вызывают функциональные изменения, восстановление которых не происходит к началу следующей смены, что увеличивает риск повреждения здоровья;

– II степень класса 3 (3.2) – отклонения уровней вредных факторов, которые вызывают стойкие функциональные изменения, приводящие в большинстве случаев к увеличению профессионально обусловленной заболеваемости, появлению начальных признаков или легких форм профессиональных заболеваний, что часто возникает после 15 лет работы и более;

– III степень класса 3 (3.3) – отклонения уровней вредных факторов, воздействие которых приводит к развитию, как правило, профессиональных болезней в легкой и средней степени тяжести;

– IV степень класса 3 (3.4) – отклонения уровней вредных факторов, при которых могут возникать тяжелые формы профессиональных заболеваний;

– опасные (экстремальные) условия труда (класс 4), приводящие к угрозе для жизни в течение рабочей смены или высоким рискам острых профессиональных поражений.

Проанализировали результаты 266 карт СОУТ за 2020 г., проведенной в период пандемии COVID-19 на этих же рабочих местах, но перепрофилированных для оказания помощи больным с COVID-19 в качестве инфекционных отделений. Дали оценку результатам СОУТ на рабочих местах перепрофилированных отделений военно-медицинских организаций в рамках пандемии.

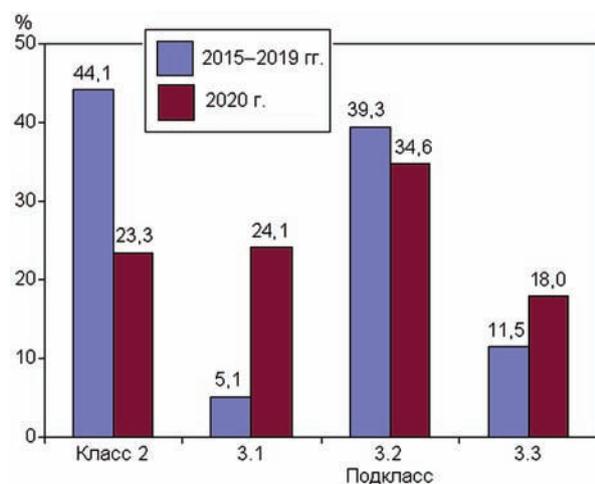
### **Результаты и их анализ**

СОУТ является комплексом последовательно осуществляемых мероприятий по идентификации вредных и(или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса и оценке уровня их воздействия на работника с учетом отклонения их фактических значений от установленных гигиениче-

ских нормативов условий труда и применения средств индивидуальной и коллективной защиты.

Результатом ее проведения является установление классов (подклассов) условий труда, что ложится в основу определения профилактических мероприятий, направленных на сохранение здоровья и профессиональной трудоспособности работников. В картах СОУТ фиксируются гарантии и компенсации, представленные работнику, занятому на рабочем месте с вредными и/или опасными условиями труда.

Анализ 295 карт СОУТ медицинского персонала терапевтического и инфекционного профиля за 2015–2019 гг. и 266 карт СОУТ сотрудников тех же подразделений за 2020 г., но перепрофилированных для оказания помощи больным с COVID-19, показал, что в 2015–2019 гг. вредные факторы были выявлены на 55,9% рабочих мест, а в 2020 г. их количество достигло 76,7%. Значительная часть рабочих мест, отнесенных в 2015–2019 гг. к классу 2 (допустимый), в 2020 г. оценены как подкласс 3.1 (вредный I степени) по биологическому фактору (рис. 1). Это объясняется внесением изменений 20 января 2015 г. в приказ Минтруда России «Об утверждении методики проведения специальной оценки условий труда, классификатора вредных и(или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению» (от 24.01.2014 г. № 33н) и оценкой биологического фактора – как неустранимого вредного производственного фактора, источником которого является больной человек и учет ко-



**Рис. 1.** Распределение рабочих мест медицинского персонала по классам (подклассам) вредности условий труда (%).

торого производится на всех рабочих местах медицинских работников – не ниже класса 3.1 вредности.

Известно, что санитарно-эпидемиологическими правилами «Профилактика новой коронавирусной инфекции (COVID-19)» (СП 3.1.3597–20) возбудитель SARS-CoV-2 отнесен к вирусам II группы патогенности. Регламентируемая федеральным законодательством методика СОУТ на рабочих местах медицинских специалистов по биологическому фактору в таких случаях предусматривает отнесение их к вредным в зависимости от группы патогенности микроорганизмов без проведения фактических измерений. Следовательно, условия труда персонала, оказывающего помощь больным с COVID-19, по биологическому фактору должны соответствовать подклассу 3.3 (вредный), что находит подтверждение в письме Минтруда России «О проведении специальной оценки условий труда на рабочих местах медицинских работников» (от 13 июля 2020 г. № 15-1/ООГ-1996), а также отражено в отдельных научных публикациях [3].

При выполнении в 2020 г. СОУТ на рабочих местах медицинских специалистов перепрофилированных отделений установлен подкласс вредности 3.3 по биологическому фактору всего лишь в 4,5% случаев, тогда как в 2015–2019 гг., т. е. вне условий пандемии, эта цифра составила 3,4% (рис. 2).

На рис. 2 показано, что доля рабочих мест с установленным подклассом вредности 3.3 по биологическому фактору в 2015–2019 гг. существенно не отличается от значений 2020 г. в период пандемии COVID-19. Следовательно, в рассматриваемом нами случае при оценке условий труда медицинского персонала перепрофилированных отделений в недостаточной степени учитывался факт контакта с возбудителем SARS-CoV-2 II группы патогенности, а подкласс условий труда 3.3 по картам СОУТ чаще всего не устанавливался.

Согласно федеральному законодательству, повышение подкласса условий труда до 3.3 (вредного) предусматривает сокращение продолжительности рабочего времени до 36 ч/нед. Однако, по нашим данным, в условиях пандемии и потребности оказания помощи большему количеству больных с COVID-19, наоборот, имело место изменение режима труда с увеличением продолжительности нахождения медицинского персонала на рабочих местах (сменах, дежурствах) более 39 ч/нед.

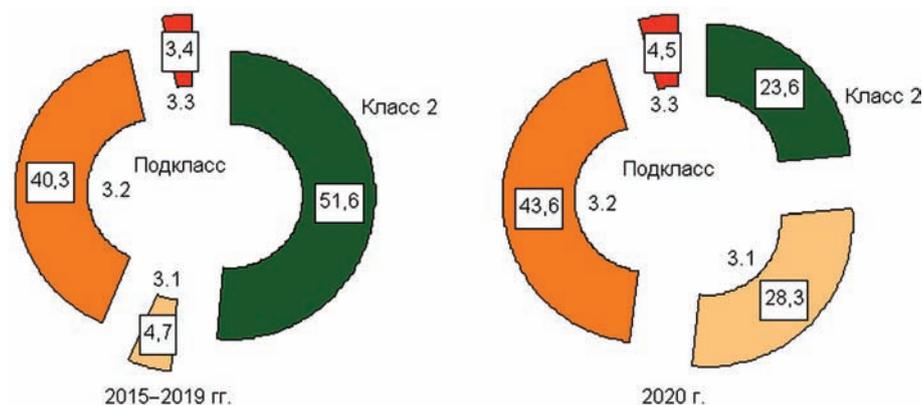


Рис. 2. Распределение рабочих мест в медицинских организациях по степени вредности биологического фактора в 2015–2019 гг. и 2020 г. (%).

В то же время, контакт в процессе выполнения трудовых обязанностей с возбудителем COVID-19 приводит к заражению и заболеванию медицинского персонала, вплоть до летальных случаев. Такие случаи расследуются и учитываются как острые профессиональные заболевания, что подтверждается назначением компенсационных выплат и гарантировано Указом Президента России «О предоставлении дополнительных страховых гарантий отдельным категориям медицинских работников» (от 06.05.2020 г. № 313).

Исходя из того, что согласно Федеральному закону «О специальной оценке условий труда» (от 28.12.2013 г. № 426-ФЗ), опасными являются «... условиями труда, при которых на работника воздействуют производственные факторы, уровни воздействия которых в течение всего рабочего дня (смены) или его части способны создать угрозу жизни работника, а также возможности возникновения профессиональных заболеваний вследствие однократного воздействия вредного фактора, повлекшего временную или стойкую утрату профессиональной трудоспособности или смерть...», условия труда необходимо оценивать как класс 4 (опасный). Комиссия по СОУТ в таком случае вправе принимать решение о невозможности исследования опасных факторов в связи с угрозой для жизни работников (экспертов), и такие рабочие места необходимо относить к опасному классу без проведения соответствующих исследований и измерений.

Подобный порядок реализован при оценке условий труда для сотрудников экстремальных профессий, таких как спасатели, пожарные, спецподразделения силовых структур, особенно в период привлечения к ликвидации чрезвычайных ситуаций [7].

Нельзя не отметить, что СОУТ без проведения соответствующих измерений представляет собой достаточно сложную задачу, которая не может быть выполнена без привлечения руководящего состава соответствующих клиник (отделений, больниц), потому что именно они, работая с экспертами, в значительной степени будут определять число рабочих мест с тем или иным классом условий труда. А это, в свою очередь, предполагает наличие определенных знаний и понятий в области СОУТ. Поэтому перед СОУТ целесообразно проводить соответствующее обучение указанного контингента, что позволит повысить объективность оценки фактических условий труда медицинского персонала.

Таким образом, установка класса (подкласса) вредности ниже 3.3–4 при контакте с SARS-CoV-2 в отдельных медицинских организациях не обеспечивает законодательно регламентированное сокращение рабочего времени. Фактически на практике даже при наличии подкласса 3.3 сокращение рабочего времени часто не реализуется из-за кадрового дефицита медицинского персонала, оказывающего помощь больным с COVID-19, что повышает риск не только заражения новой инфекцией, но и в долгосрочной перспективе может явиться фактором развития производственно-обусловленных заболеваний неинфекционного происхождения. Следовательно, привлечение медицинского персонала к работе свыше времени, установленного нормативно-правовыми актами трудового законодательства, должно быть адекватно компенсировано.

Учитывая вышесказанное, важнейшим, в том числе юридическим, аспектом должно быть проведение внеочередной СОУТ в связи с изменением условий труда, на основании

которой потребуются разработка и проведение мероприятий, направленных на улучшение условий труда медицинских работников.

Не менее важный аспект заключается в том, что медицинские работники массово привлекались к работе с больными с COVID-19 (в том числе перепрофилированных отделений) и при этом не проходили предварительного медицинского осмотра, который, как известно, должен носить обязательный характер и предназначен для выявления лиц, которые по состоянию здоровья к такого рода деятельности допущены быть не могут.

В результате среди привлеченных к работе в «красной зоне» специалистов оказались медработники, имеющие дополнительные высокие риски тяжелого протекания COVID-19 и значительную вероятность летального исхода, которая обусловлена пожилым возрастом, наличием ряда хронических заболеваний, таких как сахарный диабет (E10–E14 по МКБ-10), ожирение (E65–E68), некоторые болезни системы кровообращения (IX класс) и органов дыхания (X класс) и др.

Создавшаяся в условиях пандемии COVID-19 ситуация привела к резкому изменению условий труда задействованных медицинских работников, что требует принятия определенных административных мер, прежде всего, по организации допуска специалистов неинфекционного профиля для работы в «ковидных» отделениях, главным образом, для исключения противопоказаний к работе в «красной зоне» по состоянию их здоровья. Кроме того, необходимо учитывать, что ранее действовавший порядок проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров, а также вступивший в силу с 1 апреля 2021 г. новый регламент запрещают допуск к осуществлению деятельности с вирусами II группы патогенности (SARS-CoV-2) работников с болезнями эндокринной системы, расстройствами питания и нарушениями обмена веществ.

Рассматривая вопрос о профессиональной пригодности медицинского персонала, привлекаемого к работе, прежде всего, в «красной зоне», следует также учитывать и резко возрастающие нагрузки на кардиореспираторную систему и возможные нарушения теплообмена, поскольку эти лица вынуждены длительное время (до 8 ч и более) непрерывно работать в средствах индивидуальной защиты [4–5, 7, 9].

Необходимо отметить, что применение эффективных средств индивидуальной защиты

дает возможность снизить подкласс условий труда на одну степень (например с подкласса 3.3 до подкласса 3.2). Но такая высокая эффективность, к сожалению, не находит своего подтверждения в статистике заболеваемости медицинского персонала, работающего в «красных зонах». Недостаточная их эффективность, вероятно, связана как с самими защитными свойствами этих изделий, так и нарушениями правил их применения.

Важным остается вопрос психологического воздействия на медицинский персонал «ковидных» отделений, что ранее находило реализацию в оценке напряженности трудового процесса. Однако напряженность трудового процесса на рабочих местах медицинского персонала в 2015–2020 гг. оценена как допустимая (класс 2) в 93,6% случаев, подкласс 3.1 – в 6,4% случаев изученных данных, что связано с существенным отличием применяемой ранее методики по руководству Р 2.2.2006–05 и используемой в настоящее время методики оценки напряженности по приказу Минтрудасоцзащиты России «Об утверждении методики проведения специальной оценки условий труда, классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению» (от 24 января 2014 г. № 33н).

Так, согласно руководству Р 2.2.2006-05, при проведении оценки напряженности деятельности учитывались: интеллектуальные нагрузки [содержание работы, восприятие сигналов (информации) и их оценка, распределение функций по степени сложности задания и характер выполняемой работы], сенсорные и эмоциональные нагрузки (степень ответственности за результат собственной деятельности, значимость ошибки, риска для собственной жизни, ответственности за безопасность других лиц; количество конфликтных ситуаций, обусловленных профессиональной деятельностью, за смену); а также монотонность и режим работы (фактическая продолжительность рабочего дня, сменность работы, наличие регламентированных перерывов и их продолжительность).

Основные показатели, оказывающие дополнительное негативное воздействие на медицинский персонал во время пандемии COVID-19, такие как интеллектуальные и эмоциональные нагрузки, режим работы по действующей методике СОУТ, не оцениваются. Все это означает, что результаты специальной оценки условий труда не показывают ре-

альной картины воздействия на медицинский персонал напряженности трудовой деятельности. Тем самым, фактически отрицается возможность возникновения у медицинского персонала профессионально обусловленной патологии различных органов и систем организма, связанных с напряженностью труда.

### Выводы

1. Условия труда медицинского персонала, привлекаемого к работе с пациентами с COVID-19, необходимо оценивать не ниже класса 3.3 (вредный III степени), что влечет за собой проведение организационных мероприятий по оптимизации режимов труда и отдыха. При этом, для отдельных категорий медицинских работников с учетом наличия риска для жизни и здоровья и возможности возникновения тяжелой формы острого профессионального заболевания даже вследствие однократного воздействия вредного (биологического) фактора, повлекшего час-

тичную утрату профессиональной трудоспособности и даже смерть, условия труда целесообразно оценивать классом 4 (опасный).

2. При перепрофилировании клиник и отделений для лечения больных с COVID-19 медицинскому персоналу рекомендовано до начала работы проходить предварительный медицинский осмотр для исключения дополнительных рисков здоровью, обусловленных особенностями данной инфекции. При этом, в качестве противопоказаний следует рассматривать возраст медработников старше 65 лет, наличие сопутствующей патологии со стороны эндокринной системы (сахарный диабет), сердечно-сосудистой, бронхолегочной (прежде всего, обструктивной патологии) и иммунной систем. Помимо ранее названных противопоказаний, должны быть учтены возможные ограничения по состоянию здоровья, обусловленные необходимостью ежедневного длительного многочасового пребывания персонала в средствах индивидуальной защиты.

### Литература

1. Бектасова М.В., Журавская Н.С., Гулятьева Л.А. Анализ структуры профессиональной заболеваемости и оценка условий труда работников здравоохранения Приморского края // *Обществ. здоровье и здравоохранение*. 2020. № 2 (66). С. 42–48.
2. Бектасова М.В., Кику П.Ф., Шепарев А.А. Факторы риска в процессе трудовой деятельности медицинских работников // *Дальневост. мед. журн.* 2019. № 2. С. 73–78. DOI: 10.35177/1994-5191-2019-2-73-78.
3. Бухтияров И.В. Эпидемиологические и клинико-экспертные проблемы профессиональной инфекционной заболеваемости работников при оказании медицинской помощи в условиях пандемии COVID-19 // *Мед. труда и пром. экология*. 2021. № 1 (61). С. 4–12. DOI: 10.31089/1026-9428-2021-61-1-4-12.
4. Денисов Э.И., Прокопенко Л.В., Пфаф В.Ф. Пандемия COVID-19: Проблемы медицины труда работников здравоохранения // *Мед. труда и пром. экология*. 2021. № 1 (61). С. 49–61. DOI: 10.31089/1026-9428-2021-61-1-49-61.
5. Евдокимов В.И. Средства индивидуальной защиты органов дыхания: развитие патентования и структура изобретений в мире (2000–2019 гг.) // *Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях*. 2021. № 1. С. 66–81. DOI: 10.25016/2541-7487-2021-0-1-66-81.
6. Крюков Е.В., Шуленин К.С., Черкашин Д.В. [и др.]. Опыт медицинского обеспечения кораблей и частей иностранных армий в период пандемии новой коронавирусной инфекции // *Морская медицина*. 2021. № 1(7). С. 69–77. DOI: 10.22328/2413-5747-2021-7-1-69-77.
7. Михайлова Л.А. Гигиенические и физиологические аспекты деятельности специалистов экстремальных профессий // *Фундаментальные исслед.* 2014. № 10, вып. 8. С. 1626–1631.
8. Петрухин Н.Н., Андреев О.И., Бойко И.В. [и др.]. Роль биофактора в формировании профессиональных заболеваний у работников здравоохранения // *Гигиена и санитария*. 2018. № 12 (97). С. 1231–1234. DOI: 10.18821/0016-9900-2018-97-12-1231-1234.
9. Тарасов Л.А., Сухова А.А., Штукина Е.А. Технические характеристики современных средств индивидуальной защиты кожи от негативных воздействий поражающих факторов различной природы // *Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях*. 2020. № 3. С. 76–86. DOI: 10.25016/2541-7487-2020-0-3-76-86.
10. Шпагина Л.А., Кузьмина Л.П., Котова О.С. [и др.]. COVID-19 у медицинских работников (обзор литературы и собственные данные) // *Мед. труда и пром. экология*. 2021. № 1 (61). С. 18–26. DOI: 10.31089/1026-9428-2020-0-3-18-26.

Поступила 18.05.2021 г.

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

**Участие авторов:** С.В. Гребеньков – разработка концепции исследования, редактирование окончательного варианта статьи; В.Е. Батов – сбор и подготовка материалов, анализ литературы, данных, написание первого варианта статьи; С.М. Кузнецов – редактирование, подготовка окончательного варианта статьи.

**Для цитирования.** Гребеньков С.В., Батов В.Е., Кузнецов С.М. Оценка условий труда медицинских работников военно-медицинских организаций в период пандемии новой коронавирусной инфекции // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2021. № 3. С. 35–42. DOI: 10.25016/2541-7487-2021-0-3-35-42

## Assessment of the working conditions of medical personnel in military medical organizations during the pandemic of new coronavirus infection

Grebenkov S.V.<sup>1</sup>, Batov V.E.<sup>2</sup>, Kuznetsov S.M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov (41, Kirochnaya Str., St. Petersburg, 191015, Russia);

<sup>2</sup>Kirov Military Medical Academy (6, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia)

Sergey Vasilyevich Grebenkov – Dr. Med. Sci. Prof., head of the Department of Occupational Medicine, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov (41, Kirochnaya Str., St. Petersburg, 191015, Russia), e-mail: sergey.grebenkov@gmail.com;

✉ Vyacheslav Evgenievich Batov – PhD Student, Kirov Military Medical Academy (6, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), e-mail: batov\_s@inbox.ru;

Sergey Maksimovich Kuznetsov – PhD Med. Sci., head of the department of General and Military Hygiene, with a course in naval and radiation hygiene, Kirov Military Medical Academy (6, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), e-mail: kusnez-s-maks@mail.ru.

### Abstract

**Relevance.** During the pandemic of new coronavirus infection, healthcare professionals have increased occupational risks of exposure to the pathogen SARS-CoV-2, as well as physical and psychological stress, especially when treating Covid patients in “red zones”. Such a change in working conditions wasn’t reflected in the results of a special assessment, which requires the development of an individual scientifically based approach to its organization in conditions equated to emergency situations.

**Intention.** Evaluate the results of a special assessment of working conditions and their compliance with actual working conditions, taking into account the health risks for healthcare professionals taking care of Covid patients.

**Methodology.** We retrospectively conducted a comparative analysis of 295 cards for a special assessment of the working conditions of medical personnel of military medical organizations of therapeutic and infectious profile over 2015–2019, and 266 cards from the same organizations for 2020.

**Results and Discussion.** Study of cards for special assessment of working conditions of medical personnel of military medical organizations for 2015–2020 showed the leading role of biological factors for all categories of medical personnel. Working in the “Red zone” should be assessed as 3.3 (Degree III harmful) based on biological hazard or 4 (dangerous) due to risks of acute occupational diseases and death. This should be reflected in the results of special assessment of working conditions and compensated via reduction of working hours. However, in the context of the pandemic, actual working hours of healthcare professionals exceeded the established 39 hours per week (Article 350 of the Labor Code of the Russian Federation), and the medical personnel were allowed to work with the pathogen of Group II pathogenicity without preliminary medical examinations.

**Conclusion.** Analysis of the results of special assessment of the working conditions of medical personnel showed that they do not reflect the actual harmful (dangerous) working conditions of employees involved in providing care to patients with new coronavirus infection in these medical and preventive institutions.

**Keywords:** emergency situation, pandemic, SARS-CoV-2, occupational hazards, working conditions, personal protection means, military medical organizations, medical personnel.

### References

1. Bektasova M.V., Zhuravskaya N.S., Gultiyaeva L.A. Analiz struktury professional’noi zabolvaemosti i otsenka uslovii truda rabotnikov zdavookhraneniya Primorskogo kraja [Analysis of the structure of occupational morbidity and assessment of working conditions for health workers in the Primorsky territory]. *Obshchestvennoe zdorov’e i zdavookhranenie* [Public Health and Health Care]. 2020. N 2. Pp. 42–48.
2. Bektasova M.V., Kiku P.F., Sheparev A.A. Faktory riska v protsesse trudovoi deyatel’nosti meditsinskikh rabotnikov [Identification of risk factors in assessment of the working conditions of medical personnel]. *Dal’nevostochnyi meditsinskii zhurnal* [Far East Medical Journal]. 2019. N 2. Pp. 73–78. DOI: 10.35177/1994-5191-2019-2-73-78.
3. Bukhtiyarov I.V. Epidemiologicheskie i kliniko-ekspertnye problemy professional’noi infektsionnoi zabolvaemosti rabotnikov pri okazanii meditsinskoi pomoshchi v usloviyakh pandemii COVID-19 [Epidemiological, clinical, and expert problems of occupational infectious diseases of workers during medical care in the COVID-19 pandemic]. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya* [Occupational medicine and industrial ecology]. 2021. N 1. Pp. 4–12. DOI: 10.31089/1026-9428-2021-61-1-4-12.

4. Denisov E.I., Prokopenko L.V., Pfaf V.F. Pandemiya COVID-19: Problemy meditsiny truda rabotnikov zdravookhraneniya [Issues of occupational health of healthcare workers and pandemic COVID-19]. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya* [Occupational medicine and industrial ecology]. 2021. N 1. Pp. 49–61. DOI: 10.31089/1026-9428-2021-61-1-49-61.

5. Evdokimov V.I. Sredstva individual'noi zashchity organov dykhaniya: razvitiye patentovaniya i struktura izobretenii v mire (2000–2019 gg.) [Personal respiratory protective equipment: development of patenting and structure of inventions in the world (2000–2019)]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychainykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2021. N 1. Pp. 66–81. DOI: 10.25016/2541-7487-2021-0-1-66-81.

6. Kryukov E.V., Shulenin K.S., Cherkashin D.V. [et al.]. Opyt medicinskogo obespecheniya korablej i chastej inostrannykh armij v period pandemii novoy koronavirusnoj infekcii [Experience in medical support of ships and units of foreign armies during the new coronavirus pandemic]. *Morskaya meditsina* [Marine medicine]. 2021. N 1. Pp. 69–77. DOI: 10.22328/2413-5747-2021-7-1-69-77.

7. Mikhaylova L.A. Gigienicheskie i fiziologicheskie aspekty deyatel'nosti spetsialistov ekstremal'nykh professii [Hygienic and physiological aspects of activity of experts of extreme professions]. *Fundamental'nye issledovaniya* [Fundamental research]. 2014. N 10, Iss. 8. Pp. 1626–1631.

8. Petrukhin N.N., Loginova N.N., Andreenko O.N. [et al.]. Rol' biofaktora v formirovanii professional'nykh zabolevaniy u rabotnikov zdravookhraneniya [The role of the biofactor in the formation of occupational diseases in healthcare workers]. *Gigiena i sanitariya* [Hygiene & Sanitation]. 2018. N 12. Pp. 1231–1234. DOI: 10.18821/0016-9900-2018-97-12-1231-1234.

9. Tarasov L.A., Sukhova A.A., Shtukina E.A. Tekhnicheskie kharakteristiki sovremennykh sredstv individual'noi zashchity kozhi ot negativnykh vozdeystvii porazhayushchikh faktorov razlichnoi prirody [Technical characteristics of modern skin personal protective equipment against adverse impacts of various hazards]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychainykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2020. N 3. Pp. 76–86. DOI: 10.25016/2541-7487-2020-0-3-76-86.

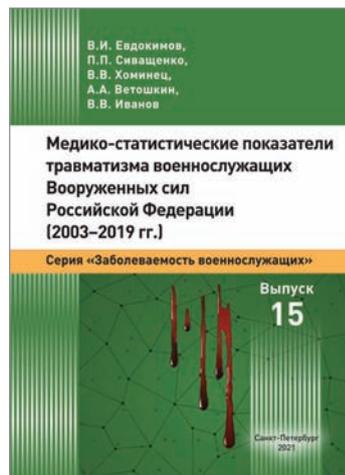
10. Shpagina L.A., Kuzmina L.P., Kotova O.S. [et al.]. COVID-19 u meditsinskikh rabotnikov (obzor literatury i sobstvennye dannye) [COVID-19 in healthcare workers (literature review and own data)]. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya* [Occupational medicine and industrial ecology]. 2021. N 1. Pp. 18–26. DOI: 10.31089/1026-9428-2021-61-1-18-26.

Received 18.05.2021

**Forciting:** Greben'kov S.V., Batov V.E., Kuznetsov S.M. Otsenka uslovii truda meditsinskikh rabotnikov voenno-meditsinskikh organizatsii v period pandemii novoi koronavirusnoi infektsii. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychainykh situatsiyakh*. 2021. N 3. Pp. 35–42. (In Russ.)

Greben'kov S.V., Batov V.E., Kuznetsov S.M. Assessment of the working conditions of medical personnel in military medical organizations during the pandemic of new coronavirus infection. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2021. N 3. Pp. 35–42. DOI: 10.25016/2541-7487-2021-0-3-35-42

## Вышла в свет монография



Евдокимов В.И., Сивашченко 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 «Заболееваемость военнослужащих» ; вып. 15).

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

Проведен анализ медицинских отчетов о состоянии здоровья личного состава по форме З/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 будут оптимизировать силы и средства медицинской службы Вооруженных сил России.

## АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТРАВМАТИЗМА ОФИЦЕРОВ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ (2003–2020 гг.)

<sup>1</sup> Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (Россия, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6);

<sup>2</sup> Гомельский государственный медицинский университет (Республика Беларусь, г. Гомель, ул. Ланге, д. 5);

<sup>3</sup> Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России  
(Россия, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2)

**Актуальность.** Травматизм военнослужащих – показатели травм и их последствий за определенный период времени, обычно за год. Травматизм в вооруженных силах (ВС) – важный показатель безопасности профессиональной деятельности.

**Цель** – сравнить показатели травматизма офицеров ВС России и Беларуси за 18 лет (2003–2020 гг.).

**Методология.** Провели выборочный статистический анализ медицинских отчетов о состоянии здоровья личного состава и деятельности медицинской службы по форме 3/МЕД воинских частей, в которых проходили службу не менее 80 % от общего числа офицеров ВС России и Беларуси. Группы (блоки) травм соответствуют XIX классу «Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин» Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем, 10-го пересмотра (МКБ-10). Данные о травмах рассчитали на 1000 офицеров (‰), смертность – на 100 тыс. офицеров.

**Результаты и их анализ.** Среднегодовой уровень травматизма офицеров ВС России в 2003–2020 гг. составил  $(17,25 \pm 1,33)\%$ , ВС Беларуси –  $(13,37 \pm 1,43)\%$ , госпитализации с травмами –  $(10,68 \pm 0,64)$  и  $(7,13 \pm 0,81)\%$  соответственно ( $p < 0,01$ ), дней трудопотерь –  $(344,4 \pm 26,4)$  и  $(299,9 \pm 25,6)\%$  соответственно, увольняемости –  $(0,356 \pm 0,068)$  и  $(0,118 \pm 0,022)\%$  соответственно ( $p < 0,01$ ), смертность от травм –  $(47,24 \pm 3,71)$  и  $(33,37 \pm 5,40)$  на 100 тыс. офицеров соответственно ( $p < 0,05$ ). Конгруэнтность уровней травматизма, госпитализации и трудопотерь у офицеров ВС России и Беларуси – положительная и сильная, смертности – положительная и умеренная, что может указывать на влияние в формировании показателей одинаковых (однаправленных) военно-профессиональных факторов. Полиномиальные тренды динамики уровня травматизма, госпитализации, дней трудопотерь и смертности офицеров ВС России и Беларуси при высоких коэффициентах детерминации показывают уменьшение данных. Высокую военно-эпидемиологическую значимость для офицеров ВС России и Беларуси имели травмы головы (1-я группа по МКБ-10), области тазобедренного сустава и нижних конечностей (8–10-я), травмы, захватывающих несколько областей тела (11-я группа), и травмы плечевого пояса и верхних конечностей (5–7-я группа). Кроме того, для офицеров ВС России значимыми оказались последствия травм, отравлений и других воздействий внешних причин (22-я группа), а для офицеров ВС Беларуси – травмы грудной клетки (3-я группа). Перечисленные группы травм составили для офицеров ВС России и Беларуси 88,6 и 85,5 % соответственно от структуры обобщенной оценки военно-эпидемиологической значимости.

**Заключение.** Травматизм поддается контролю и не сводится лишь к медицинским аспектам. Следует активно привлекать разных военных специалистов для анализа причинно-следственных связей возникновения травм и их профилактики. Например, отмечается высокий уровень травматизма офицеров ВС России и Беларуси при занятиях физической подготовкой и спортом (9,8 и 6,1 % соответственно) и во внеслужебное время (40,4 и 61,2 % соответственно).

**Ключевые слова:** военная медицина, травма, травматизм, вооруженные силы, офицер, медицинская статистика, заболеваемость, госпитализация, трудопотери, увольняемость, смертность, военно-эпидемиологическая значимость.

---

✉ 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;

Чернов Денис Анатольевич – нач. воен. каф., Гомельский гос. мед. ун-т (Республика Беларусь, 246000, г. Гомель, ул. Ланге, д. 5), e-mail: chernov\_denis78@mail.ru;

Сивашенко Павел Павлович – канд. мед. наук доц., Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6), ORCID: 0000-0001-6286-6967;

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;

Мухина Наталия Александровна – канд. мед. наук, ст. науч. сотр., Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Россия, 190044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2); ORCID: 0000-0002-5805-5309; e-mail: nata26@inbox.ru

## ANALYSIS OF TRAUMATISM IN OFFICERS OF THE ARMED FORCES OF THE RUSSIAN FEDERATION AND THE REPUBLIC OF BELARUS (2003–2020)

<sup>1</sup> Kirov Military Medical Academy (6, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia);

<sup>2</sup> Gomel State Medical University (5, Lange Str., Gomel, 246000, Republic of Belarus);

<sup>3</sup> Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia  
(4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia)

*Relevance.* Traumatism in military personnel is defined as injuries and their consequences occurring over a specified period of time, usually over a year. Trauma rates in the Armed Forces (AF) are important for occupational safety.

*Intention:* To compare trauma rates in officers of the AF of Russia and Belarus over 18 years (2003–2020).

*Methodology.* Medical reports on the state of health of personnel and activities of the medical service were selectively analysed according to Form 3 / MED from those military units where no less than 80% of the total number of officers of the AF of Russia and Belarus served. Blocks of injuries are consistent with Chapter XIX «Injuries, poisoning and certain other consequences of external causes» of the International Statistical Classification of Diseases and Problems Related to Health, 10th revision (ICD-10). Injuries were calculated per 1000 officers (‰), mortality - per 100 thousand officers.

*Results and Discussion.* Among officers of the Russian AF and Belarusian AF in 2003–2020, there were observed average annual rates of injuries ( $17.25 \pm 1.33$ ) and ( $13.37 \pm 1.43$ ) ‰, respectively; hospitalizations with injuries ( $10.68 \pm 0.64$ ) and ( $7.13 \pm 0.81$ ) ‰ ( $p < 0.01$ ); work days lost ( $344.4 \pm 26.4$ ) and ( $299.9 \pm 25.6$ ) ‰; dismissal rates ( $0.356 \pm 0.068$ ) and ( $0.118 \pm 0.022$ ) ‰; and injury-related mortality ( $47.24 \pm 3.71$ ) and ( $33.37 \pm 5.40$ ) ( $p < 0.05$ ) per 100 thousand officers of the Russian AF and Belarusian AF, respectively. The congruence (consistency) of trends for injuries, hospitalizations and work days lost among officers of the AF of Russia and Belarus was considered positive and strong, while mortality trends were positively and moderately consistent, thus indicating effects of similar (unidirectional) military occupational factors. Polynomial trends in the dynamics of injuries, hospitalizations, work days lost and mortality among officers of the AF of Russia and Belarus with high determination coefficients showed a decrease. Injuries to the head (Block 1 according to ICD-10), injuries to the hip and lower limbs (Blocks 8-10), injuries involving multiple body regions (Block 11), and injuries to the shoulder girdle and upper limbs (Blocks 5-7) were of high military epidemiological significance for officers of the AF of Russia and Belarus. In addition, sequelae of injuries, of poisoning and of other consequences of external causes (Block 22) turned out to be significant for the Russian AF officers, and injuries to the thorax (Block 3) were significant for the Belarusian AF officers. The above blocks accounted for 88.6 and 85.5% of assessed military epidemiological significance among Russian and Belarusian AF officers, respectively.

*Conclusion.* Traumatism can be managed and is not limited to medical issues. Various military professionals should be actively involved in the analysis of the causal relationships of injuries and their prevention. For example, among officers of the AF of Russia and Belarus injuries often occur during physical training and sports (9.8 and 6.1%, respectively) and during off-duty time (40.4 and 61.2%, respectively).

**Keywords:** military medicine, trauma, traumatism, armed forces, officer, medical statistics, morbidity, hospitalization, work days lost, dismissal, mortality, military-epidemiological significance.

---

✉ 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); teacher, Kirov Military Medical Academy (6, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), ORCID: 0000-0002-0771-2102, e-mail: 9334616@mail.ru;

Denis Anatol'evich Chernov – Chief of the Military Department, Gomel State Medical University (5, Lange Str., Gomel, 246000, Republic of Belarus), e-mail: chernov\_denis78@mail.ru;

Pavel Pavlovich Sivashchenko – PhD Med. Sci. Associate Prof., Kirov Military Medical Academy (6, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), ORCID: 0000-0001-6286-6967;

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;

Nataliia Aleksandrovna Mukhina – PhD Med. Sci., senior research associate, Medical Register of EMERCOM of Russia, Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), ORCID: 0000-0002-5805-5309; e-mail: nata26@inbox.ru

## Введение

Травматизм военнослужащих – показатели травм и их последствий, возникающих в определенный период времени, как правило [3], за год, – важный показатель безопасности профессиональной деятельности военнослужащих вооруженных сил (ВС) [4], в том числе зарубежных армий [8, 10, 14].

Травматизм – это не только медицинская проблема. Медицинской службе следует шире привлекать военных специалистов различных служб для анализа причинно-следственных связей получения травм и разрабатывать мероприятия по их профилактике [1, 4]. На структуру травматизма влияют факторы, которые зависят от военнослужащих и среды обитания, например военно-профессиональных особенностей. В целом, травматизм военнослужащих поддается контролю [7, 9, 11–13].

В предыдущих наших публикациях представлены медико-статистические показатели развития травм у категорий военнослужащих ВС России [4, 5], данные травматизма военнослужащих, проходящих службу по призыву, в ВС России и Беларуси [6]. Сравнительный анализ травматизма офицеров ВС России и Беларуси не проводился.

**Цель** – сравнить показатели травматизма офицеров ВС России и Беларуси за 18 лет (2003–2020 гг.).

## Материал и методы

Провели выборочный статистический анализ медицинских отчетов о состоянии здоровья личного состава и деятельности медицинской службы по форме 3/МЕД воинских частей, в которых проходили службу не менее 80% от общего числа офицеров ВС России и Республики Беларусь с 2003 по 2020 г. Данные о травмах у офицеров ВС России использовали из открытых источников [4, 5].

Обобщенными военно-учетными видами заболеваемости офицеров были: первичная заболеваемость (травматизм), с госпитализацией (госпитализация), временной утратой трудоспособности (трудопотери), увольняемостью по состоянию здоровья и смертность в связи с травмами.

Унификацию учета и анализа травм у офицеров достигали использованием классификации болезней, травм и причин смерти по Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем, 10-го пересмотра (МКБ-10). Следует указать, что в структуре показателей XIX класса «Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин» (S00–T98) присутствуют сведения о травмах (1–17-я и 22-я группа), отравлениях

## Introduction

Traumatism (injuries and their consequences that occur over a specified period of time, usually during a year [3]) is an important indicator of occupational safety in military personnel of the Armed Forces (AF) [4], including foreign armies [8, 10, 14].

Traumatism is not limited to medical issues. Medical service should actively involve various military professionals in the analysis of the causal relationships of injuries and development of their prevention measures [1, 4]. Trauma structure depends on human-related and environmental (e. g. military and occupational) factors. In general, many injuries in military personnel can be prevented [7, 9, 11–13].

Our previous publications presented medical and statistical data on injuries by categories of servicemen of the Russian AF [4, 5], data on injuries among conscripts in the AF of Russia and Belarus [6]. Comparative analysis of injuries in officers of the AF of Russia and Belarus has not been conducted yet.

**Intention** – To compare trauma rates in officers of the AF of Russia and Belarus over 18 years (2003–2020).

## Material and methods

Medical reports on the state of health of personnel and activities of the medical service were selectively analyzed according to Form 3 / MED from those military units where no less than 80% of the total number of officers of the AF of Russia and Belarus served in 2003–2020. Open data on injuries in officers of the AF of Russia were used [4, 5].

In general, military-registration types of morbidity in officers were as follows: incidence (trauma), with hospital admission, temporary disability (work days lost), dismissal for health reasons and mortality due to injuries.

For registration and analysis, blocks of injuries are consistent with the International Statistical Classification of Diseases and Problems Related to Health, 10th revision (ICD-10). It should be noted that Chapter XIX «Injuries, poisoning and certain other consequences of external causes» (S00–T98) includes injuries (Blocks 1–17 and 22), poisoning (Blocks 18–19) and certain other consequences of external causes (Blocks 20–21). Here we analyze injuries only (Table 1).

**Таблица 1**

Группы, представленные в XIX классе «Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин» (S00–T98), по МКБ-10

Table 1. Blocks in Chapter XIX «Injuries, poisoning and certain other consequences of external causes» (S00–T98) by ICD-10

Группа / Block #	Название группы / Block name	Коды / Code range
1	Травмы головы / Injuries to the head	S00–S09
2	Травмы шеи / Injuries to the neck	S10–S19
3	Травмы грудной клетки / Injuries to the thorax	S20–S29
4	Травмы живота, нижней части спины, поясничного отдела позвоночника и таза / Injuries to the abdomen, lower back, lumbar spine and pelvis	S30–S39
5	Травмы плечевого пояса и плеча / Injuries to the shoulder and upper arm	S40–S49
6	Травмы локтя и предплечья / Injuries to the elbow and forearm	S50–S59
7	Травмы запястья и кисти / Injuries to the wrist and hand	S60–S69
5–7	Травмы плечевого пояса и верхних конечностей / Injuries to the shoulder girdle and upper limbs	S40–S69
8	Травмы области тазобедренного сустава и бедра / Injuries to the hip and thigh	S70–S79
9	Травмы колена и голени / Injuries to the knee and lower leg	S80–S89
10	Травмы области голеностопного сустава и стопы / Injuries to the ankle and foot	S90–S99
8–10	Травмы тазобедренного сустава и нижних конечностей / Injuries to the hip and lower limbs	S70–S99
11	Травмы, захватывающие несколько областей тела / Injuries involving multiple body regions	T00–T07
12	Травмы неуточненной части туловища, конечности или области тела / Injuries to unspecified part of trunk, limb or body region	T08–T14
13	Последствия проникновения инородного тела через естественные отверстия / Effects of foreign body entering through natural orifice	T15–T19
14–16	Термические и химические ожоги / Burns and corrosions	T20–T32
17	Отморожение / Frostbite	T33–T35
18	Отравления лекарственными средствами, медикаментами и биологическими веществами / Poisoning by drugs, medicaments and biological substances	T36–T50
19	Токсическое действие веществ, преимущественно немедицинского назначения / Toxic effects of substances chiefly nonmedicinal as to source	T51–T65
20	Другие и неуточненные эффекты воздействия внешних причин / Other and unspecified effects of external causes	T66–T78
21	Осложнения хирургических и терапевтических вмешательств, не классифицированные в других рубриках / Complications of surgical and medical care, not elsewhere classified	T80–T88
22	Последствия травм, отравлений и других воздействий внешних причин / Sequelae of injuries, of poisoning and of other consequences of external causes	T90–T98

(18–19-я группа) и других последствиях внешних причин (20–21-я группа). В нашей статье анализировались только данные о травмах (табл. 1).

В отличие от показателей травматизма в ВС России у военнослужащих ВС Беларуси в отчетах о травмах сведения по 5–7-й и 8–10-й группам представлены суммарно [6]. Аналогичным образом по указанным группам были объединены данные по травмам и у офицеров ВС России.

Данные о травмах рассчитывали на 1000 офицеров (‰). Коэффициент смертности вычисляли на 100 тыс. офицеров в год. Ведущими группами (блоками) травм по МКБ-10 считали те, вклад в структуру которых составлял 1–5-й ранг.

Показатели исследовали на нормальность распределения признаков. Формирование массивов данных и статистическую обработку полученных сведений проводили с использованием программы Microsoft Excel, 2007 и пакета программ Statistica 10.0 компании «StatSoft». В тексте указаны средние арифметические данные

As opposed to Russian data, data on injuries from Belarus were summarized by Blocks 5–7 and 8–10 [6]. Thus, data on injuries from Russia were similarly combined as well. Injuries were calculated per 1000 officers (‰), mortality rates – per 100 thousand officers/year. The leading blocks by ICD-10 were defined as those with the 1–5th largest contribution to the structure.

Data was tested for normality of distribution. Formation of data sets and statistical processing of the obtained data were carried out using Microsoft Excel, 2007 and Statistica 10.0 from StatSoft. In the text, arithmetic means along with standard errors ( $M \pm m$ ) are presented. In some cases, for example, when calculating mean rates of injuries associated with dismissals or deaths, distributions over time differed from normal. In these cases, nonparametric methods were used for assessing data similarity (difference).

и ошибки средней величины ( $M \pm m$ ). В некоторых случаях, например, при расчете средних показателей травм, ставших причиной увольнений или смертности офицеров, распределение признаков в динамике отличалось от нормального. В этих случаях для оценки сходства (различий) данных использовали непараметрические методы.

Динамику показателей травматизма офицеров исследовали с помощью анализа динамических рядов и расчета полиномиального тренда второго порядка [2]. Коэффициент детерминации ( $R^2$ ) показывал связь исследуемых данных с построенной кривой (трендом). Чем больше был коэффициент детерминации (максимально 1,0), тем более объективно был построен тренд, показывающий тенденции развития исследуемых явлений.

Значок  $\uparrow$  в таблицах показывает тенденцию роста данных,  $\downarrow$  – уменьшение,  $\rightarrow$  – стабильности,  $\cup$  – U-кривую,  $\cap$  – инвертируемую U-кривую. Иногда левый край U-кривой был ниже, чем правый (или наоборот), в этом случае указывали два значка  $\cap\uparrow$  ( $\cap\downarrow$ ): полиномиальная кривая показывала тенденцию увеличения (уменьшения) в последний период наблюдения.

Согласованность данных тренда у офицеров исследовали при помощи коэффициента корреляции ( $r$ ) Пирсона. При  $r \geq 0,70$  силу связи считали сильной, при  $r \geq 0,30-0,69$  – умеренной, при  $r \leq 0,29$  – слабой.

При расчете сконструированного обобщенного показателя военно-эпидемиологической

Traumatism over time was assessed by analyzing the time series and calculating second-order polynomial trends [2]. Determination coefficients ( $R^2$ ) show correlation of the observed data with the predicted curve (trend). With higher determination coefficients (maximum value 1.0), the trend is better fitted to show data evolution over time.

Table legend:  $\uparrow$  – data increase,  $\downarrow$  – decrease,  $\rightarrow$  – stability,  $\cup$  – U-shaped curve,  $\cap$  – inverted U-shaped curve. Polynomial trend that showed increase (decrease) during the most recent observation period (i. e. the lower left end of the U-curve (or vice versa)):  $\cap\uparrow$  ( $\cap\downarrow$ ).

Consistency of trends in officers was assessed using the Pearson correlation coefficients ( $r$ ). With correlation coefficients  $r \geq 0.70$ ;  $r \geq 0.30-0.69$  and  $r \leq 0.29$ , correlations were considered strong, moderate and weak, respectively.

When calculating a constructed generalized indicator of military-epidemiological significance for trauma-related health impairment in officers, contributions of trauma blocks to the structure of deaths and dismissals were multiplied by factors of 3 and 2, respectively; other data was analyzed with a factor of 1. Based on the resulting total, military-epidemiological significance of trauma consequences for the health of officers was assessed.

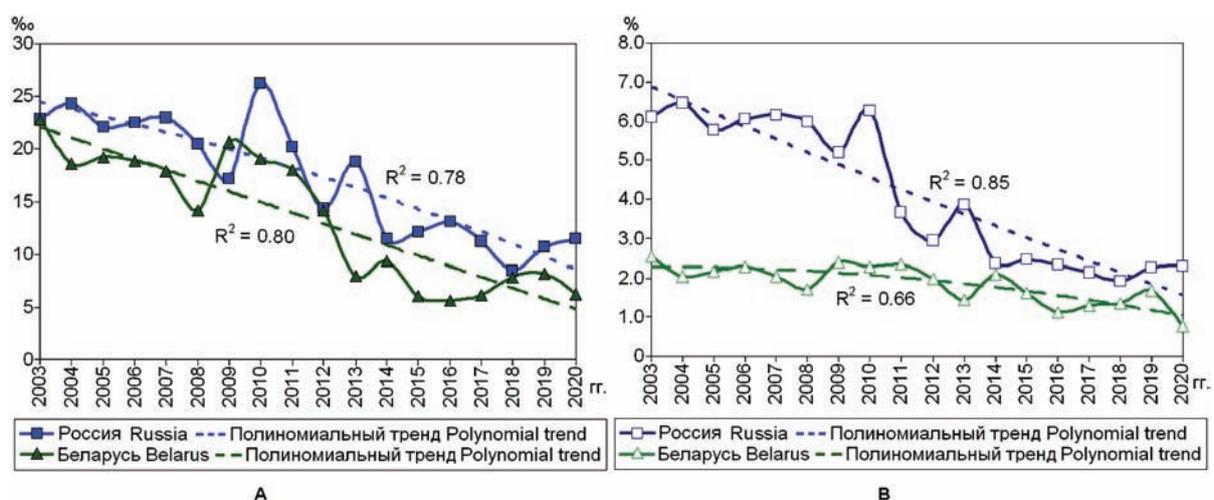


Рис. 1. Динамика уровня травматизма офицеров ВС России и Беларуси (А) и доли травматизма в структуре первичной заболеваемости по всем классам МКБ-10 (В).

Fig. 1. Trauma rates in officers of the Russian and Belarusian AF (A) and trauma percentages in the overall incidence structure by ICD-10 over time (B).

Таблица 2

Обобщенные показатели травматизма офицеров ВС России и Беларуси в 2003–2020 гг.

Table 2. Trauma rates in the Russian and Belarusian AF officers in 2003–2020.

Группа травм / Trauma blocks	Россия / Russia					Беларусь / Belarus					P <sub>1-2</sub> <
	уровень / rate, ‰ (1)	структура / structure, %	ранг / rank	R <sup>2</sup>	динамика / dynamics	уровень / rate, ‰ (2)	структура / structure, %	ранг / rank	R <sup>2</sup>	динамика / dynamics	
1	3.08 ± 0.42	17.8	<b>3</b>	0.92	↓	2.11 ± 0.31	15.8	<b>3</b>	0.50	↓	0.05
2	0.14 ± 0.02	0.8	9	0.22	↓	0.08 ± 0.02	0.6	10	0.54	↓	
3	0.75 ± 0.09	4.3	<b>5</b>	0.67	↓	0.45 ± 0.07	3.4	<b>4</b>	0.73	↓	0.05
4	0.38 ± 0.03	2.2	7	0.67	↓	0.20 ± 0.05	1.5	8	0.34	↓	0.01
5–7	4.85 ± 0.39	28.1	<b>2</b>	0.80	↓	3.42 ± 0.34	25.6	<b>2</b>	0.61	↓	0.05
8–10	6.21 ± 0.40	36.0	<b>1</b>	0.58	↓	5.80 ± 0.62	43.4	<b>1</b>	0.83	↓	0.01
11	0.51 ± 0.05	2.9	6	0.85	↓	0.41 ± 0.05	3.1	<b>5</b>	0.25	↓	
12	0.05 ± 0.01	0.3	11	0.41	↕	0.34 ± 0.10	2.5	6–7	0.66	↕	0.01
13	0.08 ± 0.01	0.5	10	0.01	→	0.05 ± 0.01	0.4	11	0.27	↔	
14–16	0.28 ± 0.04	1.6	8	0.93	↓	0.33 ± 0.05	2.5	6–7	0.67	↓	0.001
17	0.03 ± 0.01	0.2	12	0.41	↓	0.04 ± 0.01	0.3	12	0.08	↔	
22	0.91 ± 0.10	5.3	<b>4</b>	0.53	↑	0.12 ± 0.02	0.9	9	0.64	↕	
Общая / Total	17.25 ± 1.33	100.0		0.78	↓	13.37 ± 1.43	100.0		0.80	↓	

Здесь и в табл. 3–7: полужирным шрифтом выделен 1–5-й ранг / Here and in Tables 3–7: ranks 1–5 are given in bold.

значимости травм для оценки нарушения здоровья офицеров вклад группы травм или нозологии в структуру смертности умножали на коэффициент 3, увольняемости – на коэффициент 2, остальные данные имели коэффициент 1. На основе полученной суммы структурных показателей определяли оценку военно-эпидемиологической значимости последствий травм для здоровья офицеров.

### Результаты и их анализ

#### Травматизм (первичная заболеваемость).

Среднегодовой уровень травматизма офицеров ВС России в 2003–2020 гг. составил (17,25 ± 1,33)‰, в ВС Беларуси этот показатель был меньше на уровне тенденций – (13,37 ± 1,43)‰ (p > 0,05). Конгруэнтность уровней травматизма – положительная и сильная (r = 0,836; p < 0,001), что может указывать на влияние в формировании показателей одинаковых (однонаправленных) факторов.

Полиномиальные тренды динамики уровня травматизма офицеров ВС России и Беларуси при высоких коэффициентах детерминации (R<sup>2</sup> = 0,78 и R<sup>2</sup> = 0,80 соответственно) показывают уменьшение данных (рис. 1).

Среднегодовая доля травматизма офицеров ВС России составила (4,1 ± 0,4)% от структуры первичной заболеваемости по всем классам, в ВС Беларуси – была статистически достоверно меньше – (1,8 ± 0,1)% (p < 0,001). Конгруэнтность динамики долей травматизма – также положительная и умеренная (r = 0,682; p < 0,01).

### Results and Discussion

**Trauma (incidence).** Annual trauma rates in officers of the Russian AF over 2003–2020 were (17.25 ± 1.33)‰, in the Belarusian AF the rates tended to be lower (13.37 ± 1.43)‰ (p > 0.05). Trauma rates were positively and strongly consistent (r = 0.836; p < 0.001), thus indicating influence of similar (unidirectional) factors.

Polynomial trends of trauma rates in officers of the Russian and Belarusian AF show a decrease with high determination coefficients (R<sup>2</sup> = 0.78 and R<sup>2</sup> = 0.80, respectively) (Fig. 1).

Average annual traumas in the Russian AF officers accounted for (4.1 ± 0.4)% of overall incidence structure; in the Belarusian AF officers this percentage was statistically significantly lower (1.8 ± 0.1)% (p < 0.001). Trauma percentages over time were also positively and moderately consistent (r = 0.682; p < 0.01).

Summarized trauma rates in the Russian and Belarusian AF officers are shown in Table 2. As a rule, trauma blocks show a decrease. As expected, trauma rates were the highest (ranks 1–3) in officers with injuries to the hip and lower limbs (Blocks 8–10), shoulder girdle and upper limbs (Blocks 5–7) and head (Block 1). In total, these injuries accounted for 81.9% and 84.8% in the trauma structure of the Russian and Belarusian AF officers, respectively (see Table 3).

Таблица 3

Обобщенные показатели госпитализации офицеров ВС России и Беларуси, обусловленные травмами

Table 3. Trauma-related admissions among officers of the Russian and Belarusian AF.

Группа травм / Trauma blocks	Россия / Russia					Беларусь / Belarus					P <sub>1-2</sub> <
	уровень / rate, ‰ (1)	структура / structure, %	ранг / rank	R <sup>2</sup>	динамика / dynamics	уровень / rate, ‰ (2)	структура / structure, %	ранг / rank	R <sup>2</sup>	динамика / dynamics	
1	2.54 ± 0.34	23.8	2	0.95	↓	1.62 ± 0.22	22.7	2	0.69	↓	0.05
2	0.10 ± 0.01	0.9	9	0.50	↓	0.06 ± 0.02	0.8	10	0.38	↓	
3	0.35 ± 0.04	3.3	5	0.66	↓	0.23 ± 0.03	3.2	5	0.59	↓	0.05
4	0.29 ± 0.02	2.7	7	0.70	↓	0.13 ± 0.04	1.8	8	0.28	↓	
5-7	2.17 ± 0.12	20.3	3	0.47	↓	1.38 ± 0.15	19.4	3	0.72	↓	0.001
8-10	3.30 ± 0.14	30.9	1	0.23	↔↓	2.76 ± 0.32	38.8	1	0.85	↓	
11	0.30 ± 0.03	2.8	6	0.68	↓	0.35 ± 0.07	4.9	4	0.16	↓	0.01
12	0.03 ± 0.01	0.3	10	0.38	↔↓	0.12 ± 0.03	1.7	9	0.04	↔	
13	0.02 ± 0.00	0.2	11-12	0.29	↑	0.01 ± 0.01	0.1	12	0.01	↑	0.01
14-16	0.18 ± 0.02	1.7	8	0.86	↓	0.22 ± 0.04	3.1	6-7	0.72	↓	
17	0.02 ± 0.00	0.2	11-12	0.28	↓	0.03 ± 0.01	0.4	11	0.27	↔↓	0.001
22	1.37 ± 0.13	12.9	4	0.56	↔↑	0.22 ± 0.08	3.1	6-7	0.38	↓	
Общая / Total	10.68 ± 0.64	100.0		0.75	↓	7.13 ± 0.81			0.85	↓	0.01

Обобщенные показатели травматизма офицеров ВС России и Беларуси представлены в табл. 2. Как правило, в динамике показателей в группах травм отмечается уменьшение данных. Как и следовало ожидать, наибольшие показатели травматизма (1-3-й ранг) были у офицеров с травмами в области тазобедренного сустава и нижних конечностей (8-10-я группа), плечевого пояса и верхних конечностей (5-7-я группа) и головы (1-я группа). В сумме у офицеров ВС России они составили 81,9%, ВС Беларуси – 84,8% от структуры травматизма (см. табл. 2).

Выявлено, что у офицеров ВС России по сравнению с офицерами ВС Беларуси был статистически достоверно выше уровень травм шеи (2-я группа), грудной клетки (3-я группа), живота, нижней части спины, поясничного отдела позвоночника и таза (4-я группа), плечевого пояса и верхних конечностей (5-7-я группа), последствий травм, отравлений и других воздействий внешних причин (22-я группа) и меньше – травм неуточненной части туловища, конечности или области тела (12-я группа) (см. табл. 2).

**Госпитализация.** Среднегодовой уровень госпитализации офицеров с травмами ВС России составил (10,68 ± 0,64)‰, в ВС Беларуси этот показатель был статистически достоверно меньше – (7,13 ± 0,81)‰ (p < 0,01). Конгруэнтность уровней госпитализации – положительная и сильная (r = 0,827; p < 0,001), что может указывать на влияние в формировании годовых показателей одинаковых (однонаправленных) факторов.

The Russian compared to the Belarusian AF officers had statistically significantly higher rates of injuries to the neck (Block 2), thorax (3), abdomen, lower back, lumbar spine and pelvis (4), shoulder girdle and upper limbs (5-7) and sequelae of injuries, of poisoning and of other consequences of external causes (22) with lower rates of injuries to unspecified part of trunk, limb or body region(12) (see Table 2).

**Hospitalisation.** Average annual trauma-related admission rates were (10.68 ± 0.64)‰ for the Russian AF officers and statistically significantly lower (7.13 ± 0.81)‰ (p < 0.01) for the Belarusian AF officers. Admission rates were positively and strongly consistent (r = 0.827; p < 0.001), thus indicating influence of similar (unidirectional) factors.

Polynomial trends of admission rates in officers of the Russian and Belarusian AF show a decrease with high determination coefficients (R<sup>2</sup> = 0.75 and R<sup>2</sup> = 0.85, respectively (Fig. 2).

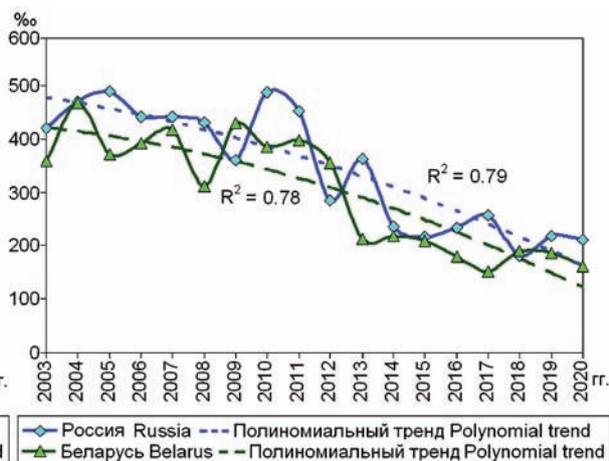
Average annual trauma-related admissions accounted for (6.0 ± 0.5)% of the overall admission structure in officers of the Russian AF and (3.7 ± 0.3)% (i. e., statistically significantly lower; p < 0.01) in the Belarusian AF officers. Admission percentages were also positively and strongly consistent over time (r = 0.802; p < 0.001).

Trauma-related admissions are summarized in Table 3. In total, hospital admissions for trauma blocks 1, 5-7 and 8-10 (ranks 1-3) accounted for 75% and 80.9% of all



**Рис. 2.** Динамика уровня госпитализации офицеров с травмами ВС России и Беларуси.

**Fig. 2.** Trauma-related admission rates in the Russian and Belarusian AF officers over time.



**Рис. 3.** Динамика уровня дней трудопотерь у офицеров с травмами ВС России и Беларуси.

**Fig. 3.** Trauma-related work days lost in the Russian and Belarusian AF officers over time.

Полиномиальные тренды динамики уровня госпитализации офицеров ВС России и Беларуси при высоких коэффициентах детерминации ( $R^2 = 0,75$  и  $R^2 = 0,85$  соответственно) показывают уменьшение данных (рис. 2).

Среднегодовая доля госпитализации офицеров с травмами ВС России составила  $(6,0 \pm 0,5)\%$  от структуры госпитализации по всем классам по МКБ-10, в ВС Беларуси – была статистически достоверно меньше –  $(3,7 \pm 0,3)\%$  ( $p < 0,01$ ). Конгруэнтность динамики доли госпитализации – также положительная и сильная ( $r = 0,802$ ;  $p < 0,001$ ).

Обобщенные данные о госпитализации сведены в табл. 3. В сумме госпитализации офицеров ВС России с 1-, 5–7-й и 8–10-й группой травм (1–3-й ранг) составили 75%, ВС Беларуси – 80,9% от структуры госпитализации (см. табл. 3).

У офицеров ВС России по сравнению с офицерами ВС Беларуси был статистически достоверно больше уровень госпитализаций с травмами головы (1-я группа), грудной клетки (3-я группа), травмами живота, нижней части спины, поясничного отдела позвоночника и таза (4-я группа), плечевого пояса и верхних конечностей (5–7-я группа), последствиями травм, отравлений и других воздействий внешних причин (22-я группа) (см. табл. 3).

**Трудопотери.** Среднегодовой уровень дней трудопотерь у офицеров с травмами ВС России составил  $(344,4 \pm 26,4)\%$ , в ВС Беларуси этот показатель был меньше на уровне тенденций –  $(299,9 \pm 25,6)\%$ . Конгруэнтность уровней трудопотерь – положительная и сильная ( $r = 0,848$ ;  $p < 0,001$ ), что может указывать на влияние

admissions among officers of the Russian and Belarusian AF, respectively (see Table 3).

Officers of the Russian compared to the Belarusian AF had statistically significantly higher admission rates with injuries to the head (Block 1), to the thorax (3), to the abdomen, lower back, lumbar spine and pelvis (4), to the shoulder girdle and upper limbs (5–7) and sequelae of injuries, of poisoning and of other consequences of external causes (22) (see Table 3).

**Work days lost.** Average annual trauma-related work days lost amounted to  $(344.4 \pm 26.4)\%$  in officers of the Russian AF and tended to be lower  $((299.9 \pm 25.6)\%)$  in officers of the Belarusian AF. Trends of work days lost were positively and strongly consistent ( $r = 0.848$ ;  $p < 0.001$ ), thus indicating influence of similar (unidirectional) factors.

Polynomial trends of trauma-related work days lost in officers of the Russian and Belarusian AF show a decrease with high determination coefficients ( $R^2 = 0.79$  and  $R^2 = 0.78$ , respectively) (Fig. 3).

Average annual work days lost due to trauma accounted for  $(8.2 \pm 0.7)\%$  of all the work days lost due to all the diseases by ICD-10 in officers of the Russian AF; this percentage in officers of the Belarusian AF was insignificantly lower  $(7.0 \pm 0.5)\%$ . Trends of work days lost over time were also positively and strongly consistent ( $r = 0.773$ ;  $p < 0.001$ ).

Work days lost due to trauma are summarized in Table 4. Generally, trauma blocks show a decrease. The highest numbers of work days lost (ranks 1–3) were observed in

Таблица 4

Обобщенные показатели дней трудопотерь у офицеров ВС России и Беларуси, обусловленные травмами

Table 4. Work days lost due to trauma among officers of the Russian and Belarusian AF.

Группа травм / Trauma blocks	Россия / Russia					Беларусь / Belarus					P <sub>1-2</sub> <
	уровень / rate, ‰ (1)	структура / structure, %	ранг / rank	R <sup>2</sup>	динамика / dynamics	уровень / rate, ‰ (2)	структура / structure, %	ранг / rank	R <sup>2</sup>	динамика / dynamics	
1	59.4 ± 7.8	17.2	3	0.85	↓	34.3 ± 4.8	11.4	3	0.63	↓	0.05
2	3.0 ± 0.4	0.9	9	0.03	↓	2.0 ± 0.6	0.7	10	0.49	↓	
3	11.5 ± 1.2	3.4	5	0.91	↓	7.5 ± 1.4	2.5	5	0.23	↓	0.05
4	9.1 ± 0.6	2.6	7	0.92	↓	3.3 ± 0.8	1.1	9	0.31	↓	0.001
5-7	87.2 ± 6.9	25.4	2	0.50	↓	67.2 ± 4.4	22.4	2	0.43	↔↓	0.05
8-10	127.3 ± 8.5	36.9	1	0.56	↓	159.8 ± 15.0	53.3	1	0.71	↓	0.01
11	10.6 ± 1.0	3.1	6	0.59	↓	10.2 ± 2.4	3.4	4	0.19	↓	
12	0.7 ± 0.2	0.2	10-11	0.77	↓	4.9 ± 1.3	1.6	7	0.11	↔↓	0.01
13	0.5 ± 0.1	0.1	12	0.61	↓	0.5 ± 0.3	0.2	11-12	0.03	↔	
14-16	4.8 ± 0.6	1.4	8	0.92	↓	5.7 ± 0.9	1.9	6	0.25	↓	0.001
17	0.8 ± 0.1	0.2	10-11	0.89	↓	0.6 ± 0.2	0.2	11-12	0.21	↔↓	
22	29.5 ± 2.8	8.6	4	0.01	→	3.9 ± 0.9	1.3	8	0.23	↔↓	0.001
Общая / Total	344.4 ± 26.4	100.0		0.74	↓	299.9 ± 25.6	100.0		0.78	↓	

в формировании годовых показателей одинаковых (однонаправленных) факторов.

Полиномиальные тренды динамики уровня дней трудопотерь у офицеров с травмами ВС России и Беларуси при высоких коэффициентах детерминации (R<sup>2</sup> = 0,79 и R<sup>2</sup> = 0,78 соответственно) показывают уменьшение данных (рис. 3).

Среднегодовая доля дней трудопотерь у офицеров ВС России составила (8,2 ± 0,7)% от структуры трудопотерь по всем классам болезней по МКБ-10, в ВС Беларуси – была значительно меньше – (7,0 ± 0,5)%. Конгруэнтность динамики уровней трудопотерь – также положительная и сильная (r = 0,773; p < 0,001).

Обобщенные данные дней трудопотерь сведены в табл. 4. Как правило, в динамике показателей в группах травм отмечается уменьшение данных. Наибольшие показатели трудопотерь (1–3-й ранг) были у офицеров с травмами в области тазобедренного сустава и нижних конечностей (8–10-я группа), плечевого пояса и верхних конечностей (5–7-я группа) и головы (1-я группа). В сумме у офицеров ВС России они составили 79,5%, ВС Беларуси – 87,1% от структуры трудопотерь (см. табл. 4).

У офицеров ВС России по сравнению с офицерами ВС Беларуси был статистически достоверно больше уровень трудопотерь с травмами головы (1-я группа), грудной клетки (3-я группа), живота, нижней части спины, поясничного отдела позвоночника и таза (4-я группа), плечевого пояса и верхних конечностей (5–7-я группа), последствиями травм, отравлений и других воздействий

officers with injuries to the hip and lower limbs (Blocks 8–10), injuries to the shoulder girdle and upper limbs(5–7) and to the head (1). In total, the above injuries accounted for 79.5% and 87.1% of all the work days lost in officers of the Russian and Belarusian AF, respectively (see Table 4).

Officers of the Russian compared to the Belarusian AF had statistically significantly higher numbers of work days lost for injuries to the head (Block 1), injuries to the thorax (3), injuries to the abdomen, lower back, lumbar spine and pelvis (4), injuries to the shoulder girdle and upper limbs(5–7) and sequelae of injuries, of poisoning and of other consequences of external causes (22) and lower – for injuries to unspecified part of trunk, limb or body region (12) (see Table 4).

**Dismissal rates.** Average annual trauma-related dismissal rates were (0.356 ± 0.068)‰ in officers of the Russian AF and (0.118 ± 0.022)‰ (i. e., statistically significantly lower; p < 0.01) in officers of the Belarusian AF. Dismissal trends are of low and statistically insignificant consistence (r = 0.016; p > 0.05).

Polynomial trends of trauma-related dismissal among officers of the Russian AF show an inverted U-shaped curve with a low determination coefficient (R<sup>2</sup> = 0.21) and a decrease during the most recent observation period; in officers of the Belarusian AF, trauma-related dismissal trend tends to be U-shaped (Fig. 4).



**Рис. 4.** Динамика уровня увольняемости офицеров с травмами ВС России и Беларуси.

**Fig. 4.** Trauma-related dismissals among officers of the Russian and Belarusian AF over time.



**Рис. 5.** Динамика уровня смертности офицеров с травмами ВС России и Беларуси.

**Fig. 5.** Trauma-related deaths among officers of the Russian and Belarusian AF over time.

внешних причин (22-я группа) и меньше – с травмами неуточненной части туловища, конечности или области тела (12-я группа) (см. табл. 4).

**Увольняемость.** Среднегодовой уровень увольняемости офицеров с травмами ВС России составил  $(0,356 \pm 0,068)\%$ , в ВС Беларуси этот показатель был статистически достоверно меньшим –  $(0,118 \pm 0,022)\%$  ( $p < 0,01$ ). Конгруэнтность уровней увольняемости – низкая и статистически недостоверная ( $r = 0,016$ ;  $p > 0,05$ ).

При высокой вариабельности показателей полиномиальный тренд динамики уровня увольняемости офицеров с травмами ВС России при низком коэффициенте детерминации ( $R^2 = 0,21$ )

Average annual trauma-related dismissals among officers of the Russian AF accounted for  $(5.6 \pm 1.0)\%$  of all dismissals due to ICD-10 diseases; in the Belarusian AF this parameter was statistically significantly lower  $(2.8 \pm 0.5)\%$  ( $p < 0.05$ ). Dismissal trends are of low and statistically insignificant consistence ( $r = -0.156$ ;  $p > 0.05$ ) as well.

Trauma-related dismissals are summarized in Table 5. The highest dismissal rates (ranks 1–3) were in officers of the Russian AF with sequelae of injuries, of poisoning and of other consequences of external causes (Block 22), injuries to the head (Block 1) and to the shoulder

**Таблица 5**

Обобщенные показатели увольняемости офицеров ВС России и Беларуси, обусловленные травмами

**Table 5.** Trauma-related dismissals among officers of the Russian and Belarusian AF

Группа травм / Trauma blocks	Россия / Russia					Беларусь / Belarus					$p_{1-2} <$	
	уровень / rate, % (1)	структура / structure, %	ранг / rank	$R^2$	динамика / dynamics	уровень / rate, % (2)	структура / structure, %	ранг / rank	$R^2$	динамика / dynamics		
1	$0.104 \pm 0.026$	29.1	<b>2</b>	0.07	↔↓	$0.041 \pm 0.014$	34.7	<b>1</b>	0.56	↔↓	0.05	
2	$0.004 \pm 0.001$	1.3	8	0.25	↓	$0.007 \pm 0.005$	5.9	6	0.31	↔↓		
3	$0.008 \pm 0.003$	2.2	7	0.29	↓	$0.008 \pm 0.006$	6.8	<b>5</b>	0.17	↔		
4	$0.008 \pm 0.002$	2.3	6	0.33	↔↓	$0.004 \pm 0.004$	3.4	7	0.37	↔		
5–7	$0.032 \pm 0.022$	9.1	<b>3</b>	0.07	↔	$0.009 \pm 0.006$	7.6	<b>4</b>	0.13	↔		
8–10	$0.032 \pm 0.011$	9.0	<b>4</b>	0.21	↔	$0.033 \pm 0.012$	28.1	<b>2</b>	0.05	↔↑		
11	$0.017 \pm 0.004$	4.7	<b>5</b>	0.33	↓	$0.013 \pm 0.006$	11.0	<b>3</b>	0.20	↓		
12	$0.002 \pm 0.001$	0.5	9	0.05	↔	$0.000 \pm 0.000$	0.0					0.05
13	$0.000 \pm 0.000$	0.0				$0.000 \pm 0.000$	0.0					
14–16	$0.001 \pm 0.001$	0.3	10	0.15	↓	$0.000 \pm 0.000$	0.0					
17	$0.000 \pm 0.000$	0.0				$0.000 \pm 0.000$	0.0					
22	$0.148 \pm 0.028$	41.5	<b>1</b>	0.48	↔↓	$0.003 \pm 0.003$	2.5	8	0.07	↔		0.001
Общая / Total	$0.356 \pm 0.068$	100.0		0.35	↔↓	$0.118 \pm 0.022$	100.0		0.41	↔↓	0.01	

демонстрирует тенденцию инвертированной U-кривой с уменьшением данных в последний период наблюдения, у офицеров ВС Беларуси при низком коэффициенте детерминации ( $R^2 = 0,41$ ) – тенденцию U-кривой (рис. 4).

Среднегодовая доля увольнений офицеров с травмами ВС России составила ( $5,6 \pm 1,0$ )% от структуры увольняемости по всем классам болезней по МКБ-10, в ВС Беларуси – была статистически достоверно меньше – ( $2,8 \pm 0,5$ )% ( $p < 0,05$ ). Конгруэнтность динамики уровней увольняемости – также низкая и статистически недостоверная ( $r = -0,156$ ;  $p > 0,05$ ).

Обобщенные данные увольняемости сведены в табл. 5. Наибольшие показатели увольняемости (1–3-й ранг) были у офицеров ВС России с последствиями травм, отравлений и других воздействий внешних причин (22-я группа), травмами головы (1-я группа), плечевого пояса и верхних конечностей (5–7-я группа), у офицеров ВС Беларуси – с травмами головы (1-я группа), в области тазобедренного сустава и нижних конечностей (8–10-я группа) и с травмами, захватывающими несколько областей тела (11-я группа). В сумме указанные травмы составили 79,7% от всех увольнений офицеров ВС России и 73,8% – ВС Беларуси (см. табл. 5).

У офицеров ВС России было статистически больше увольнений, чем у офицеров ВС Беларуси, по причине травм головы (1-я группа), травм неуточненной части туловища, конечности или в области тела (12-я группа) и последствий травм, отравлений и других воздействий внешних причин (22-я группа) (см. табл. 5).

girdle and upper limbs (5–7). In officers of the Belarusian AF the highest dismissal rates were associated with injuries to the head (Block 1), injuries to the hip and lower limbs (8–10) and injuries involving multiple body regions (11). In total, the above injuries accounted for 79.7% and 73.8% dismissals among officers of the Russian and Belarusian AF, respectively (see Table 5).

Officers of the Russian compared to the Belarusian AF had statistically significantly more dismissals due to injuries to the head (Block 1), injuries to unspecified part of trunk, limb or body region (12) and sequelae of injuries, of poisoning and of other consequences of external causes (22) (see Table 5).

**Mortality.** Average annual trauma-related death rates were ( $47.24 \pm 3.71$ ) and ( $33.37 \pm 5.40$ ) (i. e., statistically significantly lower;  $p < 0,05$ ) per 100 thousand among officers of the Russian and Belarusian AF, respectively. Trauma-related mortality trends are moderately and statistically significantly consistent ( $r = 0.585$ ;  $p < 0.05$ ), thus indicating influence of similar (unidirectional) factors.

Polynomial trends of trauma-related deaths in officers of the Russian and Belarusian AF show a decrease with high determination coefficients ( $R^2 = 0.80$  and  $R^2 = 0.62$ , respectively) (Fig. 5).

Average annual trauma-related mortality accounted for ( $39.5 \pm 1.8$ )% of all the ICD-10-related deaths among of the Russian AF and

Таблица 6

Обобщенные показатели смертности офицеров ВС России и Беларуси, обусловленные травмами

Table 6. Trauma-related deaths among officers of the Russian and Belarusian AF

Группа травм / Trauma blocks	Россия / Russia					Беларусь / Belarus					$p_{1-2} <$
	уровень, на 100 тыс. / rate, per 100,000 (1)	структура / structure, %	ранг / rank	$R^2$	динамика / dynamics	уровень, на 100 тыс. / rate, per 100,000 (2)	структура / structure, %	ранг / rank	$R^2$	динамика / dynamics	
1	$13.38 \pm 2.05$	28.3	<b>2</b>	0.81	↓	$9.05 \pm 2.38$	27.1	<b>2</b>	0.46	↓	0.001
2	$1.67 \pm 0.30$	3.5	<b>5</b>	0.56	↓	$0.70 \pm 0.48$	2.1	7–8	0.24	↓	
3	$2.88 \pm 0.57$	6.1	<b>3</b>	0.52	↓	$4.37 \pm 1.65$	13.1	<b>3</b>	0.14	↓	
4	$1.26 \pm 0.23$	2.7	6	0.31	↓	$0.00 \pm 0.00$	0.0				
5–7	$0.21 \pm 0.10$	0.4	11–12	0.01	↔↓	$0.00 \pm 0.00$	0.0				0.05
8–10	$0.55 \pm 0.20$	1.2	9	0.16	↔	$0.31 \pm 0.31$	0.9	9	0.05	↓	
11	$22.47 \pm 1.64$	47.6	<b>1</b>	0.23	↓	$12.24 \pm 3.23$	36.7	<b>1</b>	0.19	↔↓	0.05
12	$0.61 \pm 0.18$	1.3	8	0.04	↔↑	$1.47 \pm 0.68$	4.4	6	0.01	↓	
13	$0.26 \pm 0.08$	0.6	10	0.11	↔	$1.73 \pm 0.68$	5.2	<b>5</b>	0.30	↔	0.05
14–16	$1.10 \pm 0.20$	2.3	7	0.03	↑	$0.71 \pm 0.49$	2.1	7–8	0.47	↔↓	
17	$0.19 \pm 0.09$	0.4	11–12	0.40	↓	$0.00 \pm 0.00$	0.0				0.05
22	$2.65 \pm 0.95$	5.6	<b>4</b>	0.05	↔	$2.79 \pm 1.21$	8.4	<b>4</b>	0.03	↔↓	
Общая / Total	$47.24 \pm 3.71$	100.0		0.80	↓	$33.37 \pm 5.40$	100.0		0.62	↓	0.05

**Смертность.** Среднегодовой уровень смертности офицеров с травмами ВС России составил  $(47,24 \pm 3,71)$  на 100 тыс., в ВС Беларуси этот показатель был статистически достоверно меньше –  $(33,37 \pm 5,40)$  на 100 тыс. ( $p < 0,05$ ). Конгруэнтность уровней смертности – умеренная и статистически достоверная ( $r = 0,585$ ;  $p < 0,05$ ), что может указывать на влияние в формировании годовых показателей смертности одинаковых (однонаправленных) факторов.

Полиномиальные тренды динамики уровня смертности офицеров с травмами ВС России и Беларуси при высоких коэффициентах детерминации ( $R^2 = 0,80$  и  $R^2 = 0,62$  соответственно) показывают уменьшение данных (рис. 5).

Среднегодовая доля смертности офицеров с травмами ВС России составила  $(39,5 \pm 1,8)\%$  от структуры смертности по всем классам болезней по МКБ-10, в ВС Беларуси – была больше на уровне тенденций –  $(44,0 \pm 5,4)\%$ .

Обобщенные данные смертности сведены в табл. 6. Как правило, в динамике показателей в группах травм отмечается уменьшение данных. Наибольшие показатели смертности (1–3-й ранг) были у офицеров с травмами, захватывающими несколько областей тела (11-я группа), головы (1-я группа) и грудной клетки (3-я группа). В сумме доля указанных травм составила 82% от структуры смертности офицеров ВС России и 76,9% – ВС Беларуси (см. табл. 6).

У офицеров ВС России было статистически больше смертей, чем в ВС Беларуси, от травм, захватывающих несколько областей тела (11-я группа), а также живота, нижней части спины, поясничного отдела позвоночника и таза (4-я группа) и отморожений (17-я группа), которые у офицеров ВС Беларуси не были зафиксированы, и меньше – с последствиями проникновения инородного тела через естественные отверстия (случайные или преднамеренные заглатывания предметов и пр.) (13-я группа) (см. табл. 6).

**Военно-эпидемиологическая значимость.**

По представленному ранее алгоритму сконструировали оценку военно-эпидемиологической значимости травм у офицеров (табл. 7).

При разной доле группы травм, составившие 1–5-й ранг, в основном совпали. 1-й ранг оценки у офицеров ВС России составили показатели травмы головы (1-я группа), 2-й – травм, захватывающих несколько областей тела (11-я группа), 3-й – последствий травм, отравлений и других воздействий внешних причин (22-я группа), 4-й – травм в области тазобедренного сустава и нижних конечностей (8–10-я группа), 5-й – травмы плечевого пояса и верхних конечностей

**Таблица 7**

Оценка военно-эпидемиологической значимости травм у офицеров

**Table 7.** Assessment of military and epidemiological significance of injuries among officers

Группа травм / Trauma blocks	Россия / Russia		Беларусь / Belarus	
	%	ранг / rank	%	ранг / rank
1	25.3	<b>1</b>	25.2	<b>1</b>
2	2.0	8	2.5	7
3	4.2	6	7.8	<b>5</b>
4	2.5	7	1.4	11
5–7	11.7	<b>5</b>	10.3	<b>4</b>
8–10	15.7	<b>4</b>	24.3	<b>2</b>
11	20.1	<b>2</b>	17.9	<b>3</b>
12	0.7	10	2.4	8
13	0.3	11	2.0	9
14–16	1.5	9	1.7	10
17	0.2	12	0.1	12
22	15.8	<b>3</b>	4.4	6
Общая / Total	100.0		100.0	

tended to be higher in the Belarusian AF  $((44.0 \pm 5.4)\%$ ).

Trauma-related deaths are summarized in Table 6. Generally, trauma blocks show a decrease. The highest mortality (ranks 1–3) was observed in officers with injuries involving multiple body regions (Block 11), injuries to the head (1) and injuries to the thorax(3). In total, the above injuries accounted for 82% and 76.9% of all the deaths among officers of the Russian and Belarusian AF, respectively (see Table 6).

Among officers of the Russian compared to the Belarusian AF, there were statistically significantly more deaths from injuries involving multiple body regions (Block 11) and also injuries to the abdomen, lower back, lumbar spine and pelvis (4) and frostbites (17); the latter were not observed in the Belarusian AF. Deaths from effects of foreign body entering through natural orifice (accidental or deliberate ingestion of objects etc.) (13) were more common in the Belarusian AF (see Table 6).

**Military and epidemiological significance.** Military and epidemiological significance of injuries among officers was assessed using already presented algorithm (Table 7).

Injuries with ranks 1–5 were similar, despite their various shares. In officers of the Russian AF, injuries to the head (Block 1) ranked 1st, injuries involving multiple body regions (11) ranked 2nd, sequelae of injuries, of poisoning

(5–7-я группа). В сумме перечисленные травмы составили 88,6% от структуры сконструированной оценки военно-эпидемиологической значимости (см. табл. 7).

1-й ранг оценки у офицеров ВС Беларуси составили показатели травмы головы (1-я группа), 2-й – травм в области тазобедренного сустава и нижних конечностей (8–10-я группа), 3-й – травм, захватывающих несколько областей тела (11-я группа), 4-й – травмы плечевого пояса и верхних конечностей (5–7-я группа) и 5-й – травм грудной клетки (3-я группа). В сумме перечисленные травмы составили практически аналогичную долю – 85,5% от структуры обобщенной оценки (см. табл. 7).

**Обстоятельства получения травм.** В проанализированных отчетах ВС России и Беларуси представлены отличающиеся обстоятельства, при которых возникали травмы. Не были найдены обстоятельства травм у офицеров ВС России в 2020 г., в связи с чем сравнили показатели за 2003–2019 гг. Офицеры ВС России в 2,8% получали травмы на боевом дежурстве, в 15,7% – при боевой подготовке, в 5,8% – при несении службы, в 4% – при эксплуатации вооружения и военной техники (табл. 8). Выявлен достаточно высокий уровень травматизма при занятиях физической подготовкой и спортом (9,8%) и во внеслужебное время (40,4%).

В табл. 9 представлены обстоятельства возникновения травм у офицеров ВС Беларуси. В 38,8% офицеры получали травмы при

and of other consequences of external causes (22) ranked 3rd, injuries to the hip and lower limbs (8–10) ranked 4th, injuries to the shoulder girdle and upper limbs (5–7) ranked 5th. In total, the above injuries accounted for 88.6% of a constructed structure of assessed military and epidemiological significance (see Table 7).

In officers of the Belarusian AF, injuries to the head (Block 1) ranked 1st, injuries to the hip and lower limbs (8–10) ranked 2nd, injuries involving multiple body regions (11) ranked 3rd, injuries to the hip and lower limbs (8–10) ranked 4th, injuries to the shoulder girdle and upper limbs (5–7) ranked 4th and injuries to the thorax (3) ranked 5th. In total, the above injuries accounted for similar 85.5% of a constructed structure of assessed military and epidemiological significance (see Table 7).

**Circumstances of injury.** In the analyzed reports from the Russian and Belarusian AF, circumstances of injury vary. There were no data on circumstances of injury in officers of the Russian AF in 2020, therefore data for 2003–2019 were compared. In officers of the Russian AF, injuries on combat duty, during combat training, during service, when operating weapons and military equipment accounted for 2.8%, 15.7%, 5.8% and 4%, respectively (Table 8). There were many injuries during physical training and sports (9.8%) and off-duty time (40.4%).

Таблица 8

Обстоятельства травм, полученных офицерами ВС России в 2003–2019 гг.  
**Table 8.** Circumstances of injury among officers of the Russian AF in 2003–2019.

Обстоятельство получения травмы / Circumstances of injury	%
Боевое дежурство / Combat duty	2.8
Боевая подготовка, в том числе: / Combat training, incl.:	15.7
учения / exercise	1.4
занятия / studies	1.7
физическая подготовка и спорт / physical training and sports	9.8
другие мероприятия / other activities	2.8
Несение службы, в том числе: / Service, incl.:	5.8
гарнизонной / garrison	0.6
караульной / guard	0.6
внутренней / internal	4.6
Эксплуатация вооружения и военной техники, в том числе: / Operating weapons and military equipment, incl.:	4.0
на территории военной части / on the territory of the military unit	2.4
за пределами военной части / outside the military unit	1.6
Хозяйственные работы / General service	5.8
Строительные работы / Construction service	1.6
Во внеслужебное время / Off-duty time	40.4
Прочие / Other	23.9
Всего / Total	100.0

Таблица 9

Обстоятельства травм, полученных офицерами ВС Беларуси в 2003–2019 гг.  
**Table 9.** Circumstances of injury among officers of the Belarusian AF in 2003–2019.

Обстоятельство получения травмы / Circumstances of injury	%
Травмы, полученные при исполнении обязанностей военной службы, в том числе: / Injuries associated with military service, incl.:	38.8
участие в учениях, несение боевого дежурства, боевой службы, наряда / military exercises, combat duty, combat service	3.5
физическая подготовка и спорт / physical training and sports	6.1
выполнение возложенных обязанностей повседневной деятельности / fulfillment of assigned duties of daily activities	20.9
нахождение в командировках, на лечении, следование к месту службы и обратно / being on business trips, undergoing treatment, following to the place of service and back	5.6
прочие обстоятельства / other circumstances	2.7
Травмы, несвязанные с исполнением обязанностей военной службы / Injuries not associated with military service	61.2

исполнении обязанностей военной службы, в 61,2% – при других обстоятельствах, например несвязанных с исполнением обязанностей военной службы.

Травматизм – это управляемый процесс и не только медицинская проблема. Необходимо активнее привлекать разных военных специалистов для анализа причинно-следственных связей возникновения травм и их профилактики.

### Заключение

Среднегодовой уровень травматизма офицеров Вооруженных сил России в 2003–2020 гг. составил  $(17,25 \pm 1,33)\%$ , Вооруженных сил Беларуси –  $(13,37 \pm 1,43)\%$ , госпитализации с травмами –  $(10,68 \pm 0,64)$  и  $(7,13 \pm 0,81)\%$  соответственно ( $p < 0,01$ ), дней трудопотерь из-за травм –  $(344,4 \pm 26,4)$  и  $(299,9 \pm 25,6)\%$  соответственно, увольняемости из-за травм –  $(0,356 \pm 0,068)$  и  $(0,118 \pm 0,022)\%$  соответственно ( $p < 0,01$ ), смертности от травм –  $(47,24 \pm 3,71)$  и  $(33,37 \pm 5,40)$  на 100 тыс. офицеров соответственно ( $p < 0,05$ ). Конгруэнтность уровней травматизма, госпитализации и трудопотерь у офицеров Вооруженных сил России и Беларуси – положительная и сильная, смертности – положительная и умеренная, что может указывать на влияние в формировании показателей одинаковых (однонаправленных) военно-профессиональных факторов. Полиномиальные тренды динамики уровня травматизма, госпитализации, дней трудопотерь и смертности офицеров Вооруженных сил России и Беларуси при высоких коэффициентах детерминации показывают уменьшение данных.

Высокую военно-эпидемиологическую значимость для офицеров Вооруженных сил России и Беларуси имели показатели травм

Table 9 summarizes circumstances of injury in officers of the Belarusian AF. Injuries associated with military service accounted for 38.8% vs 61.2% injuries under other circumstances not associated with military service.

In general, traumatism can be managed and is not limited to medical issues. Various military professionals should be actively involved in the analysis of the causal relationships of injuries and their prevention.

### Conclusion

Average annual trauma rates in officers of the Russian and Belarusian AF over 2003–2020 amounted to  $(17.25 \pm 1.33)\%$  and  $(13.37 \pm 1.43)\%$ , respectively; admissions with injuries –  $(10.68 \pm 0.64)$  and  $(7.13 \pm 0.81)\%$ , respectively ( $p < 0.01$ ); work days lost due to injuries –  $(344.4 \pm 26.4)$  and  $(299.9 \pm 25.6)\%$ , respectively; trauma-related dismissals –  $(0.356 \pm 0.068)$  and  $(0.118 \pm 0.022)\%$ , respectively ( $p < 0.01$ ); trauma-related deaths –  $(47.24 \pm 3.71)$  and  $(33.37 \pm 5.40)$  per 100 thousand officers, respectively ( $p < 0.05$ ). Trauma rates, trauma-related admissions and work days lost over time among officers of the Russian and Belarusian AF are positively and strongly consistent, while trauma-related death trends were positively and moderately consistent, thus indicating influence of similar (unidirectional) military and occupational factors. Polynomial trends of trauma rates, trauma-related admissions, work days lost and deaths among officers of the Russian and Belarusian AF show a decrease with high determination coefficients.

Injuries to the head (Block 1), injuries to the hip and lower limbs (Blocks 8–10), injuries involving multiple body regions (Block 11), and injuries to the shoulder girdle and upper limbs (Blocks 5–7) were of high military and epidemiological

головы (1-я группа), области тазобедренного сустава и нижних конечностей (8–10-я группа), травм, захватывающих несколько областей тела (11-я группа), травм плечевого пояса и верхних конечностей (5–7-я группа). Кроме того, для офицеров Вооруженных сил России значимыми оказались последствия травм, отравлений и других воздействий внешних причин (22-я группа), а для офицеров Вооруженных сил Беларуси – данные о травмах грудной клетки (3-я группа). Перечисленные группы травм составили для офицеров Вооруженных сил России и Беларуси 88,6 и 85,5% соответственно от структуры обобщенной оценки военно-эпидемиологической значимости.

В проанализированных отчетах Вооруженных сил России и Беларуси представлены отличающиеся обстоятельства, при которых возникали травмы. У офицеров Вооруженных сил России в 2003–2019 гг. травмы возникали во время учений, боевой подготовки, обслуживания вооружения и военной техники, несения нарядов по службе в 30,1%, при выполнении прочих обязанностей повседневной службы (строительные и хозяйственные работы) – в 7,2%, во внеслужбное время – в 37%, при других обстоятельствах – в 25,7%, у офицеров Вооруженных сил Беларуси – при исполнении обязанностей военной службы – в 38,8%, при других обстоятельствах, например, несвязанных с исполнением обязанностей военной службы, – в 61,2%. Отмечается высокий уровень травматизма офицеров Вооруженных сил России и Беларуси при занятиях физической подготовкой и спортом – 9,8 и 6,1% соответственно.

#### Литература

1. Ананьин С.А., Дмитроченков А.В., Подушкина И.В. Травматизм у военнослужащих и пути его предупреждения: монография. Н. Новгород: Пламя, 2007. 124 с.
2. Афанасьев В.Н., Юзбашев М.М. Анализ временных рядов и прогнозирование. М.: Финансы и статистика, 2001. 228 с.
3. Военная травматология и ортопедия / под ред. В.М. Шаповалова. СПб.: Морсар, 2004. 672 с.
4. Евдокимов В.И., Сивашенко П.П., Хоминец В.В. [и др.]. Медико-статистические показатели травматизма военнослужащих Вооруженных сил Российской Федерации (2003–2019 гг.): монография / Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова, Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России. СПб.: Политехника-принт, 2021. 210 с. (Сер. «Заболееваемость военнослужащих»; вып. 15).
5. Евдокимов В.И., Сивашенко П.П., Иванов В.В., Хоминец В.В. Медико-статистические показатели травм у офицеров Вооруженных сил Российской Федерации (2003–2019 гг.) // Вестник Российской Военно-медицинской академии. 2020. № 4. С. 161–167.

significance for officers of the Russian and Belarusian AF. Besides, for officers of the Russian AF, sequelae of injuries, of poisoning and of other consequences of external causes (Block 22) were significant, and for officers of the Belarusian AF injuries to the thorax (Block 3) were also significant. Among officers of the Russian and Belarusian AF the above trauma blocks accounted for 88.6 and 85.5%, respectively, of the assessed military and epidemiological significance.

In the analyzed reports from the Russian and Belarusian AF, circumstances of injury vary. In officers of the Russian AF over 2003–2019, injuries during exercises, combat training, operating weapons and military equipment accounted for 30.1% vs 7.2% for injuries associated with other duties of daily activities (construction and general service) vs 37% for injuries off-duty vs 25.7% for injuries under other circumstances. In officers of the Belarusian AF, injuries associated with military service accounted for 38.8% vs 61.2% for injuries under other circumstances (not associated with military service). Both in officers of the Russian and Belarusian AF, many injuries occurred during physical training and sports (9.8 and 6.1%, respectively).

#### References

1. Anan'in S.A., Dmitrochenkov A.V., Podushkina I.V. *Travmatizm u voennosluzhashhih i puti ego preduprezhdeniya* [Injuries among military personnel and ways to their prevention: monograph]. Nizhnij Novgorod. 2007. 124 p.
2. Afanas'ev V.N., Juzbashev M.M. *Analiz vremennyh rjadov i prognozirovanie* [Time Series Analysis and Forecasting]. Moskva. 2001. 228 p.
3. *Voennaja travmatologija i ortopedija* [Military traumatology and orthopedics]. Ed. V.M. Shapovalov. Sankt-Peterburg. 2004. 672 p.
4. Evdokimov V.I., Sivashhenko P.P., Khominets V.V. [et al.]. *Mediko-statisticheskie pokazateli travmatizma voennosluzhashhih Vooruzhennyh sil Rossijskoj Federacii (2003–2019 gg.)* [Medical and statistical indicators of traumatism among military personnel of the Armed Forces of the Russian Federation (2003–2019): monograph]. Sankt-Peterburg. 2021. 210 p. (Serija "Zabolevaemost' voennosluzhashhih" [Series "Morbidity in Military Personnel"]; Iss. 15).
5. Evdokimov V.I., Sivashhenko P.P., Ivanov V.V., Khominets V.V. *Mediko-statisticheskie pokazateli travm u oficerov Vooruzhennyh sil Rossijskoj Federacii (2003–2019 gg.)* [Medical and statistical indicators of injuries among officers in the Armed forces of the Russian Federation (2003–2019)]. *Vestnik Rossijskoj voenno-meditsinskoj akademii* [Bulletin of Russian Military Medical Academy]. 2020. N 4. Pp. 161–167.
6. Evdokimov V.I., Chernov D.A., Sivashhenko P.P., Vetoshkin A.A. *Sravnenie pokazatelej travmatizma voennosluzhashhih, prohodjashhih sluzhbu po prizyvu v Vooruzhennyh silah Rossii i Respubliki Belarus' (2003–2020 gg.)* [Comparison of indicators of injuries in military personnel serving on conscription in the Armed Forces of Russia and the

6. Евдокимов В.И., Чернов Д.А., Сивашенко П.П., Ветошкин А.А. Сравнение показателей травматизма военнослужащих, проходящих службу по призыву в Вооруженных силах России и Республики Беларусь (2003–2020 гг.) // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2021. № 2. С. 36–51. DOI: 10.25016/2541-7487-2021-0-2-36-51.

7. Семенов А.В. Комплексное медико-социальное исследование травматизма у военнослужащих и пути его предупреждения: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Рязань, 2006. 25 с.

8. Absolute and relative morbidity burdens attributable to various illnesses and injuries, active component, U.S. armed forces, 2018 // Medical Surveillance Monthly Report. 2019. Vol. 26, N 5. P. 2–10.

9. Canham-Chervak M., Steelman R.A., Schuh A., Jones B.H. Importance of external cause coding for injury surveillance: lessons from assessment of overexertion injuries among U.S. Army soldiers in 2014 // Medical Surveillance Monthly Report. 2016. Vol. 23, N 11. P. 10–15.

10. Grimm P.D., Mauntel T.C., Potter B.K. Combat and noncombat musculoskeletal injuries in the US military // Sports Medicine and Arthroscopy Review. 2019. Vol. 27, N 3. P. 84–91. DOI: 10.1097/JSA.0000000000000246.

11. Havenetidis K., Paxinos T., Kardaris D., Bissas A. Prognostic potential of body composition indices in detecting risk of musculoskeletal injury in army officer cadet profiles // The Physician and Sportsmedicine. 2017. Vol. 45, N 2. P. 114–119. DOI: 10.1080/00913847.2017.1298977.

12. Jones B.H., Perrotta D.M., Canham-Chervak M.L. [et al.]. Injuries in the military: A review and commentary focused on prevention // American Journal of Preventive Medicine. 2000. Vol. 18, Suppl. 3. P. 71–84. DOI: 10.1016/S0749-3797(99)00169-5

13. Mattila V.M., Kuronen P., Pihlajamäki H. Nature and risk factors of injury hospitalization in young adults: A follow-up of 135,987 military conscripts // Scandinavian Journal of Public Health. 2007. Vol. 35, N 4. P. 418–423.

14. Schweizer M.A., Janak J.C., Stockinger Z.T., Monchal T. Description of trauma among French service members in the Department of Defense Trauma Registry: understanding the nature of trauma and the care provided // Mil. Med. Res. 2019. Vol. 6, N 1. Art. 7. DOI: 10.1186/s40779-019-0197-6.

Republic of Belarus (2003–2020)]. Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2021. N 2. Pp. 36–51. DOI: 10.25016/2541-7487-2021-0-2-36-51.

7. Semenov A.V. Kompleksnoe mediko-social'noe issledovanie travmatizma u voennosluzhashchih i puti ego preduprezhdeniya [Comprehensive medical and social study of injuries among military personnel and ways to prevent them]: PhD Med. Sci. Rjazan'. 2006. 25 p.

8. Absolute and relative morbidity burdens attributable to various illnesses and injuries, active component, U.S. armed forces, 2018. Medical Surveillance Monthly Report. 2019. Vol. 26, N 5. Pp. 2–10.

9. Canham-Chervak M., Steelman R.A., Schuh A., Jones B.H. Importance of external cause coding for injury surveillance: lessons from assessment of overexertion injuries among U.S. Army soldiers in 2014. Medical Surveillance Monthly Report. 2016. Vol. 23, N 11. Pp. 10–15.

10. Grimm P.D., Mauntel T.C., Potter B.K. Combat and noncombat musculoskeletal injuries in the US military. Sports Medicine and Arthroscopy Review. 2019. Vol. 27, N 3. Pp. 84–91. DOI: 10.1097/JSA.0000000000000246.

11. Havenetidis K., Paxinos T., Kardaris D., Bissas A. Prognostic potential of body composition indices in detecting risk of musculoskeletal injury in army officer cadet profiles. The Physician and Sportsmedicine. 2017. Vol. 45, N 2. Pp. 114–119. DOI: 10.1080/00913847.2017.1298977.

12. Jones B.H., Perrotta D.M., Canham-Chervak M.L. [et al.]. Injuries in the military: A review and commentary focused on prevention. American Journal of Preventive Medicine. 2000. Vol. 18, Suppl. 3. Pp. 71–84. DOI: 10.1016/S0749-3797(99)00169-5.

13. Mattila V.M., Kuronen P., Pihlajamäki H. Nature and risk factors of injury hospitalization in young adults: A follow-up of 135,987 military conscripts. Scandinavian Journal of Public Health. 2007. Vol. 35, N 4. Pp. 418–423.

14. Schweizer M.A., Janak J.C., Stockinger Z.T., Monchal T. Description of trauma among French service members in the Department of Defense Trauma Registry: understanding the nature of trauma and the care provided. Mil. Med. Res. 2019. Vol. 6, N 1. Art. 7. DOI: 10.1186/s40779-019-0197-6.

Поступила 11.05.2021 г.

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

**Участие авторов:** В.И. Евдокимов – разработка концепции и дизайна исследования, анализ полученных данных, подготовка иллюстраций и первого варианта статьи; Д.А. Чернов – сбор и обработка материала, анализ полученных данных, редактирование окончательного варианта статьи; П.П. Сивашенко – сбор и обработка материала, анализ полученных данных, написание первого варианта статьи; А.А. Ветошкин – методическое сопровождение, редактирование окончательного варианта статьи; Н.А. Мухина – подготовка иллюстраций, редактирование окончательного варианта статьи, перевод статьи на английский язык.

**Для цитирования.** Евдокимов В.И., Чернов Д.А., Сивашенко П.П., Ветошкин А.А., Мухина Н.А. Анализ показателей травматизма офицеров Вооруженных сил Российской Федерации и Республики Беларусь (2003–2020 гг.) // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2021. № 3. С. 43–58. DOI 10.25016/2541-7487-2021-0-3-43-58

Received 11.05.2021

**For citing:** Evdokimov V.I., Chernov D.A., Sivashchenko P.P., Vetoshkin A.A., Mukhina N.A. Analiz pokazatelei travmatizma ofitserov Vooruzhennykh sil Rossiiskoi Federatsii i Respubliki Belarus' (2003–2020 gg.). Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh. 2021. N 3. Pp. 43–58. (In Russ.)

Evdokimov V.I., Chernov D.A., Sivashchenko P.P., Vetoshkin A.A., Mukhina N.A. Analysis of traumatism in officers of the Armed Forces of the Russian Federation and the Republic of Belarus (2003–2020). Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations. 2021. N 3. Pp. 43–58. DOI: 10.25016/2541-7487-2021-0-3-43-58

## ВЛИЯНИЕ ЛИЧНОСТНЫХ И СОЦИАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПСИХИЧЕСКОЙ ТРАВМАТИЗАЦИИ У СОТРУДНИКОВ ПОЛИЦИИ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ COVID-19

<sup>1</sup> Всероссийский институт повышения квалификации сотрудников МВД России  
(Россия, г. Домодедово, ул. Пихтовая, д. 3);

<sup>2</sup> Управление медицинского обеспечения Департамента материально-технического и медицинского обеспечения МВД России (Россия, Москва, ул. Расплетина, д. 26);

<sup>3</sup> Северный государственный медицинский университет (Россия, г. Архангельск, Троицкий пр., д. 51)

**Актуальность.** В силу особенностей профессиональной деятельности для сотрудников полиции пандемия COVID-19 свелась не только к высокому риску инфицирования, но и явилась причиной как выраженного психического напряжения и дестабилизации эмоционального фона, так и появления риска развития тяжелых психологических последствий. Уровень заболеваемости полицейских новой коронавирусной инфекцией, по данным ведомственной статистики, в 6,6 раза превышал заболеваемость населения и приближался к заболеваемости медицинских работников Минздрава России. Высокий риск инфицирования сотрудников полиции COVID-19 при выполнении ими служебных обязанностей является фактором, способствующим формированию у них симптомов психоэмоциональной дезадаптации и нахождения в постоянном состоянии хронического напряжения и эмоционального стресса. Выявление причин профессиональной дезадаптации важно для обоснования направлений профилактической работы и поиска маркеров профессиональной успешности сотрудников МВД России.

**Цель** – выявление влияния личностных и социальных особенностей на формирование психической травматизации у сотрудников полиции в условиях пандемии COVID-19.

**Методология.** Проведено сплошное эмпирическое обследование 371 сотрудника подразделений Главного управления МВД России по Москве мужского пола. Выделены три группы: 1-я – 127 полицейских, имевших положительный результат тестирования и клинические проявления COVID-19; 2-я – 118 человек, освобожденные от служебных обязанностей в связи с карантинными мероприятиями как контактные с заболевшими COVID-19; 3-я – 126 полицейских, несшие службу по охране общественного порядка в период пандемии COVID-19 в местах большого скопления людей. С целью соблюдения санитарно-эпидемиологических требований экспериментально-психологическое обследование сотрудников ОВД осуществляли с использованием электронных цифровых ресурсов в дистанционной форме.

**Результаты и их анализ.** Показано, что формированию психической травматизации в период пандемии COVID-19 у всех обследованных сотрудников полиции способствуют симптомы эмоционального выгорания на фоне стрессового несения службы, при этом в 1-й группе в его структуре преобладают тревожно-фобические реакции, во 2-й – был выражен дистимично-пессимистический настрой на будущее, в 3-й – снижается нервно-психическая устойчивость, возникают выраженное утомление и усталость от исполнения служебных обязанностей.

**Заключение.** Полученные данные целесообразно учитывать при проведении психокоррекционной работы и медико-психологической реабилитации сотрудников полиции в условиях чрезвычайных ситуаций, связанных с длительным влиянием психосоциального и профессионального стресса.

**Ключевые слова:** пандемия, COVID-19, полиция, экстремальная психология, психическая травматизация.

### Введение

Пандемия COVID-19 стала одним из главных вызовов в новейшей истории. Продолжающаяся по настоящее время эпидемия выявила уязвимые места в реакции общества на резкие всплески заболеваемости [1]. Уже

в начале 2020 г. опасная болезнь привела к введению режима карантина и самоизоляции на длительный срок в более чем 200 странах мира [7]. Исследования психологических последствий эпидемий свидетельствуют о том, что на мироощущение людей силь-

✉ Жернов Сергей Вячеславович – препод. каф. психол.-пед. и мед. обеспечения деятельности сотрудников органов внутренних дел, Всерос. ин-т повышения квалификации сотрудников МВД России (Россия, 142007, г. Домодедово, Московская обл., ул. Пихтовая д. 3), ORCID 0000-0002-6250-9123, e-mail: sergern@rambler.ru;

Ичитовкина Елена Геннадьевна – д-р мед. наук доц., гл. психиатр Упр. мед. обеспечения Департамента по материально-техническому и мед. обеспечению МВД России (Россия, 123060, Москва, ул. Расплетина, д. 26), ORCID 0000-0001-8876-6690, e-mail: elena.ichitovckina@yandex.ru;

Соловьев Андрей Горгоньевич – д-р мед. наук проф., зав. каф. психиатрии и клинич. психологии, Сев. гос. мед. ун-т (Россия, 163000, г. Архангельск, Троицкий пр., д. 51), ORCID 0000-0002-0350-1359, e-mail: ASoloviev1@yandex.ru

нее всего негативно влияют такие события в их жизни, как выпадение из привычного круга общения, ограничение или временное лишение свободы, отказ от привычных повседневных дел, финансовые потери и др. [1]. Эпидемия способствует проявлению «деструктивных психических реакций» у здоровых людей, среди которых – фобии, навязчивость, а также искаженное восприятие реальной ситуации. При этом искусственное нагнетание тревоги, наблюдаемое во время пандемии, повышает шаблонность мышления и снижает психологическое благополучие населения [9].

Разные авторы относят к группам с высоким риском возникновения неблагоприятных последствий для психического здоровья следующие категории граждан: собственно пациенты с COVID-19 и их семьи, лица с текущими соматическими или психическими заболеваниями [2], работники здравоохранения [5], пожилые люди, бездомные, трудящиеся-мигранты, беременные женщины, дети и подростки [2]. Как и все граждане, полицейские в полном объеме испытывают психологические трудности пандемии COVID-19 и, кроме того, несут службу по охране общественного порядка и безопасности граждан в этот период и массово привлекаются к проводимым противоэпидемическим мероприятиям [11].

В сравнении с другими социальными группами, в силу особенностей профессиональной деятельности для значительного числа сотрудников полиции, продолжающих выполнять служебные обязанности и ежедневно работающих с неблагополучными в плане личной гигиены гражданами, пандемия COVID-19 свелась не только к высокому риску инфицирования, но и явилась причиной, как минимум, выраженного психического напряжения и дестабилизации эмоционального фона, а как максимум, появления у значительного количества полицейских риска развития тяжелых психологических последствий [8].

Уровень заболеваемости полицейских новой коронавирусной инфекцией, по данным ведомственной статистики, в 6,6 раза превышал заболеваемость населения и приближался к заболеваемости медицинских работников Минздрава России [7]. Высокий риск инфицирования сотрудников полиции COVID-19 при выполнении ими служебных обязанностей является фактором, способствующим формированию у них симптомов психоэмоциональной дезадаптации и нахож-

дения в постоянном состоянии хронического напряжения и эмоционального стресса [11]. Выявление причин профессиональной дезадаптации важно для обоснования направлений профилактической работы и поиска маркеров профессиональной успешности сотрудников органов внутренних дел [6].

**Цель** – выявить влияние личностных и социальных особенностей на формирование психической травматизации у сотрудников полиции в условиях пандемии COVID-19.

### Материал и методы

Провели сплошное обследование 371 сотрудника подразделений Главного управления МВД России по Москве мужского пола. Полицейских разделили на 3 группы по критерию наличия заболевания COVID-19:

1-я – 127 полицейских, возраст –  $(33,3 \pm 1,1)$  года, стаж службы –  $(6,1 \pm 1,3)$  года, имевших положительный результат тестирования и клинические проявления COVID-19, протекавшего в форме легкой и средней степени тяжести и проходивших стационарное и амбулаторное лечение за период с 10.04.2020 г. по 09.06.2020 г. (период ограничительных мер и самоизоляции, объявленный постановлением Главного государственного санитарного врача России от 30.03.2020 г. № 9 «О дополнительных мерах по недопущению распространения COVID-2019» в связи с пандемией COVID-19);

2-я – 118 полицейских, возраст –  $(30,9 \pm 1,5)$  лет, стаж службы –  $(5,6 \pm 1,9)$  года, здоровые лица, не имевшие клинических проявлений COVID-19, но освобожденные от служебных обязанностей в связи с карантинными мероприятиями как контактные с заболевшими COVID-19;

3-я – 126 здоровых полицейских в возрасте  $(32,4 \pm 1,5)$  лет, стаж службы –  $(7,1 \pm 1,9)$  года, не освобождавшиеся от служебных обязанностей в период пандемии COVID-19, несшие службу по охране общественного порядка в местах большого скопления людей (патрулирование улиц, дежурства в метро и т. д.).

Осуществили опрос по разработанной анкете, содержащей сведения о возрасте, семейном положении, особенностях служебной деятельности и субъективной оценке своего психического состояния в период несения службы в чрезвычайной ситуации, обусловленной пандемией COVID-19 (Анкета). Вопросы респонденты оценивали по 10-балльной системе (1 балл – минимальное проявление изучаемого качества).

Экспериментально-психологическое обследование проводили с использованием методик:

- теста «Нервно-психическая адаптация» И.Н. Гурвича, использовали шкалу «Нервно-психическая адаптация» [4];
- опросника личностной и ситуативной тревожности Спилбергера–Ханина [3];
- методики диагностики состояния агрессии Басса–Дарки в адаптации А.А. Хвана и соавт. [3];
- теста Мичиганского университета (Michigan Alcohol Screening Test, MAST) [10]. Тест разработан в 1971 г., содержит 24 вопроса, на которые респонденту предлагаются два ответа, позволяет выявлять социальные, профессиональные и семейные проблемы, связанные с чрезмерным употреблением алкоголя. Максимальное количество баллов по тексту 24: 4 балла и менее свидетельствует, что алкоголизм отсутствует, 5–7 – подозрение на алкоголизм, более 7 – вероятно наличие алкоголизма.

С учетом требований противоэпидемических мероприятий все обследования респондентов проводились дистанционно с использованием электронных цифровых ресурсов. Получено информированное согласие респондентов на использование данных тестирования в научных целях.

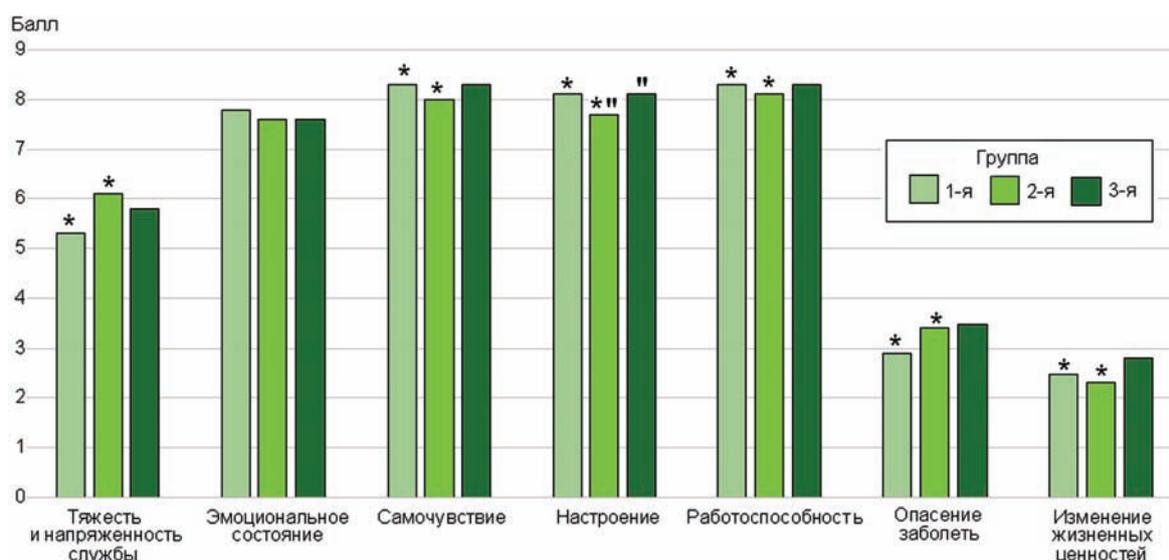
Статистическую обработку осуществляли при помощи параметрического t-критерия Стьюдента и непараметрического U-критерия Манна–Уитни. Для определения степени влияния личностных и психосоциальных особенностей на формирование психической травматизации полицейских применяли

факторный анализ методом главных компонент с использованием процедуры вращения с нормализацией Крайзлера, вывод факторных нагрузок 0,5 и более.

### Результаты и их анализ

По результатам анкетирования было установлено, что полицейские 1-й группы по сравнению с респондентами 2-й группы значительно реже отмечали, что в условиях пандемии исполнение служебных обязанностей было сложным. Они описывали свое общее самочувствие как стабильное, не отмечали ухудшения настроения в отличие от респондентов 3-й группы, которые воспринимали сложившуюся ситуацию как чрезвычайную, изменившую перспективы на будущее и их жизненные ценности.

У сотрудников полиции 2-й группы выявлено наличие дисфорических реакций в связи со сложившейся в период пандемии ситуацией. Они отмечали, что при ожидании результата тестирования на наличие в организме вируса COVID-19 возникали тревога и ситуативный страх, что они могут стать источником заражения для своих близких. Полицейские 3-й группы констатировали, что в этот период многие коллеги находились на самоизоляции, работать стало сложнее, сказывались не только нехватка кадров и повышенная нагрузка, но и страх заболеть COVID-19; на фоне напряженности служебной деятельности у полицейских 3-й группы возникали симптомы эмоционального выгорания с перепадами эмоционального фона. Результаты обследования полицейских по авторской анкете представлены на рис. 1.



**Рис. 1.** Особенности психического состояния в группах полицейских по данным разработанной анкеты. Здесь и на рис. 2–4 достоверность различий при  $p < 0,05$ : \* между 1-й и 2-й группой; \*\* между 2-й и 3-й группой.

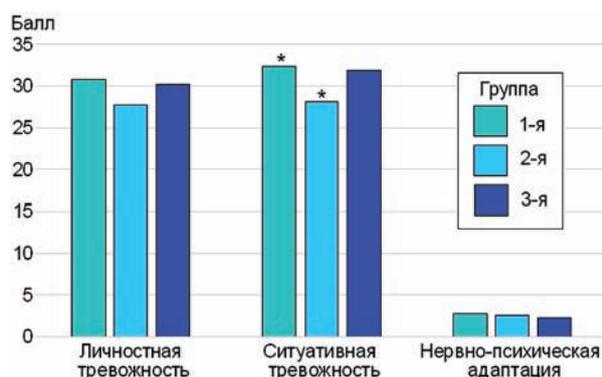


Рис. 2. Уровень тревожности и нервно-психической адаптации в группах полицейских.

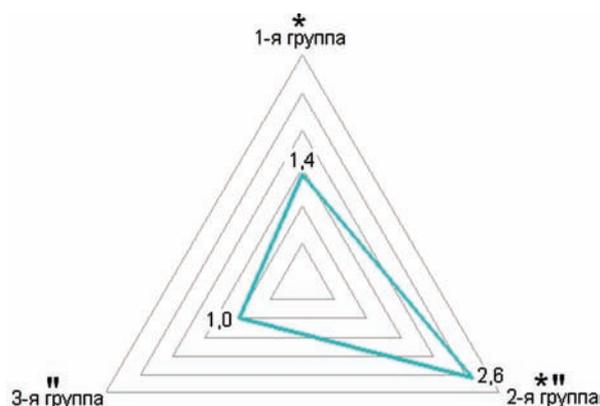


Рис. 4. Показатели по тесту MAST в группах полицейских, балл.

По данным теста Спилбергера–Ханина, клинически сформированного невротического состояния у обследованных полицейских не выявлялось. Несмотря на это, у представителей 1-й группы ситуативная тревожность была значимо ( $p \leq 0,05$ ) больше, чем во 2-й. Статистических различий по шкалам теста Спилбергера–Ханина между респондентами 1-й и 3-й группы не обнаружено (рис. 2). Результаты по тесту И.Н. Гурвича, по данным нервно-психической адаптации, показали, что у всех полицейских не было выявлено симптомов, указывающих на нарушения психического здоровья, при этом риск формирования дезадаптации был меньше у респондентов 1-й группы, чем во 2-й и 3-й группе (см. рис. 2).

Базовые шкалы по тесту Басса–Дарки отражали наличие у сотрудников 1-й группы по сравнению со 2-й дезадаптивных агрессивных состояний с раздражительностью и враждебностью. У респондентов 2-й груп-

пы проявления агрессивного реагирования были значимо ниже, чем в 1-й и 3-й группе. Агрессивные формы реагирования на стресс с чувством вины, враждебностью, раздражительностью встречались значимо чаще в 3-й группе полицейских (рис. 3).

Результаты по методике MAST свидетельствовали, что во всех трех группах полицейских не было социальных, профессиональных и семейных проблем, связанных с чрезмерным употреблением алкоголя (рис. 4).

По каждой группе обследованных сотрудников полиции был осуществлен факторный анализ личностных и социальных особенностей, которые оказывали влияние на формирование психической травматизации. Элементарные переменные были представлены значениями базовых шкал использованных нами экспериментально-психологических методик и цифровых значений шкалы анкеты субъективной самооценки психического состояния.

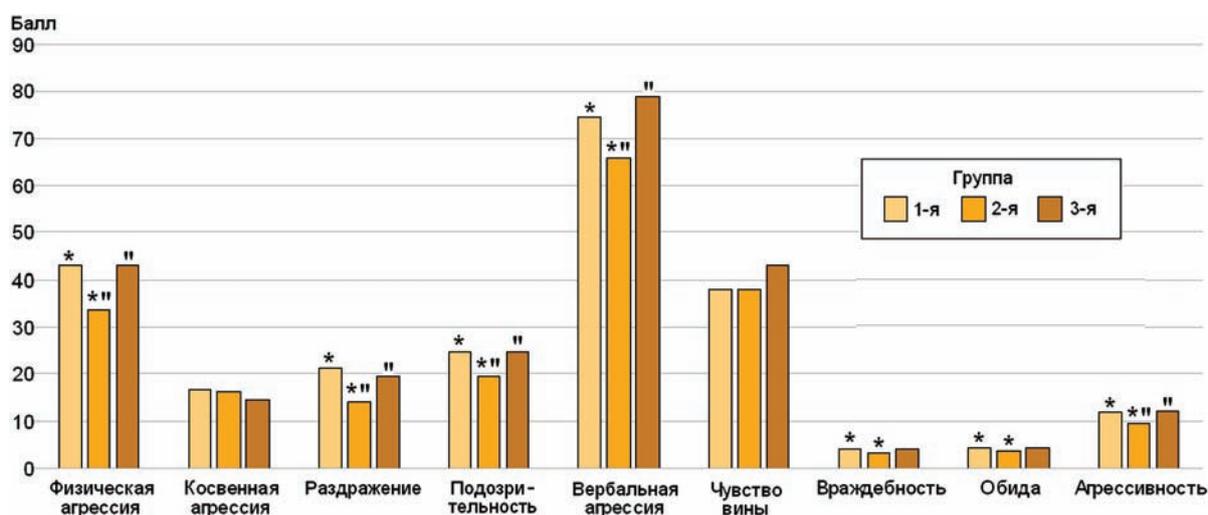


Рис. 3. Показатели по методике Басса–Дарки в группах полицейских.

В 1-й группе выявили 5 факторов, описывающих 71,8% от общей дисперсии. Данные  $F_1$  сгруппировали переменные, описывающие состояние «эмоционального выгорания», влияющего на работоспособность, самочувствие и настроение;  $F_2$  – элементарные переменные, характерные для «дисфункциональной реакции на стрессовые события» с тревогой, дистимическим фоном настроения и агрессией с повышенной частотой употребления алкоголя;  $F_3$  – показатели, указывающие на «тревожно-фобическую реакцию» в ответ на длительную стрессовую ситуацию, с необходимостью снять напряжение употреблением спиртных напитков;  $F_4$  – переменные, отражающие «опасность и тяжесть службы в условиях пандемии»;  $F_5$  – данные, указывающие на «пессимистический настрой на будущее» (табл. 1).

Во 2-й группе сотрудников полиции для определения внутренних взаимосвязей между указанными личностными особенностями в ходе факторного анализа сформировалась 5-факторная модель, суммарно объясняющая 69,2% дисперсии признаков симптомов и особенностей психической травматизации (табл. 2).

$F_1$  был обозначен как «эмоциональное выгорание», поскольку признаки, которые он в себя включал, косвенно отражали наличие астенизации на фоне гипотимии и эмоциональной подавленности. Этот фактор

включал в себя: снижение работоспособности, выраженные колебания эмоционального состояния, пониженный фон настроения и ухудшение общего самочувствия.  $F_2$  был определен как «враждебная дезадаптированность» в связи с тем, что в него вошли переменные, отражающие наличие стойкой дистимии, враждебности, агрессивности и чрезмерного употребления алкоголя.  $F_3$  собрал переменные, указывающие на ситуационно-обусловленную «тревожно-фобическую реакцию» с пессимистической переоценкой жизненных перспектив и ценностей.  $F_4$  был обозначен как «опасность заражения на службе» и включал переменные, свидетельствующие о повышенной тяжести и напряженности служебной деятельности в период пандемии COVID-19 с высоким риском заражения при выполнении оперативно-служебных задач.  $F_5$  описывал переменные, указывающие на «пессимистичный прогноз развития событий», респонденты не надеялись на положительный исход противоэпидемических мероприятий и теряли надежду на прежнюю жизнь (см. табл. 2).

В 3-й группе определились 5 факторов, собственные значения которых превосходили 1,0.  $F_1$  объединил переменные, показывающие у полицейских наличие признаков «эмоционального выгорания»,  $F_2$  отражал состояние «тревожной дезадаптированности» с тревогой и снижением нервно-психической

**Таблица 1**

Влияние личностных и психосоциальных особенностей на формирование психической травматизации в условиях пандемии COVID-19 у полицейских 1-й группы

Шкала (методика)	Фактор				
	$F_1$	$F_2$	$F_3$	$F_4$	$F_5$
Работоспособность (Анкета)	0,804				
Эмоциональное состояние (Анкета)	0,832				
Самочувствие (Анкета)	0,879				
Настроение (Анкета)	0,863				
Повышение частоты употребления алкоголя (MAST)				0,898	
Нервно-психическая адаптация (Нервно-психическая адаптация)	-0,538	0,574			
Уровень депрессии (Анкета)		0,612			
Агрессивность (Басса–Дарки)					0,769
Враждебность (Басса–Дарки)				0,717	
Личностная тревожность (Спилбергера–Ханина)		0,647			
Ситуативная тревожность (Спилбергера–Ханина)		0,805			
Уровень страха заболеть (Анкета)			0,793		
Эмоциональное выгорание (Анкета)			0,833		
Опасность заражения (Анкета)					0,670
Тяжесть и напряженность службы (Анкета)		0,633			
Компонент собственного значения	6,120	2,010	1,503	1,241	1,017
% дисперсии	38,7	12,6	9,4	7,8	6,4

Таблица 2

Влияние личностных и психосоциальных особенностей на формирование психической травматизации в условиях пандемии COVID-19 у полицейских 2-й группы

Шкала (методика)	Фактор				
	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>
Работоспособность (Анкета)	0,905				
Эмоциональное состояние (Анкета)	0,858				
Самочувствие (Анкета)	0,848				
Настроение (Анкета)	0,749				
Повышение частоты употребления алкоголя (MAST)		0,719			
Нервно-психическая адаптация (Нервно-психическая адаптация)		0,691			
Уровень депрессии (Анкета)		0,688			
Агрессивность (Басса–Дарки)		0,655			
Враждебность (Басса–Дарки)		0,629			
Личностная тревожность (Спилбергера–Ханина)		0,513			
Ситуативная тревожность (Спилбергера–Ханина)			0,722		
Уровень страха заболеть (Анкета)			0,652		
Жизненные ценности (Анкета)			0,622		
Эмоциональное выгорание (Анкета)			0,589		
Опасность заражения (Анкета)				0,893	
Тяжесть и напряженность (Анкета)				0,843	
Надежда на прежнюю жизнь (Анкета)					0,830
Надежда на изменения (Анкета)					0,508
Компонент собственного значения	6,120	2,654	2,014	1,103	1,034
% дисперсии	34,0	14,7	11,2	6,1	5,7

устойчивости. В F<sub>3</sub> вошли элементарные переменные, отражающие наличие «психического утомления» со страхом перед ситуацией инфицирования и пессимистическими оценками жизненных перспектив. В F<sub>4</sub> были сгруппированы переменные, показывающие, что полицейские испытывали «усталость от исполнения служебных обязанностей»; с отрицательным факторным весом в него вошла переменная «повышение частоты употребления алкоголя», свидетельствующая о том, что в условиях службы на фоне психосоциального стресса, связанного с воздействием чрезвычайной ситуации, обусловленной пандемией COVID-19, употребление алкоголя способствовало профилактике формирования состояния психической травматизации. В F<sub>5</sub> вошли переменные, указывающие на «агрессивность поведения», при этом отрицательный факторный вес имеется у переменной «надежда на изменения», что говорит о том, что позитивный настрой на будущее является благоприятным моментом, препятствующим формированию дезадаптивных психических состояний при выполнении служебных обязанностей в условиях чрезвычайных ситуаций медико-биологического характера (табл. 3).

Указанные признаки у всех 3 групп респондентов не приводили к социальной дез-

адаптированности и воспринимались ими критично. Практически все полицейские связывали свое состояние с чрезвычайной ситуацией, обусловленной пандемией COVID-19, эмоциональное и волевое снижение они расценивали как «усталость», «эмоциональную подавленность», «депрессию» от «накопившегося стресса»; агрессию и враждебность – как «необоснованные претензии командиров, сослуживцев и нарушителей правопорядка», при этом отмечали, что в их жизни «наступила черная полоса», многие считали, что их не понимают близкие и не хотят «войти в их положение».

### Заключение

Формированию психической травматизации в период пандемии COVID-19 у всех обследованных сотрудников полиции способствуют симптомы эмоционального выгорания на фоне стрессового несения службы, при этом проявляются:

- у заболевших сотрудников (1-я группа) – дисфункциональные невротические реакции с тревожно-фобическими тенденциями;
- у лиц, находящихся на самоизоляции как контактных с заболевшими (2-я группа), – дисфункциональные тревожно-фобические реакции на стрессовые события и пессимистический настрой на будущее;

Таблица 3

Влияние личностных и психосоциальных особенностей на формирование психической травматизации в условиях пандемии COVID-19 у полицейских 3-й группы

Шкала (методика)	Фактор				
	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>
Работоспособность (Анкета)	0,920				
Настроение (Анкета)	0,846				
Эмоциональное состояние (Анкета)	0,772				
Самочувствие (Анкета)	0,732				
Ситуативная тревожность (Спилбергера–Ханина)		0,834			
Личностная тревожность (Спилбергера–Ханина)		0,775			
Нервно-психическая адаптация (Нервно-психическая адаптация)		0,738			
Уровень депрессии (Анкета)		0,608			
Уровень страха заболеть (Анкета)			0,804		
Эмоциональное выгорание (Анкета)			0,804		
Жизненные ценности (Анкета)			0,532		
Повышение частоты употребления алкоголя (MAST)				-0,715	
Тяжесть и напряженность службы (Анкета)				0,695	
Опасность заражения (Анкета)				0,629	
Надежда на прежнюю жизнь (Анкета)					
Враждебность (Басса–Дарки)					0,750
Агрессивность (Басса–Дарки)					0,660
Надежда на изменения (Анкета)					-0,583
Компонент собственного значения	6,111	2,215	1,653	1,315	1,171
% дисперсии	34,0	12,3	9,2	7,3	6,5

– у сотрудников, продолжавших несение службы по охране общественного порядка, в том числе, в местах большого скопления людей (3-я группа), – тревожная дезадаптированность, снижение нервно-психической устойчивости, психическое утомление, усталость от исполнения служебных обязанностей.

Полученные данные целесообразно учитывать при проведении психокоррекционной работы и медико-психологической реабилитации сотрудников полиции в условиях чрезвычайных ситуаций, связанных с длительным влиянием психосоциального и профессионального стресса.

### Литература

1. Акименко Г. В., Кирина Ю. Ю., Начева Л. В., Селедцов А. М. Психология эпидемии: как пандемия (COVID-19) влияет на психику людей // Вестн. обществ. и гуманитар. наук. 2020. Т. 1, № 4. С. 45–54.
2. Бойко О.М., Медведева Т.И., Ениколопов С.Н. [и др.]. Психологическое состояние людей в период пандемии COVID-19 и мишени психологической работы // Психол. исслед. [Электронный ресурс]. 2020. Т. 13, № 70.
3. Бурлачук Л.Ф., Морозов С.М. Словарь-справочник по психодиагностике. СПб., 2002. 528 с.
4. Гурвич И.Н. Тест нервно-психической адаптации // Вестн. гипнологии и психотерапии. 1992. № 3. С. 46–54.
5. Падун М.А. Риски психической травматизации медицинских работников во время пандемии COVID-19 // Соц. и экономич. психология. 2020. Т. 5, № 2 (18). С. 309–329. DOI: 10.38098/iran.sep.2020.18.2.011.
6. Родыгина Ю.К., Дерягина Л.Е., Соловьев А.Г. Психофизиологические маркеры профессиональной успешности сотрудников подразделений органов внутренних дел // Экология человека. 2005. № 10. С. 33–38.
7. Сидоренко В.А., Сухоруков А.Л., Ичитовкина Е.Г., Богдасаров Ю.В. Эпидемиология COVID-19 среди сотрудников органов внутренних дел Российской Федерации // Мед. вестн. МВД. 2020. № 5 (108). С. 2–5.
8. Сидоренко В.А., Соловьев А.Г., Ичитовкина Е.Г., Жернов С.В. Психическая травматизация полицейских в период несения службы в чрезвычайной ситуации медико-биологического характера, обусловленной пандемией COVID-19 // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2020. № 4. С. 105–113. DOI: 10.25016/2541-7487-2020-0-4-105-113.
9. Филиппова Д.Н. Влияние пандемии коронавирусной инфекции на информационную безопасность // Вопросы устойчивого развития общества. 2020. № 6. С. 101–104. DOI: 10.34755/IROK.2020.90.17.085.

10. Michigan Alcohol Screening Test. Electronic resource. URL: <https://sodalitas.lt/ru/testirovanie-alkogolizm-mast/>.

11. Soloviev A., Zhernov S., Ichitovkina E. Social Factors Influence on the Moscow Police Officers' Psychological Traumatization Formation during their Service in Emergency Coronavirus Disease-19 Pandemic Conditions // Clin. Res. Psychol. 2020. Vol. 3, N 1. P. 1–3.

Поступила 24.05.2021 г.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи. Статья подготовлена в рамках выполнения заявки Департамента по материально-техническому и медицинскому обеспечению деятельности МВД России на проведение научного исследования (протокол заседания научной секции ДТ МВД России № 3 от 01.07.2020 г., источник финансирования – федеральный бюджет).

**Участие авторов:** А.Г. Соловьев – обсуждение результатов исследований, разработка концептуальной модели, структурирование материала, транслитерация списка литературы и аннотации, редактирование окончательного варианта статьи; Е.Г. Ичитовкина – сбор первичных материалов, интерпретация полученных данных, написание первого варианта статьи и подготовка иллюстраций, дизайн и методология исследования, редактирование окончательного варианта статьи; С.В. Жернов – сбор первичных материалов, интерпретация полученных данных, статистический анализ результатов, написание первого варианта статьи, поиск и анализ литературных данных.

**Для цитирования.** Жернов С.В., Ичитовкина Е.Г., Соловьев А.Г. Влияние личностных и социальных особенностей на формирование психической травмы у сотрудников полиции в условиях пандемии COVID-19 // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2021. № 3. С. 59–67. DOI: 10.25016/2541-7487-2021-0-3-59-67

## Influence of personal and social characteristics on the formation of mental trauma in police officers in the context of the COVID-19 pandemic

Zhernov S.V.<sup>1</sup>, Ichitovkina E.G.<sup>2</sup>, Soloviev A.G.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Institute for advanced training of employees of the Ministry of Internal Affairs of Russia (3, Pihovaya Str., Domodedovo, 142007, Russia);

<sup>2</sup> Department of medical support, Ministry of Internal Affairs of Russia (26, Raspletina Str., Moscow, 123060, Russia);

<sup>3</sup> Northern State Medical University (51, Troitsky Ave., Arkhangelsk, 163000, Russia)

✉ Sergey Vyacheslavovich Zhernov – Deputy Head, Department of psychological, pedagogical and medical support for internal affairs officers, All-Russian Institute for Advanced Training of Employees of the Ministry of Internal Affairs of Russia (3, Pihovaya Str., Domodedovo, 142007, Russia), ORCID 0000-0002-6250-9123, e-mail: [sergern@rambler.ru](mailto:sergern@rambler.ru);

Elena Gennad'evna Ichitovkina – Dr. Med. Sci. Associate Prof., Chief psychiatrist, Ministry of Internal Affairs of Russia, (26, Raspletina Str., Moscow, 123060, Russia), ORCID 0000-0001-8876-6690. e-mail: [elena.ichitovckina@yandex.ru](mailto:elena.ichitovckina@yandex.ru);

Andrey Gorgon'evich Soloviev – Dr. Med. Sci. Prof., Head, Department of Psychiatry and Clinical Psychology, Northern State Medical University (51, Troitsky Ave., Arkhangelsk, 163000, Russia), ORCID 0000-0002-0350-1359; e-mail: [asoloviev1@yandex.ru](mailto:asoloviev1@yandex.ru)

### Abstract

**Relevance.** Due to the peculiarities of professional activity, the COVID-19 pandemic for police officers was associated not only with a high risk of infection, but also pronounced mental stress and emotional destabilization, with higher risk of developing severe psychological consequences. In police officers, incidence of a new coronavirus infection, according to departmental statistics, was 6.6 times higher than in general population and close to that of healthcare workers of the Ministry of Health of Russia. High risk of COVID-19 infection in police officers during performance of their duties contributes to the symptoms of psychoemotional maladjustment and a constant state of chronic tension and emotional stress. Identification of the causes of professional maladjustment is important for justification of preventive measures and search for markers of professional success in employees of internal affairs bodies.

**Intention.** To identify the influence of personal and social characteristics on the formation of mental trauma in police officers in the context of the COVID-19 pandemic.

**Methodology.** A complete empirical study of 371 male employees of the divisions of the Main Directorate of the Ministry of Internal Affairs of Russia in Moscow was conducted. Three groups were identified: 1st – 127 police officers with positive test results and clinical manifestations of COVID-19; 2nd – 118 persons released from duty and quarantined due to their contacts with COVID-19 patients; 3rd – 126 police officers who were on duty to protect public order in crowded places during the COVID-19 pandemic. An experimental psychological survey of the police officers was conducted using electronic digital resources to comply with anti-epidemic measures.

**Results and Discussion.** Symptoms of emotional burnout against the background of stressful service were shown to contribute to the formation of mental trauma during the COVID-19 pandemic in all surveyed police officers. Specifically, Group 1 typically demonstrates anxiety-phobic reactions; Group 2 – dysthymic-pessimistic outlook; and Group 3 – decreased neuropsychiatric stability, pronounced exhaustion and fatigue associated with official duties.

*Conclusion.* The obtained data should be taken into account when conducting psychocorrection and medical and psychological rehabilitation of police officers in emergency situations associated with the long-term psychosocial and occupational stress.

**Keywords:** pandemic, COVID-19, police, extreme psychology, mental trauma.

#### References

1. Akimenko G.V., Kirina Yu.Yu., Natcheva L.V., Seledtsov A.M. Psikhologiya epidemii: kak pandemiya (COVID-19) vliyaet na psikhiku lyudei [Psychology of the epidemic: how a pandemic (COVID-19) affects the psyche of people]. *Vestnik obshchestvennykh i gumanitarnykh nauk* [Bulletin of social Sciences and Humanities]. 2020. Vol. 1, N 4. Pp. 45–54. (In Russ.)
2. Boyko O.M., Medvedeva T.I., Enikolopov S.N. [et al.]. Psikhologicheskoe sostoyanie lyudei v period pandemii COVID-19 i misheni psikhologicheskoi raboty [The psychological state of people during the COVID-19 pandemic and the target of psychological work]. *Psikhologicheskie issledovaniya* [Psychological Studies]. 2020. Vol. 13, N 70. URL: <http://psystudy.ru/>. (In Russ.)
3. Burlachuk L.F., Morozov S.M. Slovar'-spravochnik po psikhodiagnostike [Dictionary of psychodiagnostics]. Sankt-Peterburg. 2002. 528 p. (In Russ.)
4. Gurvich I.N. Test nervno-psikhicheskoi adaptatsii [Test of neuropsychic adaptation]. *Vestnik gipnologii i psikhoterapii* [Bulletin of Psychotherapy]. 1992. N 3. Pp. 46–54. (In Russ.)
5. Padun M.A. Riski psikhicheskoi travmatizatsii meditsinskikh rabotnikov vo vremya pandemii COVID-19 [Risks of psychological trauma in health care workers during COVID-19 pandemic]. *Sotsial'naya i ekonomicheskaya psikhologiya* [Social and economic psychology]. 2020. Vol. 5, N 2. Pp. 309–329. DOI: 10.38098/ipran.sep.2020.18.2.011. (In Russ.)
6. Rodygina Yu.K., Deryagina L.E., Solov'ev A.G. Psikhofiziologicheskie markery professional'noi uspešnosti sotrudnikov podrazdelenii organov vnutrennikh del [Psychophysiological markers of professional successfulness of employees of home affairs bodies' units]. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2005. N 10. Pp. 33–38. (In Russ.)
7. Sidorenko V.A., Sukhorukov A.L., Ichitovkina E.G., Bogdasarov Yu.V. Epidemiologiya COVID-19 sredi sotrudnikov organov vnutrennikh del Rossiiskoi Federatsii [The epidemiology of COVID-19 among the officers of internal affairs agencies of the Russian Federation]. *Meditsinskii vestnik MVD* [MIA Medical Bulletin]. 2020. N 5. Pp. 2–5. (In Russ.)
8. Sidorenko V.A., Solov'ev A.G., Ichitovkina E.G., Zhernov S.V. Psikhicheskaya travmatizatsiya politseiskikh v period neseniya sluzhby v chrezvychainoi situatsii mediko-biologicheskogo kharaktera, obuslovennoi pandemiei COVID-19 [Mental traumatization of police officers during service in a medical and biological emergency caused by the COVID-19 pandemic]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychainykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2020. N 4. Pp. 105–113. DOI: 10.25016/2541-7487-2020-0-4-105-113. (In Russ.)
9. Filippova D.N. Vliyaniye pandemii koronavirusnoi infektsii na informatsionnyu bezopasnost' [Impact of the coronavirus pandemic on information security]. *Voprosy ustoichivogo razvitiya obshchestva* [Issues of sustainable development of society]. 2020. N 6. Pp. 101–104. DOI: 10.34755/IROK.2020.90.17.085. (In Russ.)
10. Michigan Alcohol Screening Test. Electronic resource. URL: <https://sodalitas.lt/ru/testirovanie-alkogolizm-mast/>.
11. Soloviev A., Zhernov S., Ichitovkina E. Social Factors Influence on the Moscow Police Officers' Psychological Traumatization Formation during their Service in Emergency Coronavirus Disease-19 Pandemic Conditions. *Clin. Res. Psychol.* 2020. Vol. 3, N 1. Pp. 1–3.

Received 24.05.2021

**For citing:** Zhernov S.V., Ichitovkina E.G., Soloviev A.G. Vliyaniye lichnostnykh i sotsial'nykh osobennostei na formirovaniye psikhicheskoi travmatizatsii u sotrudnikov politsii v usloviyakh pandemii COVID-19. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychainykh situatsiyakh*. 2021. N 3. Pp. 59–67. (In Russ.)

Zhernov S.V., Ichitovkina E.G., Soloviev A.G. Influence of personal and social characteristics on the formation of mental trauma in police officers in the context of the COVID-19 pandemic. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2021. N 3. Pp. 59–67. DOI: 10.25016/2541-7487-2021-0-3-59-67

## **ЛЕЧЕНИЕ ПОСТРАДАВШИХ С ЧРЕЗВЕРТЕЛЬНЫМИ ПЕРЕЛОМАМИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ В ТРАВМОЦЕНТРЕ 1-ГО УРОВНЯ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

<sup>1</sup> Всеволожская клиническая межрайонная больница (Россия, Ленинградская обл., Всеволожский район, г. Всеволожск, Колтушское шоссе, д. 20);

<sup>2</sup> Тосненская клиническая межрайонная больница (Россия, Ленинградская обл., г. Тосно, шоссе Барыбина, д. 29);

<sup>3</sup> Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе (Россия, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3, лит. А);

<sup>4</sup> Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова (Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8)

<sup>5</sup> Санкт-Петербургский государственный университет (Россия, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7–9)

*Актуальность.* Во Всеволожской клинической межрайонной больнице Ленинградской области в соответствии с проектом клинических рекомендаций был разработан собственный локальный протокол лечения пациентов с переломами проксимального отдела бедренной кости.

*Цель* – показать возможности практического применения проекта федеральных клинических рекомендаций в травмоцентре 1-го уровня Ленинградской области с выполнением сравнительного анализа эффективности его внедрения при лечении пациентов с чрезвертельными переломами бедренной кости.

*Методология.* Выполнен ретроспективный анализ результатов хирургического лечения 86 пациентов Всеволожской клинической межрайонной больницы в соответствии с локальным протоколом (1-я группа) и 28 пациентов Тосненской клинической межрайонной больницы, где локальный протокол отсутствует (2-я группа), с чрезвертельными переломами бедренной кости (31А – по классификации переломов Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen и S72.1 – по МКБ-10).

*Результаты и их анализ.* При отсутствии различий в возрастном составе пациентов, методах анестезии и остеосинтеза у пациентов 1-й группы выявлено достоверное уменьшение дооперационного и общего койко-дня, сроков усаживания в постели после операции, вставания с опорой на ходунки. Пациенты 1-й группы реже нуждались в осмотре смежных специалистов, помещении в отделение реанимации и гемотрансфузиях.

*Заключение.* Для оптимизации оказания помощи пациентам с переломами проксимального отдела бедренной кости необходимо утверждение локальных протоколов, адекватное материально-техническое и кадровое обеспечение, а также формирование единой мультидисциплинарной бригады специалистов.

**Ключевые слова:** травма, травматология, чрезвертельный перелом, перелом проксимального отдела бедренной кости, остеосинтез, протокол лечения.

### **Введение**

Актуальность проблемы лечения переломов проксимального отдела бедренной кости (ППОБК) у пациентов пожилого возраста не

вызывает сомнений. Улучшение результатов лечения этой патологии имеет большое не только медицинское, но и социальное значение. В литературе отмечается неуклонный

---

Майоров Борис Александрович – канд. мед. наук, зав. травматол.-ортопед. отд-нием № 2, Всеволожская клинич. межрайон. клинич. больница (Россия, 188603, Ленинградская обл., г. Всеволожск, Колтушское шоссе, д. 20); ассистент каф. травматологии и ортопедии, Первый Санкт-Петерб. мед. ун-т им. акад. И.П. Павлова (Россия, 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6), e-mail: bmayorov@mail.ru;

Тульчинский Андрей Эдуардович – врач-травматолог, Тосненская межрайон. клинич. больница (Россия, 187000, Ленинградская обл., г. Тосно, шоссе Барыбина, д. 29), e-mail: ajbolit2007@yandex.ru;

✉ Беленький Игорь Григорьевич – д-р мед. наук, руков. отд. травматологии, ортопедии и вертебрологии, С.-Петерб. науч.-исслед. ин-т скорой помощи им. И.И. Джанелидзе (Россия, 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3, лит. А); руков. отд. травматологии, ортопедии и вертебрологии, С.-Петерб. гос. ун-т (Россия, 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7–9), e-mail: belenkiy.trauma@mail.ru;

Сергеев Геннадий Дмитриевич – мл. науч. сотр., С.-Петерб. науч.-исслед. ин-т скорой помощи им. И.И. Джанелидзе (Россия, 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3, лит. А); мл. науч. сотр., отд. травматологии, ортопедии и вертебрологии, С.-Петерб. гос. ун-т (Россия, 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7–9), e-mail: gdsergeev@gmail.com;

Барсукова Ирина Михайловна – д-р мед. наук, руков. отд. организации скорой помощи, С.-Петерб. науч.-исслед. ин-т скорой помощи им. И.И. Джанелидзе (Россия, 192242, Санкт-Петербург, Будапештская ул., д. 3, лит. А), e-mail: bim-64@mail.ru;

Ендовицкий Иван Андреевич – врач-травматолог, Всеволожская межрайон. клинич. больница (Россия, 188643, Ленинградская обл., Всеволожский район, г. Всеволожск, Колтушское шоссе, д. 20), e-mail: sm-dr@mail.ru

рост доли пациентов старше 65 лет среди всех пациентов и, следовательно, абсолютное количество пациентов с переломами проксимального отдела бедра также неуклонно увеличивается. В Санкт-Петербурге, по данным на 2015 г., суммарная среднегодовая потребность в экстренном оперативном лечении при ППОБК составила 4098 операций/год, или 1 операция на 1000 человек взрослого населения [3]. В структуре оперативных вмешательств в травматологическом отделении городского стационара операции по поводу ППОБК составляют 10,1% от общего числа операций остеосинтеза [1]. Эти травмы в большинстве являются низкоэнергетическими и возникают на фоне остеопороза, что значительно усложняет достижение качественной механической фиксации перелома. Кроме того, у многих пациентов имеется тяжелый коморбидный фон, что требует максимального сокращения времени с момента травмы до операции с целью профилактики жизненно опасных осложнений, связанных с декомпенсацией хронической соматической патологии. А.С. Богопольская и соавт., ссылаясь на опыт зарубежных источников, отмечают, что временной промежуток с момента поступления в стационар до операции у этих пациентов не должен превышать 2 сут [2].

В нашей стране на базе последних научных данных разработан проект Федеральных клинических рекомендаций, направленный на внедрение унифицированного подхода к лечению изучаемой травмы, улучшению его результатов. Он представлен для обсуждения на сайте Минздрава России. Важными моментами, формирующими концепцию лечения ППОБК, отмеченными в данных рекомендациях, являются госпитализация всех пациентов с подозрением на перелом, мультидисциплинарный подход к их лечению, минимально необходимый объем обследований перед операцией, срочное оперативное лечение не позднее 48 ч после травмы.

Тем не менее, далеко не везде штатно-организационная структура стационаров, а также традиционно сложившиеся подходы к лечению этой категории пациентов позволяют удовлетворить требования проекта клинических рекомендаций. Лишь немногие стационары готовы на сегодняшний день обеспечить операции по поводу ППОБК в срочном порядке, имеют все необходимые расходные материалы и мультидисциплинарную бригаду единомышленников, понимающую необходимость активной тактики в отношении этой

группы пациентов. Причины, приводящие к отсрочке операции или отказу от нее, кроются в чрезмерном объеме обследований, отказе анестезиологов в обеспечении анестезии коморбидным пациентам, дефектах предоперационной подготовки и послеоперационного реабилитационного лечения.

Во Всеволожской клинической межрайонной больнице в соответствии с представленным проектом федеральных клинических рекомендаций был разработан собственный локальный протокол лечения пациентов с ППОБК. Он утвержден приказом главного врача от 27.09.2019 г. № 773 как «Протокол оказания медицинской помощи пострадавшим с переломами проксимального отдела бедра» и внедрен в клиническую практику с 2019 г. Он регламентирует действия различных медицинских организаций и их подразделений на этапе догоспитальном, стационарного отделения скорой медицинской помощи (СтОСМП) – приемно-диагностического, травматологического в дооперационном периоде, в ходе операции, послеоперационном и амбулаторно-поликлиническом периоде после выписки пациента из стационара. Основные положения этого протокола соответствуют современным представлениям об оказании помощи пациентам с переломами проксимального отдела бедренной кости и заключаются в следующем:

- пациенты с подозрением на перелом проксимального отдела бедра должны быть госпитализированы в стационар для осмотра травматологом;
- на догоспитальном этапе (при необходимости в СтОСМП) пострадавший должен быть обезболен;
- конечность должна быть иммобилизована; транспортная иммобилизация сохраняется вплоть до начала лечебных мероприятий;
- выполняют рентгенологические исследования (рентгенография легких, таза), ультразвуковая диагностика глубоких вен и артерий нижних конечностей, по показаниям – компьютерную томографию проксимального отдела бедра;
- забор анализов (крови и мочи) для выполнения необходимого минимума лабораторного обследования производится не позднее 1 ч с момента поступления пациента; в обязательный минимум включены клинический анализ крови, общий анализ мочи, биохимический анализ крови (билирубин, глюкоза, мочевины, амилаза, креатинин, аланинаминотрансфераза, аспартатаминотрансфераза,

общий белок), коагулограмма (международное нормализованное отношение, активированное частичное тромбопластиновое время);

- регистрируется электрокардиограмма с последующей интерпретацией;
- специальные исследования и консультации смежных специалистов (терапевта, кардиолога и хирурга по показаниям) должны быть выполнены в течение 2 ч с момента поступления пациента.

По итогам осмотров и обследований определяют статус пациента и последующую лечебно-диагностическую тактику (табл. 1). Таким образом, подавляющее большинство пациентов с ППОБК, согласно утвержденному протоколу, должны быть прооперированы в первые 48 ч после травмы.

Абсолютными противопоказаниями к оперативному лечению являются острые заболевания (инфаркт миокарда, нарушение мозгового кровообращения, пневмония с дыхательной недостаточностью, требующая искусственную вентиляцию легких), хирургическое растройство, требующее экстренного оперативного вмешательства, декомпенсация сахарного диабета, кома любой этиологии, гнойный инфекционный процесс в зоне оперативного вмешательства, терминальная стадия любого соматического заболевания (с потерей способности к передвижению еще до травмы), выраженные психические расстройства (с потерей способности к передвижению еще до травмы, в том числе при помощи кресла-каталки).

Важность решения этих вопросов определяет актуальность данного исследования и позволяет сформулировать его цель.

**Цель** – показать возможности практического применения проекта федеральных клинических рекомендаций в травмоцентре 1-го уровня Ленинградской области с выполнением

сравнительного анализа эффективности его внедрения при лечении пациентов с чрезвычайными переломами бедренной кости.

### Материал и методы

Для оценки эффективности работы, организованной в соответствии с принятым протоколом, выполнили сравнительный анализ результатов лечения пострадавших с ППОБК во Всеволожской клинической межрайонной больнице (Всеволожская КМБ) (внедрен локальный протокол) и Тосненской клинической межрайонной больницы (Тосненская КМБ) (отсутствует локальный протокол) с 1 января по 31 декабря 2020 г.

Критериями включения пациентов в исследование стали возраст старше 65 лет, низкоэнергетический характер травмы, наличие ППОБК, классифицируемого как чрезвычайный: 31А – по классификации переломов Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (АО) и S72.1 – по МКБ-10.

1-ю группу составили 86 пациентов с ППОБК, поступившие во Всеволожскую КМБ. При этом из 86 пациентов с указанной патологией были прооперированы 78 пациентов, т. е. в данной группе пострадавших оперативная активность составила 90,7%. Все пациенты, поступающие во Всеволожскую КМБ с ППОБК, пролечены в соответствии с принятым протоколом в медицинской организации. Возраст пациентов составил от 65 до 95 лет, в среднем – (81,8 ± 8,0) лет, женщин было 63 (80,7%), мужчин – 15 (19,3%).

Во 2-й группе проанализировали результаты оперативного лечения 28 пациентов с ППОБК, проходивших лечение в Тосненской КМБ на отделении травматологии. Возраст пациентов данной группы был от 65 до 99 лет, в среднем – (81,9 ± 8,6) года, женщин оказалось 24 (85,7%), мужчин – 4 (14,3%).

**Таблица 1**

Статус пациента, определяющий срок оперативного лечения и лечебно-диагностическую тактику

Статус пациента	Срок оперативного лечения	Лечебно-диагностическая тактика
Пациент стабилен, компенсирован по жизненным функциям и лабораторным показателям	Оперативное лечение осуществляется в день поступления	
Пациент относительно стабилен (анемия с уровнем гемоглобина менее 80 г/л)	Оперативное лечение в день поступления не проводится, откладывается на срок до 48 ч	Требуется предоперационная подготовка. На отделении проводятся гемотрансфузия, восполнение объема циркулирующей крови, инфузионная терапия
Пациент нестабилен, имеет декомпенсированную соматическую патологию (тяжелая анемия, разрегулированный сахарный диабет, стойкая артериальная гипертензия и др.)	Оперативное лечение откладывается до стабилизации состояния	Требуется консультация профильного специалиста (терапевта). Перевод пациента на профильное отделение (терапевтическое / кардиологическое) до стабилизации состояния

В ходе исследования указанные группы пациентов статистически не различались с точки зрения гендерного состава и возраста.

В обеих группах исследования в качестве метода оперативного лечения и фиксации поврежденного проксимального отдела бедренной кости у всех 106 пациентов был выполнен интрамедуллярный блокируемый остеосинтез с применением проксимального бедренного стержня отечественного производителя. Анестезиологическое пособие заключалось в проведении спинномозговой анестезии.

В каждой группе пострадавших определяли следующие параметры: время от травмы до поступления в специализированный травматологический стационар, длительность дооперационного периода, средняя длительность госпитализации. В случае отсрочки операции определяли ее причины.

Послеоперационный период оценивали по показателям потребности наблюдения и лечения в условиях отделения реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ), длительности нахождения в ОРИТ после операции, показателям реабилитации (средний срок усаживания пациента в пределах постели и постановки на костыли-ходунки) и мобилизации пациентов, ранних послеоперационных осложнений и летальности. В ходе статистической обработки производили расчет средних значений изучаемых показателей и их стандартного отклонения ( $M \pm \delta$ ), а также применяли непараметрические критерии. Статистическую обработку данных выполняли с применением программы Excel пакета Microsoft Office для Windows.

### Результаты и их анализ

В 1-й группе из 78 пациентов, прооперированных по поводу ППОБК в травмоцентре Всеволожской КМБ, 69 (88,5%) пострадавших госпитализированы в первый день травмы, остальные 9 пациентов – не позднее 7 сут после травмы. Дооперационный койко-день составил от 0,12 до 19 сут, в среднем –  $(2,2 \pm 3,0)$  сут. При этом у 64 пациентов (82,1%) операция была выполнена не позднее 72 ч после травмы, а у 57 пациентов (73,1%) – не позднее 48 ч. В 44 случаях (56,4%) операцию провели при поступлении пациента в стационар с минимальной послеоперационной подготовкой в течение нескольких часов. Всем пациентам при поступлении выполняли рентгенографию таза и поврежденного тазобедренного сустава с верхней  $\frac{1}{3}$  бедра, в 3 случаях для верификации диагноза потребовалась компьютерная томография. В обязательном порядке перед

операцией осуществляли ультразвуковую диагностику глубоких вен, при этом в 66 случаях (84,6%) ее выполняли в день поступления, а в 12 – была отсрочена максимально до 4 сут (в основном по организационным причинам).

Среди противопоказаний к срочному оперативному лечению, послуживших поводом для отсрочки, отмечены:

- тромбоз глубоких вен голени и бедра, потребовавшие антикоагулянтной терапии в течение 10 и 12 сут (2 пациента);
- фибрилляция предсердий с тахисистолией, потребовавшая кардиотропной терапии в течение 5–9 сут (4 пациента);
- хроническая сердечная недостаточность с задержкой операции на 2–4 дня (3 пациента);
- анемия, потребовавшая отсрочки операции на 3 дня (1 пациент);
- декомпенсированный сахарный диабет с кетоацидозом, требующим предоперационной подготовки в течение 4 сут (1 пациент);
- гипокоагуляция в связи с длительным приемом антикоагулянтов, что потребовало отмены препарата и отсрочки операции до нормализации показателя международного нормализованного отношения на 2 и 4 сут соответственно (2 пациента);
- обострение хронической обструктивной болезни легких с ателектазами – отмечена максимальная задержка операции до 19 сут (1 пациент в возрасте 65 лет);
- дисциркуляторная энцефалопатия и когнитивные расстройства (в совокупности с другими причинами) были у 4 пациентов.

В целом, когнитивные расстройства в предоперационном периоде отмечены у 28 пациентов (35,9%), но они не послужили причиной отсрочки операции и в большинстве случаев были купированы в послеоперационном периоде. 3 пациентам в предоперационном периоде выполнена гемотрансфузия. 20 пациентов (25,6%) для уточнения тактики предоперационной подготовки и коррекции терапии дополнительно осмотрены узкими специалистами (кардиологом, неврологом, сосудистым хирургом).

Всем 78 пациентам была выполнена операция блокируемого интрамедуллярного остеосинтеза проксимальным бедренным стержнем под спинномозговой анестезией. Среднее время операции в 1-й группе исследования составило  $(56,0 \pm 19,8)$  мин. В послеоперационном периоде лишь 6 пациентов (7,69%) были переведены в реанимационное отделение. Гемотрансфузия в раннем послеоперационном периоде для коррекции уров-

ня гемоглобина менее 80 г/л проводилась в 1-й группе у 9 пациентов (11,5%). С целью скорейшей мобилизации пациентов после оперативного лечения силами среднего медперсонала под контролем лечащего врача проводились усаживание пациента в пределах постели в среднем на  $(2,5 \pm 1,0)$ -е сутки после операции, постановка пациентов на костыли или ходунки была в среднем через  $(3,7 \pm 1,4)$  сут после операции. Средняя длительность госпитализации пациентов 1-й группы составила  $(11,4 \pm 4,5)$  сут.

Ранние осложнения травмы и хирургического лечения, отмеченные в 1-й группе, зафиксированы у 7 пациентов (8,9%), из которых у 5 они привели к летальному исходу. Это 4 женщины и 1 мужчина, умершие от тромбоэмболических осложнений в 3 случаях, от пневмонии – в 1 случае, пневмонии и острого нарушения мозгового кровообращения – в 1-м случае. Летальность в 1-й группе составила 6,4%. Кроме того, у 2 пациентов (2,6%) отмечена поверхностная инфекция в области послеоперационной раны в месте введения интрамедуллярного стержня, купированная местным лечением и системной антибактериальной терапией.

Среди 28 пациентов 2-й группы, прошедших хирургическое лечение в Тосненской КМБ, 24 (85,7%) поступили в стационар в первый день травмы, 4 (14,3%) – не позднее 10-х суток от получения травмы. Дооперационный койко-день оказался от 1 до 15 сут, в среднем –  $(6,6 \pm 3,4)$  сут. При этом в срок до 3 сут операция по остеосинтезу проксимального отдела бедра была выполнена всего у 5 пациентов (17,8%), а в срок до 2 сут – у 2 пациентов (7,1%), лишь у 1 пациентки (3,6%) операцию провели в день поступления в стационар. Причиной отсрочки операции дольше 3 сут являлись только организационные проблемы – у 12 (52,2%) пациентов из 23 больных, которым операции остеосинтеза были отложены.

Основными сопутствующими заболеваниями, послужившими относительным противопоказанием к срочной операции, стали:

- анемия, потребовавшая проведения гемотрансфузии, уровень гемоглобина, согласно клиническому анализу крови, оказался менее 80 г/л (5 пациентов или 21,7%);
- декомпенсация сахарного диабета (4 пациента или 17,4%);
- когнитивные нарушения (3 пациента или 13%);
- сердечная недостаточность (1 пациент или 4,3%).

16 пациентов (57,1%) в предоперационном периоде дополнительно были осмотрены кардиологом, 1 пациент – неврологом.

Всем 28 пациентам был выполнен остеосинтез интрамедуллярным проксимальным бедренным стержнем с блокированием в условиях спинномозговой анестезии. Среднее время оперативного вмешательства у пациентов 2-й группы составило  $(62,9 \pm 14,2)$  мин. Потребность пациентов в нахождении в ОРИТ во 2-й группе отмечена у 26 пациентов (92,9%), при этом 13 пациентов (46,4%) были там дольше 6 ч, что свидетельствует о том, что присутствие в ОРИТ в этих случаях было обусловлено не только необходимостью послеоперационного наблюдения, но и интенсивной терапией, направленной на стабилизацию общего состояния пациентов.

Гемотрансфузия в раннем послеоперационном периоде для коррекции анемии проводилась во 2-й группе у 11 пациентов (39,2%). Реабилитацию пациентов осуществляли аналогично как у пациентов 1-й группы – путем усаживания в постели и дальнейшей вертикализации с использованием дополнительной опоры в виде ходунков или костылей. Пациенты садились в постели с помощью медперсонала на  $(3,8 \pm 1,9)$ -е сутки после операции и вставали с опорой на костыли на  $(7,0 \pm 3,4)$ -е сутки после операции. Длительность госпитализации у пациентов 2-й группы составила от 9 до 40 сут, в среднем –  $(20,7 \pm 6,6)$  сут. Было также отмечено, что пациенты, реабилитация которых была начата позже, имели более длительную продолжительность госпитализации.

Осложнения раннего послеоперационного периода отмечены у 4 пациентов (14,3%), из них у 2 (7,1%) – диагностирована застойная пневмония, у 2 других (7,1%) – декомпенсация хронической сердечной недостаточности, приведшая в одном случае к необходимости перевода пациента на кардиологическое отделение и в другом – к смерти пациентки. Данная пациентка, 90 лет, была прооперирована на 6-е сутки после травмы с относительно удовлетворительным течением послеоперационного периода. На 4-е сутки после травмы пациентка садилась в кровати при помощи медперсонала, однако, на 8-е сутки после первой операции произошел имплантатный перелом диафиза бедренной кости, выполнена реоперация по замене интрамедуллярного стержня, после которой развилась декомпенсация сердечной недостаточности, смерть – на 23-и сутки госпитализации.

Таблица 2

Сравнение анализируемых показателей исследуемых клинических групп

Критерий сравнения	Группа		p <
	1-я	2-я	
Возраст, лет	81,8 ± 8,0	81,9 ± 8,6	
Время от поступления до операции, сут	2,2 ± 3,0	6,6 ± 3,4	0,001
Длительность операции, мин	56,0 ± 19,8	62,9 ± 14,2	
Срок усаживания в постели, сут	2,5 ± 1,0	3,8 ± 1,9	0,001
Срок начала ходьбы с дополнительной опорой, сут	3,7 ± 1,4	7,0 ± 3,4	0,001
Койко-день, сут	11,4 ± 4,5	20,7 ± 6,6	0,001
Умерли пациентов / летальность, %	5 (6,4%)	1 (3,6%)	

Таким образом, летальность во 2-й группе составила 3,6%.

Сравнительные результаты лечения пациентов обеих клинических групп сведены в табл. 2. Группы пациентов были сопоставимы по гендерно-возрастным характеристикам. Основная доля пациентов – женщины, в 1-й группе их было 63 (80,7%), во 2-й – 24 (85,7%). Этот факт позволял сравнить результаты проведенного хирургического лечения интрамедуллярного блокируемого остеосинтеза при ППОБК в обеих группах и сделать определенные выводы из полученных данных.

При сравнительном анализе полученных данных следует отметить, что в 1-й группе пострадавших по сравнению со 2-й средние значения дооперационного койко-дня были статистически достоверно меньше ( $p < 0,001$ ) (см. табл. 2). Дооперационный койко-день во Всеволожской КМБ соответствует показателю, приводимому во многих научных публикациях [2, 5, 8, 10], в то же время, дооперационный койко-день в Тосненской КМБ был существенно больше указанных значений и, исходя из современных взглядов на лечение ППОБК, нуждается в пересмотре. Также констатирована выраженная разница в доле пациентов, которые получили хирургическое лечение в срок до 1-х суток, 48 и 72 ч. Так, 64 (82,1%) пациентам 1-й группы оперативное вмешательство произвели не позднее 72 ч после травмы и лишь 5 (17,8%) пациентам 2-й группы. Однако, если ориентироваться на последние публикации и зарубежные гайдлайны, дооперационный койко-день не должен превышать 48 ч [2, 4, 5, 8, 10]. Данные сроки были соблюдены у 57 пациентов (73,1%) 1-й группы и лишь у 2 (7,1%) – 2-й группы, что позволяет констатировать эффективность тактики ведения пациентов с ППОБК, принятой во Всеволожской КМБ.

Также следует отметить, что проведение дополнительного осмотра врачей-специалистов потребовалось только 20 (25,6%) паци-

ентам 1-й группы, на основании этого можно сделать вывод, что у 74,4% пациентов для решения вопроса о тактике лечения достаточно осмотра травматолога, реаниматолога и терапевта. В то же время, во 2-й группе осмотр смежными специалистами в дополнение к терапевту, реаниматологу и травматологу потребовался 17 пациентам (60,7%), что может косвенно свидетельствовать – длительные предоперационный период и иммобилизация способствуют декомпенсации хронических заболеваний и приводят к необходимости осмотров другими специалистами.

Метод остеосинтеза и вид анестезии были идентичны в обеих группах, среднее время операции не имело статистически значимого различия в группах исследования (см. табл. 2), однако, существенные различия выявлены в раннем послеоперационном ведении пациентов. После хирургического вмешательства лишь 6 пациентов (7,7%) 1-й группы были переведены в реанимационное отделение, при том что во 2-й группе 13 пациентов (46,4%) находились в ОРИТ более 6 ч и 13 (46,4%) – менее 6 ч. Если считать время нахождения в ОРИТ до 6 ч как этап послеоперационного наблюдения, то данный факт может косвенно говорить о более тяжелом состоянии пациентов после операции во 2-й группе исследования.

Потребность в гемотрансфузии после операции у пациентов 1-й группы была значительно меньше, чем во 2-й. Во 2-й группе послеоперационная гемотрансфузия выполнена 11 (39,5%), в 1-й группе – лишь 9 пациентам (11,5%).

Кроме того, отмечается разница в показателях эффективности мобилизации пациентов изученных групп. Пациенты 1-й группы садились в постели и вставали с дополнительной опорой на костыли или ходунки раньше в послеоперационный период, чем пациенты 2-й группы (см. табл. 2). Эти различия в сроках начала реабилитационных мероприятий у пациентов являются достоверно значимыми

( $p < 0,001$ ), имеют важное клиническое значение, так как мобилизация пациента – одна из главных задач хирургического лечения, влияющая на конечный функциональный результат.

Средняя длительность госпитализации пациентов 1-й группы оказалась статистически достоверно меньше ( $p < 0,001$ ), чем пациентов 2-й группы (см. табл. 2).

Показатели летальности в группах статистически значимо не различались (см. табл. 2). Тем не менее, данные показатели летальности не превышают описанные в зарубежной литературе: согласно данным иностранных авторов, летальность в раннем послеоперационном периоде после остеосинтеза ППОБК может достигать 7% [6, 7, 11, 12].

### Заключение

Полученные результаты неоспоримо доказывают, что пациенты 1-й группы, которым оперативное лечение было проведено в соответствии с предлагаемыми клиническими рекомендациями, реже нуждались в гемотрансфузии и лечении в условиях отделения реанимации и интенсивной терапии, быстрее садились в постели и вставали с опорой на ходунки или костыли. У пациентов 2-й группы в связи с более длительным ожиданием оперативного вмешательства чаще происходила декомпенсация хронических заболеваний, что приводило к необходимости более частых осмотров профильными специалистами и терапевтической коррекции развившихся состояний. Также пациенты данной группы чаще нуждались в послеоперационном ведении в условиях отделения реанимации и интенсивной терапии, послеоперационной гемотрансфузии и, как следствие, их реабилитация проходила более медленно.

Эти данные согласуются с результатами ранее проведенных исследований и на сегодняшний день не являются предметом обсуждения с точки зрения медицинских подходов к лечению этой категории пациентов [2, 4–8, 10–12]. Проблема сегодняшнего дня заключается в организации оказания помощи пациентам с переломами проксимального отдела бедренной кости. Для обеспечения возможности выполнения остеосинтеза в те-

чение первых 48 ч после поступления пациента в стационар необходимо иметь отдельную круглосуточную травматологическую операционную, оснащенную ортопедическим столом и рентгеновским электронно-оптическим преобразователем, наборами специализированного инструментария для проведения операций и расходными материалами. Кроме того, необходима бригада специалистов в составе травматолога, анестезиолога, операционной сестры и сестры-анестезистки. Следует отдельно подчеркнуть, что оперирующий хирург должен иметь достаточно высокую квалификацию для того, чтобы не только выполнять сложные оперативные вмешательства, но и принимать решения в различных клинических ситуациях. Следовательно, оптимизация оказания помощи пациентам с переломами проксимального отдела бедренной кости требует определенных дополнительных материальных затрат на увеличение штатного расписания, закупку оборудования и имплантатов.

Не менее важно изменить менталитет сотрудников таким образом, чтобы все понимали необходимость раннего оперативного лечения этой категории пациентов и бесперспективность длительного консервативного лечения сопутствующей патологии у них. Только мультидисциплинарная команда единомышленников может добиться требуемого результата. При этом, как показал опыт Всеволожской клинической межрайонной больницы, возможно увеличение послеоперационной летальности. Тем не менее, при отказе от оперативного лечения смертность в течение первого года после травмы значительно превышает этот показатель у оперированных пациентов [9].

Относительным ограничением достоверности данных настоящего исследования послужило сравнительно небольшое количество пациентов Тосненской клинической межрайонной больницы в 2020 г., связанное с тем, что она была перепрофилирована для оказания помощи в период пандемии COVID-19. Однако это не помешало выявить определенные тенденции и сделать выводы о том, как улучшить систему оказания помощи этой сложной группе пострадавших.

### Литература

1. Беленький И.Г., Кутянов Д.И., Спесивцев А.Ю. Структура переломов длинных костей конечностей у пострадавших, поступающих для хирургического лечения в городской многопрофильный стационар // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Медицина. 2013. № 1. С. 134–139.
2. Богопольская А.С., Воронцова Т.Н., Вебер Е.В., Безгодков Ю.А. Современное состояние проблемы лечения пострадавших с переломами в области проксимального отдела бедренной кости // Современ-

ные пробл. науки и образования [Электронный ресурс]. 2017. № 2. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=26177>.

3. Воронцова Т.Н., Богопольская А.С., Черный А.Ж., Шевченко С.Б. Структура контингента больных с переломами проксимального отдела бедра и расчет среднегодовой потребности в экстренном хирургическом лечении // Травматология и ортопедия России. 2016. Т. 22, № 1. С. 7–20.

4. Переломы проксимального отдела бедренной кости: федер. клинич. рекомендации / под ред. В.Э. Дуброва. М., 2019. 79 с.

5. American academy of orthopaedic surgeons, management of hip fractures in elderly, clinical guideline. 2014. URL: <http://www.aaos.org/research/guidelines/HipFxGuideline.pdf>.

6. Haentjens P., Magaziner J., Colron-Emeric C.S. [et al.]. Meta-analysis: excess mortality after hip fracture among older women and men // Ann Intern. Med. 2010 Vol. 152, N 6, P. 380–390.

7. Lund C.A., Møller A.M., Wetterslev J., Lundstrøm L.H. Organizational factors and long-term mortality after hip fracture surgery. A cohort study of 6143 consecutive patients undergoing hip fracture surgery // PLoS One. 2014. Vol. 9, N 6. Art. e99308.

8. National institute of health and care excellence, hip fracture: management. NICE. Clinical guideline. 2011. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK83014/> (дата обращения: 06.07.2021)

9. Prommik P., Kolk H., Sarap P. [et al.]. Estonian hip fracture data from 2009 to 2017: high rates of non-operative management and high 1-year mortality // Acta Orthop. 2019. Vol. 90, N 2, P. 159–164. DOI: 10.1080/17453674.2018.1562816.

10. Scottish Standards of Care for Hip Fracture Patients 2019. URL: [https://www.shfa.scot.nhs.uk/\\_docs/2019/Scottish-standards-of-care-for-hip-fracture-patients-2019.pdf](https://www.shfa.scot.nhs.uk/_docs/2019/Scottish-standards-of-care-for-hip-fracture-patients-2019.pdf)

11. Sheehan K.J., Sobolev B., Guy P. Mortality by Timing of Hip Fracture Surgery: Factors and Relationships at Play // J. Bone Joint Surg. Am. 2017. Vol. 99, N 20. Art. e106. DOI: 10.2106/JBJS.17.00069.

12. Sobolev B., Guy P., Sheehan K.J. [et al.]. Time trends in hospital stay after hip fracture in Canada, 2004–2012: database study // Arch. Osteoporos. 2016. Vol. 11, N 1. P. 13. DOI: 10.1007/s11657-016-0264-5.

Поступила 15.07.2021 г.

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

**Участие авторов:** Б.А. Майоров – организация и дизайн исследования, анализ результатов, написание первого варианта статьи; А.Э. Тульчинский – сбор и систематизация первичных данных, написание первого варианта статьи; И.Г. Беленький – организация и дизайн исследования, формирование групп пациентов, редактирование окончательного варианта статьи; Г.Д. Сергеев – дизайн исследования, статистическая обработка данных, анализ результатов; И.М. Барсукова – формирование групп пациентов, редактирование первого варианта статьи; И.А. Ендовицкий – сбор и систематизация первичных данных, формирование групп пациентов.

**Для цитирования.** Майоров Б.А., Тульчинский А.Э., Беленький И.Г., Сергеев Г.Д., Барсукова И.М., Ендовицкий И.А. Лечение пострадавших с чрезвертельными переломами бедренной кости в травмоцентре 1-го уровня Ленинградской области // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2021. № 3. С. 68–76. DOI: 10.25016/2541-7487-2021-0-3-68-76

## Management of intertrochanteric femoral fractures at Level 1 trauma center in Leningrad Region

**Maierov B.A.<sup>1,4</sup>, Tulchinskii A.E.<sup>2</sup>, Belenkii I.G.<sup>3,5</sup>,  
Sergeev G.D.<sup>3,5</sup>, Barsukova I.M.<sup>3</sup>, Endovitskiy I.A.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Vsevolozhsk Clinical Interdistrict Hospital (20, Koltushskoe Shosse, Vsevolozhsk, Leningrad oblast, 188643, Russia);

<sup>2</sup>Tosno Clinical Interdistrict Hospital (29, Barybina Shosse, Tosno, Leningrad oblast, 187000, Russia);

<sup>3</sup>Saint-Petersburg I.I. Dzhanelidze research institute of emergency medicine  
(3A, Budapeshtskaya Str., St. Petersburg, 192242, Russia);

<sup>4</sup>Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University (6–8, Lev Tolstoy Str., St. Petersburg, 197022, Russia)

<sup>5</sup>Saint-Petersburg State University (7–9 University Embankment, St. Petersburg, 199034, Russia)

Boris Aleksandrovich Maierov – PhD Med. Sci., Head of Department of Traumatology N 2, Vsevolozhsk Clinical Interdistrict Hospital (20, Koltushskoe Shosse, Vsevolozhsk, Leningrad region, 188603, Russia); lecturer, Department of Traumatology and Orthopaedics, Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University (6–8, Lev Tolstoy Str., St. Petersburg, 197092, Russia), e-mail: bmayorov@mail.ru

Andrei Eduardovich Tulchinskii – trauma surgeon, Tosno Clinical Interdistrict Hospital (29, Barybina Shosse, Tosno, Leningrad oblast, 187000, Russia), e-mail: ajbolit2007@yandex.ru;

✉ Igor' Grigor'evich Belen'kii – Dr. Med. Sci., Head of traumatology, orthopedics and vertebrology department. Saint-Petersburg I.I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency medicine (3A, Budapeshtskaya Str., St. Petersburg, 192242, Russia); Saint-Petersburg State University (7–9 University Embankment, St. Petersburg, 199034, Russia), e-mail: belenkii.trauma@mail.ru;

Gennadii Dmitrievich Sergeev – junior research associate, Saint-Petersburg I.I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency medicine (3A, Budapeshtskaya Str., St. Petersburg, 192242, Russia); Saint-Petersburg State University (7–9 University Embankment, St. Petersburg, 199034, Russia), e-mail: gdsergeev@gmail.com;

Irina Mikhailovna Barsukova – Dr. Med. Sci. Saint-Petersburg I.I. Dzhanelidze Research Institute of Emergency medicine (3A, Budapeshtskaya Str., St. Petersburg, 192242, Russia), e-mail: bim-64@mail.ru;

Ivan Andreevich Endovitskiy – trauma surgeon, Vsevolozhsk Clinical Interdistrict Hospital (20, Koltushskoe Shosse, Vsevolozhsk, Leningrad oblast, 188643, Russia), e-mail: sm-dr@mail.ru

#### Abstract

**Relevance.** An in-house Protocol for proximal femoral fracture management was developed at Vsevolozhsk Clinical Interdistrict Hospital of Leningrad Region.

**Intention** To demonstrate possible practical application of preliminary federal clinical guidelines at Level 1 trauma center in Leningrad Region including comparative analysis of its efficacy when treating intertrochanteric femoral fractures.

**Methodology.** Post-surgery outcomes were retrospectively assessed in 86 patients of Vsevolozhsk Clinical Interdistrict Hospital (Group 1, per Protocol) and 28 patients of Tosno Clinical Interdistrict Hospital (Group 2, w/o Protocol) with intertrochanteric femoral fractures (31A by Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen classification and S72.1 by ICD-10).

**Results and Discussion.** There were no significant differences in patients' age, methods of anesthesia and osteosynthesis between the groups. Group 1 demonstrated statistically significant decrease in preoperative bed-days, time to sitting up in bed after surgery, ambulation with walkers and duration of hospitalization. Group 1 patients needed less assistance from other health-care professionals, less intensive therapy and blood transfusions.

**Conclusion.** Adoption of in-house protocols, optimization of supply and staffing as well as involvement of multidisciplinary teams will improve management of proximal femoral fractures.

**Keywords:** trauma, traumatology, intertrochanteric fracture, proximal femoral fracture, osteosynthesis, treatment protocol.

#### References

1. Belen'kii I.G., Kutyanov D.I., Spesivtsev A.Yu. Struktura perelomov dlinnykh kostei konechnosti u postradavshikh, postupayushchikh dlya khirurgicheskogo lecheniya v gorodskoi mnogoprofil'nyi stacionar [Long-bone fractures in patients who need surgical treatment in municipal multi-field emergency hospital]. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Meditsina* [Vestnik of Saint Petersburg University. Medicine]. 2013. N 1. Pp. 134–139. (in Russ.).
2. Bogopol'skaya A.S., Vorontsova T.N., Veber E.V., Bezgodkov Yu.A. Sovremennoe sostoyanie problemy lecheniya postradavshikh s perelomami v oblasti proksimal'nogo otdela bedrennoi kosti. [Current state of treatment of patients with proximal femoral fractures]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education]. 2017. N 2. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=26177> (in Russ.).
3. Vorontsova T.N., Bogopol'skaya A.S., Chernyi A.Zh., Shevchenko S.B. Struktura kontingenta bol'nykh s perelomami proksimal'nogo otdela bedra i raschet srednegodovoi potrebnosti v ekstrennom khirurgicheskom lechenii [Cohort structure of patients with proximal femur fractures and estimation of average annual demand for emergency surgical treatment]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2016. Vol. 22. N 1. Pp. 7–20. (in Russ.).
4. Perelomy proksimal'nogo otdela bedrennoi kosti [Proximal femoral fractures: federal clinical guidelines]. Ed. V.E. Dubrov. Moskva. 2019. 79 p. (in Russ.).
5. American academy of orthopaedic surgeons, management of hip fractures in elderly, clinical guideline. 2014. URL: <http://www.aaos.org/research/guidelines/HipFxGuideline.pdf>.
6. Haentjens P., Magaziner J., Colron-Emeric C.S., Vanderschueren D., Milisen K., Velkeniers B., Boonen S. Meta-analysis: excess mortality after hip fracture among older women and men. *Ann. Intern. Med.* 2010. Vol. 152, N 6, Pp. 380–390.
7. Lund C.A., Møller A.M., Wetterslev J., Lundstrøm L.H. Organizational factors and long-term mortality after hip fracture surgery. A cohort study of 6143 consecutive patients undergoing hip fracture surgery. *PLoS One*. 2014. Vol. 9, N 6. Art. e99308.
8. National institute of health and care excellence, hip fracture: management. NICE. Clinical guideline. 2011. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK83014>.
9. Prommik P., Kolk H., Sarap P. [et al.]. Estonian hip fracture data from 2009 to 2017: high rates of non-operative management and high 1-year mortality. *Acta Orthop.* 2019. Vol. 90, N 2, Pp. 159–164. DOI: 10.1080/17453674.2018.1562816.
10. Scottish Standards of Care for Hip Fracture Patients 2019. URL: [https://www.shfa.scot.nhs.uk/\\_docs/2019/Scottish-standards-of-care-for-hip-fracture-patients-2019.pdf](https://www.shfa.scot.nhs.uk/_docs/2019/Scottish-standards-of-care-for-hip-fracture-patients-2019.pdf).
11. Sheehan K.J., Sobolev B., Guy P. Mortality by Timing of Hip Fracture Surgery: Factors and Relationships at Play. *J. Bone Joint Surg. Am.* 2017. Vol. 99, N 20. Art. e106. DOI: 10.2106/JBJS.17.00069.
12. Sobolev B., Guy P., Sheehan K.J. [et al.]. Time trends in hospital stay after hip fracture in Canada, 2004–2012: database study. *Arch. Osteoporos.* 2016. Vol. 11, N 1. Pp. 13. DOI: 10.1007/s11657-016-0264-5.

Received 15.07.2021

**For citing:** Maiorov B.A., Tulchinskii A.E., Belenkii I.G., Sergeev G.D., Barsukova I.M., Endovitskiy I.A. Lechenie postradavshikh s chrezvertel'nymi perelomami bedrennoi kosti v travmotsentre 1-go urovnya Leningradskoi oblasti. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2021. N 3. Pp. 68–76. (In Russ.)

Maiorov B.A., Tulchinskii A.E., Belenkii I.G., Sergeev G.D., Barsukova I.M., Endovitskiy I.A. Management of intertrochanteric femoral fractures at Level 1 trauma center in Leningrad Region. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2021. N 3. Pp. 68–76. DOI: 10.25016/2541-7487-2021-0-3-68-76

## СОСТОЯНИЕ РЕЗИДЕНТНОЙ МИКРОБНОЙ АССОЦИАЦИИ КИШЕЧНИКА И ЕЕ ВЗАИМОСВЯЗЬ С КОНЦЕНТРАЦИЕЙ ДИОКСИНОВ В ЛИПИДАХ КРОВИ У ПОЖАРНЫХ

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

<sup>2</sup> Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья (Россия, Санкт-Петербург, 2-я Советская ул., д. 4);

<sup>3</sup> Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (Россия, Санкт-Петербург, Акад. Лебедева, д. 6)

**Актуальность.** Профессиональная деятельность пожарных относится к экстремальным видам деятельности, при которых вероятно нарушаются функциональные резервы организма. Токсичные продукты горения при пожаротушении могут оказывать существенное влияние на состояние здоровья пожарных.

**Цель** – проанализировать и оценить влияние диоксинов на микробиом пристеночной флоры кишечника у пожарных Федеральной противопожарной службы МЧС России.

**Методология.** Проведен анализ зависимости состава микробиоты от концентрации диоксинов в липидах крови у 121 пожарного, а также у 125 работников и сотрудников МЧС России, которые не участвовали в тушении пожаров (контрольная группа).

**Результаты и их анализ.** Анализ концентрации микробиоты у пожарных свидетельствует о ее взаимосвязи с уровнем диоксинов в липидах крови. У пожарных с содержанием диоксинов более 350 пг/г в липидах крови отмечается достоверное снижение концентрации нормальной и увеличение концентрации условно-патогенной микрофлоры по сравнению с пожарными с меньшей концентрацией диоксинов, а также специалистами контрольной группы.

**Заключение.** Нарушение микробиома пристеночной флоры кишечника у обследованных пожарных связано с воздействием токсичных продуктов горения, в том числе, диоксинов при пожаротушении. Выявленные у пожарных нарушения микробиома могут служить предикторами развития патологии органов пищеварения, что обуславливает необходимость контроля, целенаправленной коррекции соматического состояния и микробиологического статуса у данного контингента.

**Ключевые слова:** пожар, пожаротушение, пожарный, токсикология, диоксины, нарушение микробиома, микробиота кишечника.

### Введение

Деятельность пожарных по профессиональному предназначению осуществляется в условиях экстремального воздействия физических, химических и психофизиологических факторов, связана с повышенной физической и психологической нагрузкой. По данным Международной ассоциации пожарно-спасательных служб (International Association of Fire and Rescue Services, CTIF), профессия пожарных относится к наиболее опасным видам деятельности. В 34 странах

мира с населением 1 млрд 271 млн человек в 2019 г. возникли 3 млн 83 тыс. пожаров, были совершены 59 млн 726 тыс. пожаровыездов [6]. Крайне опасным фактором, не встречающимся при других даже экстремальных видах деятельности, является воздействие на организм токсичных продуктов горения [4].

В структуре случаев трудопотерь ведущими классами болезней у пожарных [3] были болезни органов дыхания (X класс по МКБ-10, 1-й ранг значимости), травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия

✉ Бацков Сергей Сергеевич – д-р мед. наук проф., зав. клинич. отдела гастроэнтерологии и гепатологии, Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), e-mail: bs\_her@mail.ru;

Гацура Вера Юрьевна – врач-терапевт поликлиники № 1, Мед.-санитар. часть МВД России по Санкт-Петербургу и Ленинградской обл. (Россия, 191186, Санкт-Петербург, Малая Морская ул., д. 10), e-mail: veraga734@gmail.com;

Крийт Владимир Евгеньевич – канд. хим. наук, руков. отд. комплексной гигиенич. оценки физич. факторов, Сев.-Зап. науч. центр гигиены и общественного здоровья (Россия, 191036, Санкт-Петербург, 2-я Советская ул., д.4), e-mail: kriyt@s-znc.ru;

Санников Максим Валерьевич – канд. мед. наук, вед. науч. сотр., Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), e-mail: smakv@mail.ru;

Пятибрат Елена Дмитриевна – д-р мед. наук доц., каф. госпит. терапии, Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6), e-mail: e5brat@yandex.ru

внешних причин (XIX класс, 2-й ранг), болезни кожи и подкожной клетчатки (XIII класс, 3-й ранг), некоторые инфекционные и паразитарные болезни (I класс, 4-й ранг), болезни органов пищеварения (XI класс, 5-й ранг). Уровень болезней органов пищеварения у пожарных был более выражен, чем у сотрудников других подразделений МЧС России. По данным диспансеризаций, проводимых во Всероссийском центре экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Санкт-Петербург), у пожарных около 40% или 1-й ранг занимали болезни органов пищеварения (XI класс), из которых не менее 25% приходится на неалкогольную жировую болезнь печени.

Известно, что даже крайне низкие концентрации диоксинов оказывают негативное влияние на метаболические процессы организма. При хроническом отравлении диоксинами прослеживается взаимоотношающее взаимодействие микробиоты кишечника и иммунной системы [8]. В работах Ю.И. Черняка и соавт. выявлено, что ферментативные нарушения клеток, связанные с активацией ферментов детоксикации ксенобиотиков, таких как цитохром CYP1A2, через комплекс арил-углеводородных рецепторов с диоксинами могут приводить к нарушению метаболизма гепатоцитов [7].

Одним из механизмов нарушений состава микробиоты кишечника являются изменения процесса синтеза и экскреции компонентов желчи, что приводит к изменениям функции внутренних органов и состава микробиоты [10]. В то же время, избыток бактериального роста вызывает повышение поступления продуктов жизнедеятельности и гниения бактерий в кровотоки, что приводит к нарушениям регуляции иммунной системы, изменению водно-электролитного баланса и кислотно-основного равновесия.

В настоящее время повышение интереса к роли микробиоты при формировании различной патологии обусловлено широким внедрением инновационных молекулярно-генетических технологий секвенирования ДНК, позволяющих идентифицировать многочисленные виды бактерий, неподдающиеся культивированию [9].

Таким образом, учитывая недостаточное количество работ, направленных на изучение комплексного воздействия на организм пожарных во время пожаротушения стойких органических загрязнителей, входящих в состав токсических продуктов горения, исследова-

ние, раскрывающее особенности механизмов нарушения микробиома пристеночной флоры кишечника у лиц данного контингента, безусловно актуально.

**Цель** – проанализировать и оценить влияние диоксинов на микробиом пристеночной флоры кишечника у сотрудников Федеральной противопожарной службы (ФПС) МЧС России.

### Материал и методы

Обследовали 246 пациентов-мужчин, из них 121 человек – сотрудники ФПС МЧС России, непосредственно участвующие в пожаротушении, и 125 человек – работники и спасатели МЧС России (контрольная группа), у которых влияние токсичных продуктов горения не выявлено. Возраст обследуемого контингента был от 31 до 46 лет, в среднем –  $(38,5 \pm 7,5)$  лет. Все обследуемые сотрудники и работники МЧС России имели стаж работы не менее 5 лет. У обследованных лиц получено добровольное согласие на использование полученных результатов в научных исследованиях. Исследование провели в период с сентября 2015 г. по май 2019 г.

Концентрацию диоксинов и полихлорированных бифенилов (ПХБ) оценивали методом газовой хроматографии – масс-спектрометрии (ГХ–МС) высокого разрешения «Finnigan MAT 95 XP – Hewlett-Packard HP 6890 Plus». Фракции диоксинов разделяли в колонке фирмы «Phenomenex Zebron – ZB-5» (5% – фенил, 95% – диметил-полисилоксан). Оценивали эквивалент токсичности, рекомендуемый Всемирной организацией здравоохранения, WHO–TEQ (World Health Organization – Toxic Equivalence Quantity), который демонстрирует массу взвешенных по токсичности для смесей полихлорированных бифенилов (ПХБ), полихлорированных дибензо-пара-диоксинов (ПХДД) и полихлорированных дибензофуранов (ПХДФ) [4]. Исследование проводили в Северо-Западном научном центре гигиены и общественного здоровья (Санкт-Петербург).

По концентрации WHO–TEQ в липидах крови обследованных пожарных разделили на 3 группы:

- 1-я – менее 100 пг/г (n = 41);
- 2-я – от 101 до 350 пг/г (n = 37);
- 3-я – более 350 пг/г (n = 43).

Для оценки состояния микробиоты кишечника выполняли исследование микробных маркеров в крови методом ГХ–МС на хроматографе «Agilent 7890» с масс-селек-

тивным детектором «Agilent 5975C» («Agilent Technologies», США). Метод основан на количественном определении маркерных веществ микроорганизмов (жирных кислот, альдегидов, спиртов и стероидов) непосредственно в клиническом материале. Данный метод предоставляет возможность разложения суперпозиции всего пула микробных маркеров, что позволяет оценить вклад от каждого из сотен видов микроорганизмов, обитающих в различных системах и органах. Исследование микробиоты кишечника провели в научно-исследовательском отделе биоиндикации Всероссийского центра экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России. Более подробно метод описан в публикациях [1, 2, 5].

Материалы, полученные в ходе исследования, статистически обработали по стандартным программам для персональных ЭВМ (Excel, Statistica 6.0). Результаты проверили на нормальность распределения признаков. В тексте представлены средние арифметические величины и ошибки средних ( $M \pm m$ ). Оценку значимости различий показателей анализировали по t-критерию Стьюдента.

### Результаты и их анализ

Результаты, полученные при диспансеризации пожарных в клинике Всероссийского центра экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России, свидетельствуют, что в 76 % случаев выявляются хронические заболевания. В структуре заболеваемости пожарных преобладают болезни органов пищеварения (XI класс по МКБ-10) – 40,1 %, доля болезней костно-мышечной сис-

**Таблица 1**

Содержание диоксинов в крови у пожарных и контрольной группы, ( $M \pm m$ ) пг/г

Химическое соединение	Пожарные	Контроль	p <
ПХДД	712,6 ± 8,2	214,5 ± 6,3	0,001
ПХДФ	611,7 ± 6,8	97,5 ± 4,1	0,001
ПХБ	58,4 ± 3,9	39,5 ± 4,6	0,01
Содержание диоксинов по критерию WHO-TEQ	518,3 ± 5,1	46,8 ± 3,2	0,001

темы и соединительной ткани (XIII класс) составила 18,3 %, органов дыхания (X класс) – 11,9 %, болезней эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ (IV класс) – 10,2 %, болезней системы кровообращения (IX класс) – 5 %, нервной системы (VI класс) – 4,5 %, мочеполовой системы (XIV класс) – 1,9 %, болезней остальных классов – 8,1 %.

Содержание диоксинов по критерию WHO-TEQ в липидах сыворотки крови у пожарных и лиц контрольной группы представлено в табл. 1. Отмечается статистически достоверное превышение диоксинов у пожарных по сравнению с контрольной группой лиц. Результаты свидетельствуют о повышении концентрации диоксинов в липидах крови у пожарных относительно контрольной группы более чем в 16 раз.

Анализ показателей микробных маркеров пристеночной флоры кишечника свидетельствует о статистически значимом снижении количества полезной микрофлоры у пожарных относительно группы контроля (табл. 2, 3).

Анализ показателей микробных маркеров пристеночной флоры кишечника свидетель-

**Таблица 2**

Сравнительный анализ состояния микробиоты в крови у пожарных и контрольной группы, ( $M \pm m$ ) клеток/г · 10<sup>5</sup>

Показатель	Пожарные	Контроль	p <
Bifidobacterium	1430 ± 21	5453 ± 83	0,001
Lactobacillus	3163 ± 15	6059 ± 84	0,001
Eubacterium / Cl. Coocoides	3815 ± 22	6566 ± 71	0,001
Сумма микробных маркеров полезной микрофлоры	8408 ± 57	18078 ± 94	0,001
Bacteroides fragilis	827 ± 5	92 ± 2	0,001
Fusobacterium / Haemophilus	196 ± 3	35 ± 2	0,001
Eubacterium	26 ± 1	76 ± 3	0,001
Peptostreptococcus anaerobius (группа 1)	724 ± 5	128 ± 12	0,001
Clostridium perfringens	642 ± 6	3045 ± 29	0,001
Enterobacteriaceae (E. coli)	61 ± 1	0	0,001
Enterococcus	268 ± 4	133 ± 9	0,001
Staphylococcus intermedius	3455 ± 24	1612 ± 98	0,001
Bacillus cereus	239 ± 3	102 ± 9	0,001
Bacillus megaterium	5280 ± 39	3181 ± 88	0,001
Mycobacterium / Candida	256 ± 4	0	0,001
Сумма микробных маркеров условно-патогенной микрофлоры	11 974 ± 97	5733 ± 83	0,001

Таблица 3

Состояние микробиоты в зависимости от концентрации диоксинов в липидах крови у пожарных, ( $M \pm m$ ) клеток/г · 10<sup>5</sup>

Показатель	Группа пожарных			p < 0,05
	1-я	2-я	3-я	
Bifidobacterium	1978 ± 24	1625 ± 21	1235 ± 20	1-2; 1-3; 2-3
Lactobacillus	39812 ± 12	3572 ± 16	2754 ± 16	1-2; 1-3; 2-3
Eubacterium / Cl. Coocoides	4643 ± 24	4153 ± 20	3477 ± 22	1-2; 1-3; 2-3
Сумма микробных маркеров полезной микрофлоры	10603 ± 41	9351 ± 42	7466 ± 41	1-2; 1-3; 2-3
Bacteroides fragilis	482 ± 4	681 ± 4	973 ± 7	1-2; 1-3; 2-3
Fusobacterium / Haemophylus	140 ± 3	173 ± 3	218 ± 4	1-2; 1-3; 2-3
Eubacterium	31 ± 1	27 ± 2	25 ± 1	1-2; 1-3
Peptostreptococcus anaerobius (группа 1)	384 ± 4	577 ± 4	872 ± 8	1-2; 1-3; 2-3
Clostridium perfringens	99 ± 2	448 ± 8	836 ± 9	1-2; 1-3; 2-3
Enterobacteriaceae (E. coli)	50 ± 1	57 ± 2	65 ± 1	1-2; 1-3; 2-3
Enterococcus	70 ± 3	193 ± 5	342 ± 4	1-2; 1-3; 2-3
Staphylococcus intermedius	489 ± 12	2376 ± 28	4535 ± 33	1-2; 1-3; 2-3
Bacillus cereus	133 ± 4	196 ± 3	281 ± 3	1-2; 1-3; 2-3
Bacillus megaterium	4243 ± 36	4928 ± 42	5633 ± 40	1-2; 1-3; 2-3
Mycobacterium / Candida	153 ± 4	224 ± 4	287 ± 3	1-2; 1-3; 2-3
Сумма микробных маркеров условно-патогенной микрофлоры	6274 ± 73	9881 ± 94	14067 ± 118	1-2; 1-3; 2-3

стует о статистически значимом снижении количества полезной микрофлоры у пожарных по сравнению группой контроля. В то же время, у пожарных 2-й и 3-й группы наблюдается более высокое количество условно-патогенной микрофлоры, чем у лиц группы контроля (см. табл. 3).

Результаты проведенного анализа концентрации микробиоты у пожарных свидетельствуют о ее взаимосвязи с уровнем диоксинов в липидах крови. У пожарных с содержанием диоксинов более 350 пг/г в липидах крови (3-я группа) определялось достоверное снижение концентрации полезной микрофлоры бифидобактерий, эубактерий и лактобактерий, чем в 1-й и 3-й группе. В то же время, в 3-й группе пожарных определялись достоверно более высокие показатели условно-патогенной микрофлоры *Bacteroides fragilis*, *Fusobacterium / Haemophylus*, *Clostridium perfringens*, *Peptostreptococcus anaerobius*, *Enterobacteriaceae (E. coli)*, *Staphylococcus intermedius*, *Bacillus cereus*, *Bacillus megaterium*, *Mycobacterium / Candida* относительно пожарных с меньшей концентрацией диоксинов в липидах крови (см. табл. 3), а также лиц контрольной группы (см. табл. 2).

### Заключение

Таким образом, у обследованных пожарных наблюдался синдром избыточного роста микробиоты кишечника за счет увеличения численности условно-патогенной флоры на фоне снижения количества полезной микрофлоры. Увеличение количества и изменение состава микробиоты кишечника свидетельствуют о нарушении микробиома пристеночной флоры кишечника у обследованных пожарных, что связано с воздействием токсичных продуктов горения, в том числе, диоксинов при выполнении профессиональных задач по пожаротушению.

Выраженное нарушение микробиома характерно для пожарных, у которых при диспансерном обследовании в структуре заболеваемости более 40% занимают болезни органов пищеварения (XI класс по МКБ-10). Данный феномен требует дальнейшего исследования. Выявленное у пожарных нарушение микробиома может служить предиктором развития патологии печени, которая обезвреживает токсические вещества, что обуславливает необходимость контроля и целенаправленной коррекции соматического состояния и микрoэкологического статуса у пожарных.

### Литература

1. Бацков С.С., Родионов Г.Г., Муллина Е.В. Состояние микробиоты кишечника у спасателей МЧС России, страдающих функциональными заболеваниями органов пищеварения // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2016. № 3. С. 27–35. DOI: 10.25016/2541-7487-2016-0-3-27-35.
2. Ветoshкин А.А., Родионов Г.Г. Масс-спектрометрия микробных маркеров в синовиальной жидкости при травмах и артритах коленного сустава // Поликлиника. 2014. № 1-3. С. 11–15.

3. Евдокимов В.И., Бобринев Е.В. Случаи заболеваемости с трудопотерями у сотрудников подразделений МЧС России и работающего населения России // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2019. № 4. С. 24–32. DOI: 10.25016/2541-7487-2019-0-4-24-32.

4. Крийт В.Е., Санников М.В., Сладкова Ю.Н., Пятибрат А.О. Влияние полиморфизмов генов детоксикации ксенобиотиков и стажа работы на уровень кумуляции диоксинов в организме сотрудников МЧС России // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2020. № 2. С. 55–68. DOI: 10.25016/2541-7487-2020-0-2-55-68.

5. Осипов Г.А., Демина А.М. Хромато-масс-спектрометрическое индикация микроорганизмов в анаэробных инфекционных процессах // Вестн. ПАМН. 1996. Т. 13, № 2. С. 15–27.

6. Brushlinsky N., Ahrens M., Sokolov S., 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.]. 2021. N 26. 66 p. URL: <http://www.ctif.org>.

7. Chernyak Yu.I., Grassman J.A. Impact of AhRR (565C > G) polymorphism on dioxin dependent CYP1A2 induction // Toxicology Letters. 2020. Vol. 320. P. 58–63. DOI: 10.1016/j.toxlet.2019.12.002.

8. Kern P.A., Fishman R.B., Song W. [et al.]. The effect of 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin (TCDD) on oxidative enzymes in adipocytes and liver // Toxicology. 2002. Vol. 171, N 2-3. P. 117–125. DOI: 10.1016/S0300-483X(01)00564-9.

9. Romano K.A., Vivas E., Amador-Nogues D., Rey F. Intestinal microbiota composition modulates choline bioavailability from diet and accumulation of the proatherogenic metabolite trimethylamine-N-oxide // mBio. 2015. Vol. 6, N 2. Article e02481. DOI: 10.1128/mBio.02481-14.

10. Viluksela M., Unkila M., Pohjanvirta R. [et al.]. Effects of 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin (TCDD) on liver phosphoenolpyruvate carboxykinase (PEPCK) activity, glucose homeostasis and plasma amino acid concentrations in the most TCDD-susceptible and the most TCDD-resistant rat strains // Arch. Toxicol. 1999. Vol. 73, N 6. P. 323–336. DOI: 10.1007/s002040050626.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи.  
Поступила 18.07.2021

**Участие авторов:** В.Ю. Гацура – разработка концепции и дизайна исследования, анализ полученных данных и написание первого варианта статьи; С.С. Бацков – анализ полученных данных, транслитерация списка литературы, редактирование окончательного варианта статьи; М.В. Санников – сбор и обработка материала, анализ полученных данных, написание первого варианта статьи, перевод реферата; В.Е. Крийт – сбор и обработка материала, анализ полученных данных, написание первого варианта статьи; Е.Д. Пятибрат – анализ полученных данных, методическое сопровождение, редактирование окончательного варианта статьи.

**Для цитирования.** Гацура В.Ю., Бацков С.С., Санников М.В., Крийт В.Е., Пятибрат Е.Д. Состояние резидентной микробной ассоциации кишечника и ее взаимосвязь с концентрацией диоксинов в липидах крови у пожарных // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2021. № 3. С. 77–82. DOI: 10.25016/2541-7487-2021-0-3-77-82

## The state of the resident intestinal microbial association and its relationship with concentrations of dioxins in blood lipids of firefighters

Gatsura V. Yu.<sup>1</sup>, Batskov S. S.<sup>1</sup>, Sannikov M. V.<sup>1</sup>, Kriyt V. E.<sup>2</sup>, Pyatibrat E. D.<sup>3</sup>

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

<sup>2</sup> North-West Public Health Research Center (4, 2<sup>nd</sup> Sovetskaya Str., St. Petersburg, 191036, Russia);

<sup>3</sup> Kirov Military Medical Academy (6, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia)

Vera Yuryevna Gatsura – General practitioner of polyclinic N 1 of the Federal Medical Institution “MSH of the Ministry of Internal Affairs of Russia in St. Petersburg and the Leningrad region” (10, Malaya Morskaya str., St. Petersburg, 191186, Russia), e-mail: [veraga734@gmail.com](mailto:veraga734@gmail.com);

✉ Sergey Sergeevich Batskov – Dr. Med Sci. Prof., Head of Gastroenterology and Hepatology Department, The Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), e-mail: [medicine@arcerm.spb.ru](mailto:medicine@arcerm.spb.ru);

Vladimir Evgen'evich Kriyt – PhD Chemistry Sci., head of department for comprehensive hygienic assessment of physical factors, North Western Centre for Hygiene and Public Health (4, 2<sup>nd</sup> Sovetskaya Str., St. Petersburg, 191036, Russia), e-mail: [kriyt@s-znc.ru](mailto:kriyt@s-znc.ru);

Maksim Valer'evich Sannikov – PhD Med. Sci., leading researcher, Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), e-mail: [smakv@mail.ru](mailto:smakv@mail.ru);

Elena Dmitrievna Pyatibrat – Dr. Med Sci. associate Prof. of hospital therapy Department, Kirov Military Medical Academy (6, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), e-mail: [e5brat@yandex.ru](mailto:e5brat@yandex.ru).

#### Abstract

**Relevance.** Career firefighters are involved in extreme activities, and their functional reserves are probabilistically disturbed. Toxic products of combustion can significantly affect their health state.

**Intention** – To analyze and evaluate effects of blood lipid dioxins on the microbiome of the parietal intestinal flora in firefighters of the Federal Fire Service of the Emercom of Russia.

**Methodology.** Relationships between the microbiota composition and concentrations of blood lipid dioxins were analyzed in firefighters vs Emercom employees not involved in firefighting (control group).

**Results and Discussion.** Microbiota concentrations in firefighters were associated with levels of blood lipid dioxins. In firefighters with dioxins > 350 pg/g lipids in the blood, normal microflora concentrations significantly decreased and conditionally pathogenic microflora concentrations significantly increased compared to firefighters with lower concentrations of dioxins and the control group.

**Conclusion.** Disturbances in the microbiome of the parietal intestinal flora in the examined firefighters are related to exposure to toxic products of combustion, including dioxins, during firefighting. The microbiome disorders detected in firefighters can predict development of the digestive tract pathology, thus necessitating control and targeted correction of the somatic state and microecological status of this contingent.

**Keywords:** fire, firefighting, firefighter, toxicology, dioxins, disturbance of the microbiome, intestinal microbiota.

#### References

1. Batskov S.S., Rodionov G.G., Mullina E.V. Sostoyanie mikrobioty kishcheznika u spasatelei MChS Rossii, stradayushchikh funktsional'nymi zabolovaniyami organov pishchevareniya [The status of the intestinal microbiota in rescue workers of Kussia EMERCOM suffering from functional diseases of the digestive system]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychainykh situatsiyakh* [Medical-biological and socio-psychological problems of safety in emergency situations]. 2016. № 3. С. 27–35. DOI: 10.25016/2541-7487-2016-0-3-27-35.
2. Vetoshkin A.A., Rodionov G.G. Mass-spektrometriya mikrobnnykh markerov v sinovial'noi zhidkosti pri travmakh i artritakh kolennogo sustava [Mass spectrometry of microbial markers in synovial fluid in knee joint injuries and arthritis]. *Poliklinika* [Policlinic]. 2014. N 1-3. Pp. 11–15.
3. Evdokimov V.I., Bobrinev E.V. Sluchai zabolvaemosti s trudopoteryami u sotrudnikov podrazdelenii MChS Rossii i rabotayushchego naseleniya Rossii [Cases of morbidity with work days lost among employees of the EMERCOM of Russia and the working population in Russia]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychainykh situatsiyakh* [Medical-biological and socio-psychological problems of safety in emergency situations]. 2019. N 4. Pp. 24–32. DOI: 10.25016/2541-7487-2019-0-4-24–32.
4. Kriit V.E., Sannikov M.V., Sladkova Yu.N., Pyatibrat A.O. Vliyaniye polimorfizmov genov detoksikatsii ksenobiotikov i stazha raboty na uroven' kumulyatsii dioksinov v organizme sotrudnikov MChS Rossii [Influence of xenobiotic detoxication gene polymorphisms and experience on the level of accumulation of dioxins in EMERCOM of Russia employees]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychainykh situatsiyakh* [Medical-biological and socio-psychological problems of safety in emergency situations]. 2020. N 2. Pp. 55–68. DOI: 10.25016/2541-7487-2020-0-2-55-68.
5. Osipov G.A., Dyomina A.M. Khromato-mass-spektrometricheskoye obnaruzheniye mikroorganizmov v anaerobnykh infektsionnykh protsessakh [Identification by gas chromatography-mass spectrometry of microorganisms in anaerobic infections]. *Vestnik Rossiiskoi Akademii Meditsinskikh Nauk* [Annals of the Russian Academy of Medical Sciences]. 1996. Vol. 13, N 2. Pp. 15–27.
6. Brushlinsky N., Ahrens M., Sokolov S., Wagner P. World of Fire Statistics [Electronic resource]. Center of Fire Statistics of CTIF. [S. I.], 2021. N 26. 66 p. URL: <http://www.ctif.org>.
7. Chernyak Yu.I., Grassman J.A. Impact of AhRR (565C > G) polymorphism on dioxin dependent CYP1A2 induction. *Toxicology Lett.* 2020. Vol. 320. Pp. 58–63. DOI: 10.1016/j.toxlet.2019.12.002.
8. Kern P.A., Fishman R.B., Song W. [et al.]. The effect of 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin (TCDD) on oxidative enzymes in adipocytes and liver. *Toxicology.* 2002. Vol. 171, N 2-3. Pp. 117–125. DOI: 10.1016/s0300-483x(01)00564-9.
9. Romano K.A., Vivas E., Amador-Nogues D., Rey F. Intestinal microbiota composition modulates choline bioavailability from diet and accumulation of the proatherogenic metabolite trimethylamine-N-oxide. *mBio.* 2015. Vol. 6, N 2. Article e02481. DOI: 10.1128/mBio.02481-14.
10. Viluksela M., Unkila M., Pohjanvirta R. [et al.]. Effects of 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin (TCDD) on liver phosphoenolpyruvate carboxykinase (PEPCK) activity, glucose homeostasis and plasma amino acid concentrations in the most TCDD-susceptible and the most TCDD-resistant rat strains. *Arch. Toxicol.* 1999. Vol. 73, N 6. Pp. 323–336. DOI: 10.1007/s002040050626.

Received 18.07.2021

**For citing.** Gatsura V.Yu., Batskov S.S., Sannikov M.V., Kriyt V.E., Pyatibrat E.D. Sostoyaniye rezidentnoy mikrobnoy assotsitsii kishcheznika i eyo vzaimosvyaz' s koncentraciej dioksinov lipidov krovi pozharnykh. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problem bezopasnosti v chrezvychainykh situatsiyakh.* 2021. N 3. Pp. 77–82. (In Russ.)

Gatsura V.Yu., Batskov S.S., Sannikov M.V., Kriyt V.E., Pyatibrat E.D. The state of the resident intestinal microbial association and its relationship with the concentration of dioxins lipids in the blood of firefighters. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations.* 2021. N 3. Pp. 77–82. DOI: 10.25016/2541-7487-2021-0-3-77-82

## СПЕЦИАЛЬНЫЕ АКУСТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА СИЛОВЫХ СТРУКТУР: КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ВОПРОСА, МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НА ОРГАН СЛУХА

<sup>1</sup> Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (Россия, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6);

<sup>2</sup> Научно-исследовательский испытательный институт военной медицины  
(Россия, Санкт-Петербург, ул. Лесопарковая, д. 4)

*Актуальность.* Внедрение специальных звуковых установок в систему обеспечения безопасности обуславливает необходимость проведения медико-биологической оценки воздействия звукового сигнала.

*Цель* – провести анализ отечественной и зарубежной литературы по истории создания акустического оружия и медико-биологическим эффектам, возникающим при его применении. Изучить современные представления о рисках повреждения органа слуха при его воздействии на операторов, эксплуатирующих специальное звуковое оборудование, и лиц, на которых направлено действие специального звукового сигнала.

*Методология.* В работе использовались отечественные и зарубежные источники литературы (монографии, статьи) по вопросам создания и применения специальных акустических средств, как одного из видов оружия нелетального действия. Проанализированы руководящие нормативные документы, в которых регламентированы безопасные уровни воздействия шума на орган слуха. Поиск провели в базах данных PubMed, Российском индексе научного цитирования, Консультант-плюс.

*Результаты и их анализ.* Основные разработки по созданию и изучению эффектов акустического оружия принадлежат зарубежным исследователям (США, Великобритания). Источники специального звукового сигнала (звуковые генераторы, пушки, гранаты) в основном используются для борьбы с беспорядками и противоправными действиями групп людей в отношении сотрудников силовых структур. Их активно принимают на снабжение в подразделения полиции и вооруженных сил ряда иностранных государств (США, Грузия, Украина и др.). В отечественной литературе имеются лишь единичные публикации, в которых исследуется влияние специального звукового сигнала на орган слуха животных и человека.

*Заключение.* Оценка безопасности акустических воздействий, создаваемых специальными звуковыми устройствами, является крайне актуальной проблемой и требует дальнейшего изучения применительно к национальному законодательству.

**Ключевые слова:** военная медицина, специальные акустические средства, нелетальное оружие, акустическое оружие, гиперзвуковой удар, орган слуха.

### Введение

Нестабильная геополитическая обстановка в мире в последнее десятилетие XXI века способствовала росту числа несанкционированных и крупномасштабных митингов и акций протеста, «революционных» выступлений (Россия, Украина, Белоруссия, США, Испания и т. д.), которые приводили не только к жертвам среди мирного населения, но и среди сотрудников силовых структур, т. е. к развитию чрезвычайной ситуации социального характера. Как у нас в стране, так и за рубежом для пресечения массовых беспорядков и иных противоправных дей-

ствий, нарушающих движение транспорта, работу средств связи и организаций, наряду с прочими, правоохранительными органами применяются специальные акустические средства (САС). Внедрение специальных установок, основанных на принципе использования акустической энергии, в систему обеспечения безопасности государства снижает риск физического повреждения органов и систем человека в отличие от применения традиционного оружия, что соответствует принципам гуманизма. В связи с этим исследование медико-биологического эффекта воздействия САС на организм человека

✉ Кузнецов Максим Сергеевич – канд. мед. наук, докторант каф. оториноларингологии, Воен.-мед. акад. им. С.М.Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6), ORCID: 0000-0002-5057-3486, e-mail: mskuznecov2@mail.ru;

Логаткин Станислав Михайлович – д-р мед. наук доц., ст. науч. сотр., Гос. науч.-исслед. испытат. ин-т воен. медицины (Россия, 195043, Санкт-Петербург, ул. Лесопарковая, д. 4), e-mail: logatkin.stanislav@yandex.ru;

Дворянчиков Владимир Владимирович – д-р мед. наук проф., нач. каф. оториноларингологии, Воен.-мед. акад. им. С.М.Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6), ORCID: 0000-0002-0925-7596, e-mail: logatkin.stanislav@yandex.ru

является актуальным и требует дальнейших исследований.

Шум высокой интенсивности занимает лидирующее место среди новых технологий, рассматриваемых в качестве средства для борьбы с гражданскими беспорядками [17]. Очевидно, что он мешает восприятию речи и делает практически невозможным проведение несанкционированных митингов. Некоторые авторы рассматривают применение кратковременного воздействия САС в качестве оружия нелетального действия (из-за отсутствия физического повреждения органов и систем) [8, 34].

Применение САС обеспечивает дезориентацию и временный вывод из строя отдельного человека или группы лиц за счет направленного мощного «пучка» акустической энергии. Воздействие звука на человека зависит от таких его характеристик, как частота, уровень звукового давления и продолжительность воздействия. При этом немаловажное значение имеет индивидуальная чувствительность к указанному воздействию [21].

Полагают, что акустическое оружие (в основном звуковые пушки и оглушающие гранаты), по-видимому, является перспективным инструментом для решения служебных задач полиции и армии [6, 10].

Однако в настоящее время достоверная информация о применении такого способа воздействия недостаточно отражена в литературе, а большинство публикаций в средствах массовой информации научно не обоснованы [13].

В литературе описаны различные эффекты, которые возникают при воздействии САС различной частоты и интенсивности во время осуществления борьбы с беспорядками: расстройство равновесия, страх, заложенность в ушах, головокружение, спазмы внутренних органов, тошнота и рвота [28, 32].

### **Материал и методы**

Использовали отечественные и зарубежные источники литературы (монографии и статьи) по вопросам создания и применения специальных акустических средств, как одного из видов оружия нелетального действия. Проанализированы руководящие нормативные документы, в которых регламентированы безопасные уровни воздействия шума на орган слуха.

Поиск провели в базах данных PubMed, Российском индексе научного цитирования, Консультант-плюс.

### **Результаты и их обсуждение**

Одно из самых первых упоминаний об использовании звука в качестве нелетального оружия содержится в книге R. Applegate (1969 г.) о средствах и методах борьбы с беспорядками. В своей работе он описал звуковую систему HPS-1: портативный громкоговоритель, разработанный для Вооруженных сил США и используемый для связи на больших расстояниях [16]. Система с батарейным питанием, состоящая из усилителя и четырех мощных рупорных громкоговорителей, могла передавать голос на расстояние более 4 км. Она устанавливалась на вертолетах и использовалась для обеспечения войсковых операций во время войны во Вьетнаме. К концу 1960-х – началу 1970-х годов силовые структуры США и других стран были оснащены данной системой для борьбы с массовыми беспорядками. В частности, она применялась британской армией во время конфликта в Северной Ирландии [11].

Относительно своего применения HPS-1 была, в первую очередь, системой громкой связи, позволяющей общаться независимо от шума толпы. Тем не менее, система была оснащена вспомогательным устройством, называемым «Curdler», которое издавало пульсирующий, пронзительный звук, оказывающий раздражающее действие на орган слуха.

В середине 1960-х годов возник интерес к оценке влияния инфразвука и низкочастотного звука на человека. Исследования были обусловлены разработкой в США программы по изучению космоса, чтобы оценить риски, связанные с воздействием низкочастотного шума, генерируемого на этапе запуска ракет. Установлено, что при коротких экспозициях звуков с частотой от 1 до 100 Гц и уровнем звукового давления до 150 дБ не возникало ощутимого воздействия на орган слуха. Однако в работе французского исследователя V. Gavreau утверждалось, что инфразвук оказывает выраженное действие на органы и системы человека [22]. Более поздние исследования также показали, что при длительном воздействии низкочастотного шума и инфразвука происходит повышение порогов слуха в области низких и средних частот, что соответствует речевому диапазону (от 500 до 2000 Гц). Это может приводить к снижению разборчивости речи, что имеет важное социальное значение. Низкочастотные акустические колебания с уровнем звукового давления 130 дБ вызывают ощущение избыточности восприятия, а с 150 дБ – боль в ухе [4].

В 1970-х годах получило развитие научное направление по созданию инфразвукового оружия [27].

В 1973 г. в Великобритании было разработано устройство под названием «Визжащая шкатулка», которое применялось во время конфликта в Северной Ирландии. Принцип его работы был основан на взаимодействии двух ультразвуковых лучей с формированием инфразвука, применение которого нейтрализовало толпу. Однако в Минобороны Великобритании отрицали существование данного оружия и вместо этого признали, что они приобрели звуковую систему HPS-1 [29]. В 1978 г. N. Broner опубликовал обзор данных о влиянии низкочастотного звука на людей, в котором был сделан вывод о том, что возможная опасность инфразвука была сильно переоценена [19].

До 1990-х годов проблема разработки САС не освещалась, по крайней мере, в открытых источниках. Так, в отчете конференции по нелетальному оружию 1986 г. рассматривался широкий спектр технологий, но об акустических средствах не упоминалось [31].

Первые исследования по разработке САС были выполнены в рамках программы разработки боеприпасов с низким уровнем сопутствующего ущерба (Low Collateral Damage Munitions – LCDM), которые проводились Центром исследований, разработок и инженерии (Army's Armament Research, Development and Engineering Center, ARDEC) армии США с 1991 по 1995 г. Согласно пресс-релизу ARDEC, в июне 1992 г. был заключен контракт с компанией «SARA Inc.» на разработку двух прототипов САС. Был разработан мощный низкочастотный звуковой излучатель, а также созданы недифрагирующие высокочастотные акустические пули [24]. В дополнение к прототипам, созданным в «SARA Inc.», сотрудники Минобороны США разрабатывали акустические источники с потенциальным нелетальным действием. Так, был сконструирован прототип устройства, производящего акустические импульсы от высоковольтных электрических разрядов, названный «генератором последовательного дугового разряда» (SADAG), для исследования эффектов звуковых акустических импульсов в лабораторных условиях [18].

На животных были испытаны четыре различных прототипа САС: две сирены с пневматическим приводом, разработанные и изготовленные в «SARA Inc.» для лабораторных испытаний (одна – с диапазоном частот от 750

до 2500 Гц, а другая – от 1500 до 10000 Гц), уровень звука во время экспериментов составлял 110 и 129 дБ соответственно; два акустических генератора (армейский SADAG и Gayl Blaster), создающие максимальный уровень звукового давления 165 и 126 дБ соответственно. После проведения эксперимента с применением опытных образцов САС было установлено, что «... ни одно из четырех протестированных устройств нецелесообразно использовать в качестве нелетального оружия». Так, устройство SADAG влияло на поведение свиней, но не оказывало такового на обезьян и, кроме того, вызывало необратимое повреждение органа слуха у животных. Исследователи отметили, что «... одно только повреждение слуха, вероятно, является достаточной причиной для исключения использования устройства в качестве нелетального оружия» [30]. Однако это утверждение необходимо рассматривать с определенными допущениями, поскольку известно, что орган слуха человека является более устойчивым к акустическому воздействию шума высокой интенсивности.

J. Altmann в статье [15] резюмировал перспективы создания САС следующим образом:

- многие утверждения об эффектах и свойствах САС, в частности с использованием инфразвука, противоречат научным данным;
- эффективность применения звуковых воздействий на частотах речевого диапазона может быть реализована лишь на небольшом расстоянии и при таких уровнях звука, которые представляют явную опасность для незащищенного органа слуха.

Несмотря на неудачи в создании САС, исследования генераторов звука, как инструментов психологического воздействия и обеспечения коммуникационных технологий, продолжались. В конце 1990-х годов корпорация «American Technology Corp.» (ATC) выпустила громкоговоритель Hyper Sonic Sound, основанный на принципе излучения модулированного ультразвука, который затем демодулируется нелинейными эффектами в воздухе для получения слышимого звука, но с гораздо более высокой направленностью из-за короткой длины волны [12]. Далее в корпорации ATC продолжили работы в этом направлении, что привело к разработке системы для военных нужд High Intensity Directed Acoustics (HIDA). Устройства HIDA нашли применение для удовлетворения растущей потребности в защите кораблей, транспортных средств и объектов от злоумышленников.

HIDA успешно прошла испытания в полевых условиях, когда она позволяла задерживать злоумышленников на расстоянии 500 ярдов (около 460 м) и более за счет создания направленного звукового сигнала [26].

В 2002 г. компания АТС получила контракт от Военно-морских сил США на создание прототипа устройства, которое она назвала LRAD, а к 2003 г. первые 6 устройств были развернуты на кораблях Военно-морского флота. Акустическое устройство дальнего действия (LRAD) – это высоконаправленный акустический генератор, предназначенный для связи на большом расстоянии и воздействия на разрушителей специальным звуковым сигналом.

К сентябрю 2005 г. было развернуто около 350 систем LRAD, многие из которых были на вооружении армии США в Ираке. В 2007 г. аналогичная система была использована против протестующей правительственной оппозиции в г. Тбилиси (Грузия) [9].

В настоящее время в компании «Genasys Inc.» производятся две основные версии системы: LRAD1000 и LRAD500, которые работают в двух режимах: голосовом и тональном (для передачи предупреждающего звука высокого уровня). В тональном или предупреждающем режиме LRAD 1000 может генерировать уровень звука в 151 дБ для коротких импульсов или непрерывно в 146 дБ на расстоянии 1 м. В голосовом режиме система производит звук с уровнем 120 дБ также на расстоянии 1 м, который, естественно, становится менее интенсивным с увеличением расстояния. LRAD 1000 разработан для использования на дальностях до 500 м в голосовом режиме и до 1 км в тональном режиме. LRAD500 производит звук с уровнем до 145 дБ в тональном режиме. Устройство создано для использования на дальностях до 300 м в голосовом режиме и до 500 м в тональном режиме. По данным на 2021 г., системы LRAD используются в 72 странах мира и более чем в 450 городах США [23].

Перспективным направлением является создание акустического оружия нелетального действия для осуществления неконтактной защиты (самообороны) кораблей и объектов морской экономической деятельности от подводных диверсантов, что позволяет использовать его, в том числе, в мирное время и в угрожаемый период без предупреждения (в отличие от существующих средств поражения гранатами) [2].

По мнению ряда авторов, поскольку минимизация ущерба здоровью человека является одной из основных задач при использова-

нии нелетального оружия, вышеупомянутые средства сегодня еще далеки от того, чтобы считаться безопасными [1, 3, 5, 25].

Национальным институтом безопасности и гигиены труда США (NIOSH) регламентировано, что эквивалентный уровень шума за 8 ч, измеренный по шкале «А» шумомера, не должен превышать 85 дБ. Продолжительность звукового воздействия при 110 дБ не должна превышать 1,5 мин, при 120 дБ – 9 с. В диапазоне же от 130 до 140 дБ продолжительность воздействия не должна превышать 1 с, а звуки с интенсивностью выше 140 дБ вообще не должны применяться [33].

В Санитарных правилах и нормах 1.2.3685–21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и(или) безвредности для человека факторов среды обитания» указано, что пиковый уровень звукового давления, измеренный на частотной характеристике «С» шумомера, не должен превышать 137 дБ. Однако, согласно ГОСТу Р 51270–99 «Изделия пиротехнические. Общие требования безопасности», для пиротехнических изделий, к которым относятся и некоторые САС (например светозумовые гранаты), опасная зона «акустического излучения» устанавливается по границе с уровнем звука 140 дБА I (на временной характеристике «I» – импульс шумомера). Для пиротехнических изделий, отнесенных к первому классу, существует и другая предельная величина – 125 дБА I на расстоянии 2,5 м от изделия. В то же время, для данных изделий устанавливается так же и опасная зона по «ударной волне», которая определяется исходя из границ, где максимальная амплитуда давления составляет 35 кПа. И это несмотря на то, что по своей физической природе такое давление на фронте ударной волны соответствует импульсному шуму с пиковым уровнем в 185 дБ. По абсолютной величине пикового давления это превышает нормативный уровень (137 дБ), установленный СН 1.2.3685–21, примерно, в 300 раз.

Для использования сотрудниками силовых структур САС необходима оценка его воздействия в контексте законодательства и прав человека. Так, Минобороны США финансировало исследование безопасности LRAD, которое было проведено в Университете штата Пенсильвания, и пришло к выводу: LRAD можно безопасно использовать в качестве устройства «связи и предупреждения», учитывая военный стандарт MIL-STD 1474D для безопасности оператора и стандарт OSHA

(Управление по охране труда) для группы людей, на которых оказывается воздействие [20].

В то же время, в связи с риском возникновения повреждения слуха необходимо применение технических устройств, ограничивающих мощность звука LRAD и/или его продолжительность в зависимости от расстояния до целевого объекта или субъектов воздействия. В режиме предупреждающего сигнала воздействие должно длиться несколько секунд на расстоянии 50 м и 1,5 мин на расстоянии 100 м. Ближе 5 м любое воздействие может привести к необратимому повреждению слуха [14].

По результатам нашего исследования по изучению влияния специального звукового сигнала, содержащего частотные полосы слышимого диапазона (2000 и 3000 Гц), чередование которых происходило с частотой 7 Гц, установлено безопасное время его однократного воздействия. Оно составило при уровне звукового давления 100, 105, 110, 120 дБА – 50, 16, 5 и 0,5 мин соответственно. Более продолжительная экспозиция (без средств индивидуальной защиты органа слуха) может привести к развитию острой акустической травмы [7].

Как видно из приведенных данных, медико-биологическая оценка САС в значительной

степени зависит от принятых на законодательном уровне критериев и показателей безопасности акустических воздействий. К сожалению, учитывая наличие людей, обладающих повышенной индивидуальной чувствительностью к действию шума, а также зависимость эффекта действия САС от расстояния, грань между допустимым и недопустимым воздействием является достаточно условной. В этом и заключается проблема медико-биологической оценки акустических средств, а также их применения по назначению.

### Заключение

Таким образом, воздействие специальных звуковых сигналов высокого уровня на группы людей с целью пресечения противоправных действий может иметь потенциальные побочные эффекты, несущие угрозу их здоровью, в частности – повреждение органа слуха. Необходимо отметить, что такому же риску подвергаются и операторы, обеспечивающие эксплуатацию этого оборудования. Оценка безопасности акустических воздействий, создаваемых специальными звуковыми устройствами, является крайне актуальной проблемой и требует дальнейшего изучения применительно к национальному законодательству.

### Литература

1. Ахметханов Р.Р., Веденькин Д.А. Акустическое оружие, расчет и сравнение характеристик // XXI Ту-полевецкие чтения (школа молодых ученых): материалы конф. Казань, 2013. С. 10–11.
2. Быстров Б.В., Муравьев В.Н., Пироженов В.А. О новых физических принципах защиты кораблей и объектов морской экономической деятельности от подводных диверсий // Вопр. оборон. техники. Сер. 16: Технич. средства противодействия терроризму. 2013. № 1–2. С. 71–74.
3. Гафуров Н.Н. Особенности медицинского обеспечения при вооруженных конфликтах в будущем // International scientific review of the problems and prospects of modern science and education: материалы конф. Бостон, 2019. С. 93–96.
4. Иванов Н.И., Зинкин В.Н., Сливина Л.П. Биомеханические механизмы действия низкочастотных акустических колебаний на человека // Рос. журн. биомеханики. 2020. Т. 24, № 2. С. 216–231. DOI: 10.15593/RZhBiomeh/2020.2.09.
5. Левченко О.Е., Курдиль Н.В., Луценко О.Г., Падалка В.Н. Медицинские аспекты современного нелетального оружия: травмирующие факторы нового типа (подготовлено по материалам Управления по нелетальному оружию (Joint non-lethal weapons directorate) Министерства обороны США, Вирджиния, 2011) // Медицина неотложных состояний. 2016. № 2. С. 30–38.
6. Прохоркин А.Г., Барсуков С.Н., Киричек И.Н. Методика оценки зоны воздействия акустического оружия нелетального действия // Современные проблемы проектирования, производства и эксплуатации радиотехнических систем: сб. науч. тр. 2016. № 10. С. 91–96.
7. Рыжиков М.А., Кузнецов М.С., Логаткин С.М., Кузнецов С.М. К вопросу о безопасности кратковременного воздействия высокоинтенсивного шума изменяющейся тональности // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2018. № 1. С. 57–64. DOI: 10.25016/2541-7487-2018-0-1-57-64.
8. Селиванов В.В., Левин Д.П. Оружие нелетального действия. М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. 356 с.
9. Таранов Д.К., Маковкин А.А. Акустическое оружие ультразвукового и инфразвукового спектров // Природоподобные технологии строительных композитов для защиты среды обитания человека: II международ. онлайн конгресс. Белгород, 2019. С. 469–473.
10. Яремчук С.Д., Ганченко П.В. Анализ развития радиочастотного и акустического оружия за рубежом // Вопр. оборон. техники. Сер. 16: Технич. средства противодействия терроризму. 2019. № 5–6. С. 96–104.

11. Ackroyd C., Margolis K., Rosenhead J., Shallice T. The Technology of Political Control. 2nd ed. London : Pluto Press, 1980. XXIX, 336 p.
12. Altmann J. Acoustic NLW Working in the Audio Range. Paper presented at: 3 European Symposium on 'Non-Lethal' Weapons 2005; May 10–12, 2005; Ettlingen, Germany. URL: [https://rusneb.ru/catalog/010003\\_000061\\_eab6e3a80cfebc3f98f13c2a11fcf69c/](https://rusneb.ru/catalog/010003_000061_eab6e3a80cfebc3f98f13c2a11fcf69c/).
13. Altmann J. Acoustic Weapons – A Prospective Assessment // Science and Global Security. 2002. Vol. 9, N 3. P. 165–234. DOI: 10.1080/08929880108426495/.
14. Altmann J. Millimetre Waves, Lasers, Acoustics for Non-Lethal Weapons? Physics Analyses and Inferences // Deutsche Stiftung Friedensforschung. 2008. N 16. 6 p.
15. Altmann J. Acoustic Weapons: Myths and Reality // Dando M. Non-Lethal Weapons: Technological and Operational Prospects. London : Jane's Publishing, 2000. P. 51–59.
16. Applegate R. New Ways with Sound. Riot Control – Materiel and Techniques. 1st ed. Harrisburg (PA): Stackpole Books, 1969. P. 269–273.
17. Arkin W.M. Acoustic anti-personnel weapons: an inhumane future? // Medicine Conflict Survival. 1997. Vol. 13, N 4. P. 314–326. DOI: 10.1080/13623699708409355.
18. Boesch Jr.E., Benwell B., Ellis V. A High-Power Electrically Driven Impulsive Acoustic Source for Target Effects Experiments and Area-Denial Applications. Presentation to 'Non-Lethal' Defense III, National Defense Industrial Association; 1998; Army research lab, Adelphi, MD. URL: [https://archive.org/details/DTIC\\_ADA351398/mode/2up](https://archive.org/details/DTIC_ADA351398/mode/2up) Accessed April 18, 2018.
19. Broner N. The effects of low frequency noise on people – A review // Journal of Sound and Vibration. 1978. Vol. 58, N 4. P. 483–500.
20. Casey-Maslen S. Non-kinetic-energy weapons termed 'non-lethal'. Geneva academy of international humanitarian law and human rights. 2010. P. 67–70. URL: <https://www.geneva-academy.ch/joomlatools-files/docman-files/Non-Kinetic-Energy%20Weapons.pdf>.
21. Davison N. «Non-lethal» weapons. 2009. P. 186–205. DOI:10.1057/9780230233980\_7.
22. Gavreau V. Infrasound // Science Journal. 1968. Vol. 4, N 1. P. 33–37.
23. Genasys website, Product Lines – LRAD. Accessed September 2021. URL: <https://genasys.com/ahd-products/>.
24. Harris B. Less-Than-Lethal Munitions to Give Army Greater Flexibility // Ordnance. 1993. Vol. 9, N 2. P. 22–23.
25. Kunz S.N., Grove C., Monticelli F. Medizinische Aspekte gdniger nicht-letalier Wirkmittel // Wien. Med. Wochenschr. 2014. Vol. 164, N 5-6. P. 103–108. DOI:10.1007/S10354-013-0251-Z.
26. Lewer N., Davison N. Non-lethal technologies – an overview // Science, technology and the CBW regimes. 2005. N 1. P. 37–51.
27. Lumsden M. Anti-personnel Weapons. Stockholm : London: SIPRI : Taylor&Francis, 1978. P. 203–205.
28. Robertson A.G. The medical effects of non-lethal weapons // Aust. Mil. Med. 1997. Vol. 6, N 1. P. 10–14.
29. Rodwell R. 'Squawk box' technology // New Scientist. 1973. Vol. 59, N 864. P. 667–668.
30. Sherry C., Cook M., Brown C., Jauchem J., Merritt J., Murphy M. An Assessment of the Effects of Four Acoustic Energy Devices on Animal Behavior. AFRL-HE-BR-TR-2000-0153. Brooks Air Force Base, 2000; Texas. URL: [https://archive.org/details/DTIC\\_ADA385802/mode/2up](https://archive.org/details/DTIC_ADA385802/mode/2up) Accessed April 30, 2018.
31. Sweetman S. Report on the Attorney General's Conference on Less Than Lethal Weapons. National Institute of Justice; 1987; Washington, DC: US Government Printing Office. [35 p.] URL: <https://www.ojp.gov/pdffiles1/Digitization/105195NCJRS.pdf>.
32. Tapscott M., Atwal K. New Weapons That Win Without Killing On DOD's Horizon // Defense Electronics. 1993. Vol. 25, N 2. P. 41–46.
33. Themann C.L., Masterson E.A. Occupational noise exposure: A review of its effects, epidemiology, and impact with recommendations for reducing its burden // J. Acoust. Soc. Am. 2019. Vol. 46, N 5. P. 38–79. DOI: 10.1121/1.5134465.
34. Vinokur R. Acoustic Noise as a non-lethal weapon // Sound And Vibration. 2004. N 38. P. 19–23.

Поступила 14.04.2021 г.

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

**Участие авторов:** М.С. Кузнецов – разработка концепции и дизайна исследования, написание первого варианта статьи; С.М. Логаткин – разработка концепции и дизайна исследования, обзор публикаций по теме статьи, редактирование окончательного варианта статьи; В.В. Дворянчиков – обзор публикаций по теме статьи, методическое сопровождение.

**Для цитирования.** Кузнецов М.С., Логаткин С.М., Дворянчиков В.В. Специальные акустические средства силовых структур: краткая история вопроса, медико-биологические эффекты при воздействии на орган слуха // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2021. № 3. С. 83–90. DOI: 10.25016/2541-7487-2021-0-3-83-90

## Special acoustic devices of law enforcement agencies: a short history, medical and biological effects on the hearing organ

Kuznetsov M.S.<sup>1</sup>, Logatkin S.M.<sup>2</sup>, Dvorjanchikov V.V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kirov Military Medical Academy (6, Academica Lebedev Str., St. Petersburg, 194044. Russia);

<sup>2</sup>State Scientific Research Testing Institute of military medicine (4, Lesoparkovaya Str., St. Petersburg, 195043, Russia)

✉ Maxim Sergeevich Kuznetsov – PhD Med. Sci., Department of Otorhinolaryngology, Kirov Military Medical Academy (6, Academica Lebedev Str., St. Petersburg, 194044. Russia), ORCID: 0000-0002-5057-3486, e-mail: mskuznecov2@mail.ru; Stanislav Mikhailovich Logatkin – Dr. Med. Sci. Associate Prof., Senior Research Associate, State Scientific Research Testing Institute of military medicine (4, Lesoparkovaya Str., St. Petersburg, 195043, Russia), e-mail: logatkin.stanislav@yandex.ru; Vladimir Vladimirovich Dvorjanchikov – Dr. Med. Sci. Prof., Head of the Department of Otorhinolaryngology, Kirov Military Medical Academy (6, Academica Lebedev Str., St. Petersburg, 194044. Russia), ORCID: 0000-0002-0925-7596, e-mail: vmedalor@mail.ru;

### Abstract

**Relevance.** The introduction of special acoustic devices into the security system necessitates a medical and biological assessment of the impact of acoustic signals.

**Intention** – To analyze domestic and foreign literature on the history of acoustic weapons and their medical and biological effects, as well as to study current ideas about sound-induced damage to operators of this equipment and exposed persons.

**Methodology.** In this paper, we analyzed domestic and foreign publications (monographs, articles) about creation and use of special acoustic devices as non-lethal acoustic weapons. Besides, regulatory documents on safe levels of noise exposure were analyzed. PubMed, Russian Science Citation Index, Consultant plus database were also searched.

**Results and Discussion.** Non-lethal acoustic weapons were developed and their effects studied mainly by foreign researchers (USA, UK). Sources of special acoustic signals (sound generators, cannons, grenades) are mainly used to disperse crowds of people and control illegal actions against law-enforcement officers. Such weapons are widely used by foreign police and military personnel (USA, Georgia, Ukraine etc.). Only a few publications in Russian describe special acoustic effects on the hearing organ of animals and humans.

**Conclusion.** Safety assessment of acoustic effects of special devices is very important and requires further study in relation to the national legislation.

**Keywords:** military medicine, special acoustic devices, non-lethal weapons, acoustic weapons, hypersonic shock, hearing organs.

### References

1. Akhmetkhanov R.R., Veden'kin D.A. Akusticheskoe oruzhie, raschet i sravnenie kharakteristik [Acoustic weapons, calculation and comparison of characteristics]. *XXI Tupolevskie chteniya (shkola molodykh uchenykh)* [XXI Tupolev readings (school of young scientists)]: Scientific. Conf. Proceedings. Kazan'. 2013. Pp. 10–11. (In Russ.)
2. Bystrov B.V., Murav'ev V.N., Pirozhenko V.A. O novykh fizicheskikh printsipakh zashchity korablei i ob'ektov morskoi ekonomicheskoi deyatel'nosti ot podvodnykh diversii [About new physical principles of ships and economic sea objects protection against underwater diversion]. *Voprosy oboronnoi tekhniki. Seriya 16: Tekhnicheskie sredstva protivodeistviya terrorizmu* [Military Engineering. Counter-terrorism technical devices. Issue 16]. 2013. N 1–2. Pp. 71–74. (In Russ.)
3. Gafurov N.N. Osobennosti meditsinskogo obespecheniya pri vooruzhennykh konfliktakh v budushchem [Features of medical support in armed conflicts in the future]. *International scientific review of the problems and prospects of modern science and education*: Scientific. Conf. Proceedings. Boston. 2019. Pp. 93–96. (In Russ.)
4. Ivanov N.I., Zinkin V.N., Slivina L.P. Biomekhanicheskie mekhanizmy deistviya nizkochastotnykh akusticheskikh kolebanii na cheloveka [Biomechanical mechanisms of action of low-frequency acoustic vibrations on a person]. *Rossiiskii zhurnal biomekhaniki* [Russian Journal of Biomechanics]. 2020. Vol. 24, N 2. Pp. 216–231. DOI: 10.15593/RZhBiomeh/2020.2.09. (In Russ.)
5. Levchenko O.E., Kurdil' N.V., Lutsenko O.G., Padalka V.M. Meditsinskie aspekty sovremennogo neletal'nogo oruzhiya: travmiruyushchie faktory novogo tipa [Medical aspects of current non-lethal weapons: new traumatic factors (adapted from files of Join non-lethal weapon directorate of USA Department of defense, Virginia, 2011)]. *Meditsina neotlozhnykh sostoyanii* [Emergency medicine]. 2016. N 2. Pp. 30–38. (In Ukrainian).
6. Prokhorkin A.G., Barsukov S.N., Kirichek I.N. Metodika otsenki zony vozdeistviya akusticheskogo oruzhiya neletal'nogo deistviya [Methodology for assessing the impact zone of non-lethal acoustic weapons]. *Sovremennye problemy proektirovaniya, proizvodstva i ekspluatatsii radiotekhnicheskikh sistem* [Modern problems of design, production and operation of radio engineering systems]: collection of scientific works. 2016. N 10. Pp. 91–96. (In Russ.)
7. Ryzhikov M.A., Kuznetsov M.S., Logatkin S.M., Kuznetsov S.M. K voprosu o bezopasnosti kratkovremennogo vozdeistviya vysokointensivnogo shuma izmenyayushcheysya tonal'nosti [On the issue of safety of short-term exposure to highintensity noise of a changing key]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychainykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2018. N 1. Pp. 57–64. DOI: 10.25016/2541-7487-2018-0-1-57-64. (In Russ.)
8. Selivanov V.V., Levin D.P. Oruzhie neletal'nogo deistviya [Weapons of non-lethal action]. Moskva. 2017. 356 p. (In Russ.)
9. Taranov D.K., Makovkin A.A. Akusticheskoe oruzhie ul'trazvukovogo i infrazvukovogo spektror [Acoustic weapons of the ultrasonic and infrasonic spectrum]. *Prirodopodobnye tekhnologii stroitel'nykh kompozitov dlya zashchity sredy obitaniya cheloveka* [Nature-like technologies of building composites to protect the human environment]: Scientific. Conf. Proceedings. Belgorod. 2019. Pp. 469–473. (In Russ.)

10. Yaremchuk S.D., Ganchenko P.V. Analiz razvitiya radiochastotnogo i akusticheskogo oruzhiya za rubezhom [Analysis of radio frequency and acoustic weapons development in other countries]. *Voprosy oboronnoi tekhniki. Seriya 16: Tekhnicheskie sredstva protivodeistviya terrorizmu* [Military Enginery. Counter-terrorism technical devices. Issue 16]. 2019. N 5–6. Pp. 96–104. (In Russ.)
11. Ackroyd C., Margolis K., Rosenhead J., Shallice T. *The Technology of Political Control*. 2nd ed. London : Pluto Press. 1980. XXIX, 336 p.
12. Altmann J. Acoustic NLW Working in the Audio Range. Paper presented at: 3 European Symposium on 'Non-Lethal' Weapons 2005; May 10–12, 2005; Ettlingen, Germany. URL: [https://rusneb.ru/catalog/010003\\_000061\\_eab6e3a80cfebc3f98f13c2a11fcf69c/](https://rusneb.ru/catalog/010003_000061_eab6e3a80cfebc3f98f13c2a11fcf69c/)
13. Altmann J. Acoustic Weapons – A Prospective Assessment. *Science and Global Security*. 2002. Vol. 9, N 3. Pp. 165–234. DOI: 10.1080/08929880108426495.
14. Altmann J. Millimetre Waves, Lasers, Acoustics for Non-Lethal Weapons? Physics Analyses and Inferences. Deutsche Stiftung Friedensforschung. 2008. N 16. 6 p.
15. Altmann J. Acoustic Weapons: Myths and Reality. Dando M. *Non-Lethal Weapons: Technological and Operational Prospects*. London : Jane's Publishing. 2000. Pp. 51–59.
16. Applegate R. *New Ways with Sound. Riot Control – Materiel and Techniques*. 1nd ed. Harrisburg (PA): Stackpole Books. 1969. Pp. 269–273.
17. Arkin W.M. Acoustic anti-personnel weapons: an inhumane future? *Medicine Conflict Survival*. 1997. Vol. 13, N 4. Pp. 314–326. DOI: 10.1080/13623699708409355.
18. Boesch Jr.E., Benwell B., Ellis V. A High-Power Electrically Driven Impulsive Acoustic Source for Target Effects Experiments and Area-Denial Applications. Presentation to 'Non-Lethal' Defense III, National Defense Industrial Association; 1998; Army research lab, Adelphi, MD. URL: [https://archive.org/details/DTIC\\_ADA351398/mode/2up](https://archive.org/details/DTIC_ADA351398/mode/2up) Accessed April 18, 2018.
19. Broner N. The effects of low frequency noise on people – a review. *Journal of Sound and Vibration*. 1978. Vol. 58, N 4. Pp. 483–500.
20. Casey-Maslen S. Non-kinetic-energy weapons termed 'non-lethal'. Geneva academy of international humanitarian law and human rights. 2010. Pp. 67–70. URL: <https://www.geneva-academy.ch/joomlatools-files/docman-files/Non-Kinetic-Energy%20Weapons.pdf>
21. Davison N. «Non-lethal» weapons. 2009. Pp. 186–205. DOI: 10.1057/9780230233980\_7.
22. Gavreau V. Infrasound. *Science Journal*. 1968. Vol. 4, N 1. Pp. 33–37.
23. Genasys website, Product Lines – LRAD. Accessed September 2021. URL: <https://genasys.com/ahd-products/>.
24. Harris B. Less-Than-Lethal Munitions to Give Army Greater Flexibility. *Ordnance*. 1993. Vol. 9, N 2. Pp. 22–23.
25. Kunz S.N., Grove C., Monticelli F. Medizinische Aspekte gängiger nicht-letalier Wirkmittel [Medical aspects of common non-lethal weapons]. *Wien Med. Wochenschr*. 2014. Vol. 164, N 5-6. Pp. 103–108. DOI: 10.1007/S10354-013-0251-Z. (In German).
26. Lewer N., Davison N. Non-lethal technologies – an overview. *Science, technology and the CBW regimes*. 2005. N 1. Pp. 37–51.
27. Lumsden M. *Anti-personnel Weapons*. Stockholm International Peace Research Institute. Stockholm : London: SIPRI : Taylor&Francis. 1978. Pp. 203–205.
28. Robertson A.G. The medical effects of non-lethal weapons. *Aust. Mil. Med*. 1997. Vol. 6, N 1. Pp. 10–14.
29. Rodwell R. 'Squawk box' technology. *New Scientist*. 1973. Vol. 59, N 864. Pp. 667–668.
30. Sherry C., Cook M., Brown C., Jauchem J., Merritt J., Murphy M. An Assessment of the Effects of Four Acoustic Energy Devices on Animal Behavior. AFRL-HE-BR-TR-2000-0153. Brooks Air Force Base, 2000; Texas. URL: [https://archive.org/details/DTIC\\_ADA385802/mode/2up](https://archive.org/details/DTIC_ADA385802/mode/2up) Accessed April 30, 2018.
31. Sweetman S. Report on the Attorney General's Conference on Less Than Lethal Weapons. National Institute of Justice; 1987; Washington, DC: US Government Printing Office. [35 p.]. URL: <https://www.ojp.gov/pdffiles1/Digitization/105195NCJRS.pdf>.
32. Tapscott M., Atwal K. New Weapons That Win Without Killing On DOD's Horizon. *Defense Electronics*. 1993. Vol. 25, N 2. Pp. 41–46.
33. Themann C.L., Masterson E.A. Occupational noise exposure: A review of its effects, epidemiology, and impact with recommendations for reducing its burden. *J. Acoust. Soc. Am*. 2019. Vol. 46, N 5. Art. 3879. DOI: 10.1121/1.5134465.
34. Vinokur R. Acoustic Noise as a non-lethal weapon. *Sound And Vibration*. 2004. N 38. Pp. 19–23.

Received 14.04.2021

**For citing.** Kuznecov M.S., Logatkin S.M., Dvorjanchikov V.V. Spetsial'nye akusticheskie sredstva silovykh struktur: kratkaya istoriya voprosa, mediko-biologicheskie efekty pri vozdeistvii na organ slukha. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychainykh situatsiyakh*. 2021. N 3. Pp. 83–90. (In Russ.)

Kuznetsov M.S., Logatkin S.M., Dvorjanchikov V.V. Special acoustic devices of law enforcement agencies: a short history, medical and biological effects on the hearing organ. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2021. N 3. Pp. 83–90. DOI: 10.25016/2541-7487-2021-0-3-83-90.

## ДИАГНОСТИКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ ЧЕЛОВЕКА В ПРИОРИТЕТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ШКОЛ

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

*Актуальность* обусловлена потребностью практики в физиологически адекватных методах диагностики функциональных состояний человека в процессе операторской профессиональной деятельности, основанных на современных достижениях научно-технического прогресса.

*Цель* – анализ приоритетных исследований отечественных физиологических школ в области диагностики функциональных состояний человека и определение приоритетных исследований, с которыми связывается ожидаемый прогресс в предметной области.

*Методология.* На основе системного подхода выполнен обзор фундаментальных исследований отечественных физиологических школ, определяющих ключевые подходы к диагностике функциональных состояний человека: от основ естественно-научного направления исследований состояний человека в процессе деятельности, заложенных И.М. Сеченовым, до достижений современной отечественной физиологической школы, одним из лидеров которой является академик РАН А.Д. Ноздрачев.

*Результаты и их анализ.* Показаны особенности физиологической диагностики функциональных состояний, подчеркнута важность применения для решения задач диагностики комплексных междисциплинарных подходов, фундаментом которых должны быть результаты физиологических исследований. Сделан акцент на то, что методы диагностики состояний человека в процессе деятельности должны ориентироваться на доминанту, соответствующую каждому функциональному состоянию, и учитывать, что для обеспечения этого состояния мобилизуются различные системы организма, причем степень их вовлечения является индивидуально-специфичной. При этом необходимо учитывать комплексность воздействия на человека факторов условий профессиональной деятельности, что при диагностике функциональных состояний требует использования подходов, ориентированных на определенную социально-профессиональную группу людей с максимально полным учетом особенностей задач выполняемой ими профессиональной деятельности.

*Заключение.* Показано, что методы диагностики функциональных состояний требуют разработки и совершенствования с опорой на результаты фундаментальных физиологических исследований, определяющих подходы к диагностике состояний человека в процессе деятельности.

**Ключевые слова:** физиология труда, психофизиология, функциональное состояние, адаптационная физиология, научные школы, А.Д. Ноздрачев.

### Введение

Научно-технический прогресс обуславливает постоянное изменение условий жизнедеятельности человека, причем в большинстве случаев эти изменения негативно влияют на работоспособность и надежность профессиональной деятельности: увеличение мощности оборудования приводит к росту интенсивности физических факторов условий профессиональной деятельности, а информатизация процессов деятельности – к психофизиологической напряженности [39, 45]. Дополнительная мощная нагрузка – глобальные демографические процессы, обуславливающие существенные изменения в структуре профессиональной деятельности человека, ярким примером которых является

пандемия новой коронавирусной инфекции [5, 6, 17].

Эти обстоятельства обуславливают необходимость разработки и реализации мероприятий, направленных на достижение комфортных условий профессиональной деятельности. Теоретико-экспериментальные исследования специалистов по физиологии труда позволили обосновать, что такие критерии должны основываться на результатах диагностики функциональных состояний (ФС), определяемых наличными характеристиками тех свойств, функций и качеств организма, которые прямо или косвенно обуславливают осуществление профессиональной деятельности.

Любое ФС проходит этапы формирования и развития от начальных фаз до макси-

Ушаков Игорь Борисович – д-р мед. наук проф., академик РАН, гл. науч. сотр., Гос. науч. центр РФ – Федер. мед. биофизич. центр им. А.И. Бурназяна (Россия, 123098, Москва, ул. Живописная, д. 46), e-mail: ibushakov@gmail.com;

✉ Богомолов Алексей Валерьевич – д-р техн. наук проф., вед. науч. сотр., Гос. науч. центр РФ – Федер. мед. биофизич. центр им. А.И. Бурназяна (Россия, 123098, Москва, ул. Живописная, д. 46), e-mail: a. v.bogomolov@gmail.com

мальной выраженности и далее к спаду, исчезновению, замене новым ФС [15]. Причем длительность и специфика этих этапов определяются показателями, характеризующими организм, личность и члена профессионального коллектива, что затрудняет диагностику ФС и обуславливает неприменимость для оценки ФС типовых подходов к решению медико-биологических задач, ориентированных на распознавание стойких изменений состояния человека [47, 48].

Методы диагностики ФС предполагают получение оценок их выраженности путем объединения, прежде всего, физиологических, а затем психологических и социально-психологических характеристик человека в условиях деятельности, но серьезным пока препятствием к этому является то, что эти отрасли научного познания используют разные терминологический аппарат и методы исследования [11, 49].

Вместе с тем, проведенный анализ экспериментальных работ, опубликованных в последнее десятилетие, свидетельствует, что диагностика ФС представителей различных социально-профессиональных групп осуществляется без физиологического обоснования применяемых методов диагностики [42, 43, 45]. Это приводит к неадекватности результатов диагностики, наиболее часто проявляющейся в неполноте учета активности функциональных систем организма, задействованных в формировании и развитии конкретных ФС, и в подмене диагностируемых ФС (например вместо психического определяется нервно-эмоциональное напряжение и наоборот) [2, 21, 44, 46].

Изложенное обусловило необходимость подготовки обзора достижений физиологической науки, определяющих специфику диагностики ФС в процессе деятельности с акцентом на важность учета этих достижений при разработке методов, способов и технологий его оценки. При подготовке обзора авторами ставились задачи охарактеризовать вехи фундаментальных физиологических исследований, определяющих специфику диагностики состояний человека в процессе деятельности, показать ключевые особенности физиологической диагностики ФС и дать заключение, содержащее авторскую оценку ближайших перспектив изучения рассматриваемой проблемы.

**Цель** – анализ приоритетных исследований отечественных физиологических школ в области диагностики функциональных со-

стояний человека и определение приоритетных исследований, с которыми связывается ожидаемый прогресс в предметной области.

### **Материал и методы**

На основе системного подхода с применением методов источниковедческого анализа выполнен обзор фундаментальных исследований отечественных физиологических школ, определяющих ключевые подходы к диагностике функциональных состояний человека: от основ естественно-научного направления исследований состояний человека в процессе деятельности, заложенных И.М. Сеченовым и продолженных А.А. Ухтомским, до достижений современной отечественной физиологической школы, одним из лидеров которой является академик РАН Александр Данилович Ноздрачев.

### **Результаты и обсуждение**

В конце XIX – первой половине XX в. выходящими отечественными физиологами заложены основы естественно-научного направления исследований состояний человека в процессе деятельности: психические явления стали трактоваться как регуляторы деятельности [26, 31], сигналообразование стало рассматриваться в качестве основной функции психики [22, 23], установлены ключевые закономерности высшей нервной деятельности [24], разработано учение о парабозе [25], сформулирован принцип доминанты [30, 32, 35], создана объективная психология (рефлексология) [4, 20], описаны взаимоотношения психологии и физиологии [28], создана эволюционная теория [34], разработана теория происхождения и развития высших психических функций [14], определены системно-функциональные нейрорегуляторные механизмы целостного поведения человека [3].

Существенный импульс исследования ФС получили в XX в. с появлением новых видов профессиональной деятельности, связанных с управлением эргатическими системами. Эти исследования изначально ориентировались на понимание ФС как системного ответа организма на конкретную профессиональную деятельность, выполняемую в конкретных условиях.

Во второй половине XX в. сформулированы принципы психофизиологических и инженерно-психологических исследований; изучены системные механизмы целенаправленного поведения и эмоциональных стрессов, психо-

физиологические механизмы адапционных реакций организма; проведены комплексные исследования функциональных состояний в экстремальных условиях космических полетов; разработана теория информационного синтеза, связавшая субъективные психические функции и физиологические механизмы [7, 12, 16, 41].

По результатам масштабных прикладных междисциплинарных исследований получены фундаментальные научные результаты в физиологии и психологии профессиональной деятельности операторов, разработаны концепции и реализующие их методы диагностики и регуляции ФС, изучения структуры их личности и профессионально важных качеств, а также психофизиологического анализа, проектирования и оптимизации.

Важнейшие достижения в области физиологии автономной (вегетативной) нервной системы связаны с достижениями физиологической научной школы А.Д. Ноздрачева [9, 27, 29]. Разработанный им метод регистрации электрических процессов в естественных условиях свободного поведения у животных открыл перспективы изучения активности висцеральных систем, их взаимоотношений с гормональными и другими факторами в различных состояниях организма. Сформулированные А.Д. Ноздрачевым фундаментальные представления о механизмах участия interoцепторов в модуляции реакций организма на внедрение веществ антигенной природы и системной организации механизмов нисходящего торможения применительно к развитию поведения животных при действии стресс-факторов обеспечивали возможность экспериментального исследования нейрофизиологических механизмов формирования и развития ФС в интересах разработки психофизиологически адекватных методов их диагностики.

К настоящему времени очевидно, что ни поведение, ни различные психофизиологические показатели, взятые в отдельности, не могут достоверно дифференцировать одно ФС от другого, так как, например, увеличение частоты сердечных сокращений может наблюдаться при различных состояниях (утомление, психическая напряженность), а укорочение времени простой сенсомоторной реакции может свидетельствовать как об оптимальном состоянии человека (оперативный покой), так и о неоптимальном (монотония) [3]. Кроме того, одному и тому же стимулу (раздражителю, переживанию) могут соответ-

ствовать разные формы поведения индивида [13]. Избирательность восприятия и способ реагирования организма на поступающие воздействия и сигналы определяет доминанта, но, в то же время, «... доминанта как общая формула еще ничего не обещает. Нужно знать ее содержание и конкретные условия ее возникновения» [35].

Поэтому физиологическая диагностика ФС должна рассматривать его как особое психофизиологическое явление со специфическими закономерностями, которое заложено в архитектуре функциональных систем организма и проявляется на биохимическом, физиологическом, поведенческом и психологическом уровнях с учетом изменения эффективности выполняемой деятельности, проявляющейся в ее результативности, внутренней цене и содержании [3, 18].

Методы диагностики состояний человека в процессе деятельности должны ориентироваться на то, что каждому ФС соответствует особая доминанта, т. е. для обеспечения формирования и развития этого ФС мобилизуются различные функциональные системы организма, причем степень их вовлечения в формирование ФС различная у каждого индивида (этим, собственно, и объясняется индивидуальность реакций человека на ФС).

При этом необходимо учитывать комплексность (сочетанность) воздействия на человека факторов условий профессиональной деятельности, что при диагностике ФС требует использования подходов, ориентированных на определенную социально-профессиональную группу операторов с максимально полным учетом особенностей задач выполняемой ими профессиональной деятельности [33].

Сложность разработки методического обеспечения диагностики ФС в процессе деятельности очевидна, и можно утверждать, что каждый исследователь ФС при ее решении проходит путь от необоснованного оптимизма к разумному пессимизму.

Если индивидуальные психофизиологические особенности человека можно выявить в натурных и полунатурных экспериментах и учесть их при диагностике ФС, то вопросы адекватного учета изменений ФС, обусловленных воздействием факторов условий профессиональной деятельности, требуют углубленного исследования.

Конечный эффект изменений ФС, его величина и направленность зависят от силы, последовательности и продолжительности

действия факторов условий профессиональной деятельности и их природы. Показано, что такие факторы могут взаимодействовать аддитивно, синергически или антагонистически. Возможен и такой вариант, когда эффект взаимодействия факторов с помощью применяемых методов исследования выявляться не будет, однако, это не означает, что в организме под влиянием дополнительного фактора не произошли существенные изменения ФС.

Возможным эффективным подходом к решению поставленных задач является применение математического моделирования, в том числе, моделей, основанных на концепции цифровых двойников. Однако организм человека является сложной системой, состоящей из комбинации многочисленных областей, в которых движутся потоки массы и энергии. Как следствие, синтез математических моделей, адекватных естественным условиям функционирования физиологической системы, требует учета сложного строения, функциональной неоднородности, динамики процессов энерго- и массопереноса и других сложно формализуемых факторов.

Поэтому разработка математических моделей, описывающих активность функциональных систем организма в интересах диагностики ФС, неизбежно связана с использованием большого числа идеализаций и допущений, связанных, прежде всего, с ограничением размерности описания функциональных систем организма. Имеющиеся трудности связаны как с проблемой выбора метода моделирования, так и с систематизацией исходной информации, входящей в модель. Например, большое количество кровеносных сосудов в организме делает невозможным конструирование общей модели по принципу сборки частных моделей для каждого участка в отдельности. Часто используемый на практике подход, когда функциональная система организма и проявления ее активности описываются ограниченным набором характеристик, подобно тому, как количественное описание движения отдельных молекул жидкости заменяется их описанием «в среднем» – через температуру, давление, плотность и т. д. Однако применение такого подхода снижает достоверность получаемых результатов.

Кроме того, требует решения проблема количественного учета психологических факторов (например, принятие ответственных управленческих решений, чувство опасности, стресс смертельно опасных состояний), пря-

мо влияющих на формирование и развитие ФС [27, 39].

К настоящему времени сложилась ситуация, когда расчетные значения показателей эффективности эргатической системы оказываются завышенными и, в некотором смысле, предельными – они достигаются, если диагностировать ФС только на основании интенсивностей и времени экспозиции единично воздействующих физических факторов условий деятельности.

Эффективный методический подход к диагностике ФС при комбинированном воздействии физических факторов основан на введении специальной единицы функционального раздражения, характеризующей процесс нарушения мозговой деятельности, а не интенсивность воздействующих факторов [36]. Применение этого подхода позволяет диагностировать ФС при последовательном «подключении» дополнительных раздражителей (физических факторов), рассматривая одновременное начало их воздействий как частный случай с трактованием снижения интенсивности воздействующего фактора как «подключение» эквивалентного функционального раздражения с отрицательным знаком. К настоящему времени получены соотношения, которые определяют коэффициенты пересчета между эквивалентными уровнями экстремального воздействия физических факторов, сопровождающих профессиональную деятельность операторов авиационно-космического профиля.

Следует отметить, что разработка методов физиологической диагностики изменений ФС человека, обусловленных воздействием физических факторов, особенно для экстремальных интенсивностей этих факторов, может основываться на результатах экстраполяции медико-биологических эффектов воздействия с животных на человека. Разработке этой проблемы, исследованию возможностей и ограничений применяемых подходов посвящены большое число теоретико-экспериментальных исследований [8]. Однако корректно экстраполировать таким образом психофизиологические эффекты, обуславливающие изменения ФС, пока не представляется возможным.

Эффективным методическим подходом к диагностике ФС является подход, базирующийся на выделении и формализованном описании паттернов ФС [38].

Паттерн каждого ФС определяется типом (видом) ФС и особенностями выполняемой

деятельности, а индивидуальные особенности человека определяют характеристики паттерна, т.е. описание ФС предполагает формирование его паттерна, для чего необходимо выделить функциональные системы организма, задействованные в формировании этого ФС его доминантой, и определить множество информативных характеристик, адекватно описывающих активность функциональных систем [38].

### Заключение

Не вызывает сомнений, что методы диагностики ФС требуют разработки и совершенствования с опорой на результаты фундаментальных физиологических исследований, определяющих подходы к диагностике состояний человека в процессе деятельности [1, 10, 19, 37].

Прогресс разработки и совершенствования в ближайшем будущем связан с существенным расширением возможностей сбора и обработки информации об активности функциональных систем организма при выполнении деятельности, обеспечиваемым

современными технологиями микроэлектроники и искусственного интеллекта. Благодаря применению этих технологий обеспечивается возможность преодоления ограничений на регистрацию показателей активности функциональных систем организма без создания каких-либо помех осуществлению деятельности и обработки получаемых массивов психофизиологической информации в реальном времени.

Перспективным является также получение новых знаний о закономерностях формирования и развития ФС с помощью технологий мета-анализа, эффективно применяющихся при обобщении результатов независимых экспериментальных исследований фармакологических препаратов.

И наконец, не вызывает сомнений необходимость проведения фундаментальных физиологических исследований, определяющих подходы к синтезу диагностики ФС человека в процессе деятельности – развитие отечественной физиологической школы, одним из лидеров которой в настоящее время является академик РАН А.Д. Ноздрачев.

### Литература

1. Алехин М.Д., Богомолов А.В., Кукушкин Ю.А. Методики анализа паттернов дыхания при бесконтактном мониторинге психофизиологических состояний операторов эргатических систем // *Авиакосмич. и экологич. медицина*. 2019. Т. 53, № 2. С. 99–101. DOI: 10.21687/0233-528X-2019-53-2-99-101.
2. Асеев Д.Н., Фурман Ю.В. Основные аспекты проблемы психической регуляции функциональных состояний спортсменов // *Духовная ситуация времени. Россия XXI век*. 2015. № 1 (4). С. 66–68.
3. Бодров В.А. Психологические основы деятельности. М. : ПЕРСЭ-Логос, 2007. 349 с.
4. Виноградов М.И. Физиология трудовых процессов. Л. : Изд-во ЛГУ, 1958. 462 с.
5. Власенко А.И. Психологические изменения состояния личности в депривационных условиях режима самоизоляции // *Психолого-педагогические исслед.* 2020. Т. 12, № 4. С. 88–103. DOI: 10.17759/psyedu.2020120406.
6. Галой Н.Ю., Цзюань Ф., Вэньсюань Ли, Цяньцянью У., Огнев А.С. Кросскультурный анализ психического состояния людей в период пандемии коронавируса: Россия и Китай // *Человеческий капитал*. 2021. № 2 (146). С. 106–116. DOI: 10.25629/HC.2021.02.10.
7. Григорьев А.И., Баевский Р.М. Концепция здоровья и космическая медицина. М. : Слово, 2007. 208 с.
8. Даренская Н.Г., Ушаков И.Б., Иванов И.В. [и др.]. От эксперимента на животных – к человеку: поиски и решения. Воронеж : Науч. кн., 2010. 237 с.
9. Дик О.Е., Ноздрачев А.Д. Механизмы изменения динамической сложности паттернов физиологических сигналов. СПб. : Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2019. 200 с.
10. Драган С.П., Богомолов А.В., Кезик В.И. Анализ импедансных характеристик дыхательной системы животных и человека // *Рос. журн. биомеханики*. 2020. Т. 24, № 2. С. 187–195. DOI: 10.15593/RZhBiomeh/2020.2.06.
11. Засядько К.И., Солдатов С.К., Богомолов А.В., Вонаршенко А.П., Язлюк М.Н. Психофизиологические особенности профессиональной деятельности летчика при визуальном поиске и обнаружении малоразмерных наземных объектов в сложных метеоусловиях // *Психология. Психофизиология*. 2020. Т. 13, № 4. С. 87–99. DOI: 10.14529/jpps200410.
12. Иваницкий А.М. Детерминизм и свобода выбора в работе мозга // *Журн. высш. нервной деятельности им. И.П. Павлова*. 2015. Т. 65, № 4. С. 503–512.
13. Ильин Е.П. Психофизиология состояний человека. СПб. : Питер, 2005. 412 с.
14. Левитов Н.Д. О психических состояниях человека. М. : Просвещение, 1964. 343 с.
15. Леонова А.Б., Медведев В.И. Функциональные состояния человека в трудовой деятельности. М. : Изд-во МГУ, 1981. 111 с.

16. Ломов Б.Ф. Системность в психологии: избранные психологические труды. М. : Изд-во МПСИ, 2003. 422 с.
17. Мадонов П.Г., Хидирова Л.Д., Деришева Д.А. Нейропсихиатрические особенности текущей пандемии covid-19 (анализ зарубежных публикаций 2020 года) // Мед. алфавит. 2020. № 33. С. 58–61. DOI: 10.33667/2078-5631-2020-33-58-61.
18. Наенко Н.И. Психическая напряженность. М. : Изд-во МГУ, 1976. 112 с.
19. Наточин Ю.В. Физиология в XXI веке: естествознание и медицина // Рос. физиол. журн им. И.М. Сеченова. 2010. Т. 96, № 9. С. 906–923.
20. Начала физиологии / под ред. А.Д. Ноздрачева. СПб. : Лань, 2001. 464 с.
21. Новиков В.С., Шустов Е.Б. Методология экстремальных состояний как научная основа коррекции функционального состояния спортсменов // Вестн. образования и развития науки Рос. акад. естественных наук. 2016. № 1. С. 89–96.
22. Ноздрачев А.Д., Губанов Н.И. Сеченов и некоторые вопросы диалектики чувственного познания // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 3: Биология. 2005. № 2. С. 142–147.
23. Ноздрачев А.Д., Пальцев М.А. Отец русской физиологии: к 190-летию со дня рождения И.М. Сеченова // Вестн. Рос. акад. наук. 2019. № 89 (8). С. 860–873. DOI: 10.31857/S0869-5873898860-873.
24. Ноздрачев А.Д., Поляков Е.Л., Зеленин К.Н. Первая Нобелевская премия России // Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. 2019. Т. 14, № 1. С. 59–79.
25. Ноздрачев А.Д., Пушкарев Ю.П. Вся жизнь в обществе нервно-мышечного препарата (по поводу 160-летия со дня рождения Н.Е.Введенского) // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 3: Биология. 2013. № 1. С. 117–124.
26. Ноздрачев А.Д., Пушкарев Ю.П. «Рефлексы головного мозга» И.М.Сеченова (в связи с 140-летием выхода в свет) // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 3: Биология. 2004. № 3. С. 113–115.
27. Ноздрачев А.Д., Щербатых Ю.В. Физиология и психология – диалектика взаимодействия при решении психофизиологической проблемы // Рос. физиол. журн. им. И.М. Сеченова. 2021. Т. 107, № 2. С. 1–23. DOI: 10.31857/S0869813921020047.
28. Орбели Л.А. Вопросы высшей нервной деятельности: лекции и доклады 1922–1949 гг. М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1949. 805 с.
29. Павлова Л.П., Ноздрачев А.Д. Физиологическая лабильность и принцип доминанты в проблеме функционального состояния // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 3: Биология. 2005. № 2. С. 91–106.
30. Сафонова Т.А., Владимиров М.В., Ноздрачев А.Д. Николай Васильевич Голиков - ученик и последователь А.А.Ухтомского (к 110-летию со дня рождения) // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 3: Биология. 2015. № 4. С. 112–120.
31. Сеченов И.М., Павлов И.П., Введенский Н.Е. Физиология нервной системы. М. : Медгиз, 1952. 356 с.
32. Соколова Л.В., Ноздрачев А.Д. «Небесная физиология»: к 145-летию со дня рождения академика А.А. Ухтомского // Вестн. Рос. акад. наук. 2020. Т. 90, № 6. С. 583–592. DOI: 10.18411/sr-10-12-2020-39.
33. Сороко С.И., Алдашева А.А. Индивидуальные стратегии адаптации человека в экстремальных условиях // Физиология человека. 2012. Т. 38, № 6. С. 78–86.
34. Суворова Г.А. Психология деятельности. М. : ПЕРСЭ, 2003. 176 с.
35. Ухтомский А.А. Собрание сочинений 1947–1951. Т. 1–5. Л. : Изд-во ЛГУ, 1951. 1130 с.
36. Ушаков И.Б. Комбинированные воздействия в экологии человека и экстремальной медицине. М. : Издатцентр, 2013. 442 с.
37. Ушаков И.Б., Богомолов А.В. Информатизация программ персонифицированной адаптационной медицины // Вестн. Рос. акад. мед. наук. 2014. Т. 69, № 5-6. С. 124–128. DOI: 10.15690/vramn.v69i5-6.1056.
38. Ушаков И.Б., Богомолов А.В., Кукушкин Ю.А. Паттерны функциональных состояний оператора. М. : Наука, 2010. 390 с.
39. Ушаков И.Б., Кукушкин Ю.А., Богомолов А.В. Физиология труда и надежность деятельности человека. М. : Наука, 2008. 318 с.
40. Физиология трудовой деятельности / под ред. В.И. Медведева. СПб. : Наука, 1993. 528 с.
41. Функциональные системы организма: руководство / под ред. К.В. Судакова. М.: Медицина, 1987. 462 с.
42. Шустов Е.Б., Каркищенко Н.Н., Каркищенко В.Н. Обоснование направлений коррекции функционального состояния спортсменов исходя из методологии экстремальных состояний // Биомедицина. 2013. № 3. С. 26–35.
43. Aitbekov R.N., Gumarova L.Zh. The effect of motor activity and environmental factors on the functional state of an organism // Bulletin of the Kazakh National Medical University. 2020. N 1. P. 400–403.
44. Bulgakova O.S. Changes in some psychophysiological parameters of the functional state under stress in adults // Bulletin of psychophysiology. 2020. N 3. P. 152–153.
45. Koptev D.S., Mukhin I.E. Concept of integrated airborne systems for providing aircraft operations safety, including systems for monitoring the functional state of the operator // T-Comm. 2020. Vol. 14, N 12. P. 58–65. DOI: 10.36724/2072-8735-2020-14-12-58-65.

46. Nugumanova Sh.M. Influence of the examination on the functional state of the organism of schoolboys // Bulletin of the Karaganda university. Biology. Medicine. Geography Series. 2018. Vol. 90, N 2. P. 110–117.

47. Osipov A., Kudryavtsev M., Zhavner T., Antamoshkin O., Sitnichuk S. A brief overview and studies analysis focus on the methods of monitoring the functional status of athletes practicing martial arts // International Journal of Applied Exercise Physiology. 2019. Vol. 8, N 2. P. 735–745.

48. Riabokon Yu.Yu., Bilokobyla S.O., Riabokon O.V. Clinical description of measles complications in adults in connection with changes in the functional state of the autonomic nervous system // Pathology. 2019. Vol. 47, N 3. P. 339–344. DOI: 10.14739/2310-1237.2019.3.188835.

49. Shumna T.Ye., Fedosieieva O.S., Zinchenko T.P. Assessment of respiratory system's functional state in children with bronchial asthma and allergic rhinitis // World of medicine and biology. 2020. Vol. 73, N 3. P. 140–144. DOI: 10.26.724 / 2079-8334-2020-3-73-140-144.

Поступила 25.05.2021 г.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи. Работа выполнена при поддержке гранта Президента России по государственной поддержке ведущих научных школ России (НШ-2553.2020.8).

**Участие авторов:** И.Б. Ушаков – идея работы и редактирование окончательного варианта статьи; А.В. Богомолов – подготовка литературных данных и написание первого варианта статьи.

**Для цитирования.** Ушаков И.Б., Богомолов А.В. Диагностика функциональных состояний человека в приоритетных исследованиях отечественных физиологических школ // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2021. № 3. С. 91–100. DOI: 10.25016/2541-7487-2021-0-3-91-100

---

## Diagnosics of human functional states in priority studies of Russian physiological schools

**Ushakov I.B., Bogomolov A.V.**

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

Igor Borisovich Ushakov – Dr. Med. Sci., Prof., Member of the Russian Academy of Sciences, Principal Research Associate, State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency (46, Zhivopisnaya Str., Moscow, 123098, Russia), e-mail: ibushakov@gmail.com;

✉ Alexey Valer'evich Bogomolov – Dr. Tech. Sci., Prof., Leading Research Associate, State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency (46, Zhivopisnaya Str., Moscow, 123098, Russia), e-mail: a.v.bogomolov@gmail.com;

### Abstract

**Relevance.** Physiologically adequate and up-to-date methods are needed for diagnosing functional states in humans during occupational activities.

**Intention** – Analysis of priority studies of domestic physiological schools in the field of diagnosics of human functional states and identification of priority studies, which are associated with the expected progress in the subject area.

**Methodology.** On the basis of a systematic approach, there were reviewed fundamental studies of Russian physiological schools defining key approaches to the diagnosis of human functional states: from the foundations of the natural science research of human states in the process of activity, laid down by I.M. Sechenov, to the achievements of the modern Russian physiological school, one of the leaders of which is Academician A.D. Nozdrachev.

**Results and Discussion.** The features of physiological diagnosics of functional states are shown, an important role of complex interdisciplinary approaches for solving problems of diagnosics based on the results of physiological studies is emphasized. The emphasis is made on the fact that methods for diagnosing human conditions in the process of activity should be guided by the dominant corresponding to each functional state, and take into account that various functional systems of the body are mobilized to ensure this state, with individually specific degree of their involvement in the formation of a functional state. At the same time, when diagnosing functional states it is necessary to take into account complex impacts of occupational factors and use approaches specific for socio-professional groups with the fullest possible consideration of their occupational tasks.

**Conclusion.** It has been shown that methods for diagnosing functional states require development and improvement based on the results of fundamental physiological research, which determine approaches to the diagnosis of human states in the process of activity.

**Keywords:** occupational physiology, psychophysiology, functional state, adaptation physiology, scientific schools, A.D. Nozdrachev.

### References

1. Alekhin M.D., Bogomolov A.V., Kukushkin Yu.A. Metodiki analiza patternov dykhaniya pri beskontaktnom monitoringe psikhofiziologicheskikh sostoyaniy operatorov ergaticheskikh system [Techniques for analyzing breathing patterns during non-contact monitoring of psychophysiological states of operators of ergatic systems]. *Aviakosmicheskaya i ekologicheskaya meditsina* [Aerospace and Environmental Medicine]. 2019. Vol. 53, N 2. Pp. 99–101. DOI: 10.21687/0233-528X-2019-53-2-99-101. (In Russ)
2. Aseyev D.N., Furman Yu.V. Osnovnyye aspekty problemy psikhicheskoy regulyatsii funktsional'nykh sostoyaniy sportsmenov [The main aspects of the problem of mental regulation of the functional states of athletes]. *Dukhovnaya situatsiya vremeni. Rossiya XXI vek* [Spiritual situation of the time. Russia XXI century]. 2015. N 1. Pp. 66–68. (In Russ)
3. Bodrov V.A. Psikhologicheskiye osnovy deyatel'nosti [Psychological foundations of activity]. Moscow. 2007. 349 p. (In Russ)
30. Safonova T.A., Vladimirov M.V., Nozdrachev A.D. Nikolay Vasil'yevich Golikov – ucheniki posledovatel' A.A. Ukhtomskogo (k 110-letiyu so dnya rozhdeniya) [Nikolai Vasilievich Golikov - disciple and follower of A.A. Ukhtomsky (to the 110th anniversary of his birth)]. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Seriya 3: Biologiya* [Bulletin of St. Petersburg University. Series 3: Biology]. 2015. N 4. Pp. 112–120. (In Russ)
4. Vinogradov M.I. Fiziologiya trudovykh protsessov [Physiology of work processes]. Leningrad. 1958. 462 p. (In Russ)
5. Vlasenko A.I. Psikhologicheskiye izmeneniya sostoyaniya lichnosti v deprivatsionnykh usloviyakh rezhima samoizolyatsii [Psychological changes in the state of the personality in the deprivation conditions of the self-isolation regime]. *Psikhologo-pedagogicheskiye issledovaniya* [Psychological and pedagogical research]. 2020. Vol. 12, N 4. Pp. 88–103. DOI: 10.17759/psedu.2020120406. (In Russ)
6. Galoy N.YU., TSzyuan' F., Ven'syuan' Li, Tsyan'tsyan' U., Ognev A.S. Krosskul'turnyy analiz psikhicheskogo sostoyaniya lyudey v period pandemii koronavirusa: Rossiya i Kitay [Cross-cultural analysis of the mental state of people during the coronavirus pandemic: Russia and China]. *Chelovecheskiy kapital* [Human capital]. 2021. N 2. Pp. 106–116. DOI: 10.25629/HC.2021.02.10. (In Russ)
7. Grigor'yev A.I., Bayevskiy R.M. Kontseptsiya zdorov'ya i kosmicheskaya meditsina [The concept of health and space medicine]. Moscow. 2007. 208 p. (In Russ)
8. Darenskaya N.G., Ushakov I.B., Ivanov I.V. [et al.]. Ot eksperimenta na zhivotnykh – k cheloveku: poiski i resheniya [From an experiment on animals to a man: searches and solutions]. Voronezh. 2010. 237 p.
9. Dik O.Ye., Nozdrachev A.D. Mekhanizmy izmeneniya dinamicheskoy slozhnosti patternov fiziologicheskikh signalov [Mechanisms of changes in the dynamic complexity of physiological signal patterns]. St. Petersburg. 2019. 200 p.
10. Dragan S.P., Bogomolov A.V., Kezik V.I. Analiz impedansnykh kharakteristik dykhatel'noy sistemy zhivotnykh i cheloveka [Analysis of the impedance characteristics of the respiratory system of animals and humans]. *Rossiyskiy zhurnal biomekhaniki* [Russian Journal of Biomechanics]. 2020. Vol. 24, N 2. Pp. 187–195. DOI: 10.15593/RZhBiomeh/2020.2.06. (In Russ)
11. Zasyad'ko K.I., Soldatov S.K., Bogomolov A.V., Vonarshenko A.P., Yazyuk M.N. Psikhofiziologicheskiye osobennosti professional'noy deyatel'nosti letchika pri vizual'nom poiske i obnaruzhenii malorazmernykh nazemnykh ob'yektov v slozhnykh meteousloviyakh [Psychophysiological features of the professional activity of a pilot in visual search and detection of small-sized ground objects in adverse weather conditions]. *Psikhologiya. Psikhofiziologiya* [Psychology. Psychophysiology]. 2020. Vol. 13, N 4. Pp. 87–99. DOI: 10.14529/jpps200410. (In Russ)
12. Ivaniitskiy A.M. Determinizm i svoboda vybora v rabote mozga [Determinism and freedom of choice in the work of the brain]. *Zhurnal vysshey nervnoy deyatel'nosti im. I.P. Pavlova* [Journal of Higher Nervous Activity I.P. Pavlova]. 2015. Vol. 65, N 4. Pp. 503–512. (In Russ)
13. Il'in Ye.P. Psikhofiziologiya sostoyaniy cheloveka [Psychophysiology of human states]. St. Petersburg. 2005. 412 p. (In Russ)
14. Levitov N.D. O psikhicheskikh sostoyaniyakh cheloveka [On the mental states of man]. Moscow. 1964. 343 p. (In Russ)
15. Leonova A.B., Medvedev V.I. Funktsional'nyye sostoyaniya cheloveka v trudovoy deyatel'nosti [Functional states of a person in labor activity]. Moscow. 1981. 111 p. (In Russ)
16. Lomov B.F. Sistemnost' v psikhologii: izbrannyye psikhologicheskiye Trudy [Consistency in psychology: selected psychological works]. Moscow. 2003. 422 p. (In Russ)
17. Madonov P.G., Khidirova L.D., Derisheva D.A. Neyropsikhiatricheskiye osobennosti tekushchey pandemii covid-19 (analiz zarubezhnykh publikatsiy 2020 goda) [Neuropsychiatric features of the current covid-19 pandemic (analysis of foreign publications in 2020)]. *Meditsinskiy alfavit* [Medical alphabet]. 2020. N 33. Pp. 58–61. DOI: 10.33667/2078-5631-2020-33-58-61. (In Russ)
18. Nayenko N.I. Psikhicheskaya napryazhennost' [Mental tension]. Moscow. 1976. 112 p. (In Russ)
19. Natochin YU.V. Fiziologiya v XXI veke: yestestvoznaniye i meditsina [Physiology in the XXI century: natural science and medicine]. *Rossiyskiy fiziologicheskii zhurnal im. I.M. Sechenova* [Sechenov Russian physiological journal]. 2010. Vol. 96, N 9. Pp. 906–923. (In Russ)
20. Nachala fiziologii [Principles of Physiology]. Ed by A.D. Nozdrachev. St. Petersburg. 2001. 464 p. (In Russ)
21. Novikov V.S., Shustov Ye.B. Metodologiya ekstremal'nykh sostoyaniy kak nauchnaya osnova korrektsii funktsional'nogo sostoyaniya sportsmenov [Methodology of extreme states as a scientific basis for the correction of the functional state of athletes]. *Vestnik obrazovaniya i razvitiya nauki Rossiyskoy akademii yestestvennykh nauk* [Bulletin of Education and Science Development of the Russian Academy of Natural Sciences]. 2016. N 1. Pp. 89–96. (In Russ)
22. Nozdrachev A.D., Gubanov N.I. Sechenov i nekotoryye voprosy dialektiki chuvstvennogo poznaniya [Sechenov and some issues of dialectics of sensory cognition]. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Seriya 3: Biologiya* [Bulletin of St. Petersburg University. Series 3: Biology]. 2005. N 2. P. 142-147. (In Russ)

23. Nozdrachev A.D., Pal'tsev M.A. Otets russkoy fiziologii: k 190-letiyu so dnya rozhdeniya I.M. Sechenova [Father of Russian physiology: to the 190th anniversary of the birth of I.M. Sechenov]. *Vestnik Rossiyskoy akademii nauk* [Bulletin of the Russian Academy of Sciences]. 2019. N 89. Pp. 860–873. DOI: 10.31857/S0869-5873898860-873. (In Russ)
24. Nozdrachev A.D., Polyakov Ye.L., Zelenin K.N. Pervaya Nobelevskaya premiya Rossii [First Nobel Prize of Russia]. *Zdorov'ye – osnova chelovecheskogo potentsiala: problemy i puti ikh resheniya* [Health is the basis of human potential: problems and solutions]. 2019. Vol. 14, N 1. Pp. 59–79. (In Russ)
25. Nozdrachev A.D., Pushkarev Yu.P. Vsya zhizn' v obshchestve nervno-myshechnogo preparata (po povodu 160-letiya so dnya rozhdeniya N.Ye. Vvedenskogo) [All life in the society of a neuromuscular drug (on the occasion of the 160th anniversary of the birth of N.E. Vvedensky)]. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Seriya 3: Biologiya* [Bulletin of St. Petersburg University. Series 3: Biology]. 2013. N 1. Pp. 117–124. (In Russ)
26. Nozdrachev A.D., Pushkarev Yu.P. «Refleksy golovnogo mozga» I.M. Sechenova (v svyazi s 140-letiyem vykhoda v svet) [“Reflexes of the brain” I.M. Sechenov (in connection with the 140th anniversary of publication)]. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Seriya 3: Biologiya* [Bulletin of St. Petersburg University. Series 3: Biology]. 2004. N 3. Pp. 113–115. (In Russ)
27. Nozdrachev A.D., Shcherbatykh YU.V. Fiziologiya i psikhologiya – dialektika vzaimodeystviya pri reshenii psikhofiziologicheskoy problemy [Fiziologiya i psikhologiya – dialektika vzaimodeystviya pri reshenii psikhofiziologicheskoy problemy]. *Rossiyskiy fiziologicheskii zhurnal im. I.M. Sechenova* [Sechenov Russian physiological journal]. 2021. Vol. 107, N 2. Pp. 1–23. DOI: 10.31857/S0869813921020047. (In Russ)
28. Orbeli L.A. Voprosy vysshey nervnoy deyatel'nosti: lektsii i doklady 1922–1949 gg. [Questions of higher nervous activity: lectures and reports 1922–1949]. Moscow : Leningrad. 1949. 805 p. (In Russ)
29. Pavlova L.P., Nozdrachev A.D. Fiziologicheskaya labil'nost' i printsip dominanty v probleme funktsional'nogo sostoyaniya [Physiological lability and the principle of dominant in the problem of functional state]. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Seriya 3: Biologiya* [Bulletin of St. Petersburg University. Series 3: Biology]. 2005. N 2. Pp. 91–106. (In Russ)
31. Sechenov I.M., Pavlov I.P., Vvedenskiy N.Ye. Fiziologiya nervnoy sistemy [Physiology of the nervous system]. Moscow. 1952. 356 p. (In Russ)
32. Sokolova L.V., Nozdrachev A.D. «Nebesnaya fiziologiya»: k 145-letiyu so dnya rozhdeniya akademika A.A. Ukhtomskogo [“Celestial Physiology”: to the 145th anniversary of the birth of Academician A.A. Ukhtomsky]. *Vestnik Rossiyskoy akademii nauk* [Bulletin of the Russian Academy of Sciences]. 2020. Vol. 90, N 6. Pp. 583–592. DOI: 10.18411/sr-10-12-2020-39. (In Russ)
33. Soroko S.I., Aldasheva A.A. Individual'nyye strategii adaptatsii cheloveka v ekstremal'nykh usloviyakh [Individual strategies for human adaptation in extreme conditions]. *Fiziologiya cheloveka* [Human physiology]. 2012. Vol. 38, N 6. Pp. 78–86. (In Russ)
34. Suvorova G.A. Psikhologiya deyatel'nosti [Psychology of activity]. Moscow. 2003. 176 p. (In Russ)
35. Ukhtomskiy A.A. Sobraniye sochineniy 1947–1951 [Collected works 1947–1951]. T. 1–5. Leningrad, 1951. 1130 p. (In Russ)
36. Ushakov I.B. Kombinirovannyye vozdeystviya v ekologii cheloveka i ekstremal'noy meditsine [Combined effects in human ecology and extreme medicine]. Moscow. 2013. 442 p. (In Russ)
37. Ushakov I.B., Bogomolov A.V. Informatizatsiya programm personifitsirovannoy adaptatsionnoy meditsiny [Computerization of programs of personalized adaptive medicine]. *Vestnik Rossiyskoy akademii meditsinskikh nauk* [Bulletin of the Russian Academy of Medical Sciences]. 2014. Vol. 69, N 5-6. Pp. 124–128. DOI: 10.15690/vramn.v69i5-6.1056. (In Russ)
38. Ushakov I.B., Bogomolov A.V., Kukushkin Yu.A. Patterny funktsional'nykh sostoyaniy operatora [Patterns of functional states of the operator]. Moscow. 2010. 390 p. (In Russ)
39. Ushakov I.B., Kukushkin YU.A., Bogomolov A.V. Fiziologiya truda i nadezhnost' deyatel'nosti cheloveka [Physiology of labor and reliability of human activity]. Moscow. 2008. 318 p. (In Russ)
40. Fiziologiya trudovoy deyatel'nosti [Physiology of labor activity]. Ed. by V.I. Medvedev. St. Petersburg. 1993. 528 p. (In Russ)
41. Funktsional'nyye sistemy organizma: rukovodstvo [Functional systems of the body: manual]. Ed by K.V. Sudakov. Moscow. 1987. 462 p. (In Russ)
42. Shustov Ye.B., Karkishchenko N.N., Karkishchenko V.N. Obosnovaniye napravleniy korrektsii funktsional'nogo sostoyaniya sportsmenov iskhodya iz metodologii ekstremal'nykh sostoyaniy [Substantiation of the directions of correction of the functional state of athletes based on the methodology of extreme states]. *Biomeditsina* [Biomeditsina]. 2013. N 3. Pp. 26–35. (In Russ)
43. Aitbekov R.N., Gumarova L.Zh. The effect of motor activity and environmental factors on the functional state of an organism. *Bulletin of the Kazakh National Medical University*. 2020. N 1. Pp. 400–403.
44. Bulgakova O.S. Changes in some psychophysiological parameters of the functional state under stress in adults. *Bulletin of psychophysiology*. 2020. N 3. Pp. 152–153.
45. Koptev D.S., Mukhin I.E. Concept of integrated airborne systems for providing aircraft operations safety, including systems for monitoring the functional state of the operator. *T-Comm*. 2020. Vol. 14, N 12. Pp. 58–65. DOI: 10.36724/2072-8735-2020-14-12-58-65.
46. Nugumanova Sh.M. Influence of the examination on the functional state of the organism of schoolboys [Influence of the examination on the functional state of the organism of schoolboys]. *Bulletin of the Karaganda university. Biology. Medicine. Geography Series*. 2018. Vol. 90, N 2. Pp. 110–117.
47. Osipov A., Kudryavtsev M., Zhavner T., Antamoshkin O., Sitnichuk P. A brief overview and studies analysis focus on the methods of monitoring the functional status of athletes practicing martial arts. *International Journal of Applied Exercise Physiology*. 2019. Vol. 8, N 2. Pp. 735–745.

48. Riabokon Yu.Yu., Bilokobyla p.O., Riabokon O.V. Clinical description of measles complications in adults in connection with changes in the functional state of the autonomic nervous system. *Pathology*. 2019. Vol. 47, N 3. Pp. 339–344. DOI: 10.14739/2310-1237.2019.3.188835.

49. Shumna T.Ye., Fedosneneva O.S., Zinchenko T.P. Assessment of respiratory system's functional state in children with bronchial asthma and allergic rhinitis. *World of medicine and biology*. 2020. Vol. 73, N 3. Pp. 140–144. DOI 10.26.724/2079-8334-2020-3-73-140-144.

Received 25.05.2021

**For citing:** Ushakov I.B., Bogomolov A.V. Diagnostika funktsional'nykh sostoyanii cheloveka v prioritnykh issledovaniyakh otechestvennykh fiziologicheskikh shkol. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2021. N 3. Pp. 91–100. **(In Russ.)**

Ushakov I.B., Bogomolov A.V. Diagnostics of human functional states in priority studies of Russian physiological schools. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2021. N 3. Pp. 91–100. DOI: 10.25016/2541-7487-2021-0-3-91-100



25 октября 2021 г. исполняется 90 лет со дня рождения выдающегося отечественного физиолога академика РАН **Александра Даниловича Ноздрачева**

А.Д. Ноздрачев родился в г. Карачев (ныне Брянская область), в 1954 г. окончил Витебский ветеринарный институт. В 1957 г. защитил кандидатскую диссертацию, с 1968 г. – доктор биологических наук, с 1974 г. – профессор.

В 1958–1960 гг. работал в Институте экспериментальной медицины АМН СССР. С 1960 г. с небольшим перерывом работает по сей день заведующим лабораторией Института физиологии им. И.П. Павлова РАН. Помимо этого, в 1980–2008 гг. Александр Данилович возглавлял кафедру общей физиологии Ленинградского (Санкт-Петербургского) государственного университета, в настоящее время является ее профессором. Одновременно был заведующим отделом физиологии нервной системы Института физиологии им. А.А. Ухтомского.

Александр Данилович – крупнейший специалист нашего времени в области физиологии автономной (вегетативной) нервной системы и висцеральных процессов. Он выдвинул и экспериментально обосновал понятие

о метасимпатической нервной системе как о третьем отделе автономной нервной системы. Результаты его исследований позволили понять механизмы функционирования внутренних органов, протекания висцеро-висцеральных и висцеромоторных процессов, реализации кортиковисцеральных взаимоотношений, включая осознанное управление деятельностью внутренних органов.

А.Д. Ноздрачев исследовал проблемы общих и специфических форм адаптации и гомеостаза организма, осуществляемых совместно автономной и эндокринной системами, сформулировал новые представления о механизмах участия интероцепторов в модуляции реакций организма на внедрение веществ антигенной природы, что имеет существенное значение для эффективного решения задач медицинского обеспечения специалистов опасных профессий.

В 1991 г. А.Д. Ноздрачев – избран членом-корреспондентом, а в 1997 г. – академиком РАН. Он удостоен звания «Заслуженный деятель науки РФ», избран Почетным профессором Санкт-Петербургского государственного университета, Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова и ряда других университетов страны.

Александр Данилович удостоен премий АН СССР, Правительства России, Правительства Санкт-Петербурга и Санкт-Петербургского научного центра РАН, в 2005 г. – золотой медали им. И.П. Павлова РАН, в 2019 г. – золотой медали им. И.М. Сеченова РАН, а также многих наград отечественных и зарубежных научных обществ.

А.Д. Ноздрачев – крупный организатор науки. Им создана одна из ведущих научных школ «Управление висцеральными системами и функциями организма», включающая более 60 докторов наук, непосредственно им подготовленных, и не менее значительное число кандидатов наук. Он является председателем Санкт-Петербургского общества физиологов, биохимиков, фармакологов им. И.М. Сеченова, членом ряда российских и зарубежных научных обществ, инициатором и соавтором общероссийского учебника физиологии для средних школ. Им опубликованы более 80 монографий, учебников («Начала физиологии», «Общий курс физиологии», «Нормальная физиология») и руководств.

Преданность науке, высочайшая эрудиция, отменная работоспособность вызывают искреннее уважение к А.Д. Ноздрачеву – ученому, организатору науки, педагогу, замечательному человеку.

Редакционная коллегия и редакционный совет журнала сердечно поздравляют академика РАН Александра Даниловича Ноздрачева с юбилеем, желают ему крепкого здоровья, долгих лет активной плодотворной жизни, успехов и достижений во всех сферах жизнедеятельности.

## ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДИКТОРЫ ДЕСТРУКТИВНЫХ И КОНСТРУКТИВНЫХ ФОРМ ИНФОРМАЦИОННОГО ПОВЕДЕНИЯ МОЛОДЕЖИ

<sup>1</sup> Донской государственный технический университет (Россия, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, д. 1);

<sup>2</sup> Южный федеральный университет (Россия, г. Ростов-на-Дону, ул. Б. Садовая, д. 105)

**Актуальность.** В условиях глобализации информационного пространства отмечается нарастание тенденций проявления экстремизма, негативизма, агрессии (в том числе аутоагрессии), асоциального и диссоциального поведения в сети Интернет. При этом, на сегодняшний день неизученным остается вопрос о биологической детерминации деструктивных и конструктивных форм и трансформаций поведения пользователей.

**Цель** – изучение генетических предикторов информационного поведения молодежи.

**Методология.** В исследовании приняли участие 115 человек (51 юноша, 64 девушки) в возрасте от 18 до 22 лет. Для изучения особенностей информационного поведения была использована авторская методика «Стратегии информационного поведения». У участников исследования осуществляли сбор буккального эпителия, используемого генетиками для выделения геномной ДНК. Статистические методы включали в себя сравнительный анализ, метод очень простой структуры (VSS), анализ главных компонент и дисперсионный анализ.

**Результаты и их анализ.** Показано, что у большинства респондентов в исследуемой выборке наиболее выражена активная условно «конструктивная» форма информационного поведения (45%), активная «деструктивная» и пассивная условно «конструктивная» выражены, практически, в равной степени (27 и 28% соответственно). Активная «деструктивная» форма информационного поведения достоверно чаще отмечается у носителей сочетания полиморфизмов BDNF G/G, COMT G/A и DRD 2 T/T. В отношении конструктивных форм информационного поведения выраженной биологической детерминации и ассоциации с исследуемыми генами установить не удалось.

**Заключение.** Приведенные данные об ассоциации полиморфизмов генов COMT, BDNF и DRD 2 с поведенческими стратегиями пользователей сети Интернет расширяют существующие представления об особенностях биологической детерминации информационного поведения.

**Ключевые слова:** информационное поведение, Интернет, деструктивное поведение, полиморфизм генов, COMT, DRD 2, BDNF, психогенетика.

### Введение

Изучение разнообразных форм интернет-активности, психологических, биологических и социальных факторов, обуславливающих особенности восприятия и предпочтения различных видов контента, представляет собой достаточно новое направление в науке в силу того, что массовое внедрение в повседневную жизнь интернет-технологий само по себе имеет немногочисленную историю [3, 5].

До недавних пор, пожалуй, самой значимой темой исследований в области психо-

логии интернет-активности была проблема интернет-зависимости или зависимости от информационных технологий, в том числе гаджетов, компьютерных игр. Безусловно, проявления зависимого поведения могут быть отнесены к деструктивным формам информационного поведения. В свою очередь, деструктивные тенденции (проявления экстремизма, негативизма, агрессии, в том числе, аутоагрессии, асоциального и диссоциального поведения), как и зависимости, представляют собой актуальную социальную

Абакумова Ирина Владимировна – д-р психол. наук проф., акад. Рос. акад. образования, декан ф-та психологии, педагогики и дефектологии, Донской гос. техн. ун-т (Россия, 344002, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, д. 1), ORCID 0000-0003-2202-2588, e-mail: abakira@mail.ru;

Ермаков Павел Николаевич – д-р биол. наук проф., акад. Рос. акад. образования, директор регион. науч. центра Рос. акад. образования, Юж. федер. ун-т (Россия, 344006, г. Ростов-на-Дону, ул. Б. Садовая, д. 105/42), ORCID 0000-0001-8395-2426, e-mail: paver@sfsedu.ru;

✉ Денисова Екатерина Геннадьевна – канд. психол. наук, ст. препод. каф. психофизиологии и клинич. психологии, зав. лаб. психофизиологии и психогенетики, Донской гос. техн. ун-т (Россия, 344002, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, д. 1), ORCID 0000-0003-0240-8176, e-mail: denisovakeith@gmail.com;

Куприянов Игорь Владимирович – канд. психол. наук, доц. каф. психофизиологии и клинич. психологии, Юж. Федер. ун-т (Россия, 344006, г. Ростов-на-Дону, ул. Б. Садовая, д. 105/42); доц. каф. общ. и консультативной психологии, Донской гос. техн. ун-т (Россия, 344002, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, д. 1), ORCID 0000-0002-5110-8834, e-mail: kupriyanov@sfsedu.ru

проблему, требующую междисциплинарного подхода к ее решению [1, 6].

В отношении степени биологической детерминации тех или иных видов активности личности, в том числе информационного поведения, одним из наиболее информативных является применение молекулярно-генетического метода с использованием полимеразной цепной реакции. Так, известно, что ген COMT содержит множественные однонуклеотидные полиморфизмы, некоторые из которых представлены в литературе как имеющие клиническое значение [2, 8]. Ген COMT также ассоциирован с активностью стриопаллидарной системы и префронтальных отделов, агрессивностью [13], мотивацией, успешностью распознавания отрицательных эмоций [7]. В работе E.Q. Voynov показано, что полиморфизмы COMT по-разному влияют на негативные последствия кибервиктимизации, объясняя, почему некоторые люди более восприимчивы к деструктивным эффектам буллинга. У носителей гомозиготного аллеля VAL с историей небольшой виктимизации отмечалась типичная реакция на стресс, у лиц, по крайней мере, с одним аллелем MET наблюдалась притупленная реакция реактивности кортизола (сниженный уровень стресса) [4]. Жертвы киберзапугивания также подвергаются большему риску при восприятии интернет-контента [10].

Исследования зависимости от компьютерных интернет-игр показали, что в группе зависимых подростков по сравнению с контрольной группой сверстников есть достоверные отличия по представленности аллелей гена DRD2 дофаминового D2-рецептора (Taq1A1) и Va1158Met в COMT. Полиморфизм Taq1A1 и низкоактивный вариант гена COMT были значительно более распространены в группе зависимых от компьютерных игр в сети Интернет подростков по сравнению с подростками контрольной группы [9]. В работе V.E. Golimbet и соавт. проводилось изучение влияния полиморфизма DRD2 C957T на эффективность зрительного распознавания слов путем измерения его нейрональных коррелятов и поведенческих параметров. Проводилась регистрация ранних (примерно 200 мс) компонент, связанных с событиями потенциалов во время лексического решения задачи. Результаты исследования показывают, что полиморфизм DRD2 C957T модулирует ранние стадии визуального распознавания слов [8].

Однако, несмотря на большой интерес исследователей к теме, остается открытым

вопрос о биологической детерминации особенностей восприятия информации, а также форм и трансформаций поведения пользователей.

**Цель** – изучение генетических предикторов информационного поведения молодежи.

### **Материал и методы**

Обследовали 115 человек (51 юноша, 64 девушки) в возрасте от 18 до 22 лет, студентов гуманитарных направлений подготовки Донского государственного технического университета и Калмыцкого государственного университета. Опрос респондентов проводили в период с 13 февраля по 20 марта 2020 г. очно в формате бланкового тестирования.

С целью изучения особенностей информационного поведения использовали авторскую методику «Стратегии информационного поведения». Методика представляет собой опросник из 65 утверждений, относящихся к разным формам интернет-активности, в отношении которых респондентам было предложено выразить степень своего согласия по 5-балльной шкале. Были выделены следующие стратегии информационного поведения: «Интернет для сообщения другим о себе», «Интернет для совершения покупок», «Интернет для поиска информации», «Интернет для «убийства времени»», «Интернет как мотивирующая сила (примеры других)», «Интернет как доступ к альтернативной информации (оппозиционные взгляды)», «Интернет для участия в сообществах (экстремизм, деструктивные тенденции)», «Интернет для подглядывания за другими в социальных сетях», «Интернет для реализации сексуальных потребностей» и «Интернет для высказывания идей (проявления национализма)». Результаты подсчитывали суммой баллов по шкалам, диапазон значений по шкале – 10–50 баллов.

Осуществили также сбор буккального эпителия, используемого генетиками для выделения геномной ДНК. Сбор генетического материала у обследуемых происходил непосредственно после завершения психологической диагностики, преимущественно в первой половине дня, с помощью одноразового ватного зонда. В дальнейшем зонд погружали в транспортную среду и передавали в лабораторию для молекулярно-генетического исследования. В молекулярно-генетическом исследовании в качестве генов-кандидатов рассматривали генотипы генов дофаминергической системы COMT, DRD2 и гена нейротрофического фактора BDNF. Указанные

гены были отобраны на основании описанных в литературе ассоциаций с особенностями формирования навыков, регуляции поведения, эмоциональными реакциями (в том числе с агрессивностью и враждебностью), а также уровнем выраженности интернет-зависимости.

Анализ ДНК проводили методом аллель-специфической полимеразной цепной реакции (ПЦР) с детекцией в «реальном времени» для полиморфных локусов rs4860 гена COMT, rs6265 гена BDNF и rs1800497 гена DRD2 (прибор ДНК-технология, ДТ-96). Были использованы наборы реагентов «ДНК-сорб-В» для выделения ДНК (метод сорбции на частицах «силики», производитель – Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии Роспотребнадзора) и определения генетических полиморфизмов rs1800497 (DRD2), rs6265 (BDNF), rs4680 (COMT) компании «СИНТОЛ». Генотипирование провели в лаборатории медицинской генетики Ростовского государственного медицинского университета.

Для компьютерной обработки эмпирических данных использовали стандартные статистические методы и систему статистической обработки данных «R», пакет функций psych. Статистические методы обработки полученных результатов включали в себя сравнительный анализ, метод очень простой структуры (very simple structure, VSS), анализ главных компонент и дисперсионный анализ.

### Результаты и их анализ

В результате обработки данных молекулярно-генетического анализа удалось установить, что высокоактивный вариант гена COMT (G/G) встречается у 39,1% обследуемых, низкоактивный (A/A) – у 45,2%. Генотип BDNF G/G встречается у 49,6% опрошенных, гетерозиготный – у 40,9%, а гомозиготный

(A/A) – у 9,6%. Генотип DRD2 C/C встречается у 40,9% опрошенных, гетерозиготный – у 49,6%, а гомозиготный (T/T) – у 9,6%.

В отношении стратегий информационного поведения было выявлено, что, в целом, по выборке наиболее высокие баллы наблюдаются по шкалам «Интернет для поиска информации» и «Интернет как мотивирующая сила (примеры других)» (табл. 1).

Ответы респондентов имеют достаточно существенный разброс по шкалам. Кроме того, в качестве ведущего типа активности часто выступали не один, а некоторое их сочетание. В силу избыточности количества таких сочетаний для нашей выборки и с целью снижения размерности данных был произведен анализ главных компонент (табл. 2). Отметим, что предварительно оценивали число релевантных факторов и возможные факторные структуры, что позволило определить оптимальное число выделения главных компонент. Согласно анализу по методу VSS, максимально оптимальное количество факторов для данного множества – 3 (complexity of 0.84).

Полученные данные (см. табл. 2) свидетельствуют, что компонента RC1 объединяет показатели в активную условно «конструктивную» форму информационного поведения. Респонденты, набирающие высокие баллы по указанным шкалам, в основном предпочитают развлекательный или пользовательский контент, часто используют Интернет в прагматических целях (поиск информации, покупки). Компонента RC2 может быть охарактеризована как активная «деструктивная». Перечисленные показатели в основном описывают степень выраженности проявлений агрессивного национализма и экстремизма, а также предпочтение контента порнографического характера. Респонденты, набирающие высокие баллы по указанным шкалам, в основном используют Интернет для реализации агрес-

Таблица 1

Результаты по методике «Стратегии информационного поведения», балл

Стратегии информационного поведения в сети Интернет	M ± δ
Для сообщения другим о себе	20,3 ± 7,1
Для совершения покупок	22,2 ± 6,7
Для поиска информации	31,4 ± 7,7
Для «убийства времени»	24,9 ± 6,2
Как мотивирующая сила (примеры других)	30,0 ± 7,7
Как доступ к альтернативной информации (оппозиционные взгляды)	25,6 ± 8,8
Для участия в сообществах (экстремизм, деструктивные тенденции)	14,3 ± 6,5
Для подглядывания за другими в социальных сетях	27,4 ± 10,3
Для реализации сексуальных потребностей	18,6 ± 7,8
Для высказывания идей (проявления национализма)	19,8 ± 7,0

Таблица 2

Результаты анализа главных компонент

Стратегии информационного поведения в сети Интернет	RC1	RC2	RC3	h2	u2	com
Для сообщения другим о себе	0,70	0,19	0,02	0,52	0,48	1,1
Для совершения покупок	0,67	0,24	0,02	0,51	0,49	1,3
Для поиска информации	0,60	-0,13	0,58	0,71	0,29	2,1
Для «убийства времени»	0,62	0,00	0,22	0,44	0,56	1,2
Как мотивирующая сила (примеры других)	0,80	-0,17	0,15	0,69	0,31	1,2
Как доступ к альтернативной информации (оппозиционные взгляды)	0,24	0,13	0,86	0,81	0,19	1,2
Для участия в сообществах (экстремизм, деструктивные тенденции)	0,00	0,87	-0,08	0,76	0,24	1,0
Для подглядывания за другими в социальных сетях	0,72	0,05	0,16	0,55	0,45	1,1
Для реализации сексуальных потребностей	-0,05	0,62	0,61	0,76	0,24	2,0
Для высказывания идей (проявления национализма)	0,19	0,75	0,20	0,64	0,36	1,3
Сумма факторной нагрузки компоненты, %	<b>30</b>	<b>19</b>	<b>16</b>			<b>65</b>

RC1, RC2, RC3 – обозначения выделенных компонент (факторов) – в столбцах отражены нагрузки компоненты (корреляции наблюдаемых переменных с главными компонентами); h2 – общности компонент (доля учтенной компонентой дисперсии каждой переменной); u2 – величины уникальности компонент (доля дисперсии переменной, которая остается неучтенной компонентой); com – сложность факторной нагрузки компонент.

сивных импульсов, активно вовлекаются в обсуждения «острых» тем, возможно, провоцируют других пользователей. Компонента RC3 может быть охарактеризована как пассивная условно «конструктивная» форма информационного поведения. Респонденты, набирающие высокие баллы по указанным шкалам, в основном используют Интернет в прагматических целях, как источник информации, в большей степени склонны к потреблению контента, нежели к его производству.

Далее для исследования генетических предикторов выделенных форм информационного поведения молодежи был реализован дисперсионный анализ.

Статистически значимые эффекты удалось выявить только для второй компоненты (активная «деструктивная» форма информационного поведения), где значимым является совмещенный эффект генов BDNF: DRD2 ( $p = 0,024$ ) и BDNF: COMT: DRD2 ( $p = 0,036$ ). По первому сочетанию можно заключить, что более высокие значения по данной компоненте (активная «деструктивная» форма информационного поведения) отмечаются у носителей полиморфизмов BDNF G/G и DRD2 T/T. Также полученные результаты свидетельствуют о том, что активная «деструктивная» форма информационного поведения более выражена у носителей сочетания следующих полиморфизмов генов: BDNF G/G, COMT G/A и DRD2 T/T (рисунок).

Связь указанных генов с агрессивным и враждебным поведением подтверждается многочисленными результатами психогенетических исследований. Кроме того, была показана ассоциация генотипов VAL158MET гена COMT с особенностями когнитивной

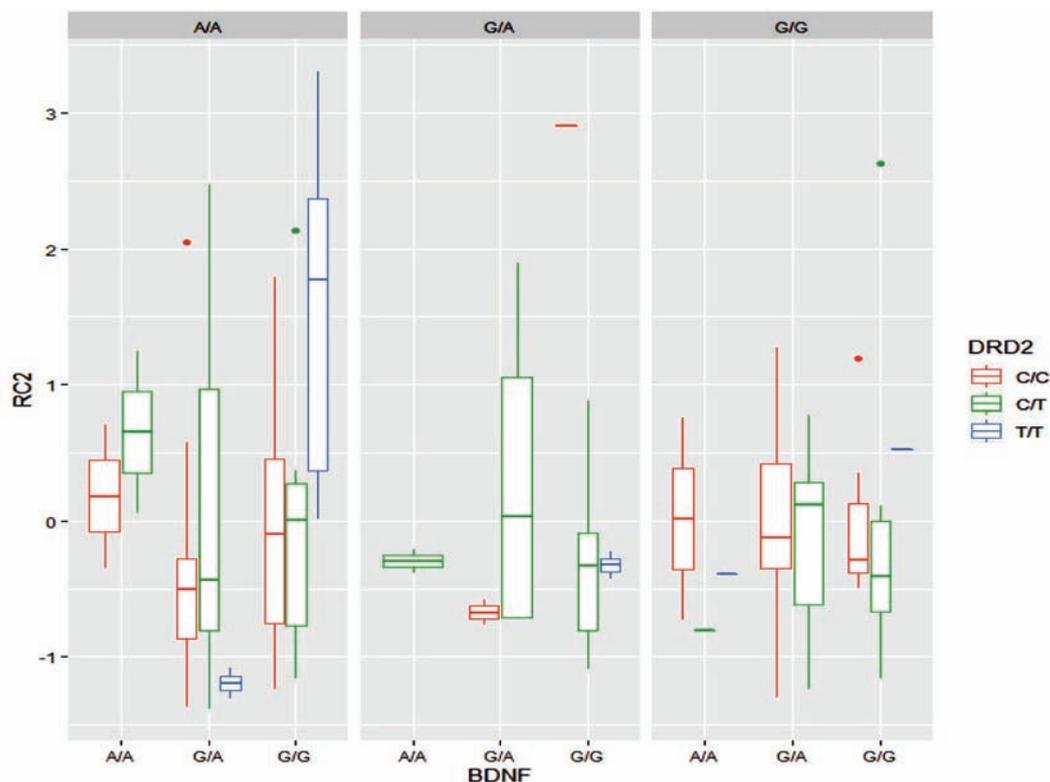
обработки при восприятии зрительной информации, вызывающей эмоциональную реакцию [2], а также степенью осознанности и выраженности повседневных когнитивных ошибок [12]. В работе R. Sariyska показано, что в выборке с генотипом A1A1 по однонуклеотидному полиморфизму rs1800497 гена DRD2 выражена ассоциация с более высокими показателями «когнитивной поглощенности» (наличие компульсивных мыслей об Интернете, невозможность сосредоточиться на решении текущих задач в реальной жизни, вне сети Интернет) [11].

Таким образом, описанные данные об ассоциации полиморфизмов генов катехол-О-метилтрансферазы (COMT), мозгового нейротрофического фактора (BDNF), дофаминового рецептора D2 (DRD2) с поведенческими стратегиями пользователей сети Интернет, с одной стороны, согласуются с современными представлениями о связи указанных генов с поведением в целом, с другой – представляют собственную ценность и расширяют существующие представления об особенностях биологической детерминации информационного поведения.

### Заключение

На основании полученных результатов, были сформулированы следующие выводы:

1) у большинства респондентов в исследуемой выборке наиболее выражена активная условно «конструктивная» форма информационного поведения (45%), что свидетельствует о преимущественном предпочтении развлекательного или пользовательского контента и использовании сети Интернет в прагматических целях (поиск ин-



Дисперсионный анализ сочетания BDNF: COMT: DRD2 (активная «деструктивная» форма информационного поведения).

формации, покупки). Активная «деструктивная» и пассивная «конструктивная» стратегии выражены практически в равной степени (27 и 28 % соответственно);

2) специфика ответов респондентов по шкалам «Интернет для сообщения другим о себе», «Интернет для совершения покупок», «Интернет для поиска информации», «Интернет для «убийства времени»», «Интернет как мотивирующая сила (примеры других)», «Интернет как доступ к альтернативной информации (оппозиционные взгляды)» и «Интернет для подглядывания за другими в социальных сетях» не имеет выраженной биологической детерминации и не обнаруживает ассоциаций с исследуемыми генами;

3) активная «деструктивная» форма информационного поведения, как преимущественное использование Интернета для реализации агрессивных импульсов, обсуждения «острых» тем, а также просмотра контента порнографического характера, более выражена у носителей сочетания следующих полиморфизмов: BDNF G/G, COMT G/A и DRD2 T/T.

Приведенные данные, с одной стороны, позволяют косвенно оценить возрастающие темпы цифровизации у студенческой молодежи, с другой – подчеркивают необходимость изучения сопряженных с этим процессом изменений на уровне личности в целом, а также – когнитивных и аффективных особенностей.

### Литература

1. Ермаков П.Н., Абакумова И.В., Штейнбух А.Г. Профилактика экстремизма и террористического поведения молодежи в интернет-пространстве: традиционные и инновационные формы: метод. пособие. М., 2018. 76 с.
2. Ковш Е.М., Ермаков П.Н., Воробьева Е.В. Особенности вызванной активности мозга при оценке эмоционально окрашенных сцен у девушек с разными генотипами полиморфизма Val158Met (G472A) COMT // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 16. Психология. Педагогика. 2016. Вып. 3. С. 168–177. DOI: 10.21638/11701/spbu16.2016.315.
3. Ahuja V., Alaviv S. Cyber psychology and cyber behaviour of adolescents-the need of the contemporary era // Procedia Computer Science. 2017. Vol. 122. P. 671–676. DOI: 10.1016/j.procs.2017.11.422.
4. Arana A., Guarneri-White M., Boyd E. [et al.]. Peer victimization and physical health symptoms: The role of inflammatory markers // Merrill Palmer Quarterly. 2018. Vol. 64, N 1. Special Issue: The Neurobiology of Peer Victimization. P. 11–21.

5. Caplan S., Williams D., Yee N. Problematic Internet use and psychosocial well-being among MMO players // *Computers in Human Behavior*. 2009. Vol. 25, N 6. P. 1312–1319. DOI: 10.1016/j.chb.2009.06.006.
6. Castrén E., Rantamäki T. Role of brain-derived neurotrophic factor in the aetiology of depression // *CNS drugs*. 2010. Vol. 24, N 1. P. 1–7. DOI: 10.2165/11530010-000000000-00000.
7. Gohier B., Senior C., Radua J. [et al.]. Genetic modulation of the response bias towards facial displays of anger and happiness // *European Psychiatry*. 2014. Vol. 29, N 4. P. 197–202. DOI: 10.1016/j.eurpsy.2013.03.003.
8. Golimbet V.E., Garakh Z.V., Zaytseva Y. [et al.]. The Dopamine Receptor D2 C957T Polymorphism Modulates Early Components of Event-Related Potentials in Visual Word Recognition Task // *Neuropsychobiology*. 2018. Vol. 76, N 3. P. 143–150. DOI: 10.1159/000489712.
9. Han D.H., Lee Y.S., Yang K.C. [et al.]. Dopamine Genes and Reward Dependence in Adolescents with Excessive Internet Video Game Play // *Journal of Addiction Medicine*. 2007. Vol. 1, N 3. P. 133–138. DOI: 10.1097/adm.0b013e31811f465f.
10. John A., Glendenning A.C., Marchant A. [et al.]. Suicidal Behaviours, and Cyberbullying in Children and Young People: Systematic Review // *J. Med. Internet Res*. 2018. Vol. 20, N 4. Art. e129. DOI: 10.2196/jmir.9044.
11. Sariyska R., Reuter M., Sindermann C. [et al.]. The DRD2 gene and Internet addiction revisited // *Journal of Behavioral Addictions*. 2018. Vol. 7, N 1. P. 137–137.
12. Sindermann C., Markett S., Jung S. [et al.]. Genetic Variation of COMT Impacts Mindfulness and Self-Reported Everyday Cognitive Failures but Not Self-Rated Attentional Control // *Mindfulness*. 2018. Vol. 9, N 5. P. 1479–1485. DOI: 10.1007/s12671-018-0893-4.
13. Van Dongen J.D.M., Van Schaik R.H.N., Van Fessem M. [et al.]. Association between the COMT Val158Met polymorphism and aggression in psychosis: Test of a moderated mediation model in a forensic inpatient sample // *Psychology of Violence*. 2018. Vol. 8, N 2. P. 269–276. DOI: 10.1037/vio0000119.

Поступила 17.03.2021 г.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 18-29-22004).

**Участие авторов:** И.В. Абакумова – разработка идеи и руководство проведением исследования, интерпретация данных, участие в написании статьи и заключения; П.Н. Ермаков – разработка концепции исследования, анализ и интерпретация полученных данных, участие в написании статьи, научная консультация, редактирование статьи; Е.Г. Денисова – обзор литературы по теме статьи, участие в сборе и обработке материала, анализ полученных данных, участие в написании статьи, перевод реферата, транслитерация списка литературы, оформление окончательного варианта статьи; И.В. Куприянов – участие в сборе и обработке материала, статистическая обработка данных, интерпретация полученных данных, участие в написании и редактировании статьи.

**Для цитирования.** Абакумова И.В., Ермаков П.Н., Денисова Е.Г., Куприянов И.В. Генетические предикторы деструктивных и конструктивных форм информационного поведения молодежи // *Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях*. 2021. № 3. С. 101–107. DOI: 10.25016/2541-7487-2021-0-3-101-107

---

## Genetic predictors of destructive and constructive types of digital behavior among young people

Abakumova I.V.<sup>1</sup>, Ermakov P.N.<sup>2</sup>, Denisova E.G.<sup>1</sup>, Kupriyanov I.V.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Don State Technical University (1, Gagarina Square, Rostov-on-Don, 344002, Russia);

<sup>2</sup> Southern Federal University (105/42, B. Sadovaya Str., Rostov-on-Don, 344006, Russia)

Irina Vladimirovna Abakumova – Dr. Psychol. Sci. Prof., Member of the Russian Academy of Education, Dean of the Faculty of Psychology, Pedagogy and Defectology, Don State Technical University (1, Gagarina Square, Rostov-on-Don, 344002, Russia), ORCID 0000-0003-2202-2588, e-mail: abakira@mail.ru

Pavel Nikolaevich Ermakov – Dr. Biol. Sci., Professor, Member of the Russian Academy of Education, Director of the Regional Scientific Center of the Russian Academy of Education, Southern Federal University (105/42, B. Sadovaya Str., Rostov-on-Don, 344006, Russia), ORCID 0000-0001-8395-2426, e-mail: paver@sfedu.ru;

✉ Ekaterina Gennadievna Denisova – PhD Psychol. Sci., Senior Lecturer of the Department of Psychophysiology and Clinical Psychology, Head of the Laboratory of Psychophysiology and Psychogenetics, Don State Technical University (1, Gagarina Square, Rostov-on-Don, 344002, Russia), ORCID 0000-0003-0240-8176, e-mail: denisovakeith@gmail.com;

Igor Vladimirovich Kupriyanov – PhD Psychol. Sci., Associate Prof., Department of Psychophysiology and Clinical Psychology, Southern Federal University (105/42, B. Sadovaya Str., Rostov-on-Don, 344006, Russia); Associate Prof. of the Department of General and Counseling Psychology, Don State Technical University (1, Gagarina Square, Rostov-on-Don, 344002, Russia), ORCID 0000-0002-5110-8834, e-mail: kupriyanov@sfedu.ru

### Abstract

**Relevance.** In the context of globalization, manifestations of extremism, negativism, aggression, asocial and dissocial behavior on the Internet tend to increase. However, biological determinants of destructive and constructive forms and transformations of users' behavior are under debate.

**Intention** – To study genetic predictors of digital behavior among young adults.

**Methodology.** The study involved 115 people (51 males, 64 females) aged 18 to 22 years. In order to study the digital behavior, we used the author's questionnaire "Strategies of digital behavior". Molecular genetic analysis was performed through the DNA isolation from buccal epithelial cells. Statistical methods included comparative analysis, very simple structure method (VSS), principal component analysis, and ANOVA.

**Results and Discussion.** It is shown that in most respondents active conditionally "constructive" digital behaviors prevail (45 %), active "destructive" and passive conditionally "constructive" digital behaviors are expressed almost equally (27 and 28 %, respectively). The active-destructive digital behavior is significantly more often observed in carriers of the combination of BDNF G/G, COMT G/A, and DRD2 T/T polymorphisms. For the constructive digital behaviors, neither biological determinants nor associations with the studied genes were observed.

**Conclusion.** The above associations of COMT, BDNF, and DRD2 genes with the behavioral strategies of Internet users expand the existing knowledge about biological determinants of digital behavior.

**Keywords:** digital behavior, Internet, destructive behavior, gene polymorphism, COMT, DRD2, BDNF, psychogenetics.

### References

1. Ermakov P.N., Abakumova I.V., Shteinbukh A.G. Profilaktika ekstremizma i terroristicheskogo povedeniya molodezhi v internet-prostranstve: traditsionnye i innovatsionnye formy [Prevention of extremism and terrorist behavior of youth in the Internet space: traditional and innovative forms]. Moskva. 2018. 76 p.
2. Kovsh E.M., Ermakov P.N., Vorob'eva E.V. Osobennosti vyzvannoi aktivnosti mozga pri otsenke emotsional'no okrazhennykh stsen u devushek s raznymi genotipami polimorfizma Val158Met (G472A) COMT [Peculiarities of the evoked brain activity in ranking the emotionally charged scenes by women with different genotypes of VAL158MET (G472A) COMT polymorphism]. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Seriya 16. Psikhologiya. Pedagogika* [Vestnik of Saint Petersburg university. Series 16. Psychology. Pedagogy]. 2016. Iss. 3. Pp. 168–177. DOI: 10.21638/11701/spbu16.2016.315.
3. Ahuja V., Alavib S. Cyber psychology and cyber behaviour of adolescents-the need of the contemporary era. *Procedia Computer Science*. 2017. Vol. 122. Pp. 671–676. DOI: 10.1016/j.procs.2017.11.422.
4. Arana A., Guarneri-White M., Boyd E. [et al.]. Peer victimization and physical health symptoms: The role of inflammatory markers. *Merrill Palmer Quarterly*. 2018. Vol. 64, N 1. Special Issue: The Neurobiology of Peer Victimization. Pp. 11–21.
5. Caplan S., Williams D., Yee N. Problematic Internet use and psychosocial well-being among MMO players. *Computers in Human Behavior*. 2009. Vol 25, N 6. Pp. 1312–1319. DOI: 10.1016/j.chb.2009.06.006.
6. Castrén E., Rantamäki T. Role of brain-derived neurotrophic factor in the aetiology of depression. *CNS drugs*. 2010. Vol. 24, N 1. Pp. 1–7. DOI: 10.2165/11530010-000000000-00000.
7. Gohier B., Senior C., Radua J. [et al.]. Genetic modulation of the response bias towards facial displays of anger and happiness. *European Psychiatry*. 2014. Vol. 29, N 4. Pp. 197–202. DOI: 10.1016/j.eurpsy.2013.03.003.
8. Golimbet V.E., Garakh Z.V., Zaytseva Y. [et al.]. The Dopamine Receptor D2 C957T Polymorphism Modulates Early Components of Event-Related Potentials in Visual Word Recognition Task. *Neuropsychobiology*. 2018. Vol. 76, N 3. Pp. 143–150. DOI: 10.1159/000489712.
9. Han D.H., Lee Y.S., Yang K.C. [et al.]. Dopamine Genes and Reward Dependence in Adolescents with Excessive Internet Video Game Play. *Journal of Addiction Medicine*. 2007. Vol. 1, N 3. Pp. 133–138. DOI: 10.1097/adm.0b013e31811f465f.
10. John A., Glendenning A.C., Marchant A. [et al.]. Suicidal Behaviours, and Cyberbullying in Children and Young People: Systematic Review. *J. Med. Internet Res*. 2018. Vol. 20, N 4. Art. e129. DOI: 10.2196/jmir.9044.
11. Sariyska R., Reuter M., Sindermann C. [et al.]. The DRD2 gene and Internet addiction revisited. *Journal of Behavioral Addictions*. 2018. Vol. 7, N 1 Pp. 137–137.
12. Sindermann C., Markett S., Jung S. [et al.]. Genetic Variation of COMT Impacts Mindfulness and Self-Reported Everyday Cognitive Failures but Not Self-Rated Attentional Control. *Mindfulness*. 2018. Vol. 9, N 5. Pp. 1479–1485. DOI: 10.1007/s12671-018-0893-4.
13. Van Dongen J.D.M., Van Schaik R.H.N., Van Fessem M. [et al.]. Association between the COMT Val158Met polymorphism and aggression in psychosis: Test of a moderated mediation model in a forensic inpatient sample. *Psychology of Violence*. 2018. Vol. 8, N 2. Pp. 269–276. DOI: 10.1037/vio0000119.

Received 17.03.2021

**For citing:** Abakumova I.V., Ermakov P.N., Denisova E.G., Kupriyanov I.V. Geneticheskie prediktory destruktivnykh i konstruktivnykh form informatsionnogo povedeniya molodezhi. *Mediko-biologicheskoe i sotsial'no-psikhologicheskoe problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2021. N 3. Pp. 101–107. (In Russ.)

Abakumova I.V., Ermakov P.N., Denisova E.G., Kupriyanov I.V. Genetic predictors of destructive and constructive types of digital behavior among young people. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2021. N 3. Pp. 101–107. DOI 10.25016/2541-7487-2021-0-3-101-107

## МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ ОКАЗАНИЯ ЭКСТРЕННОЙ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИМ ДЕТЯМ

Федеральный ресурсный центр психологической службы в системе образования  
Российской академии образования (Россия, Москва, ул. Погодинская, д. 8)

*Актуальность.* Развитие системы оказания экстренной психологической помощи несовершеннолетним в нашей стране предполагает учет ведущего международного опыта как в части практики оказания экстренной психологической помощи, так и на уровне ее методического сопровождения.

*Цель* – обзор ключевых аспектов международного опыта оказания экстренной психологической помощи несовершеннолетним.

*Методология.* Объект работы составили научные статьи, проиндексированные в реферативно-библиографической базе данных Российского индекса научного цитирования, и статьи, включенные в международные базы данных.

*Результаты и их анализ.* Проанализированы основные метааналитические обзоры, а также данные о реализации системы экстренной психологической помощи в разных странах. Рассмотрены такие характеристики экстренной психологической помощи, как виды, сроки, место и агенты оказания, а также основные модальности психологической практики, в которых осуществляется психологическая поддержка и помощь несовершеннолетним. Степень научно-практической разработанности проблемы оказания экстренной психологической помощи несовершеннолетним в международном сообществе раскрывается через анализ двух основных руководств с рекомендациями по отношению к работе со стрессовыми реакциями в экстренных ситуациях для детей и подростков.

*Заключение.* Вариативность встраивания системы оказания экстренной психологической помощи как в структуру образовательной сферы, так и различных ведомств в различных странах, позволяет обоснованно выбрать оптимальную модель с учетом реалий нашей страны, в целом, и региональных особенностей, в частности.

**Ключевые слова:** чрезвычайная ситуация, кризисная ситуация, экстренная психологическая помощь, школьные психологи, психологическая служба.

### Введение

Ребенок, переживший кризисную ситуацию, нуждается в своевременной профессиональной психологической помощи и поддержке. Обеспечение психического и психологического здоровья – главная задача психологической службы в системе образования. В этой связи возникает необходимость в проработке научно-методологических и организационных вопросов создания и обеспечения системы экстренной психологической помощи в составе психологической службы в образовании. На сегодняшний день накоплены бесценный опыт работы специалистов психологов в условиях чрезвычайных происшествий, катастроф и практика построения модели оказания экстренной психологической помощи несовершеннолетним.

*Цель* – обзор ключевых аспектов международного опыта оказания экстренной психологической помощи несовершеннолетним как с точки зрения практики ее реализации (сроки, агенты, методы, подходы и прочее), так и методического сопровождения.

### Материал и методы

Объект работы составили научные статьи, проиндексированные в реферативно-библиографической базе данных Российского индекса научного цитирования, и статьи, включенные в международные базы данных. Степень разработанности проблемы экстренной психологической помощи в международном сообществе наглядно иллюстрируют метааналитические обзоры, которые аккумулируют несколько групп исследований

✉ Гаврилова Ольга Яковлевна – канд. психол. наук, зам. руководителя, Федер. ресурсный центр психол. службы в системе образования Рос. акад. образования (Россия, 119121, Москва, ул. Погодинская, д. 8); доц. департамента психологии, Институт педагогики и психологии образования, Моск. гор. пед. ун-т (Россия, 129226, Москва, 2-й Сельскохозяйственный пр., д. 4, корп. 1), e-mail: oya.gavrilova@gmail.com;

Ульянина Ольга Александровна – д-р психол. наук доц., руководитель, Федер. ресурсный центр психол. службы в системе образования Рос. акад. образования (Россия, 119121, Москва, ул. Погодинская, д. 8); гл. науч. сотр. науч.-исслед. центра, Акад. управления МВД России (Россия, 125993, Москва, ул. Зои и Александра Космодемьянских, д. 8), e-mail: lelia34@mail.ru

и работают с большими массивами данных. Представляются материалы ряда ключевых метаобзоров, а также данные о реализации системы экстренной психологической помощи в разных странах.

В статье анализируются такие характеристики, как виды и сроки оказания экстренной психологической помощи, места ее оказания несовершеннолетним, агенты и основные модальности психологической практики, в которых осуществляются психологическая поддержка и помощь несовершеннолетним, переживающим или пережившим чрезвычайную ситуацию различного генеза.

Степень научно-практической разработанности проблемы оказания экстренной психологической помощи несовершеннолетним в международном сообществе раскрывается через анализ двух основных руководств с рекомендациями по отношению к работе со стрессовыми реакциями в экстренных ситуациях для детей и подростков.

### Результаты и их анализ

В метаанализе, проведенном E. Newman и соавт., оценивается выход из посттравматического стрессового расстройства (ПТСР) среди детей и подростков, переживших стихийные бедствия, техногенные катастрофы и получивших соответствующую психологическую помощь [17]. Обобщив результаты 24 исследований ( $n = 2630$ ), авторы отмечают, что у детей и подростков, получивших психологическую помощь, меньше проявлялись симптомы посттравматического стресса, чем у детей из контрольной группы или группы, которая только ожидала психологической помощи. Имело значение, какие методы использовались для оказания экстренной психологической помощи, форма ее оказания (индивидуально или в группе), а также уровень подготовки специалиста, участие в работе родителей несовершеннолетнего, сроки и продолжительность оказываемой помощи.

В обзор и метаанализ E.S. Rolfesnes, T. Idsoe были включены 19 исследований, проведенных в девяти разных странах [22]. В них рассматривались программы школьной психологической помощи, направленные на снижение симптомов ПТСР. В 16 исследованиях в качестве основного метода работы с детьми используется когнитивно-поведенческая терапия, в других – игровая и арт-терапия, десенсибилизация и переработка движением глаз, а также техники mind-body (техники тела и разума, к числу которых относятся различ-

ные релаксационные, медитативные техники, йога и целый комплекс других). Авторы метаанализа демонстрируют, что психологическая помощь, оказываемая в образовательной организации, может быть эффективной для детей и подростков, столкнувшихся с травмирующими событиями.

Исследователи из Оклахомы (США) В. Pfefferbaum и соавт. проанализировали 17 эмпирических исследований и описали организацию и структуру психологической помощи для детей, столкнувшихся со стихийными бедствиями и терроризмом [19]. 5 исследований касались подготовки к оказанию психологической помощи, а 12 – описывали работу специалистов после того, как чрезвычайная ситуация произошла. Практически во всех исследованиях психологическая помощь осуществлялась на территории школы.

Как указывают авторы, система оказания помощи при стихийных бедствиях включает два компонента. Первый компонент – общественное здравоохранение – направлен на благополучие, а также выявление детей, нуждающихся в помощи, второй – клинический. Он включает в себя лечение психопатологий, дезадаптивных эмоциональных и поведенческих реакций, а также вторичных неблагоприятных факторов. Такая система опирается на уже существующую сеть медицинских, общественных, образовательных и религиозных учреждений, что позволяет оказывать помощь различным категориям населения.

Психологическая помощь в экстремальных ситуациях может осуществляться как превентивно, так и после чрезвычайного события. Как правило, мероприятия по обеспечению готовности к стихийным бедствиям осуществляются в потенциально подверженных им регионах. В. Pfefferbaum и соавт. описывают два типа программ подготовки. В первом случае – это инструктаж о порядке действия в случае стихийного бедствия, при этом не затрагивается вопрос эмоционального благополучия детей и их родителей [24]. Такой подход расширяет знания детей о возможных рисках и о том, как следует поступать в случае опасности, что снижает их уровень тревоги.

Второй тип программ используют в контексте потенциальных террористических атак. В них основной акцент делается на эмоциональном благополучии детей. Например, для израильских учащихся, посещающих школы в общинах, которые уже неоднократно подвергались террористическим атакам, проводятся классные мероприятия, включающие

в себя психологическое образование, когнитивно-поведенческие методы, упражнения на осознанность, а также нарративные методы. Это способствует улучшению эмоционального состояния учащихся в части симптомов ПТСР, соматических жалоб, беспокойства, депрессий и функциональных проблем [9, 12].

Некоторые типы психологической помощи, которые рассмотрели В. Pfefferbaum и соавт. в своем обзоре [19], оказались эффективными в случае применения в течение первых 6 мес после стихийного бедствия. Например, симптомы ПТСР и копинговые способности детей, переживших извержение вулкана, улучшились после применения краткосрочных психологических программ на основе когнитивно-поведенческого подхода и метода экспозиции. Данные воздействия осуществлялись по истечении 3 мес с момента извержения вулкана. Причем достоверных различий в применении методов когнитивно-поведенческой терапии и экспозиции обнаружено не было [23]. Аналогичные результаты получили коллеги, работавшие после землетрясения в Турции. Их программа психологической помощи реализовывалась через 4–5 мес после события и включала в себя психологическое образование, методы когнитивно-поведенческой терапии, игру и ведение личного дневника. С ее помощью удалось значительно снизить проявления ПТСР и диссоциативные симптомы [27]. Через 3 года после оказанной помощи и 3,5 лет после землетрясения симптомы ПТСР, горя и диссоциации не имели значимых различий в получившей психологическую помощь и контрольной группах. Однако дети из первой группы оценивались как более адаптированные [26].

Также есть данные, свидетельствующие, что психологическая помощь остается эффективной спустя много месяцев или даже лет после чрезвычайной ситуации. Например, психологическая помощь, оказанная более чем через 2 года после событий 11 сентября, сохраняла устойчивый положительный эффект в течение 4–6 мес наблюдения [10]. Психологическая помощь детям, осуществляемая через 14,5 мес после цунами в Индийском океане (2004 г.), также способствовала снижению симптомов дистресса, однако, в этом случае исследователи не провели последующего наблюдения, что затрудняет выводы о долгосрочности полученного терапевтического эффекта [8]. Психологическая помощь, направленная на работу с травмой и горем, которая оказывалась спустя 18 мес

после сильного землетрясения в Армении, способствовала снижению симптомов ПТСР у детей [14]. Эффект оказанной психологической помощи сохранялся и спустя 5 лет после события как в отношении ПТСР, так и симптомов депрессии по сравнению с людьми, не получившими психологической помощи [15].

Как указывают В. Pfefferbaum и соавт. [19], чаще всего экстренная психологическая помощь осуществлялась на базе учреждений, максимально доступных для населения. К их числу относятся школы, дошкольные учреждения, медицинские центры, религиозные учреждения, различные молодежные центры, волонтерские организации, приюты и лагеря беженцев.

Для профилактической психологической помощи, которая может проводиться одновременно для большого числа детей, оптимально подходит пространство школы. После чрезвычайных ситуаций учебный процесс в школах, как правило, восстанавливается быстрее других видов деятельности. Кроме того, чрезвычайные ситуации часто застают детей именно в школе, так как там они проводят значительную часть своего времени. В школе дети не только учатся, но еще и общаются между собой. Поэтому, если школа не была разрушена или сильно повреждена во время стихийного бедствия, то она может стать для детей источником стабильности, помочь им справиться с реакциями на чрезвычайное событие и научить управлять трудностями, восстановить распорядок дня и т. д. Помимо всего прочего, в школе дети могут поддерживать друг друга естественным образом – взаимодействуя, играя и общаясь.

Психологическая помощь, оказываемая в школе, обычно не подвергается стигматизации, потому что родители и учащиеся знакомы с педагогическим составом и школьными процессами и имеют к ним некоторый уровень доверия. Как указывают исследователи, родители могут не обращаться за психологической помощью для себя лично, но по отношению к детям они могут допускать такую возможность. Соответственно, школы позволяют охватить более широкие слои населения как на уровне профилактической работы, связанной с психологическим образованием и подготовкой к потенциально возможным чрезвычайным ситуациям, так и на уровне выявления детей, требующих более серьезной профессиональной психологической помощи.

Существуют и сложности в привлечении школ для оказания психологической помощи

в случае стихийных бедствий. Часть из них связаны со школьной администрацией, которой необходимо признать, что академическая составляющая и собственно учебный процесс также значимы, как и эмоциональное благополучие детей, учителей и других работников школы. Администрация школ иногда недооценивает количество пострадавших от чрезвычайной ситуации детей или считает, что таких детей легко идентифицировать, хотя это не всегда так [21].

Важно не забывать, что помощь нужна и педагогическому составу, который непосредственно контактирует с детьми [11]. Могут возникать сложности организационного плана, связанные с необходимостью получения согласия на оказание психологической помощи от законных представителей детей и нехваткой ресурсов, необходимых для оказания экстренной психологической помощи, включая квалифицированных специалистов в области психического здоровья и помещений, приспособленных для оказания психологической помощи детям и семьям. Кроме того, необходимо помнить, что экстренная психологическая помощь, осуществляемая в школе, не охватывает детей, находящихся на семейном или домашнем обучении, а также по иным причинам не посещающих школу [16].

Какие именно специалисты будут оказывать экстренную психологическую помощь, зависит от ряда факторов: наличие квалифицированных специалистов, их доступность, опыт, а также цели и сложность предполагаемой психологической помощи. Так, после землетрясения в Турции к оказанию психологической помощи в качестве медиаторов привлекали учителей [27]. Учителя – естественный источник поддержки детей. У них уже сложившиеся отношения с детьми, учителя знают индивидуальные особенности и могут заметить эмоциональные или поведенческие изменения ребенка. В то же время, учителям может требоваться дополнительная поддержка, в том числе для решения собственных эмоциональных сложностей. Такая поддержка может быть включена в программу подготовки учителей, что благоприятно скажется как на их способности справляться с трудностями, так и на ощущении собственной эффективности и компетентности [13].

В метааналитическом обзоре, проведенном В. Pfefferbaum и соавт. [19], профилактические психологические работы, направленные на подготовку к чрезвычайной ситуации, осуществлялись учителями, прошедшими

специальное обучение. А психологическая помощь после чрезвычайной ситуации оказывалась уже специалистами в области психологического здоровья.

Как указывают В. Pfefferbaum и соавт., все рассмотренные ими в обзоре вмешательства проводились с детьми в формате групповой работы. К преимуществам такой формы организации можно отнести возможность детей учиться друг у друга, а также наличие поддержки со стороны сверстников. Однако при разработке программы групповой работы и ее реализации важно отслеживать, чтобы дети не подвергались дополнительной травматизации за счет ошеломления опытом и реакций других участников группы.

Психологическая работа с последствиями стихийных бедствий осуществляется теми же когнитивно-поведенческими методами, которые используются, в целом, для работы с детьми с психологической травмой [25]. Как правило, это мультимодальные подходы. Проанализировав 17 исследований, В. Pfefferbaum и соавт. показали, что для оказания психологической помощи в ситуациях стихийных бедствий и терроризма специалисты чаще всего работают с навыками совладания (копинг-поведение). Число исследований, где использовался данный компонент психологической помощи, составило 15 или 88,2% от общего числа работ. Работа с осведомленностью об аффекте (affect awareness) фигурировала в 14 исследованиях (82,4%), с социальной поддержкой – в 13 (76,5%), с психологическим образованием – в 12 (70,6%), со стресс-менеджментом – также в 12 (70,6%). В более половины проанализированных работ в реализацию психологической помощи были включены родители детей (58,8%) [19].

Для рассмотрения вопроса разработанности проблематики экстренной психологической помощи несовершеннолетним детям представляет интерес и опыт отдельных стран. В этом отношении очень показателен и иллюстративен обзор М.В. Филипповой, в котором автор рассматривает зарубежный опыт организации и оказания психологической помощи пострадавшим в чрезвычайных ситуациях на примере Австрии, Нидерландов, Португалии, Испании, Великобритании, Венгрии, Чехии и Турции, представленный в виде докладов на заседаниях Комитета психологии кризисов и катастроф Европейской федерации психологических ассоциаций [2].

Система оказания экстренной психологической помощи в Израиле является одной

из наиболее развитых в мире. Она включена в систему образования в виде программ кризисного вмешательства и содержит методы подготовки учащихся и школьного персонала к тому, чтобы эффективно справляться на эмоциональном и поведенческом уровнях с потенциально травмирующими событиями [1]. Находясь в ведомстве Департамента психологической поддержки и консультирования, службы психологической поддержки Израиля фактически подведомственны Министерству образования. Данной службой финансируются и управляются 240 школьных психологических служб по всему Израилю, в которые входят около 1600 школьных психологов и, примерно, 2400 школьных консультантов, нанятых непосредственно школами [3]. Предполагается, что профессиональная экстренная помощь в части ее планирования и оказания во многом схожа со стандартными процедурами, относящимися к повседневным функциям школьной психологической службы. Эта идея лежит в основе рекомендаций для экстренной психологической помощи, осуществляемой в образовательном учреждении [7].

Уникальная рабочая модель оказания экстренной психологической помощи реализована в Финляндии [4]. Она включает в себя психологическую помощь при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера, в случаях аварий и иных внезапных травмирующих ситуаций. За счет того, что имеющаяся сеть муниципальных кризисных групп охватывает всю Финляндию, население страны может получить экстренную психологическую помощь сразу же после события. Работа кризисной группы учитывает не только крупные чрезвычайные ситуации по типу аварий или стихийных бедствий, но в большей мере ориентирована на повседневные травмирующие события. Большая часть кризисных групп созданы совместно с местными медицинскими центрами. Примечательно, что процесс развития работы в чрезвычайных ситуациях шел «снизу вверх» – без руководства со стороны правительства или законодательства, а также без целевого финансирования. И только спустя 10 лет появились рекомендации и поддерживающие работу законодательно закрепленные руководящие принципы.

Представляет интерес и система оказания экстренной психологической помощи в Австралии, где ведется активная просветительская работа среди населения – как оказывать экстренную психологическую помощь в экстремальной ситуации, чтобы граждане могли

в посильной форме сами помочь себе и другим [5]. Специалисты экстренного реагирования, спасатели и медицинские работники обучаются навыкам оказания экстренной психологической помощи пострадавшим. К оказанию помощи могут дополнительно привлекаться прошедшие обучение специалисты из сферы образования, духовные служители, волонтеры из числа государственных служащих. Также в Австралии существует сеть реагирования на катастрофы – Австралийское психологическое общество (Australian Psychological Society, APS). Это национальная сеть психологов, которые оказывают психологическую помощь в населенных пунктах, пострадавших от стихийных бедствий. Поддержка семьи и сообщества выделяется как защитный фактор, позволяющий снизить психологическое воздействие стихийных бедствий и терроризма на детей и подростков [28].

Ф. Askenazy и соавт. [6] указывают, что на сегодняшний день наиболее известными являются два руководства с рекомендациями по отношению к работе со стрессовыми реакциями в экстренных ситуациях для детей и подростков. Первое – выпущено Национальным институтом здравоохранения и передового опыта (National Institute for Health and Care Excellence, NICE) в Великобритании в 1999 г. NICE регулярно разрабатывает и публикует руководства для сфер здравоохранения и социальной помощи. В руководстве «Серьезная травма: оценка и начальное лечение» (Major Trauma: Assessment and Initial Management, NG39), выпущенном в 2016 г. [18], содержатся рекомендации для специалистов скорой помощи и больничного персонала по информированию и поддержке пациентов, членов их семей и лиц, осуществляющих уход. Так, в разделе «Оказание поддержки» указывается, что при общении с пациентами, членами семьи и опекунами следует избегать дезинформации, отвечать на вопросы и предоставлять информацию честно, но в пределах знаний. Специалистам не стоит делиться собственными размышлениями. Следует избегать излишнего оптимизма или пессимизма при обсуждении информации о дальнейших исследованиях, диагнозе или прогнозе. Стоит спросить, есть ли еще вопросы у членов семьи? В структуре травматологической бригады должно быть четко обозначенное контактное лицо для предоставления информации пациентам, членам семьи и лицам, осуществляющим уход. Отмечается, что при возможности стоит пригласить в палату реа-

нимации пациента члена его семьи, опекуна или друга. При этом необходимо убедиться, что их сопровождает сотрудник, и его присутствие не влияет на оценку, диагностику или лечение.

В разделе «Поддержка детей и уязвимых взрослых» указывается, что первым шагом назначается специальный сотрудник для связи с ближайшими родственниками и оказания поддержки детям без сопровождения и уязвимым взрослым. Далее, как можно скорее, нужно связаться с психиатрической бригадой для тех пациентов, у которых уже есть психологическое или психическое заболевание, которое могло способствовать их травме, или проблемы с психическим здоровьем, которые могут повлиять на их благополучие или уход в больнице. Если ребенок или уязвимый взрослый получил серьезную травму, то членам его семьи или опекунам позволяется оставаться рядом, если это необходимо. При работе с членами семьи и опекунами детей и уязвимых взрослых предоставляется информация и поддержка. Важно учитывать возраст, стадию развития и когнитивные функции ребенка или уязвимого взрослого. Братья и сестры травмированного ребенка включаются в число членов семьи и опекунов, которым предлагается поддержка.

Стоит отметить, что среди образовательных и учебных курсов, которые должны пройти медицинские работники, оказывающие помощь детям с серьезными травмами, отдельно выделен курс по работе с семьями в ситуации горя и умению сообщать плохие новости.

Второе базовое руководство с рекомендациями по работе со стрессовыми реакциями в экстренных ситуациях для детей и под-

ростков выпущено австралийским Центром посттравматического психического здоровья (Phoenix Australia). Центр существует с 1995 г., он преобразован из Национального центра посттравматических стрессовых расстройств, связанных с войной. Руководство называется «Австралийские рекомендации по профилактике и лечению острого стрессового расстройства, посттравматического стрессового расстройства и сложного посттравматического стрессового расстройства» (Australian Guidelines for the Prevention and Treatment of Acute Stress Disorder, Posttraumatic Stress Disorder and Complex, PTSD) [20]. Первая версия документа была выпущена в 2013 г. В июне 2020 г. рекомендации были обновлены и включают клинические признаки комплексного ПТСР и его лечение и предупреждение. Руководство содержит подробную информацию о том, что такое травма и какие реакции на нее могут быть у человека.

### **Выводы**

Анализ международного опыта кризисного реагирования и оказания экстренной психологической помощи несовершеннолетним детям способствует расширению границ методологии решения обозначенной проблемы и выделению наиболее эффективных психологических практик в подобных ситуациях в рамках мультимодального подхода. Вариативность встраивания системы оказания экстренной психологической помощи как в структуру образовательной сферы, так и широкого круга ведомств в различных странах, позволяет обоснованно выбрать оптимальную модель с учетом реалий нашей страны, в целом, и региональных особенностей, в частности.

Поступила 18.05.2021 г.

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

**Участие авторов:** О.Я. Гаврилова – сбор, анализ и интерпретация данных, написание статьи; О.А. Ульянина – редактирование окончательного варианта статьи.

**Для цитирования:** Гаврилова О.Я., Ульянина О.А. Международный опыт оказания экстренной психологической помощи несовершеннолетним детям // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2021. № 3. С. 108–115. DOI: 10.25016/2541-7487-2021-0-3-108-115.

---

## **International experience in providing emergency psychological assistance to minors**

**Gavrilova O.Ya., Ulyanina O.A.**

Federal Resource Center for Psychological Service in the Education System, the Russian Academy of Education  
(Pogodinskaya Str., 8, Moscow, 119121, Russia)

✉ Olga Yakovlevna GavriloVA – PhD Psychol. Sci., Deputy Head, Federal Resource Center for Psychological Service in the Education System, the Russian Academy of Education (8, Pogodinskaya Str., Moscow, 119121, Russia), Associate Prof. Department of Psychology, Institute of Pedagogy and Educational Psychology, Moscow City University (4, 2-nd Selskhozoyastvenny street, Moscow, 129226, Russia), e-mail: oya.gavriloVA@gmail.com

Olga Alexandrovna Ulyanina – Dr. Psychol. Sci. Associate Prof., Head, Federal Resource Center for Psychological Service in the Education System, the Russian Academy of Education (8, Pogodinskaya Str., Moscow, 119121, Russia); Principal Research Associate, research center of Academy of the Ministry of the Interior of the Russia (8, Zoi i Aleksandra Kosmodem'yanskikh Str., Moscow, 125993, Russia), e-mail: lelia34@mail.ru

#### Abstract

**Relevance.** The development of a system for providing emergency psychological assistance to minors in our country involves taking into account the leading international experience, both in terms of the practice of providing emergency psychological assistance and at the level of its methodological support.

**Intention.** To review the key aspects of international experience in providing emergency psychological assistance to minors.

**Methodology.** The object of the work was scientific articles indexed in the abstract-bibliographic database of the Russian Science Citation Index, and articles included in international databases.

**Results and Discussion.** There were analyzed the main meta-analytical reviews, as well as data on the implementation of the emergency psychological assistance system in different countries. The article considers such characteristics of emergency psychological assistance as types, terms, place and agents of rendering, as well as the main modalities of psychological practice in which psychological support and assistance to minors is provided. The degree of methodological development of the problem of providing emergency psychological assistance to minors in the international community is revealed through the analysis of two main guidelines with recommendations in relation to working with stress reactions in emergency situations for children and adolescents.

**Conclusion.** The variability of embedding the system for providing emergency psychological assistance both in the structure of the educational sphere and in various departments in different countries makes it possible to reasonably choose the optimal model, taking into account the realities of our country in general and regional characteristics in particular.

**Keywords:** emergency situation, crisis situation, emergency psychological assistance, school psychologists, psychological service.

#### Литература / References

1. Малых С.Б., Бурмистрова Е.В. Экстренная психологическая помощь: модель психологической службы образования // Психология экстремальных ситуаций / под ред. В.В. Рубцова, С.Б. Малых. М.: Психол. ин-т РАО, 2007. С. 131–142.
1. Malykh S.B., Burmistrova E.V. Ekstrennaya psikhologicheskaya pomoshch': model' psikhologicheskoi sluzhby obrazovaniya [Emergency psychological assistance: a model of psychological education service]. Psikhologiya ekstremal'nykh situatsii [Psychology of extreme situations]. Eds.: V.V. Rubtsov, S.B. Malykh. Moscow. 2007. Pp. 131–142 (In Russ.).
2. Филиппова М.В. Зарубежный опыт организации и оказания психологической помощи пострадавшим в чрезвычайных ситуациях // Технологии гражданской безопасности. 2015. Т. 12, № 1 (43). С. 74–77.
2. Filippova M.V. Zarubezhnyi opyt organizatsii i okazaniya psikhologicheskoi pomoshchi postradavshim v chrezvychainykh situatsiyakh [Foreign Experience of Organization and Psychological Assistance to Victims of Emergency Situations]. Tekhnologii grazhdanskoi bezopasnosti [Civil SecurityTechnology]. 2015, Vol. 12, N 1. Pp. 74–77 (In Russ.).
3. Церфус Д.Н., Винокурова Н.Г. Специфика организации экстренной психологической помощи в Израиле при кризисных ситуациях // Психолого-педагогические проблемы безопасности человека и общества. 2015. № 3 (28). С. 21–24.
3. Tserfus D.N., Vinokurova N.G. Spetsifika organizatsii ekstretnoi psikhologicheskoi pomoshchi v Izraile pri krizisnykh situatsiyakh [Specifics of the organization of the emergency psychological assistance in Israel at crisis situations]. Psikhologo-pedagogicheskie problemy bezopasnosti cheloveka i obshchestva [Psychological and pedagogical safety problems of human and society]. 2015. N 3. Pp. 21–24 (In Russ.).
4. Церфус Д.Н., Винокурова Н.Г., Меткин М.В. Специфика межэтнического взаимодействия в Финляндии при оказании экстренной психологической помощи в кризисной ситуации // Этнопсихология: актуальные проблемы современного мира: материалы межрегион. науч.-практ. конф. с междунар. участием / отв. ред. Е.В. Афонсенко. Благовещенск, 2015. С. 190–194.
4. Tserfus D.N., Vinokurova N.G., Metkin M.V. Spetsifika mezhetnicheskogo vzaimodeistviya v Finlyandii pri okazanii ekstretnoi psikhologicheskoi pomoshchi v krizisnoi situatsii [The specificity of inter-ethnic interaction in Finland in the provision of emergency psychological assistance in a crisis situation]. Etnopsikhologiya: Aktual'nye problemy sovremennogo mira [Ethnopsychology: Current problems of the modern world]: Scientific. Conf. Proceedings. Ed. E.V. Afonassenko. Blagoveshchensk. 2015. Pp. 190–194 (In Russ.).
5. Церфус Д.Н., Головинский А.А., Иванова Т.В. Деятельность специалистов службы экстренной психологической помощи Австралии в чрезвычайных ситуациях // Социальная и личностная безопасность и защита человека: эволюция форм и современные парадигмы: материалы междунар. заочной науч.-практ. конф., посвящ. 40-летию Амурского гос. ун-та. Благовещенск, 2015. С. 137–147.
5. Tserfus D.N., Golovinskii A.A., Ivanova T.V. Deyatel'nost' spetsialistov sluzhby ekstretnoi psikhologicheskoi pomoshchi Avstralii v chrezvychainykh situatsiyakh [Activities of the Australian emergency service in emergency situations]. Sotsial'naya i lichnostnaya bezopasnost' i zashchita cheloveka: evolyutsiya form i sovremennyye paradigmy [Social and personal security and human protection: evolution of forms and modern paradigms]: Scientific. Conf. Proceedings. Blagoveshchensk. 2015. Pp. 137–147 (In Russ.).

6. Askenazy F., Gindt M., Chauvelin L. [et al.]. Early Phase Psychiatric Response for Children and Adolescents After Mass Trauma: Lessons Learned From the Truck-Ramming Attack in Nice on July 14th, 2016. *Frontiers in Psychiatry*. 2019. Vol. 10. Pp. 65. DOI: 10.3389/fpsy.2019.00065.
7. Benyamini K. School psychological emergency interventions: Proposal for guidelines based on recent Israeli experience. *Mental Health and Society*. 1976. Vol. 3, N 1-2. Pp. 22–32.
8. Berger R., Gelkopf M. School-based intervention for the treatment of Tsunami-related distress in children: A quasi-randomized controlled trial. *Psychotherapy and psychosomatics*. 2009. Vol. 78, N 6. Pp. 364–671. DOI: 10.1159/000235976.
9. Berger R., Pat-Horenczyk R., Gelkopf M. School-based intervention for prevention and treatment of elementary-students' terror-related distress in Israel: A quasi-randomized controlled trial. *Journal Trauma Stress*. 2007. Vol. 20, N 4. Pp. 541–551. DOI: 10.1002/jts.20225.
10. Brown E.J., McQuaid J., Farina L. [et al.]. Matching interventions to children's mental health needs: Feasibility and acceptability of a pilot school-based trauma intervention program. *Education and Treatment of Children*. 2006. Vol. 29, N 2. Pp. 257–286.
11. Dean K.L., Langley A.K., Kataoka S.H. [et al.]. School-based disaster mental health services: Clinical, policy, and community challenges. *Professional Psychology: Research and Practice*. 2008. Vol. 39, N 1. Pp. 52–57. DOI: 10.1037/0735-7028.39.1.52.
12. Gelkopf M., Berger R. A school-based, teacher-mediated prevention program (ERASE-Stress) for reducing terror-related traumatic reactions in Israeli youth: A quasi-randomized controlled trial. *The Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 2009. Vol. 50, N 8. Pp. 962–971. DOI: 10.1111/j.1469-7610.2008.02021.x.
13. Gelkopf M., Ryan P., Cotton S.J., Berger R. The impact of "Training the Trainers Course" for helping tsunami-survivor children on Sri Lankan disaster volunteer workers. *International Journal of Stress Management*. 2008. Vol. 15, N 2. Pp. 117–135. DOI: 10.1037/1072-5245.15.2.117.
14. Goenjian A.K., Karayan I., Pynoos R.S. [et al.]. Outcome of psychotherapy among early adolescents after trauma. *American Journal of Psychiatry*. 1997. Vol. 54, N 4. Pp. 536–542. DOI: 10.1176/AJP.154.4.536.
15. Goenjian A.K., Walling D., Steinberg A.M. [et al.]. Prospective study of posttraumatic stress and depressive reactions among treated and untreated adolescents 5 years after a catastrophic disaster. *American Journal of Psychiatry*. 2005. Vol. 162, N 12. Pp. 2302–2308. DOI: 10.1176/appi.ajp.162.12.2302.
16. Kilmer R.P., Gil-Rivas V., Macdonald J. Implications of major disaster for educators, administrators, and school-based mental health professionals: Needs, actions, and the example of Mayfair Elementary. *Helping Families and Communities Recover from Disaster: Lessons Learned from Hurricane Katrina and Its Aftermath*. Eds.: Kilmer R.P. [et al.]. Washington : American Psychological Press, 2010. Pp. 167–191. DOI: 10.1037/12054-007.
17. Newman E., Pfefferbaum B., Kirlic N. [et al.]. Meta-Analytic Review of Psychological Interventions for Children Survivors of Natural and Man-Made Disasters. *Current Psychiatry Reports*. 2014. Vol. 16, N 9. Pp. 462. DOI: 10.1007/s11920-014-0462-z.
18. NICE guideline NG39. *Majour Trauma: Assessment and Initial Management*. National Institute for Health and Care Excellence. 2016. 23 p. URL: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng39>.
19. Pfefferbaum B., Varma V., Nitiyima P., Newman E. Universal Preventive Interventions for Children in the Context of Disasters and Terrorism. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America*. 2014. Vol. 23, N 2. Pp. 363–382. DOI: 10.1016/j.chc.2013.12.006.
20. Phoenix Australia – Centre for Posttraumatic Mental Health. *Australian Guidelines for the Prevention and Treatment of Acute Stress Disorder, Posttraumatic Stress Disorder and Complex PTSD*. Melbourne, VIC: Phoenix Australia. 2020. URL: <https://www.phoenixaustralia.org/australian-guidelines-for-ptsd>.
21. Pullins L.G., McCammon S.L., Lamson A.S., Wuensch K.L., Mega L. School-based post-flood screening and evaluation: Findings and challenges in one community. *Stress, Trauma, and Crisis*. 2005. Vol. 8, N 4. Pp. 229–249. DOI: 10.1080/15434610500406343.
22. Rolfesnes E.S., Idsoe T. School-based intervention programs for PTSD symptoms: A review and meta-analysis. *Journal of Traumatic Stress*. 2011. Vol. 24, N 2. Pp. 155–165. DOI: 10.1002/jts.20622.
23. Ronan K.R., Johnston D.M. Behaviourally-based interventions for children following volcanic eruptions: An evaluation of effectiveness. *Disaster Prevention and Management*. 1999. Vol. 8, N 3. Pp. 169–176. DOI: 10.1108/09653569910275364.
24. Ronan K.R., Johnston D.M. Hazards Education for Youth: A Quasi-Experimental Investigation. *Risk Analysis*. 2003. Vol. 23, N 5. Pp. 1009–1020. DOI: 10.1111/1539-6924.00377.
25. Saylor C., Deroma V. Assessment of children and adolescents exposed to disaster // *Helping Children Cope with Disasters and Terrorism*. Eds.: A.M. La Greca [et al.]. Washington : American Psychological Association, 2002. Pp. 35–53. DOI: 10.1037/10454-002.
26. Wolmer L., Laor N., Dedeoglu C. [et al.]. Teacher-mediated intervention after disaster: a controlled three-year follow-up of children's functioning. *The Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 2005. Vol. 46, N 11. Pp. 1161–1168. DOI: 10.1111/j.1469-7610.2005.00416.x.
27. Wolmer L., Laor N., Yazgan Y. School reactivation programs after disaster: could teachers serve as clinical mediators? *Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America*. 2003. Vol. 12, N 2. Pp. 363–381. DOI: 10.1016/S1056-4993(02)00104-9.
28. Wooding S., Raphael B. Psychological impact of disasters and terrorism on children and adolescents: experiences from Australia. *Prehospital and disaster medicine*. 2004. Vol. 19, N 1. Pp. 10–20. DOI: 10.1017/S1049023X00001436.

Received 18.05.2021

**For citing.** Gavrilova O.Ya., Ulyanina O.A. Mezhdunarodnyi opyt okazaniya ekstreynoi psikhologicheskoi pomoshchi nesovershennoletnim detyam. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2021. N 3. Pp. 108–115. (In Russ.)

Gavrilova O.Ya., Ulyanina O.A. International experience in providing emergency psychological assistance to minors. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2021. N 3. Pp. 108–115. DOI: 10.25016/2541-7487-2021-0-3-108-115.

## **ВСЕРОССИЙСКИЙ ЦЕНТР ЭКСТРЕННОЙ И РАДИАЦИОННОЙ МЕДИЦИНЫ ИМ. А.М. НИКИФОРОВА МЧС РОССИИ: К 30-ЛЕТИЮ СО ДНЯ ОБРАЗОВАНИЯ: КРАТКАЯ ИСТОРИЧЕСКАЯ СПРАВКА**

12 сентября 1991 г. Комитетом по оперативному управлению народным хозяйством СССР (в то время – Правительство страны) было принято Постановление № 17 о создании Всероссийского центра экологической медицины (ВЦЭМ) в Санкт-Петербурге. Этот день считается днем основания центра.

В 1997 г. на основании Распоряжения Правительства Российской Федерации ВЦЭМ был преобразован в Федеральное государственное учреждение здравоохранения «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины» Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (ВЦЭРМ МЧС России) – лечебно-диагностическое, научно-исследовательское и образовательное учреждение.

В августе 2006 г. распоряжением Правительства России от 21.08.2006 г. № 1155-р ВЦЭРМ МЧС России присвоено имя одного

из идеологов и организаторов создания центра и его первого директора (1991–2006 гг.) доктора медицинских наук профессора, члена-корреспондента РАМН Алексея Михайловича Никифорова.

В 2002 г. полностью введена в эксплуатацию клиника № 1 (специализированная, терапевтическая, на 120 коек), которая лицензирована по 69 направлениям медицинской деятельности. Клиника оснащена современным медицинским диагностическим и лабораторным оборудованием.

В 2012 г. введена в эксплуатацию многопрофильная клиника № 2 (высокотехнологичной медицинской помощи) на 430 коек, из них 250 – хирургического профиля. Клиника оснащена передовым медицинским оборудованием и новыми технологиями оказания специализированной и высокотехнологичной медицинской помощи. В ее составе многопрофильная поликлиника на 460 посещений в смену.

### **ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ И СТРУКТУРА**

Основными направлениями деятельности центра являются:

- многопрофильная специализированная и высокотехнологичная медицинская помощь при различных заболеваниях, в том числе, пострадавшим в радиационных авариях и чрезвычайных ситуациях;
- научно-исследовательская работа (выполнение фундаментальных и прикладных научных исследований, внедрение результатов научных работ в клиническую практику);
- образовательная деятельность (аспирантура, ординатура, профессиональная переподготовка, повышение квалификации);
- международное сотрудничество.

В состав центра входят следующие основные подразделения – клиника № 1 (специализированная, терапевтическая, на 120 коек), клиника № 2 (многопрофильная, высокотехнологичных видов медицинской помощи на 410 коек), поликлиника (на 460 посещений в смену), подстанция скорой медицинской помощи с возможностью использования санитарной авиации, научно-исследовательские подразделения (отделы, отделения, лаборатории), институт дополнительного профессионального образования «Экстремальная медицина», филиал в Москве.

В состав многопрофильной клиники № 2 входят следующие основные подразделения, объединенные по принципу формирования блоков, основанных на современных медицинских тех-

нологиях: медицинских технологий, клинических отделений, клинической реабилитации, токсико-радиологический, поликлинический (включая отделение заготовки донорской крови и ее компонентов), патологоанатомический, научно-учебных подразделений, подстанция скорой медицинской помощи (отделение скорой медицинской помощи с возможностью использования санитарной авиации).

Главным звеном является блок медицинских технологий, в котором сосредоточено передовое медицинское оборудование для проведения высокоспециализированного обследования и лечения экстренных, плановых и амбулаторно-поликлинических больных (отделения реанимации и интенсивной терапии, диализа, гипербарической оксигенации, центральное операционное, экстренной хирургической помощи, функциональной диагностики, ультразвуковой диагностики, ЦСО; отделы лабораторной диагностики, лучевой диагностики, эндоскопических исследований).

Современный лабораторно-диагностический комплекс дает возможность в течение нескольких часов провести практический полный спектр анализов с минимальным участием человека, что значительно снижает вероятность ошибки и повышает качество выдаваемых результатов.

Блок клинических отделений включает отделы (отделения) травматологии и ортопедии, сердечно-сосудистой патологии, ожоговое,

урологическое, гинекологическое, офтальмологическое, оториноларингологическое и челюстно-лицевой хирургии, торакоабдоминальной хирургии, терапевтическое, клинической неврологии, нейрохирургическое на 380 коек (250 – хирургического профиля, 80 – терапевтического профиля, 50 – клинической реабилитации), включая 38 коек клинического отдела реанимации и интенсивной терапии.

В составе отдела медицинской реабилитации развернуты отделения: водолечения, электромагнитолечения, массажа, мануальной и баротерапии, лечебной физкультуры и механотерапии, светолечения.

Таким образом, кроме увеличения объемов стационарной и амбулаторно-поликлинической помощи, принципиально на новый уровень поставлена специализированная многопрофильная хирургическая помощь с комплексом раннего восстановительного лечения с использованием современных методов клинической реабилитации.

Структура поликлинического блока (460 посещений в смену) полностью соответствует блоку клинических отделений. Работу профильных кабинетов обеспечивают сотрудники клинических отделений, а лечебно-диагностические исследования и процедуры – блок медицинских технологий и отдел клинической реабилитации.

Для обеспечения оказания помощи пострадавшим и больным с угрожающими жизни состояниями предусмотрены возможности:

- оказания реанимационной помощи при радиационных, химических, термических, огнестрельных поражениях, травматических повреждениях и других состояниях;

- одномоментного массового приема пострадавших.

Для реализации этих задач развернуты следующие службы:

- служба анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии, которая включает следующие подразделения: анестезиологическое, 5 отделений реанимации и интенсивной терапии (в том числе ожоговой и токсикологической), гипербарической оксигенации, гемодиализа;

- подстанция скорой помощи, оснащенная машинами скорой и реанимационной помощи и санитарной авиацией;

- токсико-радиологическая служба – в отдельном специально оснащённом здании, представленная специалистами радиационной медицины, гематологии и токсикологии, ориентированных на оказание помощи пострадавшим в радиационных авариях, лечение острой и хронической лучевой болезни, онкогематологических заболеваний (предусмотрено создание регистра HLA-типированных доноров и банка стволовых клеток);

- служба ядерной медицины, оснащенная позитронно-эмиссионным компьютерным томографом, циклотроном, позволяющим обеспечить производство радиоизотопов и трейсеров (радиофармпрепаратов) на их основе;

- подразделения по заготовке, переливанию, хранению крови и ее компонентов, в том числе длительного хранения (запасы редких групп крови, аутокрови, стволовых клеток и костного мозга);

- психологическая служба обеспечения лечебно-диагностического процесса.

ВЦЭРМ имеет лицензию на осуществление высокотехнологичной медицинской помощи по абдоминальной хирургии, трансплантации органов и тканей, гастроэнтерологии, нейрохирургии, онкологии, офтальмологии, сердечно-сосудистой хирургии, торакальной хирургии, травматологии и ортопедии, урологии, гинекологии, гематологии, комбустиологии, оториноларингологии, челюстно-лицевой хирургии.

Ежегодно во ВЦЭРМ более 2000 пациентов получают высокотехнологичную медицинскую помощь.

Во ВЦЭРМ также развернуты и функционируют:

- межведомственный экспертный совет по установлению причинной связи заболеваний, инвалидности и смерти граждан, подвергшихся воздействию радиационных факторов, созданный Постановлением Совета Министров РСФСР от 15 мая 1990 г. № 155. Ежегодно рассматриваются более 800 заявлений об установлении причинной связи заболеваний, инвалидности и смерти граждан с воздействием радиационного фактора с вынесением экспертного заключения;

- Центральная военно-врачебная комиссия МЧС России, предназначенная для экспертизы состояния здоровья военнослужащих и сотрудников МЧС России;

- Медицинский регистр МЧС России, созданный приказом МЧС России от 01.09.1997 г. № 503, и предназначенный для персонального учета, сбора и анализа информации о состоянии здоровья, профессиональной деятельности, лечении и реабилитации спасателей и пожарных для принятия управленческих решений с целью повышения эффективности медицинского обеспечения наблюдаемых контингентов. В регистре имеются сведения о состоянии здоровья и профессиональной нагрузке на 54 600 специалистов опасных профессий МЧС России (спасатели, горноспасатели, военнослужащие спасательных воинских формирований, специалисты Государственной противопожарной службы и Главной инспекции по маломерным судам).

## ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ВЦЭРМ располагает уникальными возможностями для оказания медицинской помощи не только спасателям и работникам МЧС России, но и ликвидаторам последствий аварии на Чернобыльской АЭС, гражданам, проживающим (проживавшим) на радиоактивно загрязненных территориях, и жителям Санкт-Петербурга.

ВЦЭРМ является многопрофильным лечебно-диагностическим, научным и образователь-

ным центром МЧС России. Ежегодно на его базе проводится лечение более 15 000 пациентов в стационарных и более 160 000 – в амбулаторно-поликлинических условиях, в том числе пострадавших в чрезвычайных ситуациях, ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС, а также граждан, проживающих (проживавших) на радиоактивно загрязненных территориях, спасателей и сотрудников МЧС России.

## МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

ВЦЭРМ является центром, сотрудничающим со Всемирной организацией здравоохранения по вопросам лечения и реабилитации лиц, принимавших участие в аварийно-спасательных работах при ядерных и других катастрофах. Входит в международную систе-

му медицинской готовности к радиационным авариям (REMPAN). Сотрудники центра ведут разработку и внедрение инновационных медицинских технологий и методик диагностики, лечения и реабилитации пострадавших в чрезвычайных ситуациях.

## УЧАСТИЕ В ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

В период 1999–2002 гг. специалисты ВЦЭРМ оказывали помощь населению Югославии (г. Прокупле, 1999 г.) во время нанесения воздушных ударов войсками НАТО. В составе спасательных формирований МЧС России сотрудники Центра участвовали в ликвидации последствий террористических актов (взрывы жилых домов в Москве, 1999 г.), авиационных катастроф (Москва, 2000 г.; г. Иркутск, 2001 г.; г. Донецк, 2006 г.), землетрясения на о. Сахалин (2000 г.), наводнения в Якутии (г. Ленск, 2001 г.), разрушения дома (Санкт-Петербург, 2002 г.) и др. В августе 2000 г. группа психологов ВЦЭРМ принимала участие в оказании психологической помощи членам семей экипажа подводной лодки «Курск» в п. Видяево (Северный флот). Мобильные врачебные бригады ВЦЭРМ под руководством директора центра С.С. Алексанина в августе–сентябре 2013 г. проводили работу в зоне подтопления

территорий Амурской области. В 2014–2015 гг. специалисты ВЦЭРМ участвовали в оказании помощи жителям Донецкой и Луганской областей в составе гуманитарных конвоев МЧС России. В марте 2015 г. специалисты Центра в составе сводной группы МЧС России оказывали помощь пострадавшим на шахте им. А.Ф. Засядько (г. Донецк), в 2016 г. в составе аэромобильного госпиталя МЧС России – экстренную медицинскую помощь населению Республики Сирия. В 2020–2021 гг. врачи-специалисты ВЦЭРМ выезжали в образовательные учреждения и спасательные центры МЧС России для ликвидации угрозы вспышки новой коронавирусной инфекции COVID-19, оказывали методическую помощь аэромобильному госпиталю МЧС России в полевых условиях Арктической зоны России при ликвидации вспышки COVID-19 на строительной площадке ООО «НОВАТЭК-Мурманск» (пос. Белокаменка).

## ХАРАКТЕРИСТИКА КАДРОВОГО СОСТАВА ВЦЭРМ

Штатная численность – 1875 единиц, из них 498 – врачебный персонал, 679 и 379 – средний и младший медицинский персонал. Более 70% врачебного и среднего медицинского персонала имеют высшую и первую квалификационные категории.

Центр возглавляет директор – Сергей Сергеевич Алексанин – заслуженный врач Российской Федерации, член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук профессор, врач высшей квалификационной категории.

В коллективе трудятся свыше 55 докторов наук (более 40 из них имеют звание профессора) и свыше 200 кандидатов наук. Более 40 сотрудников удостоены почетных званий «Заслуженный врач Российской Федерации», «Заслуженный работник здравоохранения Российской Федерации», «Заслуженный работник высшей школы Российской Федерации», «Заслуженный деятель науки Российской Федерации». Среди сотрудников ВЦЭРМ – участники Великой Отечественной войны, боевых дей-

ствий, ликвидаторы последствий аварии на Чернобыльской АЭС. Более 100 сотрудников имеют государственные награды России.

Центр укомплектован высококвалифицированными специалистами, которые прошли

обучение в ведущих медицинских центрах мира (в Австрии, Великобритании, Германии, Голландии, Италии, Израиле, Испании, Корее, Китае, США, Финляндии, Швейцарии).

## НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Во ВЦЭРМ проводятся фундаментальные, поисковые и прикладные исследования в наиболее перспективных областях медико-биологической науки и клинической практики. В центре разрабатываются перспективные направления научных исследований, выполняются научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы, проводятся доклинические и клинические исследования лекарственных средств, испытания медицинских изделий, апробация и экспертиза новых медицинских технологий.

ВЦЭРМ имеет лицензию Федеральной государственной службы по надзору в сфере образования и науки на осуществление образовательной деятельности по программам высшего образования (аспирантура, ординатура) и дополнительного профессионального образования (повышение квалификации, профессиональная переподготовка), государственную аккредитацию программ аспирантуры и ординатуры.

Проводится подготовка научных кадров высшей квалификации в аспирантуре (по спе-

циальностям 05.26.02 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях», 14.01.17 «Хирургия», 14.03.10 «Клиническая лабораторная диагностика», 14.01.04 «Внутренние болезни») и ординаторов (по специальностям хирургия, травматология и ортопедия, терапия, клиническая лабораторная диагностика).

Кроме того, ежегодно во ВЦЭРМ осуществляются повышение квалификации и профессиональная переподготовка более 500 специалистов из числа медицинского персонала МЧС России. Создана и реализуется система дистанционного обучения.

Реализует образовательную деятельность ВЦЭРМ профессорско-преподавательский состав института дополнительного профессионального образования «Экстремальная медицина» в составе трех кафедр (хирургии и инновационных технологий; терапии и интегративной медицины; безопасности жизнедеятельности, экстремальной и радиационной медицины) и учебного отдела.

## УЧАСТИЕ В РЕАЛИЗАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНЫХ ЦЕЛЕВЫХ ПРОГРАММ, ПРОГРАММ СОВМЕСТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ПРЕОДОЛЕНИЮ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ КАТАСТРОФЫ В РАМКАХ СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА

ВЦЭРМ является участником реализации Федеральной целевой программы «Преодоление последствий радиационных аварий на период до 2015 года», программ совместной деятельности по преодолению последствий Чернобыльской катастрофы Союзного государства.

В 2007–2010 гг. по «Программе совместной деятельности по преодолению последствий Чернобыльской катастрофы в рамках Союзного государства на 2006–2010 годы», утвержденной постановлением Совета Министров Союзного государства от 26 сентября 2006 г. № 33, ВЦЭРМ оказал специализированную медицинскую помощь 2535 участникам ликвидаторам последствий аварии на Чернобыльской АЭС с различной соматической патологией (кардиологического, неврологического, пульмонологического, эндокринологического, гастроэнтерологического

профиля) с использованием передовых медицинских технологий.

В 2014–2016 гг. по этой программе сотрудники ВЦЭРМ провели комплексную диагностику и лечение более 5000 ликвидаторов последствий аварии и граждан, пострадавших в радиационной аварии на Чернобыльской АЭС, в том числе оказали высокотехнологичную медицинскую помощь 350 лицам указанной категории граждан России.

В 2016–2020 гг. в рамках мероприятия Союзного государства «Оказание комплексной медицинской помощи отдельным категориям граждан Беларуси и России, подвергшихся радиационному воздействию вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС» сотрудники ВЦЭРМ оказали специализированную медицинскую помощь 5774 пострадавшим в аварии на Чернобыльской АЭС, из них 702 человека получили высокотехнологичную медицинскую помощь.

При направлении статей в журнал должны соблюдаться международные этические нормы, разработанные Комитетом по этике научных публикаций (The Committee on Publication Ethics, COPE) (<http://publicationethics.org/resources/guidelines>), рецензируемых журналов издательства «Elsevier» (<http://health.elsevier.ru/about/news/?id=990>) и содержащиеся на сайте журнала (<http://mchsros.elpub.ru/jour>; <http://arcerm.ru/mediko-biologi.html>).

1. Автор(ы) представляет(ют) электронную версию статьи в формате DOC (Word 97-2003) и скан титульного листа, подписанный авторами, которые следует направить по электронному адресу редколлегии (<https://mchsros.elpub.ru/jour>) через опцию «Отправить статью». В сведениях об авторах указываются фамилии, имена и отчества авторов полностью, ученые звания и ученые степени, занимаемые должности, место работы с почтовым адресом учреждения и участие авторов в подготовке статьи.

2. Оформление статьи должно соответствовать ГОСТу 7.89–2005 «Оригиналы текстовые авторские и издательские» и ГОСТу 7.0.7–2009 «Статьи в журналах и сборниках». Диагнозы заболеваний и формы расстройств поведения следует соотносить с МКБ-10. Единицы измерений приводятся по ГОСТу 8.471–2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин».

3. Текст статьи набирается шрифтом Arial 10, интервал полуторный. Поля с каждой стороны по 3 см. Объем передовых и обзорных статей не должен превышать 15 стр., экспериментальных и общетеоретических исследований – 10 стр. В этот объем входят текст, иллюстрации (рисунки, таблицы), список литературы и англоязычный блок.

4. Схема построения статьи:

1) инициалы и фамилии авторов;

2) заглавие статьи (обычным строчным шрифтом), учреждение и его адрес (указываются для каждого из авторов);

3) реферат и ключевые слова, соотнесенные с Международным рубрикатом медицинских терминов (MeSH), русскоязычная версия которого представлена на сайте Центральной научной медицинской библиотеки (<http://www.scsml.rssi.ru/>);

4) краткое введение;

5) материал и методы;

5) результаты и их анализ;

7) заключение (выводы);

8) возможные конфликты интересов, которые могут повлиять на анализ и интерпретацию полученных результатов, источники финансовой поддержки (гранты, государственные программы, проекты и т.д.), благодарности;

9) литература.

5. Реферат объемом не менее 250 знаков составляется на русском и английском языке. В разделах следует кратко ответить на вопросы: актуальность (Relevance) – для чего это надо? Почему провели это исследование? Цель (Relevance) – что надо сделать? Методология (Methodology) – что делали? Объект (предмет) исследования и задействованный для этого аппарат. Результаты и их анализ (Results and

Discussion) – что было получено? Как эти результаты соотносятся с проведенными ранее исследованиями? Заключение (Conclusion) – что надо внедрить в научно-практическую деятельность?

6. Литература должна содержать в алфавитном порядке, кроме основополагающих, научные публикации за последние 5–10 лет [статьи, материалы конференций, авторефераты диссертаций (диссертация – рукопись), монографии, изобретения и пр., учебно-методическая литература не относится к научной] и соответствовать ГОСТу 7.0.5–2008 «Библиографическая ссылка...». Для статей (книг), независимо от количества авторов, библиографическое описание приводится с заголовка, который содержит, как правило, фамилии и инициалы всех авторов. Точка и тире в записи заменяются точкой.

Евдокимов В.И., Кислова Г.Д. Анализ чрезвычайных ситуаций, возникших в России в 2000–2014 годах // Безопасность в техносфере. 2015. № 3. С. 48–56. DOI: 10.12737/11882.

Гончаров С.Ф., Ушаков И.Б., Лядов К.В., Преображенский В.Н. Профессиональная и медицинская реабилитация спасателей. М.: ПАРИТЕТ ГРАФ, 1999. 320 с.

Обязательно приводятся место издания (издательство, если оно имеется), год издания, общее количество страниц и DOI статей. Для отдельных глав, статей – страницы начала и конца документа.

7. Требования к рисункам: допускаются только черно-белые рисунки (по согласованию с редакцией – цветные), заливка элементов рисунка – косая, перекрестная, штриховая; допустимые форматы файлов – TIFF, JPG, PDF; разрешение – не менее 300 dpi; ширина рисунка – не более 150 мм, высота рисунка – не более 130 мм, легенда рисунка должна быть легко читаемой, шрифт не менее 8–9 пт.

8. Структура англоязычного раздела:

– заглавие статьи;

– англоязычное название учреждения приводится так, как оно представлено в Уставе учреждения;

– сведения об авторах – указываются транслитерированные имена, отчества и фамилии, ученые звания и ученые степени, должность, учреждение, его адрес;

– реферат по разделам и ключевые слова;

– транслитерированный список литературы. При транслитерации следует использовать сайт (<http://translit.net>), формат транслитерации – BSI. После транслитерированного русского заглавия в квадратных скобках указывается его англоязычный перевод. Для заглавий статей и журналов следует применять официальные переводы, представленные в журналах, на сайтах научной электронной библиотеки (<http://elibrary.ru>) и ведущих библиотек страны.

Присланные статьи рецензируются членами редколлегии, редакционного совета и ведущими специалистами отрасли. Рецензирование – «двойное слепое». При положительном отзыве статьи принимаются к печати. При принятии статьи к публикации авторы дают право редакции размещать полные тексты статей и ее реферата в информационных справочно-библиографических базах данных.

Рукописи авторам не возвращаются.

Плата за публикацию рукописей с аспирантов не взимается.