



ISSN 1995-4441 (print)
ISSN 2541-7487 (online)

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

№ 2 2024

**Medico-Biological and Socio-Psychological
Problems of Safety in Emergency Situations**

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

№ 2
2024 г.

Научный рецензируемый журнал

Издается ежеквартально с 2007 г.

Учредитель

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

Центр сотрудничает со Всемирной
организацией здравоохранения (ВОЗ)

Журнал зарегистрирован

Федеральной службой по надзору
за соблюдением законодательства
в сфере массовых коммуникаций
и охране культурного наследия.
Свидетельство о регистрации
ПИ № ФС77-27744 от 30.03.2007 г.;
ПИ № ФС77-83963 от 16.09.2022 г.

Индекс для подписки

в ООО «Урал-Пресс-Округ» **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 (2022) 1,121

Компьютерная верстка С.И. Рожкова,
В.И. Евдокимов. Корректор Л.Н. Агапова.
Перевод О.В. Каменева

Отпечатано в РИЦ Санкт-Петербургского
университета ГПС МЧС России.
198107, Санкт-Петербург,
Московский пр., д. 149.
Подписано в печать 07.06.2024 г.
Выпуск в свет 14.06.2024 г.
Формат 60х90 1/8. Усл. печ. л. 14,3.
Тираж 1000 экз.
Свободная цена

Адрес редакции:

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

ISSN 1995-4441 (print)

ISSN 2541-7487 (online)

СОДЕРЖАНИЕ

Медицинские проблемы

- Гребенюк А.Н., Дацко П.С., Осокина С.В.*
Организация оказания медицинской помощи работникам
крупного строительного проекта в Арктической зоне России 5
- Иванов Н.М., Ичитовкина Е.Г., Евдокимов В.И., Лихолетов А.Г.*
Анализ показателей заболеваемости личного состава
МВД России 14
- Легеза В.И., Григорьев С.Г., Загородников Г.Г.,
Резник В.М., Аксенова Н.В.*
Основные факторы риска для продолжительности жизни
военнослужащих – ликвидаторов последствий Чернобыльской
катастрофы в 1986 году 39
- Суин П.А., Гуменюк С.А., Первухин Н.Н.*
О проблемных вопросах подготовки кадров Службы медицины
катастроф в системе высшего образования и возможных путях
их решения (обзор литературы) 49

Биологические проблемы

- Санников М.В., Калюжная А.П., Макарова Н.В.*
Особенности соматометрических показателей у пожарных
Федеральной противопожарной службы МЧС России 57

Социальные и психологические проблемы

- Дыбин А.С.*
Качество жизни, связанное со здоровьем граждан,
призванных на военные сборы 65
- Евдокимов В.И., Чернов К.А.*
Анализ показателей глобального индекса терроризма в мире
и его оптимизация 74
- Кондашов А.А., Удавцова Е.Ю., Мазаев К.А., Бобринев Е.В.*
Взаимосвязь кадровых характеристик пожарно-спасательных
подразделений и уровня травматизма личного состава
Федеральной противопожарной службы МЧС России 86

Науковедение.

Подготовка и развитие научных исследований

- Васильченко Н.В., Ветошкин А.А., Гусев С.С.*
Кластерный анализ и визуализация ключевых слов в зарубежных
статьях по лечению травм вращательной манжеты плеча
с применением биологически активных препаратов 99

Главный редактор

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

Редакционная коллегия

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

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

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

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

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

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

Редакционный совет

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

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

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

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

Ермаков Павел Николаевич – д-р биол. наук проф., акад. РАО, 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);

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

© Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России, 2023 г.

Решением ВАК Минобрнауки России с 01.02.2022 г. 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: 3.2.6 «Безопасность деятельности человека» (медицинские науки), 3.1.8 «Травматология и ортопедия» (медицинские науки), 3.1.9 «Хирургия» (медицинские науки), 3.2.1 «Гигиена» (медицинские науки).

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

Founder

The Federal State Budgetary Institute
«The Nikiforov Russian Center of Emer-
gency and Radiation Medicine», The Min-
istry of Russian Federation for Civil Defence,
Emergencies and Elimination of Conse-
quences 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 Commu-
nications and Cultural Heritage Protection.
Registration certificate

ПИ № ФС77-27744 of 30.03.2007;

ПИ № ФС77-83963 of 16.09.2022.

Subscription index

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

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

Impact factor (2022) 1.121

Computer makeup S.I. Rozhkova,
V.I. Evdokimov. Proofreading L.N. Aga-
pova. Translation O.V. Kameneva

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

Approved for press 07.06.2024 .

Publication date: 14.06.2024 .

Format 60x90¹/₈.

Conventional sheets 14.3.

No. of printed copies 1000.

Address of the Editorial Office:

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

ISSN 1995-4441 (print)

ISSN 2541-7487 (online)

CONTENTS

Medical Issues

Grebenyuk A.N., Datsko P.S., Osokina S.V.

Organizing medical services for the workforce of a large
construction project in the Russian Arctic 5

Ivanov N.M., Ichitovkina E.G., Evdokimov V.I., Liholetov A.G.

Analysis of morbidity indicators in the personnel of the Ministry
of Internal Affairs of Russia. 14

Legeza V.I., Grigoriev S.G., Zagorodnikov G.G., Reznik V.M.,

Aksenova N.V.

Major life expectancy risks in the military liquidators
of the Chernobyl disaster in 1986 39

Suin P.A., Gumenyuk S.A., Pervukhin N.N.

On the problematic issues of training personnel for the disaster
medicine service in the system of higher education and possible
ways to solve them (literature review) 49

Biological Issues

Sannikov M.V., Kalyuzhnaya A.P., Makarova N.V.

Somatometric parameters in firefighters of the Federal Fire Fighting
Service of the EMERCOM of Russia 57

Social and Psychological Issues

Dybin A.S.

Health-related quality of life among Russians called up
for military training 65

Evdokimov V.I., Chernov K.A.

Analysis and optimization of global terrorism index indicators 74

Kondashov A.A., Udavtsova E.Yu., Mazaev K.A., Bobrinev E.V.

The correlation between professional profiles and injury rates
among fire and rescue units of the Federal Fire Service
of the EMERCOM of Russia. 86

Science of Science.

Organization and Conduct of Research Studies

Vasil'chenko N.V., Vetoshkin A.A., Gusev S.S.

Cluster analysis and visualization of keywords in papers
by international researchers on bioactive drugs in the treatment
of rotator cuff injuries. 99

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);

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

© NRCERM, EMERCOM of Russia, 2023

А.Н. Гребенюк^{1,2}, П.С. Дацко¹, С.В. Осокина¹**ОРГАНИЗАЦИЯ ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ РАБОТНИКАМ
КРУПНОГО СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЕКТА В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ РОССИИ**¹ Научно-исследовательский проектный институт газопереработки

(Россия, Москва, ул. Профсоюзная, д. 65, корп. 1);

² Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова

(Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8)

Актуальность. Медицинское обеспечение вахтовых работников всегда сопряжено со значительными трудностями, что обусловлено специфическим характером их работы, особенностями размещения и питания, частыми переездами от мест проживания к местам ведения трудовой деятельности. Но в условиях Арктики, характеризующейся долгой зимой с экстремально низкими температурами воздуха, сильными ветрами и полярной ночью, коротким холодным летом с пасмурной и дождливой погодой, оказание медицинской помощи вахтовым работникам представляет собой крайне сложную проблему, для решения которой необходимо применение апробированных ранее и новых подходов, использующихся в организации здравоохранения и чрезвычайных ситуациях.

Цель – анализ опыта организации оказания медицинской помощи вахтовым работникам, занятым на реализации крупного строительного проекта в Арктической зоне России.

Методология. Предметом исследования являлось медицинское обеспечение работников, участвующих в строительстве комплекса по производству сжиженного природного газа в Арктической зоне России. Работы на проекте осуществлялись вахтовым методом, работники проживали в общежитиях на территории временных жилых комплексов, питались в общих столовых. Оценку эффективности мероприятий медицинского обеспечения вахтовых работников проводили с использованием методов сопоставления, экспертных оценок и математико-статистического анализа.

Результаты и их анализ. Представлены результаты ретроспективного анализа мероприятий по организации оказания медицинской помощи вахтовым работникам крупного строительного проекта, реализуемого в Арктической зоне России. Для руководства и контроля за медицинским обеспечением работников на проекте создана и эффективно функционирует служба медицинской безопасности генерального подрядчика, осуществляющая деятельность в двух основных направлениях: организация оказания медицинской помощи собственным сотрудникам и осуществление контроля за организацией медицинского обеспечения работников подрядных организаций, работающих на строительных площадках. Все виды обязательных медицинских осмотров и освидетельствований вахтовых работников проводятся до их прибытия на строительные площадки. Для оказания медицинской помощи вахтовым работникам создана внутренняя медицинская инфраструктура, в состав которой входят пункты оказания первой помощи, здравпункты, санитарный транспорт, а также медицинский персонал, включающий врачей и фельдшеров. При необходимости оказания специализированной медицинской помощи проводится плановая и экстренная медицинская, в том числе, авиамедицинская, эвакуация работников в региональные учреждения здравоохранения.

Заключение. Созданная на проекте система организации оказания медицинской помощи позволяет сохранить здоровье вахтовых работников и обеспечить необходимое количество трудовых ресурсов, что является одним из ключевых компонентов строительства комплекса по производству сжиженного природного газа в Арктическом регионе России.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, Арктика, вахтовый работник, медицинская помощь, организация здравоохранения, медицинский осмотр, медицинская эвакуация.

Введение

Арктика предъявляет особые требования как к людям, которые там живут и работают, так и к организации трудовых процессов, ко-

торые осуществляются в экстремальных условиях Крайнего Севера. К экстремальным климатогеографическим факторам Арктики относятся, прежде всего, долгая зима с весь-

✉ Гребенюк Александр Николаевич – д-р мед. наук проф., директор по мед. безопасности, АО «НИПИГАЗ» (Россия, 117342, Москва, ул. Профсоюзная, д. 65, корп. 1); проф. каф. мобилизационной подготовки здравоохранения и медицины катастроф, Первый С.-Петерб. гос. мед. ун-т им. акад. И.П. Павлова (Россия, 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8); ORCID: 0000-0002-9381-194X, e-mail: grebenyuk_an@mail.ru;

Дацко Павел Сергеевич – менеджер по мед. безопасности, АО «НИПИГАЗ» (Россия, 117342, Москва, ул. Профсоюзная, д. 65, корп. 1), e-mail: pasha.datsko@mail.ru;

Осокина Светлана Васильевна – руководитель направления мед. безопасности, АО «НИПИГАЗ» (Россия, 117342, Москва, ул. Профсоюзная, д. 65, корп. 1), e-mail: svosokina@bk.ru

ма низкими отрицательными температурами окружающей среды в течение 6–9 мес в году, короткий весенне-летний период с частыми заморозками, в ходе которых регистрируются отрицательные температуры воздуха и почвы, полярные ночь и день с резко контрастным изменением уровня солнечной радиации, сильные и продолжительные холодные ветра, вызывающие снежные метели и пургу, высокая влажность воздуха и обилие гнуса в летний период [6, 11]. Суровые природные факторы формируют особенности жизненного уклада и влияют на здоровье – низкая плотность населения, небольшое количество населенных пунктов с развитой инфраструктурой, в том числе, медицинской, слабо развитая сеть наземных коммуникаций из-за практически полной непроходимости территории вне автомобильных дорог, что обусловлено глубоким снежным покровом зимой, большим количеством водоемов и сильной заболоченностью местности летом [8].

Оказание медицинской помощи в этих условиях представляет существенные сложности как вследствие вышеописанных особенностей арктического региона, так и по причине крайне незначительного числа медицинских учреждений, расположенных большей частью в крупных населенных пунктах, и логистических проблем с поставкой медицинского имущества [6, 7]. Особенно большие трудности возникают при организации оказания медицинской помощи вахтовым работникам, которые чаще всего не являются представителями коренного населения и плохо адаптированы к экстремальным климатогеографическим факторам Крайнего Севера [5, 10]. Медицинское обеспечение вахтовых работников в любом регионе мира всегда сопряжено со значительными сложностями, что обусловлено специфическим характером их работы, особенностями размещения, питания и транспортировки к рабочим местам, частыми переездами от мест проживания к местам ведения трудовой деятельности, порой сопровождающимися сменой климатических зон и часовых поясов [9]. Но в условиях Арктики, характеризующейся долгой зимой с экстремально низкими температурами воздуха, сильными ветрами и полярной ночью, коротким холодным летом с пасмурной и дождливой погодой, оказание медицинской помощи вахтовым работникам представляет собой крайне сложную проблему, для решения которой необходимо применение апробированных ранее и новых

подходов, использующихся в организации здравоохранения и медицине чрезвычайных ситуаций.

Цель – анализ опыта организации оказания медицинской помощи вахтовым работникам, занятым на реализации проекта «Арктик СПГ-2».

Материал и методы

Объектом исследования послужил проект «Арктик СПГ-2» (АСПГ-2), ресурсной базой для которого является «Утреннее месторождение», расположенное на полуострове Гыдан в Ямало-Ненецком автономном округе (ЯНАО). В ходе реализации проекта АСПГ-2 в Арктической зоне России предстоит построить три технологические линии по производству сжиженного природного газа (СПГ) общей мощностью 19,8 млн т/год и стабильного газового конденсата (СГК) до 1,6 млн т/год. Каждая технологическая линия будет состоять из бетонного основания гравитационного типа, включающего резервуары хранения СПГ и газового конденсата, и модулей верхних строений, предназначенных для подготовки сырьевого газа и конденсата, производства СПГ и СГК в качестве продукции, включая сооружения для отгрузки, специальные системы основного энергоснабжения и аварийной генерации. Бетонные основания гравитационного типа изготавливаются в двух сухих доках Центра строительства крупнотоннажных морских сооружений, расположенного недалеко от пос. Белокаменка Мурманской области, модули верхних строений – на производственных площадках в странах Азии и России. После изготовления модули верхних строений доставляют в Центр строительства крупнотоннажных морских сооружений, где их устанавливают на бетонные основания гравитационного типа. Готовые технологические линии в дальнейшем будут отбуксированы на полуостров Гыдан, где их разместят на подготовленное морское основание в прибрежной зоне, подключат к береговым объектам, проведут розжиг газовых турбин и окончательную пусконаладку. Морскую буксировку по Северному морскому пути полностью собранной первой технологической линии СПГ (масса платформы – около 640 тыс. т, размеры – 300×152×90 м) провели в июле–августе 2023 г., ее установку на подготовленное морское основание в прибрежной зоне терминала «Утренний» завершили 15.08.2023 г. Протяженность маршрута превысила 1100 морских миль, длительность буксировки составила 22 дня.

Предметом исследования являлось медицинское обеспечение работников, участвующих в строительстве АСПГ-2. Общее число работников, ежедневно находившихся на площадках строительства в пос. Белокаменка Мурманской обл. и на полуострове Гыдан, колебалось от 9725 до 28 514 человек, ежедневно – $(18\,324 \pm 1598)$ человек. Из этого числа от 6612 до 14 964 человек выполняли строительные работы на полуострове Гыдан и от 3113 до 13 550 человек – в пос. Белокаменка. Более 97% от общего числа работников составляли мужчины в возрасте от 18 до 69 лет, средний возраст – $(37,7 \pm 4,2)$ года. Число женщин на площадке строительства не превышало 3%, их средний возраст был $(41,4 \pm 4,5)$ лет. Основная часть мужчин выполняли работы на открытом воздухе (сварочные, высотные, грунтовые и др.), женщины чаще всего работали в помещениях (организация питания, размещения, уборки и т.д.).

Работы на обеих площадках проекта АСПГ-2 проводились вахтовым методом, продолжительность вахты составляет от 1 до 6 мес. Наряду с гражданами Российской Федерации, работы осуществляли граждане иностранных государств – Азербайджана, Алжира, Беларуси, Бразилии, Ганы, Германии, Египта, Индии, Индонезии, Италии, Казахстана, Киргизии, Ливана, Маврикия, Пакистана, Сербии, Таджикистана, Турции, Узбекистана, Филиппин, Франции, Южно-Африканской Республики и др. Количество иностранных граждан, ежедневно находившихся на строительных площадках АСПГ-2, в исследованный период составляло около $\frac{2}{3}$ от общего числа работников.

Все вахтовые работники проекта проживали в общежитиях, размещенных в быстровозводимых зданиях блочно-модульного типа на территории временных жилых комплексов. Общежития были оборудованы инженерными коммуникациями (энергоснабжение, освещение, отопление, канализация и т.д.), содержали все необходимые для проживания персонала помещения: комнаты для проживания, туалеты, душевые, сушилки для одежды и обуви, комнаты отдыха и т.п. В каждой из комнат проживали от 2 до 6 работников.

Разработку мероприятий медицинского обеспечения и оценку их эффективности проводили с использованием методов исторического анализа и сопоставления, системного и логического анализа, экспертных оценок. Статистическую обработку количественных

показателей выполняли с использованием общепринятых методов статистического анализа.

Результаты и их анализ

Медицинское обеспечение вахтовых работников АСПГ-2 было построено по принципам, разработанным и апробированным на проекте строительства Амурского газоперерабатывающего завода [4].

На большинстве зарубежных крупных строительных проектов функционал по организации медицинского обеспечения работников чаще всего возлагается на службы HR (Human Resources Management или управление человеческими ресурсами – служба кадров) и HSE (Health, Safety and Environment, что в переводе означает «здоровье, безопасность и окружающая среда» – фактически служба техники безопасности, охраны труда и окружающей среды). HR-служба организует проведение предварительных и периодических медицинских осмотров, HSE – контроль за наличием аптечек первой помощи, санитарно-эпидемиологическим благополучием на строительной площадке и в местах проживания вахтовых работников. На проекте АСПГ-2 создана и эффективно функционирует специальная служба медицинской безопасности генерального подрядчика, которая осуществляет руководство и контроль за медицинским обеспечением работников всех организаций, занятых на проекте.

Служба медицинской безопасности работает в двух основных направлениях: организация оказания медицинской помощи собственным сотрудникам генерального подрядчика и осуществление контроля за организацией медицинского обеспечения работников подрядных организаций, работающих на строительных площадках.

В перечень основных задач, связанных с организацией медицинского обеспечения собственных сотрудников генерального подрядчика, входят:

- консультирование и медицинское сопровождение (курирование) заболевших сотрудников, организация своевременного и качественного оказания всех видов медицинской помощи, при необходимости организация медицинской эвакуации;

- организация и контроль проведения всех видов обязательных медицинских осмотров и освидетельствований, включая предварительные (при поступлении на работу), периодические, предсменные, предрейсовые,

послесменные, послерейсовые медицинские осмотры и психиатрическое освидетельствование;

- взаимодействие с Роспотребнадзором, Минздравом России, Росздравнадзором, медицинскими организациями региона по вопросам санитарно-эпидемиологического благополучия и оказания медицинской помощи собственным сотрудникам;

- подготовка и представление всех видов медицинской отчетности;

- организация медицинского страхования работников, курирование вопросов оказания медицинской помощи в рамках полисов добровольного (ДМС) и обязательного (ОМС) медицинского страхования.

В рамках контроля медицинского обеспечения работников подрядных организаций, работающих на строительных площадках, служба медицинской безопасности выполняет следующие основные задачи:

- контроль наличия собственных медицинских учреждений (подразделений) и/или договоров с медицинскими организациями региона на оказание медицинской помощи работникам подрядных организаций;

- контроль качества оказания медицинской помощи в подрядных организациях, укомплектованности медицинским персоналом, оборудованием и лекарственными средствами;

- контроль наличия и реализации планов экстренного медицинского реагирования, организации оказания медицинской помощи в экстренной и неотложной формах, в том числе, при групповых и/или массовых поражениях;

- контроль соблюдения санитарно-эпидемиологических норм и правил в вахтовых городках и на строительной площадке, исполнения санитарно-гигиенических требований к организации проживания, питания, транспортировки и отдыха работников подрядных организаций;

- контроль за проведением обязательных медицинских осмотров и освидетельствований, вакцинацией, медицинским страхованием работников подрядных организаций в рамках законодательства России.

Для решения этих задач в составе службы медицинской безопасности предусмотрено 7 ставок специалистов организационного профиля, в том числе, 1 менеджер, осуществляющий общее руководство и координацию деятельности, 2 главных эксперта и 2 эксперта, контролирующих проведение меро-

приятий медицинского обеспечения работников, 2 ведущих специалиста, отвечающих за соблюдение санитарно-гигиенических требований и оказание медицинской помощи сотрудникам, работающим в двух офисах генерального подрядчика в разных локациях. Главные эксперты и эксперты работают на строительных площадках вахтовым методом: в пос. Белокаменка – 56 рабочих дней / 21 день отпуска с пересечением графиков, на полуострове Гыдан – 35 рабочих дней / 35 дней отпуска, сменяя друг друга.

До прибытия на строительные площадки проекта все вахтовые работники проходят медицинский осмотр. Медицинский осмотр проводится, преимущественно, по месту жительства работников, копии заключений о допуске к работе подрядные организации представляют в службу медицинской безопасности накануне заезда работников на строительные площадки. Особенностью строительной площадки в пос. Белокаменка является возможность проведения предварительного медицинского осмотра в регионе – в медицинских учреждениях г. Мурманска. Вахтовые работники, занятые на работах с вредными и/или опасными факторами труда, при приеме на работу проходят предварительный медицинский осмотр в соответствии с приказом Минздрава России от 28.01.2021 г. № 29н. Периодические медицинские осмотры на проекте не проводятся, так как вахтовые работники имеют срочные трудовые договоры на 6–12 мес и до прибытия на строительные площадки проходят по месту жительства предварительный медицинский осмотр, результаты которого действительны 2 года. Все иностранные граждане, привлеченные к реализации проекта АСПГ-2, проходят обязательное медицинское освидетельствование в соответствии с приказом Минздрава России от 19.11.2021 г. № 1079н. Контроль за прохождением всех видов обязательных медицинских осмотров и освидетельствований работников подрядных организаций осуществляют специалисты медицинской безопасности (главные эксперты, эксперты) генерального подрядчика.

Для оказания медицинской помощи вахтовым работникам создана внутренняя медицинская инфраструктура, в состав которой входят пункты оказания первой помощи (First Aid Station) на строительных площадках, здравпункты, расположенные, преимущественно, в вахтовых городках, санитарный транспорт при здравпунктах, а также меди-

цинский персонал, имеющий действующие на территории России документы на право осуществления медицинской деятельности. Общая характеристика внутренней медицинской инфраструктуры проекта АСПГ-2 представлена в таблице.

Так, на строительной площадке в пос. Белокаменка Мурманской обл. имеются 4 пункта оказания первой помощи, 6 здравпунктов для оказания первичной медико-санитарной помощи в экстренной, неотложной и плановой формах, 1 изолятор для временной изоляции инфекционных больных, медицинскую деятельность в которых осуществляют 6 врачей и 17 фельдшеров, а также 5 единиц санитарного транспорта. На объектах строительства на полуострове Гыдан развернуты 2 пункта оказания первой помощи, 4 здравпункта и 1 изолятор для больных с инфекционными заболеваниями, в которых работают 7 врачей и 20 фельдшеров, а для медицинской транспортировки больных имеются 3 санитарных автомобиля.

Характеристика медицинской инфраструктуры на проекте АСПГ-2

Показатель	Пос. Белокаменка	Полуостров Гыдан
Пункты оказания первой помощи	4	2
Здравпункты, в том числе:	6	4
врачебные	2	3
фельдшерские	3	1
мобильные	1	—
Изоляторы	1	1
Медицинские работники, в том числе:	23	27
врачи	6	7
фельдшеры	17	20
Всего санитарного транспорта	5	3

При необходимости оказания специализированной медицинской помощи проводится плановая и экстренная медицинская эвакуация вахтовых работников в региональные учреждения здравоохранения. Для строительной площадки в пос. Белокаменка



Рис. 1. Схема медицинской эвакуации больных со строительной площадки в пос. Белокаменка.

базовыми медицинскими учреждениями для оказания специализированной медицинской помощи являются Мурманская областная клиническая больница им. П.А. Баяндина, Мурманский областной клинический многопрофильный центр, резервным – Кольская центральная районная больница (ЦРБ). Медицинскую эвакуацию в эти медицинские учреждения осуществляют собственным санитарным транспортом, имеющимся на строительной площадке, либо силами и средствами Мурманской областной станции скорой медицинской помощи. Маршрут медицинской эвакуации со строительной площадки в пос. Белокаменка в медицинские учреждения г. Мурманска представлен на рис. 1.

Медицинская эвакуация со строительной площадки на полуострове Гыдан осуществляется авиационным транспортом – санитарной авиацией ЯНАО. Базовыми медицинскими учреждениями для оказания специализиро-

ванной медицинской помощи вахтовым работникам с полуострова Гыдан являются Салехардская окружная клиническая больница (ОКБ), Новоуренгойская ЦРБ и Тазовская ЦРБ, резервными – Ноябрьская ЦРБ, Надымская ЦРБ и Тарко-Салинская ЦРБ. Маршрутизацию пациентов в клиники определяет в зависимости от патологии и степени тяжести состояния диспетчерский центр, круглосуточно работающий в Салехардской ОКБ. Принципиальная схема медицинской эвакуации заболевших работников со строительной площадки, расположенной на полуострове Гыдан, представлена на рис. 2.

От строительной площадки до аэропорта, расположенного в пос. Утренний, медицинская эвакуация проводится автомобильным санитарным транспортом, далее, в зависимости от погодных условий, – вертолетом или самолетом. В случае нормальных погодных условий экстренная медицинская эвакуация



Рис. 2. Схема медицинской эвакуации больных со строительной площадки на полуострове Гыдан.

осуществляется санитарным вертолетом до Тазовской ЦРБ или Новоуренгойской ЦРБ, либо в Салехардскую ОКБ. Если погода нелетная только для вертолета, то для экстренной медицинской эвакуации используется малая авиация (самолет АН-24) – авиамедицинская эвакуация в этом случае осуществляется в аэропорт Сабетта, где имеется возможность приема всех типов самолетов и вертолетов. Из аэропорта Сабетта возможна дальнейшая авиамедицинская эвакуация пациентов как в клиники ЯНАО (г. Новоуренгой, г. Салехард), так и на большую землю, чаще всего в Москву или г. Тюмень. В случае, если погода для всех типов авиации (и вертолетов, и самолетов) нелетная, пациент остается под медицинским наблюдением в палате интенсивной терапии врачебного здравпункта 3-го уровня до нормализации погодных условий и появления возможности вылета. Плановая авиационная медицинская эвакуация осуществляется до аэропорта Сабетта, а оттуда – в Москву.

В структуре авиамедицинских эвакуаций преобладают плановые эвакуации, их число примерно в 5–7 раз превосходит экстренные. Так, например, за 2023 г. осуществлено 18 экстренных авиамедицинских эвакуаций, связанных, прежде всего, с тяжелым течением острой пневмонии, хирургическими заболеваниями (аппендицит, холецистопанкреатит), коронарным синдромом, и 125 плановых эвакуаций, причинами которых являлись, преимущественно, стоматологические заболевания (перикоронит, периодонтит, глубокий кариес), среднетяжелое течение болезней органов дыхания (острый бронхит, пневмония) и обострение хронических заболеваний (гипертоническая болезнь, стенокардия, хрониче-

ский гастрит, геморрой и др.). За 1-й квартал 2024 г. со строительной площадки на полуострове Гыдан по медицинским показаниям авиационным санитарным транспортом были эвакуированы в экстренном порядке 10 человек, в плановом порядке – 48 человек.

Заключение

В условиях дефицита трудовых ресурсов, сформировавшегося в последние годы, особое значение для реализации крупных строительных проектов приобретает сохранение здоровья работников, в том числе, осуществляющих трудовую деятельность вахтовым методом [3]. В связи с этим на проекте АСПГ-2 создана и функционирует система медицинского обеспечения работников, включающая организационно-контролирующее звено в виде службы медицинской безопасности генерального подрядчика, внутреннюю и внешнюю медицинскую инфраструктуру. Учитывая специфику арктического региона и ограниченные возможности оказания медицинской помощи на территориях реализации проекта, особое внимание уделяется мероприятиям экстренного медицинского реагирования и организации медицинской, в том числе, авиамедицинской, эвакуации. Большую помощь в этом оказывает опыт коллег из силовых ведомств, представленный в литературе [1, 2]. Созданная на проекте система организации оказания медицинской помощи позволяет сохранить профессиональное здоровье вахтовых работников и обеспечить необходимое количество трудовых ресурсов, что является одним из ключевых компонентов качественного проведения и своевременного завершения строительства АСПГ-2.

Литература

1. Алексанин С.С., Рыбников В.Ю., Нестеренко Н.В. Экстренное реагирование медицинских сил в ходе межведомственных учений «Безопасная Арктика-2023» // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2023. № 2. С. 5–14. DOI: 10.25016/2541-7487-2023-0-2-05-14.
2. Архангельский Д.А., Закревский Ю.Н., Рыбников В.Ю. Медицинская эвакуация больных (пострадавших) в Арктической зоне штатными формированиями Службы медицины катастроф Северного флота России // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2018. № 4. С. 27–33. DOI: 10.25016/2541-7487-2018-0-4-27-33.
3. Бухтияров И.В. Современное состояние и основные направления сохранения и укрепления здоровья работающего населения России // Мед. труда и пром. экология. 2019. Т. 59, № 9. С. 527–532. DOI: 10.31089/1026-9428-2019-59-9-527-532.
4. Гребенюк А.Н., Шибалов П.В. Опыт проведения противозидемических и лечебно-эвакуационных мероприятий на площадке крупного строительства в условиях распространения первой волны новой коронавирусной инфекции (COVID-19) // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2022. № 1. С. 20–32. DOI: 10.25016/2541-7487-2022-0-1-20-32.
5. Корнеева Я.А., Симонова Н.Н. Оценка экстремальных факторов вахтового труда в условиях Арктики работниками с различными регуляторными процессами // Гигиена и санитария. 2016. Т. 95, № 4. С. 381–386. DOI: 10.18821/0016-9900-2016-95-4-381-386.

6. Кривошеков С.Г., Охотников С.В. Производственные миграции и здоровье человека на Севере. Новосибирск: Сиб. отд-ние РАМН, 2000. 117 с.
7. Мирошниченко Ю.В., Кононов В.Н., Родионов Е.О. [и др.]. Влияние особых медико-географических условий Арктики на обеспечение соединений и воинских частей медицинским имуществом // Фармация и фармакология. 2017. Т. 5, Т. 4. С. 368–379. DOI: 10.19163/2307-9266-2017-5-4-368-379.
8. Панин Л.Е. Фундаментальные проблемы приполярной и арктической медицины // Бюл. Сиб. отделения РАМН = Сиб. науч. мед. журн. 2013. Т. 33, № 6. С. 5–10.
9. Knutsson A. Health disorders of shift workers // Occup. Med. (Lond.). 2003. Vol. 53, N 2. P. 103–108. DOI: 10.1093/occmed/kqg048.
10. Silva I., Costa D. Consequences of Shift Work and Night Work: A Literature Review // Healthcare (Basel). 2023. Vol. 11, N 10. P. 1410. DOI: 10.3390/healthcare11101410.
11. Young T.K., Mäkinen T.M. The health of Arctic populations: Does cold matter? // Am. J. Hum. Biol. 2010. Vol. 22, N 1. P. 129–133. DOI: 10.1002/ajhb.20968. PMID: 19593739.

Поступила 26.04.2024 г.

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

Вклад авторов: А.Н. Гребенюк – разработка концепции и дизайна исследования, анализ и интерпретация результатов, перевод резюме и списка литературы, редактирование окончательного варианта статьи; П.С. Дацко – сбор и анализ первичных данных, написание первого варианта статьи; С.В. Осокина – сбор и анализ первичных данных.

Для цитирования. Гребенюк А.Н., Дацко П.С., Осокина С.В. Организация оказания медицинской помощи работникам крупного строительного проекта в Арктической зоне России // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2024. № 2. С. 5–13. 10.25016/2541-7487-2024-0-2-05-13

Organizing medical services for the workforce of a large construction project in the Russian Arctic

A.N. Grebenyuk^{1,2}, P.S. Datsko¹, S.V. Osokina¹

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

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

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

Pavel Sergeevich Datsko – Medical Safety Manager, Scientific Research Design Institute of Gas Processing (65/1, Profsovnaya Str., Moscow, 117342, Russia), e-mail: pasha.datsko@mail.ru;

Svetlana Vasilievna Osokina – Head of Discipline of Medical Safety, Scientific Research Design Institute of Gas Processing (65/1, Profsovnaya Str., Moscow, 117342, Russia), e-mail: svosokina@bk.ru

Abstract

Relevance. Providing medical services to shift workers is always associated with significant difficulties due to specific conditions of work, accommodation, catering, regular relocations from place of residence to work sites. Harsh Arctic environment, with its long winters, extreme air temperatures, strong winds, polar night, and short spans of cool, overcast, and rainy summers, makes provision of medical care to shift workers an extremely complex problem. This compels public healthcare and emergency medicine to implement both well-known and new robust approaches.

Objective. The objective is to analyze the experience of organizing medical care for shift workers at a large construction project in the Russian Arctic.

Methods. The subject of the study is medical support for shift workers at a large-scale construction project for liquefied natural gas the production in the Russian Arctic. Construction was performed by rotation, with shift workers accommodated in dormitories located at a temporary residential area and having meals in facility canteens. Medical care for shift workers and its efficiency was evaluated using the following methods – historical and comparative analysis, system and logical analysis, expert assessments, mathematical calculations, and statistical analysis.

Results and discussion. The paper reports the retrospective analysis results regarding medical care provision to shift workers at a large construction project in the Russian Arctic. The general contractor has established robust health safety and efficient medical care services provided to shift workers at construction sites. The health safety and medical care services have two major responsibilities – organization of medical care for company employees and supervision over medical care services provided to contractor employees working at construction sites. Shift workers undergo all mandatory medical examinations

and check-ups prior to their arrival at construction sites. The in-house medical infrastructure responsible for shift workforce medical care comprises first aid stations, medical units, sanitary transport, and medical personnel, including doctors and paramedics. If specialized medical care is required, employees are evacuated to regional medical institutions by scheduled and emergency transportation, including medivac services.

Conclusion. Medical care organization at construction sites allows to spare shift worker health and provides the required labor capacities, which is paramount during construction of liquefied natural gas production facilities in the Russian Arctic.

Keywords: emergency, the Arctic, rotation work, shift workers, medical care, healthcare organization, medical examination, medical evacuation.

References

1. Aleksanin S.S., Rybnikov V.Ju., Nesterenko N.V. Jekstrennoe reagirovanie medicinskih sil v hode mezhvedomstvennyh uchenij «Bezopasnaja Arktika-2023» [Emergency response of medical forces at cross departmental exercises "Aafe Arctic 2023"]. *Mediko-biologicheskie i social'no-psihologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychajnyh situacijah* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2023; (2):5–14. DOI: 10.25016/2541-7487-2023-0-2-05-14.
2. Arhangel'skiy D.A., Zakrevskiy Ju.N., Rybnikov V.Ju. Medicinskaja jevakuacija bol'nyh (postradavshih) v Arkticheskoy zone neshtatnymi formirovaniyami Sluzhby mediciny katastrof Severnogo flota Rossii [Medical evacuation of patients (injured) in the Arctic zone by non-staff units of the Sisaster medicine service of the Northern fleet of Russia]. *Mediko-biologicheskie i social'no-psihologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychajnyh situacijah* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2018; (4):27–33. DOI: 10.25016/2541-7487-2018-0-4-27-33.
3. Buhtiyarov I.V. Sovremennoe sostojanie i osnovnye napravleniya sohraneniya i ukrepleniya zdorov'ja rabotajushhego naselenija Rossii [Current state and main directions of preservation and strengthening of health of the working population of Russia]. *Medicina truda i promyshlennaja jekologija* [Russian journal of occupational health and industrial ecology]. 2019; 59(9):527–532. DOI: 10.31089/1026-9428-2019-59-9-527-532.
4. Grebenyuk A.N., Shibalov P.V. Opyt provedeniya protivopepidemicheskikh i lechenno-jevakuacionnyh meroprijatij na ploshhadke krupnogo stroitel'stva v uslovijah rasprostraneniya pervoj volny novoj koronavirusnoj infekcii (COVID-19) [Experience in conducting anti-epidemic and medical evacuation measures at a large construction site in the conditions of the spread of the first wave of a new coronavirus infection (COVID-19)]. *Mediko-biologicheskie i social'no-psihologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychajnyh situacijah*. 2022; (1):20–32. DOI: 10.25016/2541-7487-2022-0-1-20-32.
5. Korneeva Ja.A., Simonova N.N. Ocenka jekstremal'nyh faktorov vahtovogo truda v uslovijah Arktiki rabotnikami s razlichnymi reguljatornymi processami [Assessment of extreme factors of shift work in Arctic conditions by workers with different regulatory processes]. *Gigiena i sanitarija* [Hygiene and sanitation, russian journal]. 2016; 95(4):381–386. DOI: 10.18821/0016-9900-2016-95-4-381-386.
6. Krivoshekov S.G., Ohotnikov S.V. Proizvodstvennye migracii i zdorov'e cheloveka na Severe [Industrial migrations and human health in the North]. Novosibirsk. 2000. 117 p.
7. Miroshnichenko Ju.V., Kononov V.N., Rodionov E.O. [et al.]. Vlijanie osobyh mediko-geograficheskikh uslovij Arktiki na obespechenie soedinenij i voinskih chastej medicinskim imushhestvom [The influence of the Arctic special medical and geographical conditions on the operational and combat units' medical logistics]. *Farmacija i farmakologija* [Pharmacy & pharmacology]. 2017; 5(4):368–379. DOI: 10.19163/2307-9266-2017-5-4-368-379.
8. Panin L.E. Fundamental'nye problemy pripoljarnoj i arkticheskoy mediciny [Fundamental problems of the circumpolar and the arctic medicine]. *Sibirskij nauchnyj medicinskij zhurnal* [Siberian Scientific Medical Journal]. 2013; 33(6):5–10.
9. Knutsson A. Health disorders of shift workers. *Occup. Med. (Lond.)*. 2003; 53(2):103–108. DOI: 10.1093/occmed/kqg048.
10. Silva I., Costa D. Consequences of Shift Work and Night Work: A Literature Review. *Healthcare (Basel)*. 2023; 11(10):1410. DOI: 10.3390/healthcare11101410.
11. Young T.K., Mäkinen T.M. The health of Arctic populations: Does cold matter? *Am. J. Hum. Biol.* 2010; 22(1):129–133. DOI: 10.1002/ajhb.20968.

Received 26.04.2024

For citing: Grebenyuk A.N., Datsko P.S., Osokina S.V. Organizacija okazaniya medicinskoj pomoshhi rabotnikam krupnogo stroitel'nogo proekta v Arkticheskoy zone Rossii. *Mediko-biologicheskie i social'no-psihologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychajnyh situacijah*. 2024; (2):5–13. **(In Russ.)**

Grebenyuk A.N., Datsko P.S., Osokina S.V. Organizing medical services for the workforce of a large construction project in the Russian Arctic. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2024; (2):5–13. DOI: 10.25016/2541-7487-2024-0-2-05-13.

Н.М. Иванов¹, Е.Г. Ичитовкина¹, В.И. Евдокимов^{2,3}, А.Г. Лихолетов¹**АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ЛИЧНОГО СОСТАВА
МВД РОССИИ**

¹ Департамент по материально-техническому и медицинскому обеспечению МВД России
(Россия, Москва, ул. Расплетина, д. 26);

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

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

Введение. Экстремальный характер службы личного состава МВД России предполагает напряжение функциональных резервов организма, появление профессионально обусловленных заболеваний и даже смерти. От состояния здоровья сотрудников МВД России во многом зависят боеготовность, обеспечение безопасности населения и стабильности общества в целом.

Методология. Объект исследования составила база данных о заболеваемости сотрудников, имеющих специальные звания, МВД России с 2008 по 2023 г. Показатели заболеваемости соотнесли с классами болезней и причин смерти 10-го пересмотра (МКБ-10). Среднемноголетние данные заболеваемости и трудопотерь рассчитали на 1000 (‰) сотрудников, первичной инвалидности – на 10 тыс. (10^{-4}), смертности – на 100 тыс. (10^{-5}) сотрудников. В таблицах представлены структура, ранги и динамика развития. Для расчета социально-эпидемиологической значимости заболеваемости показателям классов болезней, обусловившим смертность, присвоен коэффициент 3, первичной инвалидности – 2, первичной заболеваемости – 1,5, остальным видам заболеваемости и трудопотерям – 1. Для сравнения с заболеваемостью специалистов экстремальных профессий, абсолютные данные у которых невозможно получить, при нормальном развитии признаков указаны среднеарифметические данные и их ошибки ($M \pm m$), при отличном от нормального – медианы и квартили ($Me [Q_1; Q_3]$). Развитие показателей оценивали с помощью анализа динамических рядов и расчета полиномиального тренда второго порядка.

Результаты и их анализ. Среднемноголетний показатель общей заболеваемости составил 857,1 ‰, средний – $(868,5 \pm 35,7)$ ‰, первичной заболеваемости – 545,7 ‰ и $(553,6 \pm 27,5)$ ‰, нуждаемости в диспансерном наблюдении – 123,8 ‰ и $(125,9 \pm 7,5)$ ‰, случаев трудопотерь – 572,4 и $(576,1 \pm 28,5)$ ‰, дней трудопотерь – 7398 ‰ (7506 ± 391 ‰), первичной инвалидности – $10,9 \cdot 10^{-4}$ и $(11,1 \pm 1,3) \cdot 10^{-4}$, смертности – $90,1 \cdot 10^{-5}$ и $(92,4 \pm 9,9) \cdot 10^{-5}$. При высоких коэффициентах детерминации полиномиальные тренды общей заболеваемости, первичной инвалидности и смертности показывают уменьшение данных, первичной заболеваемости, случаев и дней трудопотерь напоминают U-кривую с увеличением показателей за счет случаев заболеваемости COVID-19 в 2020–2022 гг. Основными классами болезней, обусловивших социально-эпидемиологическую значимость заболеваемости личного состава МВД России, были показатели травм, отравлений и некоторых других последствий воздействия внешних причин (XIX класс) с долей 24,6 %, болезней органов дыхания (X класс) – 20,3 %, системы кровообращения (IX класс) – 18,7 %, новообразований (II класс) – 6,8 %, болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс) – 6,5 %, органов пищеварения (XI класс) – 5,7 %. В сумме указанные классы болезней составили 82,3 % от всей социально-эпидемиологической значимости заболеваемости.

Заключение. Исследования показали более низкие показатели заболеваемости, чем у населения России в трудоспособном возрасте. Своевременное выявление, лечение, реабилитация и профилактика по ведущим классам болезней могут существенно повысить состояние здоровья личного состава МВД России.

Ключевые слова: экстремальная деятельность, МВД России, заболеваемость, диспансерное наблюдение, первичная инвалидность, смертность.

Иванов Николай Михайлович – нач. упр. мед. обеспечения МВД России, зам нач. Деп. по материально-техн. и мед. обеспечению МВД России (Россия, 123060, Москва, ул. Расплетина, д. 26);

Ичитовкина Елена Геннадьевна – д-р мед. наук доц., гл. психиатр МВД России, Центр. поликлиника № 2 МВД России (Россия, 119192, Москва, Ломоносовский пр., д. 45), ORCID: 0000-0001-8876-6690, e-mail: elena.ichitovckina@yandex.ru;

✉ 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. каф. психиатрии, Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова, ORCID: 0000-0002-0771-2102, e-mail: 9334616@mail.ru;

Лихолетов Андрей Геннадьевич – зам. нач. упр. мед. обеспечения МВД России (Россия, 123060, Москва, ул. Расплетина, д. 26)

Введение

Министерство внутренних дел Российской Федерации (МВД России) является федеральным органом исполнительной власти, который осуществляет функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере внутренних дел, контроля за оборотом наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров, миграции, а также правоприменительные функции по федеральному государственному контролю (надзору) в сфере внутренних дел [п. 1, Положение о Министерстве внутренних дел Российской Федерации, утв. Указом Президента России от 21.12.2016 г. № 699].

Численность МВД России формируется исходя из Указов Президента России «Об установлении предельной штатной численности органов внутренних дел Российской Федерации». Например, из 992 тыс. сотрудников органов внутренних дел в 2023 г. 770,6 тыс. были лица, имеющие специальные звания полиции, что составляет 77,7 % от всей численности органов внутренних дел России. МВД России включает в себя подразделения, каждое из которых выполняет свои специфические функции в рамках обеспечения общественного порядка и безопасности населения России [12]. В структуру министерства входят [7]:

- криминальная полиция, которая обеспечивает расследование и пресечение тяжких и особо тяжких преступлений;
- патрульно-постовая служба полиции, которая обеспечивает правопорядок на улицах населенных пунктов;
- дорожно-патрульная служба осуществляет мониторинг и контроль за дорожным движением;
- подразделения полиции по экономической безопасности, которые занимаются пресечением экономических преступлений и противодействуют коррупции;
- транспортная полиция регулирует безопасность и правопорядок на транспортных объектах и средствах общественного транспорта, таких как железнодорожные вокзалы, аэропорты, метрополитен;
- миграционная служба, которая занимается вопросами безопасности миграционных процессов, контролирует соблюдение миграционного законодательства, оформляет разрешения на временное проживание, вид на жительство и гражданство;
- служба участковых инспекторов;

– подразделения по пресечению незаконного оборота наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров.

Эти подразделения работают в тесном взаимодействии друг с другом, обеспечивая комплексный подход к вопросам внутренней безопасности и правопорядка в России.

Сотрудники МВД России в рамках участия в специальной военной операции занимаются обеспечением общественной безопасности, проводят оперативно-розыскную и контрразведывательную деятельность, направленную на нейтрализацию преступников, предотвращение диверсий и террористических актов, защиту ключевых объектов и обеспечение безопасности населения, осуществляя свою служебную деятельность в условиях чрезвычайных ситуаций [2].

Экстремальный характер службы предполагает напряжение функциональных резервов организма, появление профессионально обусловленных заболеваний и даже смерти, диктует необходимость предъявления повышенных требований к состоянию здоровья сотрудников. Для улучшения здоровья личного состава необходимо повышать качества профилактической и лечебной помощи с совершенствованием организационных подходов, основанных на научном анализе заболеваемости, с изучением особенностей формирования нарушений здоровья. Профилактика заболеваемости сотрудников МВД России является одним из приоритетных направлений ведомственного здравоохранения и играет важную роль в обеспечении безопасности населения и стабильности общества в целом [10].

В последние годы в открытой печати представлены сведения по заболеваемости военнослужащих Минобороны России, например, офицеров [5], военнослужащих по контракту (рядовые, сержанты, старшины) [4, 9] и призыву [1]. Широкомасштабные исследования по изучению состояния здоровья сотрудников МВД России, за исключением некоторых [8, 10, 11], не проводились.

Цель – медико-статистический анализ показателей заболеваемости личного состава МВД России.

Материал и методы

Объект исследования составила база данных по заболеваемости сотрудников МВД России, имеющих специальные звания, сформированная по отчетам по форме ЗМЕД за 16 лет с 2008 по 2023 г. Основные понятия по военно-

медицинской отчетности взяли из указаний [14]. Изучили показатели:

- общей заболеваемости или обращаемости;
- первичной заболеваемости с впервые выявленной нозологией. Единицей учета было первичное обращение. Все случаи первого обращения по причине острых заболеваний считали первичными обращениями;
- нуждаемости в динамическом диспансерном наблюдении;
- трудопотерь в случаях и днях;
- первичной инвалидности;
- смертности.

Медико-статистические показатели соотнесли с классами болезней и причин смерти, принятых в Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем, 10-го пересмотра (МКБ-10) (табл. 1) [<https://mkb-10.com/>].

Данные о состоянии здоровья сотрудников МВД России рассчитали на 1000 человек или в промилле (‰), показатели первичного выхода на инвалидность – на 10 тыс. человек или 10^{-4} , смертность – на 100 тыс. человек или 10^{-5} . В показатели трудопотерь (дней и случаев) включили только показатели, связанные с заболеваемостью.

В некоторых публикациях при анализе заболеваемости военнослужащих рассчитывали военно-эпидемиологическую значимость показателей классов болезней [3, 4], а мирного населения – коэффициент относительной важности при обобщении заболеваемости [6]. Например, показатели классов болезней, ставших причиной смерти военнослужащих, получали коэффициент 3, увольняемости по

состоянию здоровья – 2, остальные данные по обобщенным видам здоровья – 1.

В широкомасштабном обследовании военнослужащих, проходящих службу по призыву в Республике Беларусь с 2003 по 2018 г., с участием экспертов, которыми явились специалисты по военной медицине и начальники медицинских служб войсковых частей, Д.А. Черновым рассчитаны следующие коэффициенты: общая заболеваемость, нуждаемость в диспансерном наблюдении и трудопотери – 1,0, первичная заболеваемость и госпитализация – 1,5, увольняемость и смертность – 2,0 [16].

В данной работе для расчета социально-эпидемиологической значимости заболеваемости показателям классов болезней, обусловившим смертность, также присвоен коэффициент 3, первичной инвалидности – 2, первичной заболеваемости – 1,5, остальным видам заболеваемости и трудопотерям – 1.

При анализе болезней по МКБ-10 акцент делали на классы, показатели которых имели вклад в структуру не менее 3%, отдельных болезней (групп в классах) – не менее 0,1%.

Сравнение показателей у сотрудников МВД России провели с данными населения России в трудоспособном возрасте и военнослужащими Вооруженных сил (ВС) России.

Формирование массивов данных и статистическую обработку полученных сведений осуществляли по программам Microsoft Excel 2007 и пакета программ Statistica 10.0. Обычно для частотных показателей не рекомендуется высчитывать средние показатели с доверительными границами. Их определяли для проведения

Таблица 1

Классы болезней и причин смерти по МКБ-10

Класс	Наименование класса	Код
I	Некоторые инфекционные и паразитарные болезни	A00–B99
II	Новообразования	C00–D48
III	Болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм	D50–D89
IV	Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	E00–E90
V	Психические расстройства и расстройства поведения	F00–F99
VI	Болезни нервной системы	G00–G99
VII	Болезни глаз и его придаточного аппарата	H00–H59
VIII	Болезни уха и сосцевидного отростка	H60–H95
IX	Болезни системы кровообращения	I00–I99
X	Болезни органов дыхания	J00–J99
XI	Болезни органов пищеварения	K00–K93
XII	Болезни кожи и подкожной клетчатки	L00–L99
XIII	Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	M00–M99
XIV	Болезни мочеполовой системы	N00–N99
XIX	Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин	S00–T98

последующего сравнения с заболеваемостью специалистов других экстремальных групп деятельности (например военнослужащих Минобороны России), для которых абсолютные показатели представляют сведения для служебного пользования. Результаты проверили на нормальность распределения признаков. В таблицах указаны средние показатели, рассчитанные по сумме абсолютных показателей за 16 лет наблюдения, а также средние арифметические величины и их стандартные ошибки ($M \pm m$). При округлении процентов до десятых величин сумма в колонках некоторых таблиц может незначительно различаться.

Динамику показателей оценивали с помощью анализа динамических рядов и расчета полиномиального тренда второго порядка [15]. Коэффициент детерминации (R^2) показывал связь построенного тренда с данными, чем больше был R^2 (максимальный 1,0), тем больше приближался он к объективным данным. Значок $\uparrow$ в таблицах показывает тенденцию роста динамики данных, $\downarrow$ – уменьшение, $\rightarrow$ – стабильности, $\cup$ – U-кривую, $\cap$ – инвертируемую U-кривую. В ряде случаев правый край тренда был больше (меньше) левого, в этом случае к U-кривой добавляли знаки $\uparrow(\downarrow)$.

Результаты и их анализ

Общая заболеваемость. В табл. 2 показаны годовые уровни общей заболеваемости личного состава МВД России с 2008 по 2023 г. Среднемноголетний уровень заболеваемости составил 857,1 ‰. Динамика уровня общей заболеваемости показана на рис. 1. При значимом коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,58$) полиномиальный тренд напоминал U-кривую

с некоторым увеличением данных в последний период наблюдения. В 2008 г. уровень заболеваемости составил 1080 ‰, в 2023 г. – 879,3 ‰, уменьшение – в 1,2 раза.

Обобщенные показатели общей заболеваемости представлены в табл. 3. 1-й ранг значимости в показателях общей заболеваемости составили сотрудники МВД России с болезнями органов дыхания (X класс по МКБ-10) с уровнем 302,6 ‰ и долей 35,2 % от общей структуры, 2-й ранг – с болезнями костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс) – 89,8 ‰ и 10,5 % соответственно, 3-й ранг – с болезнями системы кровообращения (IX класс) – 71,4 ‰ и 8,3 %, 4-й ранг – с травмами, отравлениями и некоторыми другими последствиями воздействия внешних причин (XIX класс) – 67,1 ‰ и 7,8 %, 5-й ранг – с болезнями органов пищеварения (XI класс) – 65,8 ‰ и 7,7 % соответственно (см. табл. 3). Перечисленные классы болезней составили 69,5 % от структуры общей заболеваемости личного состава МВД России.

Структура показателей по ведущим классам общей заболеваемости с долей, приближающейся к 3 % и более, наглядно показана на рис. 2А, динамика структуры – на рис. 2Б. Доля представленных показателей по классам болезней составила 89,9 %, прочим классам – 10,1 %. В динамике структуры выявлены тенденции увеличения долей некоторых инфекционных и паразитарных болезней (I класс), болезней органов дыхания (X класс) и прочих классов, уменьшения долей – всех остальных указанных классов (см. рис. 2Б).

На рис. 3, 4 показана динамика показателей по классам болезней, составивших

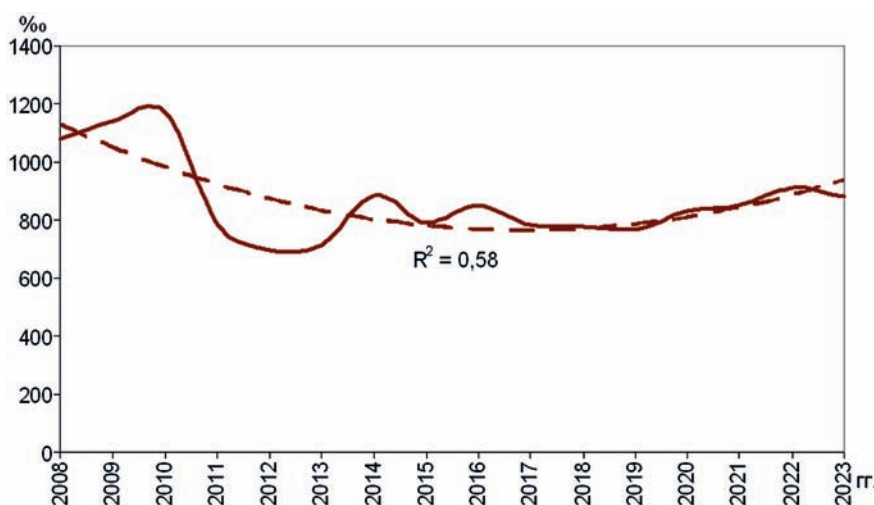


Рис. 1. Динамика общей заболеваемости сотрудников МВД России.

Таблица 2

Годовые уровни общей заболеваемости личного состава МВД России по классам болезней по МКБ-10 (‰)

Класс по МКБ-10	Год															
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
I	32,28	31,06	32,60	20,03	17,85	17,51	20,34	17,56	18,97	17,17	17,76	16,39	32,56	37,90	51,21	18,61
II	13,49	15,10	15,93	11,69	11,27	12,53	16,48	15,71	17,24	17,59	17,79	16,75	12,55	14,16	15,90	17,97
III	2,38	2,77	2,98	2,07	2,35	2,24	2,89	2,85	3,27	3,33	3,64	3,87	2,71	3,15	3,88	5,15
IV	22,58	29,06	29,57	22,40	23,11	25,98	35,26	32,01	34,20	28,79	27,52	28,83	19,72	21,39	24,90	32,08
V	12,79	12,13	13,43	8,51	6,77	6,58	7,23	6,26	5,61	5,20	4,74	5,65	4,70	5,60	5,54	5,05
VI	23,43	25,45	29,27	18,37	16,25	17,22	22,58	18,15	20,45	17,94	18,55	18,41	16,53	15,89	17,35	21,05
VII	55,25	58,47	63,39	37,94	41,40	51,22	67,08	62,02	56,68	43,26	38,63	37,70	25,35	35,54	38,89	53,46
VIII	23,06	22,84	26,11	16,39	14,90	14,53	17,83	14,91	17,27	15,17	16,09	14,43	12,00	12,49	14,49	15,64
IX	92,00	96,66	104,49	73,32	63,87	62,73	78,64	69,76	76,58	72,77	74,43	71,73	49,56	50,84	55,00	64,58
X	378,21	404,98	397,76	275,49	227,69	238,08	281,96	253,99	276,12	254,13	248,84	247,78	377,72	348,84	356,40	341,11
XI	91,12	99,33	98,33	63,66	58,95	57,42	68,62	63,80	68,39	63,88	65,60	65,24	43,19	47,64	53,37	61,04
XII	42,11	41,45	43,03	27,45	23,22	23,85	27,96	24,16	26,67	24,70	25,52	24,20	18,35	20,47	19,92	21,95
XIII	109,61	114,02	118,57	80,51	74,30	74,62	99,43	89,14	95,83	94,61	93,82	90,98	71,79	73,57	79,81	94,46
XIV	55,91	60,94	66,22	45,77	41,80	42,02	53,30	48,22	50,85	48,03	50,37	49,09	36,98	41,66	42,43	47,24
XIX	110,14	109,02	107,87	70,21	60,30	56,04	70,13	60,48	65,70	59,35	59,02	57,48	50,74	52,20	50,81	54,59
Другие	14,88	16,38	18,81	13,23	11,88	12,24	14,71	12,76	15,34	14,55	14,43	15,00	55,17	67,93	79,05	25,78
Общий	1079,98	1140,41	1168,28	786,67	695,70	714,58	884,29	791,38	848,81	780,28	776,69	763,29	829,13	848,87	908,38	879,34

Таблица 4

Годовые уровни первичной заболеваемости личного состава МВД России по классам болезней по МКБ-10 (‰)

Класс по МКБ-10	Год															
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
I	23,58	22,77	24,31	14,77	12,20	12,20	14,04	12,00	13,13	12,39	12,98	12,39	29,26	35,03	47,45	15,56
II	5,89	6,26	6,97	5,05	4,85	4,85	6,59	6,16	7,67	8,46	7,91	7,29	5,81	6,60	6,91	8,35
III	0,74	0,93	1,01	0,66	0,73	0,73	0,91	0,89	1,08	1,07	1,25	1,43	0,93	1,18	1,48	2,00
IV	7,07	7,78	8,21	5,20	6,00	6,00	7,68	6,53	7,76	7,79	8,08	8,25	5,77	6,34	7,28	11,11
V	6,36	5,68	6,69	3,88	3,31	3,39	3,79	3,17	3,05	3,12	2,79	2,73	2,61	3,76	3,11	3,01
VI	11,46	12,12	12,31	7,70	6,76	6,76	8,41	6,00	7,34	6,69	7,08	7,42	6,90	7,01	6,71	7,55
VII	21,09	22,20	22,43	13,93	14,13	14,13	17,19	15,35	17,61	15,63	16,38	15,77	12,07	14,03	13,95	16,65
VIII	16,27	16,75	19,27	12,37	10,09	10,09	11,89	10,28	12,31	10,66	11,11	10,13	8,80	9,27	10,09	11,73
IX	22,66	23,53	26,76	19,25	15,72	15,72	20,15	16,68	18,86	16,69	18,20	16,94	12,15	12,77	13,43	16,61
X	336,16	363,12	348,95	242,64	200,87	200,87	231,57	215,15	235,69	224,53	219,54	221,03	351,64	321,79	331,56	316,34
XI	27,22	32,12	32,29	20,22	18,11	18,11	22,06	21,54	25,44	23,03	26,72	25,81	18,67	22,25	23,19	26,12
XII	32,69	31,67	33,33	21,16	17,35	17,35	21,20	17,69	20,23	18,72	19,55	18,23	14,64	15,33	14,13	15,27
XIII	47,22	47,00	50,68	32,95	29,06	29,06	37,76	32,25	36,73	35,83	35,42	35,47	28,84	31,38	29,77	33,65
XIV	26,09	28,89	31,63	21,61	18,41	18,41	21,98	19,34	22,62	22,50	24,03	23,61	17,92	19,34	19,81	22,17
XIX	102,55	101,97	101,29	65,89	52,55	52,55	64,97	56,60	60,50	54,14	53,99	53,31	47,51	49,52	46,32	50,88
Другие	11,71	13,54	14,57	11,13	10,32	10,32	12,56	10,68	12,47	11,58	11,44	11,87	9,63	10,11	8,81	9,29
Общий	698,96	736,69	740,57	498,38	420,48	420,48	502,79	450,19	502,48	472,69	476,44	472,09	615,67	620,56	650,47	578,92

Таблица 3

Обобщенные показатели общей заболеваемости сотрудников МВД России (2008–2023 гг.)

Класс по МКБ-10	Средний уровень, ‰	Структура, %	Ранг	Коэффициент детерминации (R^2)	Динамика	Уровень, ($M \pm m$) ‰
I	24,59	2,9	10–11-й	0,38	↗	$24,99 \pm 2,53$
II	15,02	1,8	14-й	0,18	↑	$15,13 \pm 0,56$
III	3,07	0,4	16-й	0,64	↑	$3,10 \pm 0,19$
IV	27,23	3,2	8-й	0,09	↗	$27,34 \pm 1,18$
V	7,10	0,8	15-й	0,89	↓	$7,24 \pm 0,73$
VI	19,55	2,3	12-й	0,44	↘	$19,81 \pm 0,93$
VII	47,53	5,6	6–7-й	0,25	↓	$47,89 \pm 3,02$
VIII	16,52	1,9	13-й	0,67	↘	$16,76 \pm 0,99$
IX	71,43	8,3	3-й	0,59	↓	$72,31 \pm 3,87$
X	302,58	35,2	1-й	0,61	↗	$306,82 \pm 15,73$
XI	65,84	7,7	5-й	0,64	↓	$66,85 \pm 4,07$
XII	26,71	3,1	9-й	0,77	↓	$27,19 \pm 1,97$
XIII	89,82	10,5	2-й	0,33	↘	$90,94 \pm 3,66$
XIV	48,28	5,6	6–7-й	0,39	↓	$48,80 \pm 1,90$
XIX	67,11	7,8	4-й	0,82	↘	$68,38 \pm 5,25$
Другие	24,92	2,9	10–11-й	0,53	↑	$25,13 \pm 5,41$
Всего	857,12	100,0		0,58	↗	$868,51 \pm 35,72$

Здесь и далее в табл. 4–12: полужирным шрифтом выделен 1–5-й ранг классов.

наибольшие доли в структуре общей заболеваемости. При высоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,61$) полиномиальный тренд уровня заболеваемости сотрудников МВД России болезнями органов дыхания (X класс) напоминал U-кривую с увеличением данных в последний период наблюдения (см. рис. 3), при разных по значимости коэффициентах детерминации тренды показателей болезней системы кровообращения (IX класс), костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс) и травм, отравлений и некоторых других последствий воздействий внешних причин (XIX класс) демонстрировали тенденции уменьшения данных (см. рис. 3, 4).

По данным сотрудников Уфимского научно-исследовательского института медицины труда и экологии человека, среднегодовой уровень общей заболеваемости населения в трудоспособном возрасте России в 2014–2021 гг. был $(1191 \pm 112)\%$ [17]. Общая заболеваемость сотрудников МВД России в аналогичном периоде времени оказалась статистически достоверно меньше – $(815 \pm 15)\%$ ($p < 0,01$).

Среднегодовой уровень общей заболеваемости офицеров ВС России в 2003–2016 гг. составил $(1152 \pm 64)\%$ [3], военнослужащих по контракту (рядовых, сержантов и старшин) за аналогичный период – $(1032 \pm 38)\%$ [4], в 2007–2016 гг. – $(982 \pm 33)\%$ [9]. Сравни-

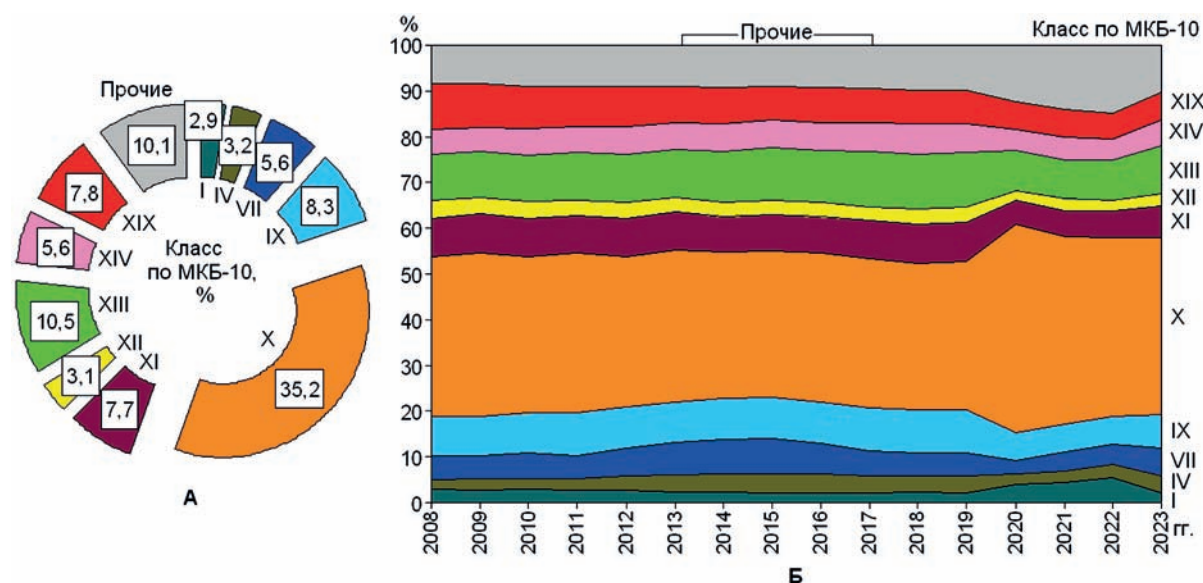


Рис. 2. Структура (А) и динамика структуры (Б) общей заболеваемости сотрудников МВД России.

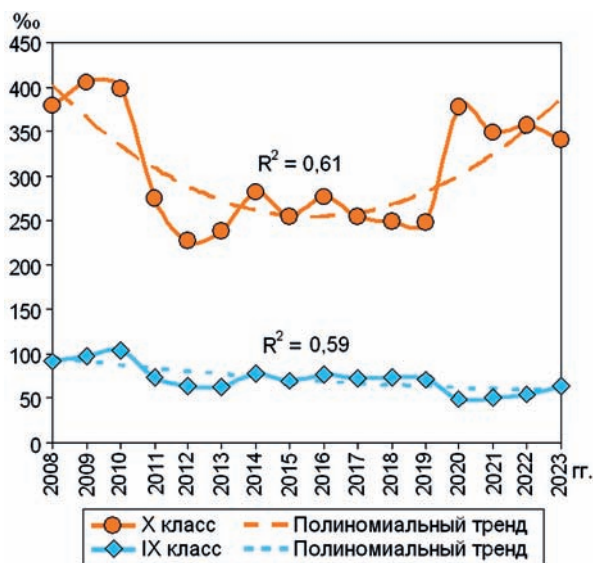


Рис. 3. Динамика общей заболеваемости сотрудников МВД России с нозологиями IX и X класса.

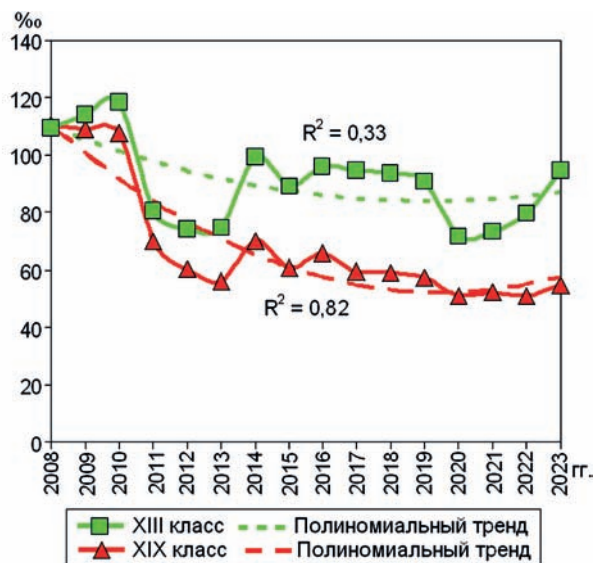


Рис. 4. Динамика общей заболеваемости сотрудников МВД России с нозологиями XIII и XIX класса.

тельный анализ заболеваемости всей когорты военнослужащих по контракту (офицеров, прапорщиков, старшин, сержантов и рядовых) и сотрудников МВД России за аналогичные годы нуждается в дополнительном исследовании.

Первичная заболеваемость. Годовые уровни первичной заболеваемости с 2008 по 2023 г. личного состава МВД России по классам болезней по МКБ-10 показаны в табл. 4. Среднемноголетний уровень первичной заболеваемости составил 545,7‰. Динамика уровня первичной заболеваемости изображена на рис. 5. При высоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,63$) полиномиальный тренд

напоминал U-кривую с увеличением данных в последний период наблюдения. В 2008 г. уровень заболеваемости составил 699‰, в 2023 г. – 578,9‰, уменьшение – в 1,2 раза.

Обобщенные показатели первичной заболеваемости представлены в табл. 5. 1-й ранг значимости показателей первичной заболеваемости составили сотрудники МВД России с болезнями органов дыхания (X класс по МКБ-10) с уровнем 268,4‰ и долей 50,2% от общей структуры, 2-й ранг – с травмами, отравлениями и некоторыми другими последствиями воздействия внешних причин (XIX класс) – 62,5‰ и 11,7% соответственно, 3-й ранг – с болезнями костно-мышечной системы и соеди-

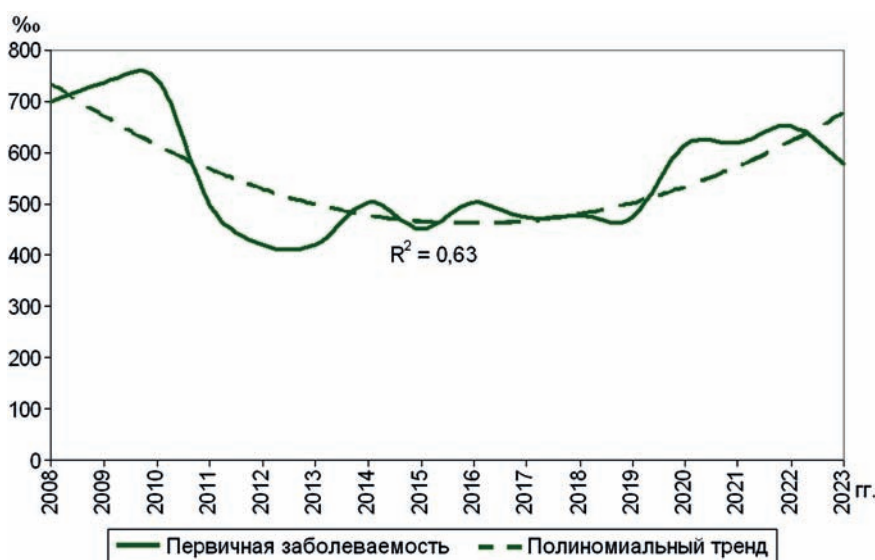


Рис. 5. Динамика первичной заболеваемости сотрудников МВД России.

Таблица 5

Обобщенные показатели первичной заболеваемости сотрудников МВД России (2008–2023 гг.)

Класс по МКБ-10	Средний уровень, ‰	Структура, %	Ранг	Коэффициент детерминации (R^2)	Динамика	Уровень, ($M \pm m$) ‰
I	19,38	3,6	7-й	0,41	↗	$19,63 \pm 2,57$
II	6,55	1,2	14-й	0,28	↑	$6,60 \pm 0,29$
III	1,06	0,2	16-й	0,73	↑	$1,06 \pm 0,09$
IV	7,19	1,3	13-й	0,23	↗	$7,30 \pm 0,35$
V	3,74	0,7	15-й	0,82	↓	$3,81 \pm 0,32$
VI	7,87	1,5	12-й	0,72	↘	$8,01 \pm 0,51$
VII	16,15	3,0	9-й	0,50	↓	$16,41 \pm 0,77$
VIII	11,81	2,2	10-й	0,67	↘	$11,94 \pm 0,74$
IX	17,65	3,3	8-й	0,61	↓	$17,88 \pm 0,99$
X	268,35	50,2	1-й	0,65	↗	$272,59 \pm 15,47$
XI	23,63	4,4	4-й	0,26	↘	$23,93 \pm 1,10$
XII	20,19	3,8	6-й	0,76	↓	$20,53 \pm 1,59$
XIII	35,35	6,6	3-й	0,51	↓	$35,82 \pm 1,71$
XIV	22,22	4,2	5-й	0,37	↘	$22,40 \pm 0,96$
XIX	62,47	11,7	2-й	0,81	↘	$63,41 \pm 4,97$
Другие	11,14	2,1	11-й	0,45	↓	$11,25 \pm 0,39$
Всего	545,67	100,0		0,63	↘	$553,62 \pm 27,50$

нительной ткани (XIII класс) – 35,4 ‰ и 6,6 %, 4-й ранг – с болезнями органов пищеварения (XI класс) – 23,6 ‰ и 4,4 %, 5-й ранг – с болезнями мочеполовой системы (XIV класс) – 22,2 ‰ и 4,2 % соответственно (см. табл. 5). Сотрудники МВД России с перечисленными классами болезней составили 77,1 % от структуры первичной заболеваемости.

Структура показателей по ведущим классам первичной заболеваемости наглядно показана на рис. 6А, динамика структуры – на рис. 6Б. Доля представленных показателей по классам болезней составила 91,8 %, прочим классам – 9,2 %. В динамике структуры выявлены тенденции увеличения долей некото-

рых инфекционных и паразитарных болезней (I класс), болезней органов дыхания (X класс) и прочих классов, уменьшения долей – всех остальных указанных классов (см. рис. 6Б).

На рис. 7, 8 показана динамика показателей по классам болезней, составивших наибольшие доли в структуре первичной заболеваемости. При высоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,65$) полиномиальный тренд уровня заболеваемости сотрудников МВД России болезнями органов дыхания (X класс) напоминал U-кривую с увеличением данных в последний период наблюдения (см. рис. 7), при значимых коэффициентах детерминации тренды показателей по болезням системы кровообращения

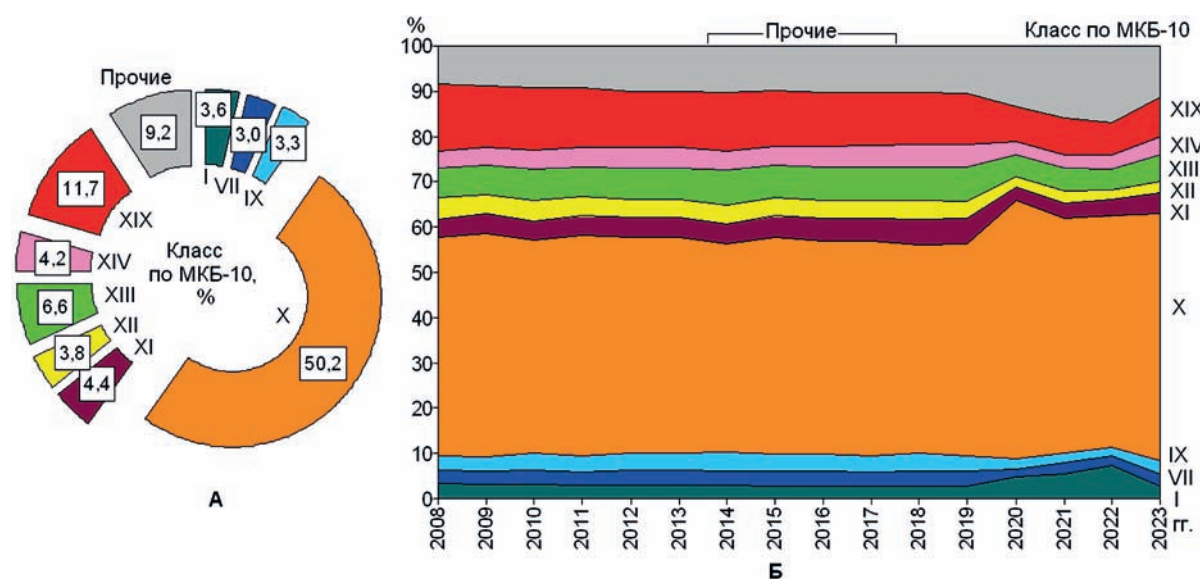


Рис. 6. Структура (А) и динамика структуры (Б) первичной заболеваемости сотрудников МВД России.

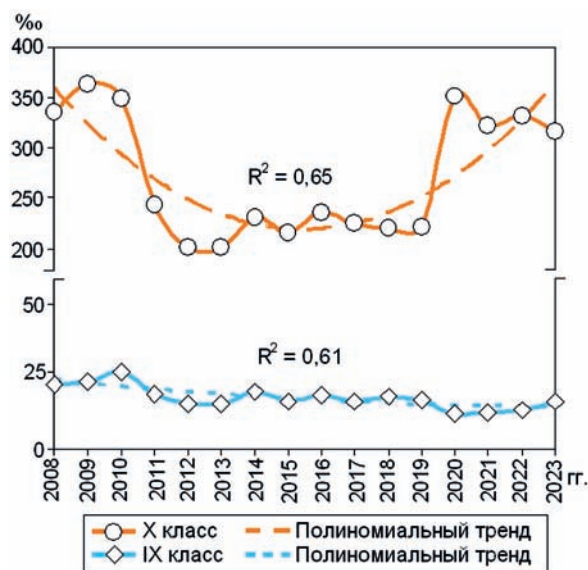


Рис. 7. Динамика первичной заболеваемости сотрудников МВД России с нозологиями IX и X класса.

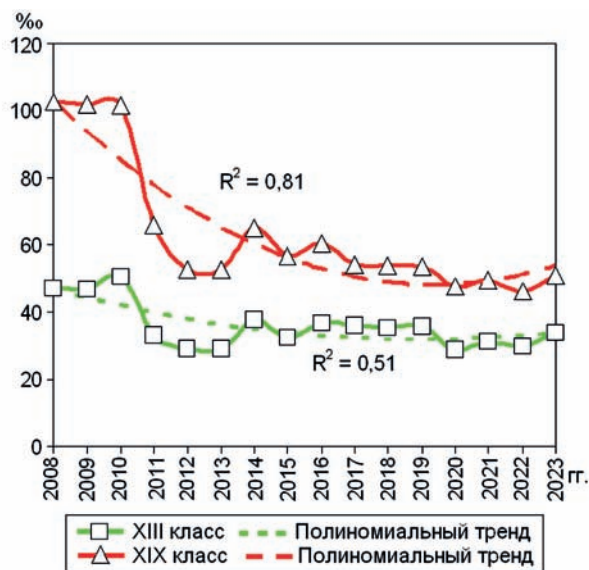


Рис. 8. Динамика первичной заболеваемости сотрудников МВД России с нозологиями XIII и XIX класса.

(IX класс), костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс), травмам, отравлениям и некоторым другим последствиям воздействия внешних причин (XIX класс) демонстрировали тенденции уменьшения данных (см. рис. 7, 8).

По данным публикации [13], первичная заболеваемость населения в трудоспособном возрасте в 2012–2021 гг. была $(583,8 \pm 14,3)\%$. Заболеваемость сотрудников МВД России за аналогичный период оказалась статистически достоверно меньше – $(495,5 \pm 22,3)\%$ ($p < 0,01$).

Среднегодовой уровень первичной заболеваемости офицеров Минобороны России

в 2003–2016 гг. составил $(448 \pm 30)\%$ [3], военнослужащих по контракту (рядовых, сержантов и старшин) в аналогичный период – $(489 \pm 13)\%$ [4].

Нуждаемость в диспансерном наблюдении. Среднемноголетний уровень нуждаемости сотрудников МВД России в диспансерном наблюдении с 2008 по 2023 г. составил 123,8‰. Динамика уровня нуждаемости в диспансерном наблюдении показана на рис. 9. При высоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,73$) полиномиальный тренд показывает уменьшение данных. В 2008 г. уровень заболеваемости составил 185,1‰, в 2023 г. – 104,6‰, уменьшение – почти в 1,8 раза.

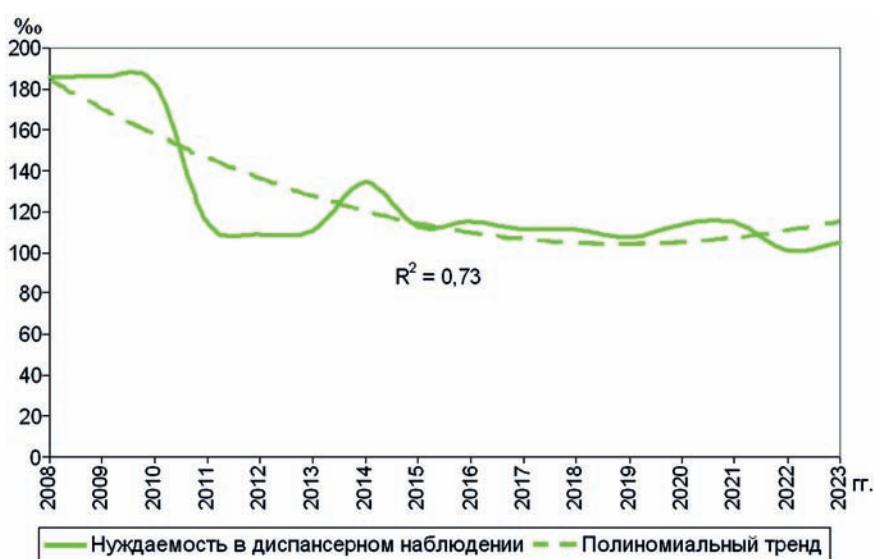


Рис. 9. Динамика нуждаемости в диспансерном наблюдении сотрудников МВД России.

Таблица 6

Обобщенные показатели нуждаемости в диспансерном наблюдении сотрудников МВД России (2008–2023 гг.)

Класс по МКБ-10	Средний уровень, %	Структура, %	Ранг	Коэффициент детерминации (R^2)	Динамика	Уровень, ($M \pm m$) %
I	4,79	3,9	7-й	0,86	↓	$4,87 \pm 0,44$
II	4,03	3,2	9-й	0,72	↕↓	$4,08 \pm 0,19$
III	1,41	1,1	16-й	0,52	↑	$1,43 \pm 0,06$
IV	9,07	7,3	4-й	0,52	↕↑	$9,20 \pm 0,39$
V	2,18	1,8	13-й	0,92	↓	$2,23 \pm 0,30$
VI	2,51	2,0	11-й	0,88	↓	$2,54 \pm 0,21$
VII	2,73	2,2	10-й	0,78	↓	$2,77 \pm 0,22$
VIII	1,89	1,5	14-й	0,88	↓	$1,92 \pm 0,17$
IX	40,84	32,9	1-й	0,61	↕↓	$41,44 \pm 1,97$
X	11,28	9,1	3-й	0,11	↕↑	$11,46 \pm 1,29$
XI	21,43	17,2	2-й	0,90	↓	$21,92 \pm 2,65$
XII	2,39	1,9	12-й	0,57	↓	$2,42 \pm 0,12$
XIII	5,90	4,8	6-й	0,23	↓	$5,98 \pm 0,25$
XIV	7,38	5,9	5-й	0,66	↓	$7,49 \pm 0,43$
XIX	4,67	3,8	8-й	0,93	↓	$4,76 \pm 0,53$
Другие	1,72	1,4	15-й	0,35	↕↑	$1,73 \pm 0,40$
Всего	123,83	100,0		0,74	↓	$125,86 \pm 7,49$

Обобщенные показатели нуждаемости в диспансерном наблюдении сотрудников МВД России показаны в табл. 6. Анализ уровня и структура показателей классов заболеваемости выявили, что 1-й ранг нуждаемости сотрудников для постановки на диспансерное наблюдения составили показатели по болезням системы кровообращения (IX класс) с уровнем 40,8% и долей 32,9% от структуры, 2-й ранг – органов пищеварения (XI класс) – 21,4% и 17,2% соответственно, 3-й ранг – органов дыхания (X класс) – 11,3% и 9,1%, 4-й ранг – эндокринной системы, расстройств питания и нарушений обмена веществ (IV класс) – 9,1% и 7,3%, 5-й ранг – мо-

чеполовой системы (XIV класс) – 7,4% и 5,9% соответственно (см. табл. 6). В сумме перечисленные классы болезней составили 72,4% от всей нуждаемости личного состава МВД России в диспансерном наблюдении.

Структура нуждаемости сотрудников МВД России в диспансерном наблюдении по ведущим классам болезней наглядно показана на рис. 10А, динамика структуры – на рис. 10Б. Доля представленных показателей классов болезней составила 88,1%, прочих классов – 11,9%.

В динамике структуры выявлены тенденции увеличения доли новообразований

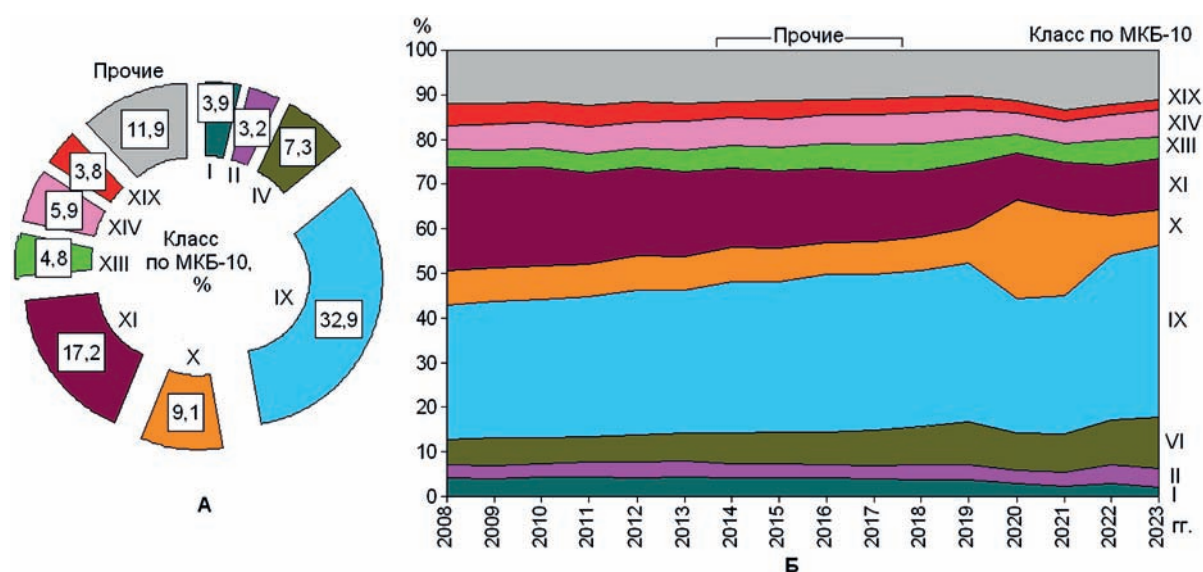


Рис. 10. Структура (А) и динамика структуры (Б) нуждаемости в диспансерном наблюдении сотрудников МВД России.

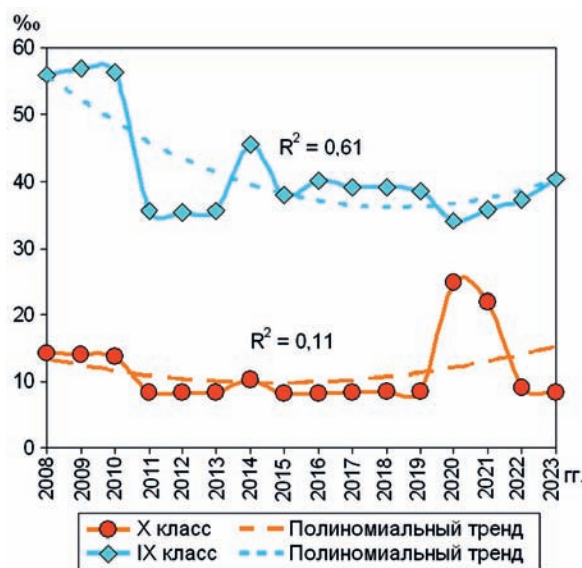


Рис. 11. Динамика нуждаемости в диспансерном наблюдении сотрудников МВД России с нозологиями IX и X класса.

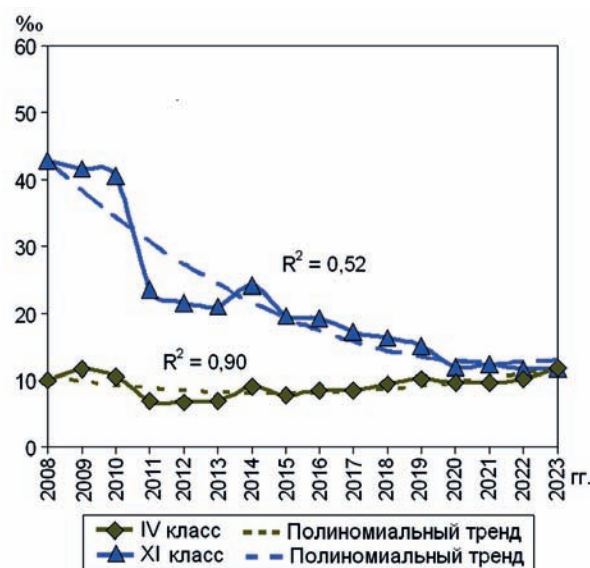


Рис. 12. Динамика нуждаемости в диспансерном наблюдении сотрудников МВД России с нозологиями IV и XI класса.

(II класс), болезней эндокринной системы, расстройств питания и нарушений обмена веществ (IV класс), системы кровообращения (IX класс), органов дыхания (X класс), образовавшее в период COVID-19 утолщение в виде булавы, болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс), уменьшение долей – некоторых инфекционных и паразитарных болезней (I класс), органов пищеварения (XI класс), мочеполовой системы (XIV класс) и травм, отравлений и некоторых других последствий воздействия внешних причин (XIX класс) (см. рис. 10Б).

На рис. 11, 12 показана динамика сотрудников с показателями по классам болезней, которые составили наибольшие доли в структуре нуждаемости в диспансерном наблюдении. При очень низком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,11$) полиномиальный тренд уровня заболеваемости сотрудников МВД России болезнями органов дыхания (X класс) показывал увеличение данных, которые обуславливались за счет показателей периода COVID-19 (см. рис. 11). При значимых коэффициентах детерминации тренды уровня болезней системы кровообращения (IX класс), органов пищеварения (XI класс) демонстрировали уменьшение показателей, болезней эндокринной системы, расстройств питания и нарушений обмена веществ (IV класс) – незначительный рост (см. рис. 11, 12).

Уровень нуждаемости в диспансерном наблюдении офицеров ВС России в 2003–2016 гг. был $(124,0 \pm 6,1)\%$ [3], военнослужащих по контракту (рядовых, сержантов и старшин)

за аналогичный период – $(78,2 \pm 5,1)\%$ [4], в 2007–2016 гг. – $(72 \pm 5)\%$ [9].

Случаи трудопотерь. Среднемноголетний уровень случаев трудопотерь у личного состава МВД России в 2008–2023 гг. составил $572,4\%$. Полиномиальный тренд случаев трудопотерь при высоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,66$) напоминает U-кривую с увеличением данных в последний период наблюдения (рис. 13).

Обобщенные показатели случаев трудопотерь показаны в табл. 7. 1-й ранг значимости составляют случаи трудопотерь, обусловленные болезнями органов дыхания (X класс) с уровнем $278,5\%$ и долей $48,6\%$ от структуры, 2-й ранг – болезнями костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс) – $63,5\%$ и $11,1\%$ соответственно, 3-й ранг – травмами, отравлениями и некоторыми другими последствиями воздействия внешних причин (XIX класс) – $60,5\%$ и $10,6\%$, 4-й ранг – болезнями системы кровообращения (IX класс) – $34,7\%$ и $6,1\%$, 5-й ранг – органов пищеварения (XI класс) – $29,5\%$ и $5,2\%$ соответственно. В сумме перечисленные классы составили $81,6\%$ от структуры всех случаев трудопотерь у сотрудников МВД России.

Структура классов, обусловивших наибольшее количество случаев трудопотерь у сотрудников МВД России, наглядно показана на рис. 14А, динамика структуры – на рис. 14Б. Доля представленных показателей классов болезней составила $87,6\%$, прочих классов – $12,4\%$. В динамике структуры случаев трудопотерь выявлены тенденции увеличения до-

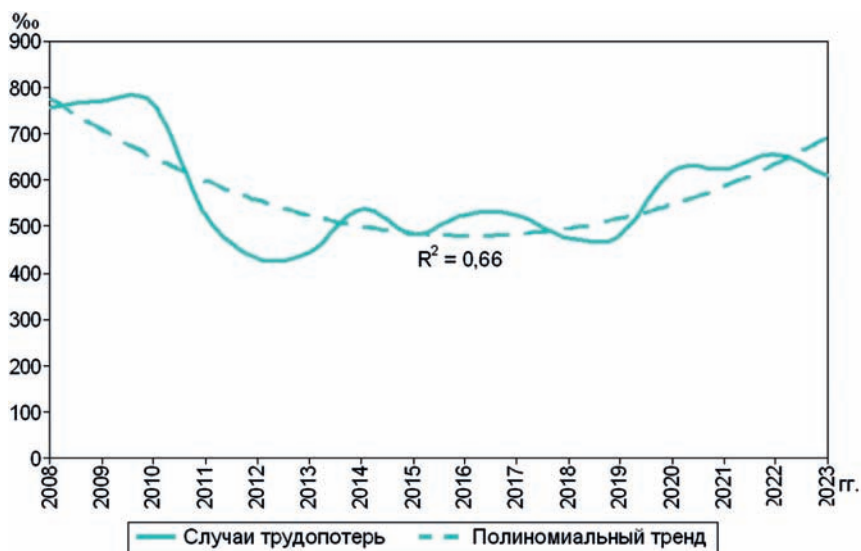


Рис. 13. Динамика случаев трудопотерь у сотрудников МВД России.

Таблица 7

Обобщенные показатели случаев трудопотерь у сотрудников МВД России (2008–2023 гг.)

Класс по МКБ-10	Средний уровень, ‰	Структура, %	Ранг	Коэффициент детерминации (R^2)	Динамика	Уровень, ($M \pm m$) ‰
I	20,85	3,6	7-й	0,48	↑	$21,08 \pm 5,95$
II	4,44	0,8	13-й	0,24	↑↑	$4,49 \pm 0,16$
III	1,00	0,2	16-й	0,64	↑↑	$1,01 \pm 0,07$
IV	1,93	0,3	15-й	0,25	↓	$1,95 \pm 0,10$
V	2,48	0,4	14-й	0,90	↓	$2,54 \pm 0,32$
VI	10,82	1,9	10-й	0,58	↓↓	$11,02 \pm 0,70$
VII	8,02	1,4	11–12-й	0,70	↓↓	$8,16 \pm 0,52$
VIII	8,23	1,4	11–12-й	0,75	↓	$8,37 \pm 0,61$
IX	34,65	6,1	4-й	0,70	↓	$35,21 \pm 2,37$
X	278,49	48,6	1-й	0,69	↓↓	$282,61 \pm 16,63$
XI	29,52	5,2	5-й	0,61	↓↓	$30,02 \pm 1,73$
XII	13,74	2,4	8-й	0,82	↓	$14,02 \pm 1,18$
XIII	63,52	11,1	2-й	0,44	↓↓	$64,35 \pm 2,59$
XIV	22,41	3,9	6-й	0,53	↓↓	$17,33 \pm 0,79$
XIX	60,45	10,6	3-й	0,81	↓	$61,55 \pm 4,48$
Другие	11,86	2,1	9-й	0,43	↔	$11,96 \pm 0,46$
Всего	572,41	100,0		0,66	↔	$576,08 \pm 28,45$

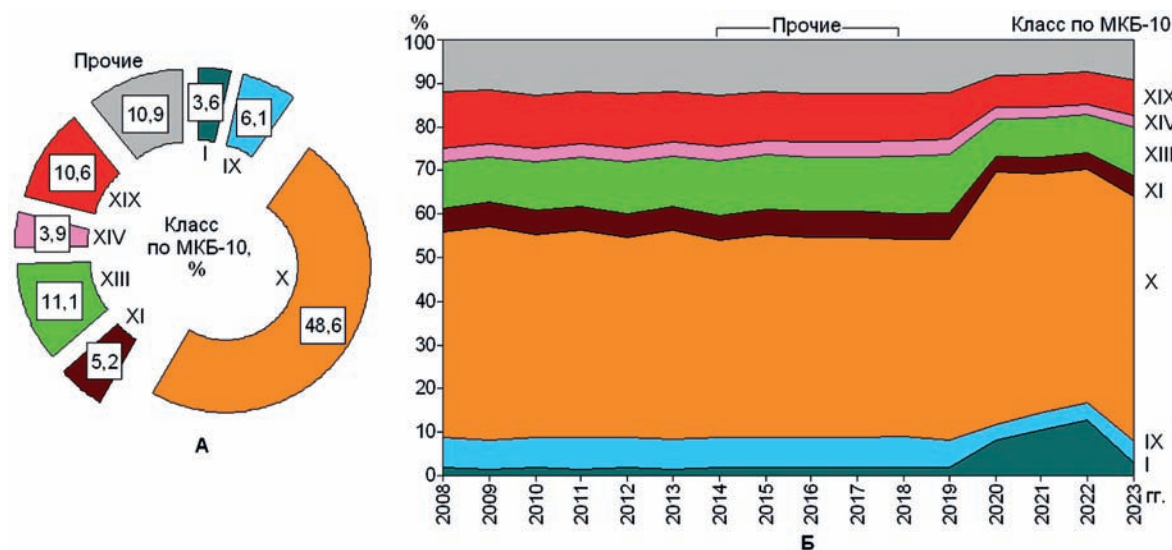


Рис. 14. Структура (А) и динамика структуры (Б) случаев трудопотерь у сотрудников МВД России.

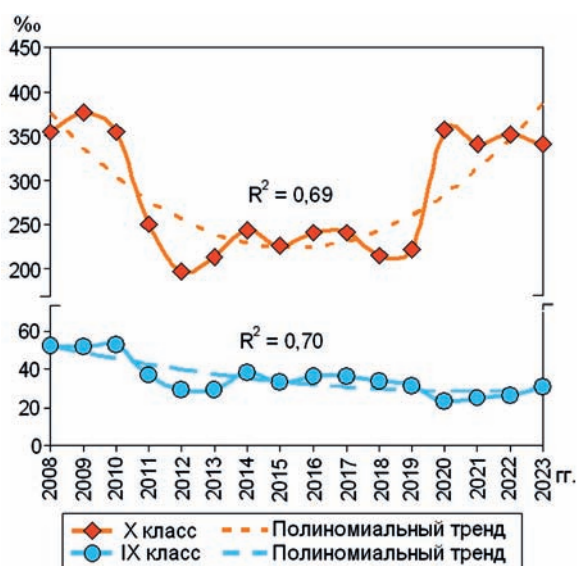


Рис. 15. Динамика случаев трудопотерь у сотрудников МВД России с нозологиями IX и X класса.

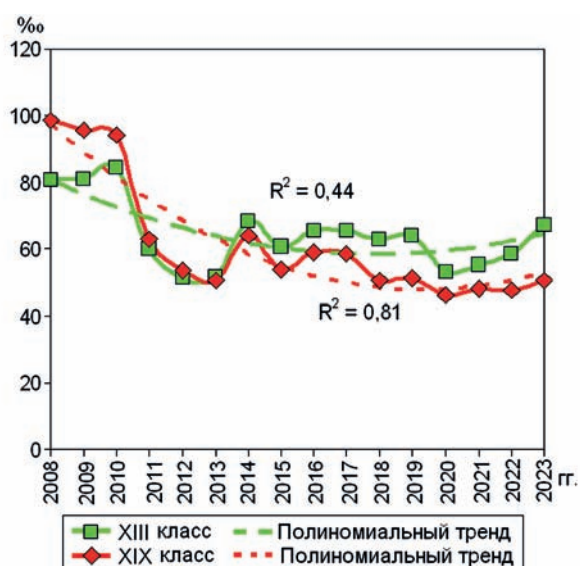


Рис. 16. Динамика случаев трудопотерь у сотрудников МВД России с нозологиями XIII и XIX класса.

лей некоторых инфекционных и паразитарных болезней (I класс), органов дыхания (X класс) и уменьшения долей всех остальных ведущих классов (см. рис. 14Б). Отмечается значительный рост доли инфекционных и болезней органов дыхания в 2020–2022 гг. за счет COVID-19.

На рис. 15, 16 показана динамика сотрудников с показателями по классам болезней, которые составили наибольшие случаи трудопотерь. При высоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,69$) полиномиальный тренд уровня случаев трудопотерь у личного состава МВД России с болезнями органов дыхания (X класс) напоминал U-кривую с увеличением данных, которые обуславливались (потенцировались) за счет показателей COVID-19 в 2020–2022 г.

(см. рис. 15). При разных по значимости коэффициентах детерминации тренды случаев с болезнями системы кровообращения (IX класс), костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс) и травмами, отравлениями и некоторыми другими последствиями воздействий внешних причин (XIX класс) демонстрировали уменьшение показателей (см. рис. 15, 16).

Дни трудопотерь. Среднемноголетний уровень дней трудопотерь у личного состава МВД России в 2008–2023 гг. составил 7398‰, т.е. каждый сотрудник имел не менее 7 дней трудопотерь в году. Полиномиальный тренд дней трудопотерь при высоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,58$) напоминает

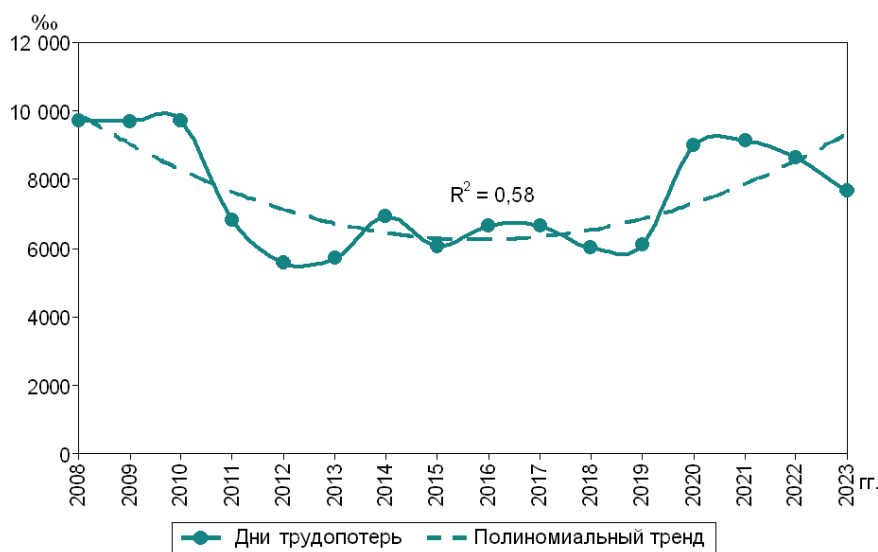


Рис. 17. Динамика дней трудопотерь у сотрудников МВД России.

Таблица 8

Обобщенные показатели дней трудопотерь у сотрудников МВД России (2008–2023 гг.)

Класс по МКБ-10	Средний уровень, ‰	Структура, %	Ранг	Коэффициент детерминации (R^2)	Динамика	Уровень, ($M \pm m$) ‰
I	337	4,6	6-й	0,39	↑	341 ± 102
II	121	1,6	11-й	0,62	↗	123 ± 6
III	21	0,3	16-й	0,63	↑	21 ± 1
IV	34	0,5	15-й	0,54	↓	35 ± 2
V	45	0,6	14-й	0,89	↓	46 ± 6
VI	151	2,0	10-й	0,67	↘	154 ± 8
VII	87	1,2	12–13-й	0,80	↓	88 ± 5
VIII	87	1,2	12–13-й	0,73	↓	89 ± 6
IX	534	7,2	4-й	0,77	↓	543 ± 37
X	2607	35,2	1-й	0,53	↗	2643 ± 209
XI	418	5,7	5-й	0,67	↘	426 ± 26
XII	162	2,2	9-й	0,78	↓	165 ± 12
XIII	946	12,8	3-й	0,46	↘	958 ± 35
XIV	229	3,1	7-й	0,66	↘	232 ± 12
XIX	1401	19,0	2-й	0,76	↘	1425 ± 86
Другие	210	2,8	8-й	0,60	↓	211 ± 9
Всего	7398	100,0		0,58	↘	7506 ± 391

U-кривую со значительным увеличением данных с 2020 по 2022 г., обусловленных заболеванием COVID-19 (рис. 17).

Обобщенные показатели дней трудопотерь показаны в табл. 8. 1-й ранг значимости составляют трудопотери в днях, обусловленные болезнями органов дыхания (X класс) с уровнем 2607 ‰ и долей 35,2 % от структуры, 2-й ранг – травмами, отравлениями и некоторыми другими последствиями воздействий внешних причин (XIX класс) – 1401 ‰ и 19 % соответственно, 3-й ранг – болезнями костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс) – 946 ‰ и 12,9 %, 4-й ранг – болезнями системы кровообращения

(IX класс) – 534 ‰ и 7,2 %, 5-й ранг – органов пищеварения (XI класс) – 418 ‰ и 5,7 % соответственно. В сумме перечисленные классы составили 79,9 % от структуры всех дней трудопотерь у личного состава МВД России.

Структура классов, обусловивших наибольшее количество дней трудопотерь у сотрудников МВД России, наглядно показана на рис. 18А, динамика структуры – на рис. 18Б. Доля представленных показателей по классам болезней составила 89,1 %, прочим классам – 10,9 %. В динамике структуры случаев трудопотерь выявлены тенденции увеличения долей некоторых инфекционных и паразитарных болезней (I класс), органов дыхания (X класс)

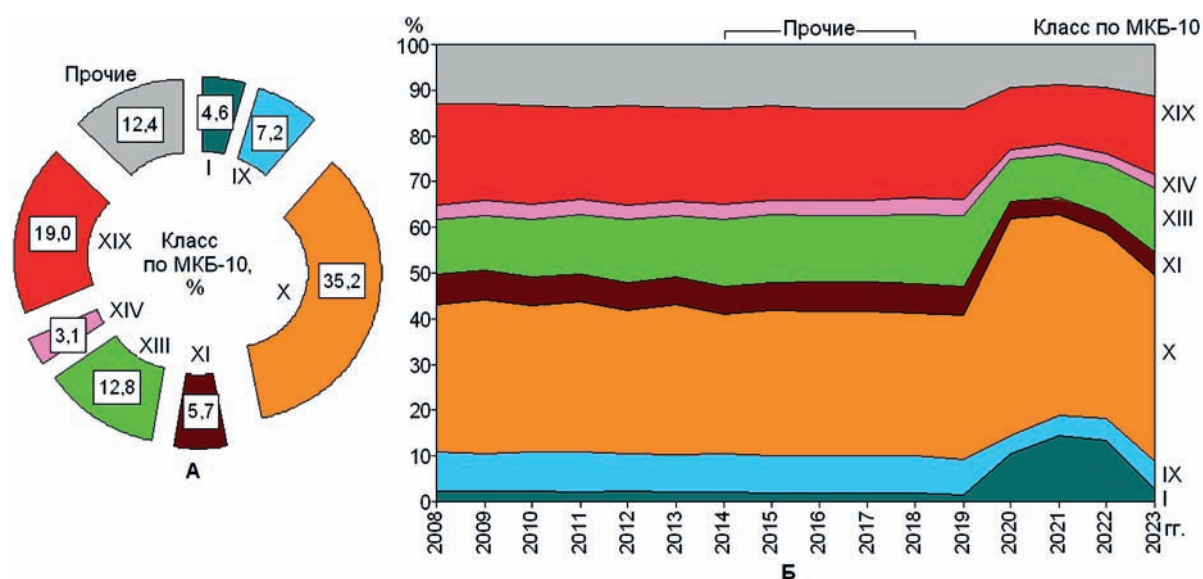


Рис. 18. Структура (А) и динамика структуры (Б) дней трудопотерь у сотрудников МВД России.

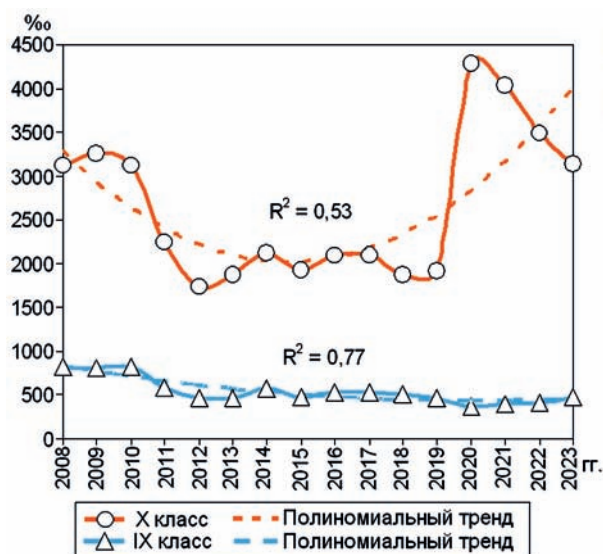


Рис. 19. Динамика дней трудопотерь у сотрудников МВД России с нозологиями IX и X класса.

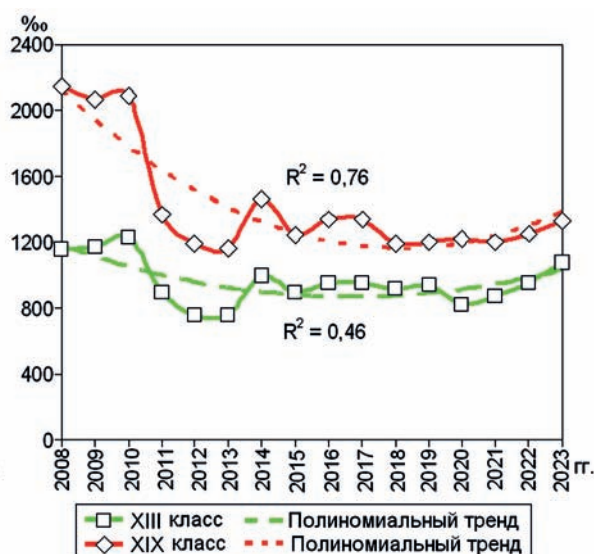


Рис. 20. Динамика дней трудопотерь у сотрудников МВД России с нозологиями XIII и XIX класса.

и уменьшения долей – всех остальных ведущих классов (см. рис. 18Б).

На рис. 19, 20 показана динамика показателей по классам болезней, которые составили наибольшие дни трудопотерь. При высоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,69$) полиномиальный тренд уровня дней трудопотерь у личного состава МВД России с болезнями органов дыхания (X класс) напоминал U-кривую с увеличением данных за счет показателей, обусловленных COVID-19 с 2020 по 2022 г. (см. рис. 19). При разных по значимости коэффициентах детерминации тренды случаев с болезнями системы кровообращения (IX класс), костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс) и травмами, отравлениями и некоторыми другими последствиями воздействий внешних причин (XIX класс) демонстрировали уменьшение показателей дней трудопотерь (см. рис. 19, 20).

Среднегодовой показатель дней трудопотерь у офицеров ВС России в 2003–2016 гг. составил $(4334 \pm 168)\%$, т.е. ежегодно каждый офицер имел не менее 4 дней трудопотерь [3], военнослужащих по контракту (рядовых, сержантов и старшин) за аналогичный период – $(3903 \pm 118)\%$ [4]. Полученный уровень дней трудопотерь у сотрудников МВД России превышает показатели у военнослужащих ВС России. Однако для проведения сравнительного анализа показатели трудопотерь у военнослужащих, проходящих службу по контракту (офицеров, прапорщиков, старшин, сержантов и рядовых), следует свести в общую когорту с одинаковым периодом наблюдения.

Соотношение день/случай трудопотерь. Среднеголетний показатель дней, приходящийся на 1 случай трудопотерь в 2008–2023 гг., у личного состава МВД России составил 13,2. Полиномиальный тренд при очень низком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,17$) показывает тенденцию увеличения данных, которые обуславливались значительными трудопотерями в 2020–2022 г. за счет COVID-19 (рис. 21).

Обобщенные показатели соотношений день/случай трудопотерь показаны в табл. 9. 1-й ранг значимости составляют дни трудопотерь, обусловленные 1 случаем новообразований, – 27,3 дня, 2-й ранг – случаем травм, отравлений и некоторых других последствий воздействия внешних причин (XIX класс) – 23,2 дня, 3-й ранг – болезней крови, кроветворных органов и отдельных нарушений, вовлекающих иммунный механизм (III класс), – 21,1 дня, 4-й ранг – психических расстройств и расстройств поведения (V класс) – 18,3 дня, 5-й ранг – болезней эндокринной системы, расстройств питания и нарушений обмена веществ (IV класс) – 17,8 дня (см. табл. 9). Как правило, абсолютные показатели в динамике соотношений день/случай по классам болезней изменяются незначительно. В 2020–2021 гг. отмечается увеличение соотношений день/случай за счет роста некоторых инфекционных и паразитарных болезней (I класс) и болезней органов дыхания (X класс), которые были обусловлены или потенцировались COVID-19.

По данным сотрудников Уфимского научно-исследовательского института ме-

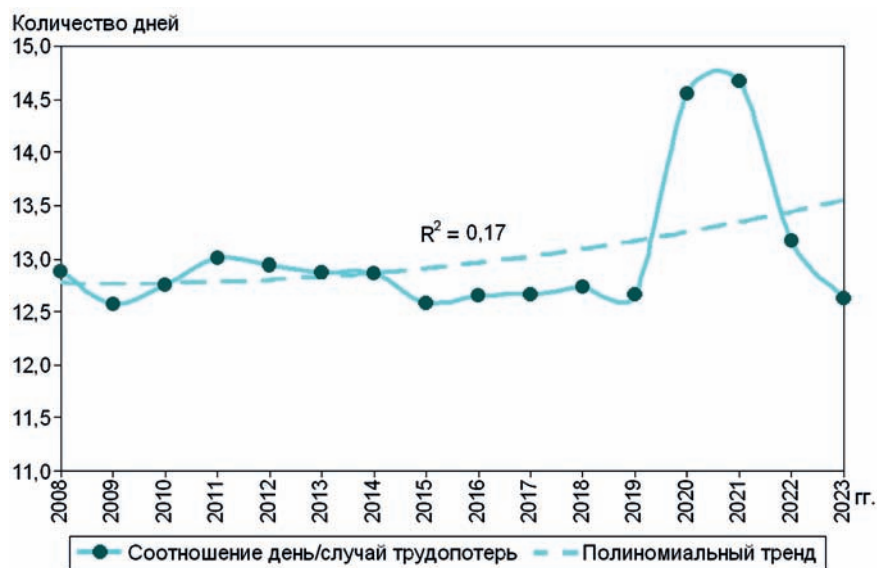


Рис. 21. Динамика соотношения день/случай трудопотерь у сотрудников МВД России.

Таблица 9

Обобщенные показатели соотношений день/случай трудопотерь у сотрудников МВД России (2008–2023 гг.)

Класс по МКБ-10	Средний уровень, дней	Ранг	Коэффициент детерминации (R^2)	Динамика	Уровень, ($M \pm m$) ‰
I	16,2	7-й	0,23	↓	$15,4 \pm 0,6$
II	27,3	1-й	0,66	↑	$27,3 \pm 0,6$
III	21,1	3-й	0,52	↓	$21,5 \pm 0,4$
IV	17,8	5-й	0,77	↓	$17,8 \pm 0,4$
V	18,3	4-й	0,03	↑	$18,3 \pm 0,3$
VI	14,0	11-й	0,49	↑	$14,1 \pm 0,2$
VII	10,8	13-й	0,38	↑	$10,8 \pm 0,1$
VIII	10,6	14-й	0,34	↑	$10,7 \pm 0,1$
IX	15,4	8-й	0,31	↕↓	$15,4 \pm 0,1$
X	9,4	16-й	0,32	↑	$9,2 \pm 0,3$
XI	14,2	10-й	0,44	↕↓	$14,2 \pm 0,1$
XII	11,8	12-й	0,87	↑	$11,9 \pm 0,1$
XIII	14,9	9-й	0,75	↑	$14,9 \pm 0,2$
XIV	10,2	15-й	0,72	↓	$13,4 \pm 0,1$
XIX	23,2	2-й	0,87	↑	$23,4 \pm 0,4$
Другие	17,7	6-й	0,27	↕↓	$17,7 \pm 0,4$
Всего	13,2		0,17	↑	$13,0 \pm 0,2$

дицины труда и экологии человека, среднелетний уровень случаев трудопотерь у населения России в трудоспособном возрасте с 2010 по 2020 г. составил $(507,2 \pm 52,9)\%$, дней трудопотерь – $(6771 \pm 27)\%$, средняя продолжительность трудопотерь 1 случая – $(13,3 \pm 0,2)$ дня [18]. За аналогичный период у сотрудников МВД России показатели были $(527,5 \pm 28,3)\%$, $(6836 \pm 404)\%$ и $(12,9 \pm 0,2)$ дня соответственно, статистически значимых отличий в аналогичных данных не выявлено.

Первичная инвалидность. Среднелетний уровень первичной инвалидности со-

трудников МВД России составил $10,9 \cdot 10^{-4}$. При очень высоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,94$) отмечается уменьшение показателей первичной инвалидности (рис. 22). Если в 2008 г. уровень первичной инвалидности был $20,1 \cdot 10^{-4}$, то в 2023 г. – $4,5 \cdot 10^{-4}$, снижение – почти в 4,5 раза.

Обобщенные показатели первичной инвалидности сотрудников МВД России (2008–2023 гг.) представлены в табл. 10. Среди первичной инвалидности 1-й ранг значимости составили показатели по болезням системы кровообращения (IX класс) с уровнем $3,54 \cdot 10^{-4}$ и долей 32,6 % от структуры,

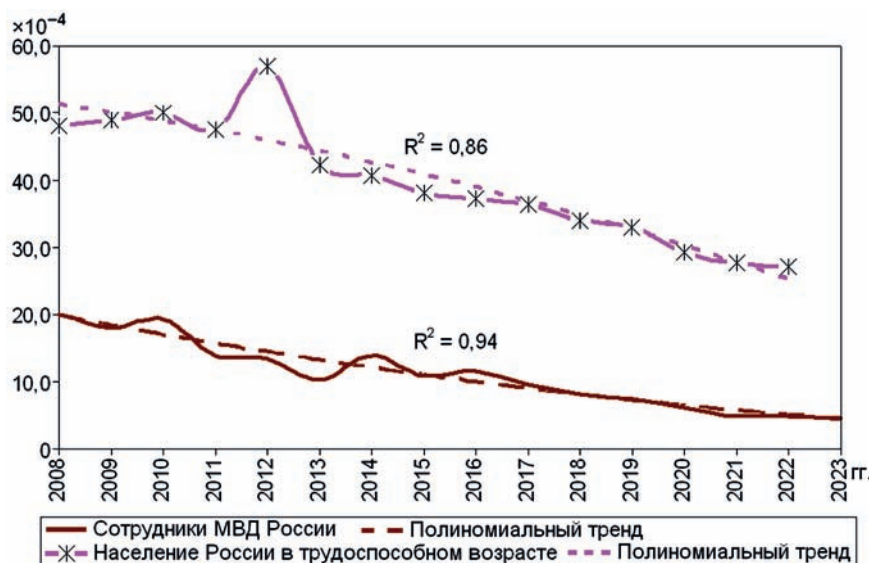


Рис. 22. Динамика уровня первичной инвалидности сотрудников МВД России.

2-й ранг – травм, отравлений и некоторых других последствий воздействий внешних причин (XIX класс) – $2,16 \cdot 10^{-4}$ и 19,8% соответственно, 3-й ранг – новообразований (II класс) – $1,96 \cdot 10^{-4}$ и 17,9%, 4-й ранг – болезням костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс) – $1,04 \cdot 10^{-4}$ и 9,6%, 5-й ранг – нервной системы (VI класс) – $0,73 \cdot 10^{-4}$ и 6,7% соответственно (см. табл. 10). В сумме перечисленные классы болезней составили 72,4% от всей первичной инвалидности личного состава МВД России.

Структура первичной инвалидности сотрудников МВД России по ведущим классам болез-

ней наглядно показана на рис. 23А, динамика структуры – на рис. 23Б. Доля представленных показателей по классам болезней составила 86,6%, прочим классам – 13,4%.

В динамике структуры первичной инвалидности выявлены тенденции увеличения долей новообразований (II класс), болезней эндокринной системы, расстройств питания и нарушений обмена веществ (IV класс), системы кровообращения (IX класс), болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс), уменьшение долей – болезней системы кровообращения (IX класс) и травм, отравлений и некоторых других последствий

Таблица 10

Обобщенные показатели первичной инвалидности сотрудников МВД России (2008–2023 гг.)

Класс по МКБ-10	Средний уровень, $\cdot 10^{-4}$	Структура, %	Ранг	Коэффициент детерминации (R^2)	Динамика	Уровень, $(M \pm m) \cdot 10^{-4}$
I	0,11	1,0	11-й	0,79	↓	$0,12 \pm 0,02$
II	1,96	17,9	3-й	0,19	↗	$1,98 \pm 0,11$
III	0,05	0,4	13-й	0,39	↗↓	$0,05 \pm 0,005$
IV	0,27	2,4	7-й	0,85	↓	$0,27 \pm 0,05$
V	0,24	2,2	8-й	0,63	↓	$0,25 \pm 0,03$
VI	0,73	6,7	5-й	0,71	↓	$0,75 \pm 0,11$
VII	0,07	0,7	12-й	0,38	↓	$0,08 \pm 0,01$
VIII	0,04	0,4	14-й	0,21	↗	$0,04 \pm 0,01$
IX	3,54	32,6	1-й	0,98	↓	$3,58 \pm 0,59$
X	0,17	1,5	10-й	0,85	↓	$0,17 \pm 0,04$
XI	0,27	2,5	6-й	0,63	↓	$0,27 \pm 0,03$
XII	0,03	0,3	15-й	0,41	↓	$0,03 \pm 0,005$
XIII	1,04	9,6	4-й	0,77	↓	$1,06 \pm 0,09$
XIV	0,19	1,8	9-й	0,61	↓	$0,20 \pm 0,02$
XIX	2,16	19,8	2-й	0,87	↓	$2,20 \pm 0,32$
Другие	0,02	0,2	16-й	0,08	↓	$0,02 \pm 0,004$
Всего	10,90	100,0		0,94	↓	$11,06 \pm 1,27$

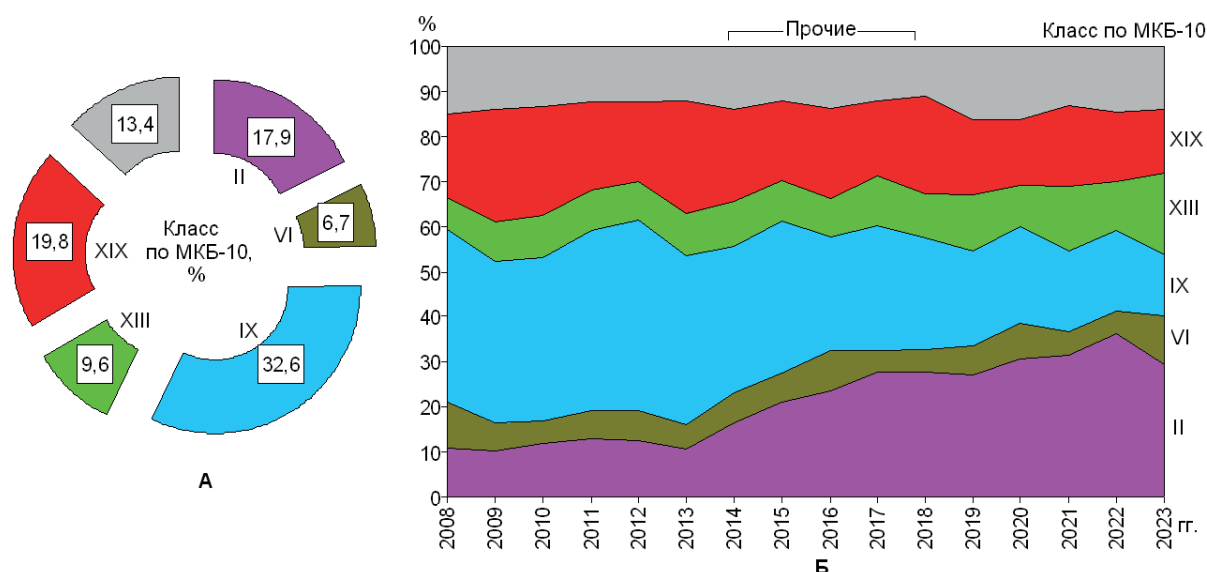


Рис. 23. Структура (А) и динамика структуры (Б) первичной инвалидности сотрудников МВД России.

воздействий внешних причин (XIX класс) (см. рис. 23Б).

На рис. 24, 25 показана динамика сотрудников с показателями первичной инвалидности по ведущим классам болезней. При очень низком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,19$) полиномиальный тренд уровня первичной инвалидности сотрудников МВД России вследствие новообразований (II класс) напоминал тенденцию пологой инвертированной U-кривой с уменьшением данных в последний период наблюдения (см. рис. 24). При высоких коэффициентах детерминации полиномиальные тренды уровней первичной инвалидности сотрудников с болезнями си-

стемы кровообращения (IX класс) (см. рис. 24), болезнями костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс), с травмами, отравлениями и некоторыми другими последствиями воздействий внешних причин (XIX класс) демонстрировали снижение показателей (см. рис. 25)

По данным статистического сборника «Социальное положение и уровень жизни населения России» Росстата [<https://rosstat.gov.ru/>], среднегодовой уровень первичной инвалидности населения в России в трудоспособном возрасте в 2008–2022 г. составил $(39,82 \pm 2,32) \cdot 10^{-4}$ (см. рис. 22). Этот показатель был статистически достоверно больше,

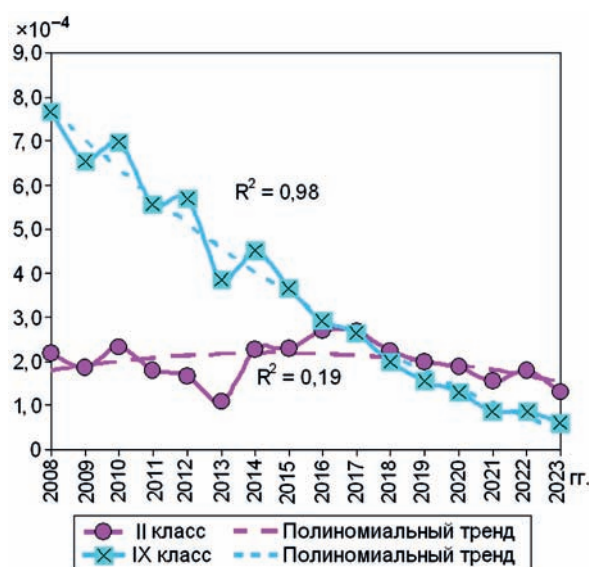


Рис. 24. Динамика первичной инвалидности сотрудников МВД России с нозологиями II и IX класса.

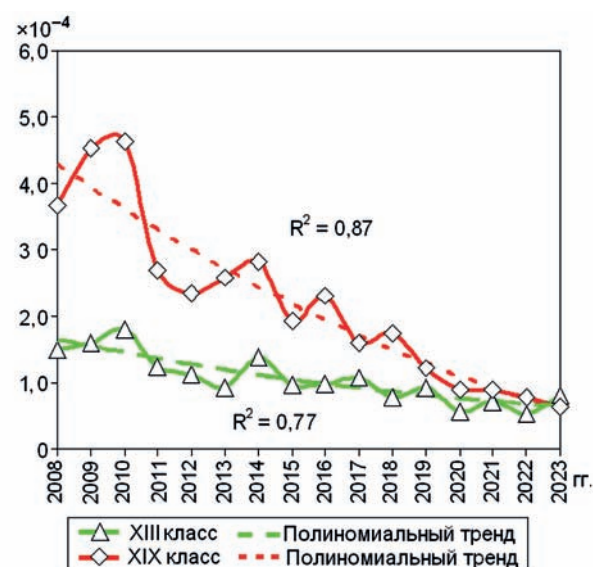


Рис. 25. Динамика первичной инвалидности сотрудников МВД России с нозологиями XIII и XIX класса.

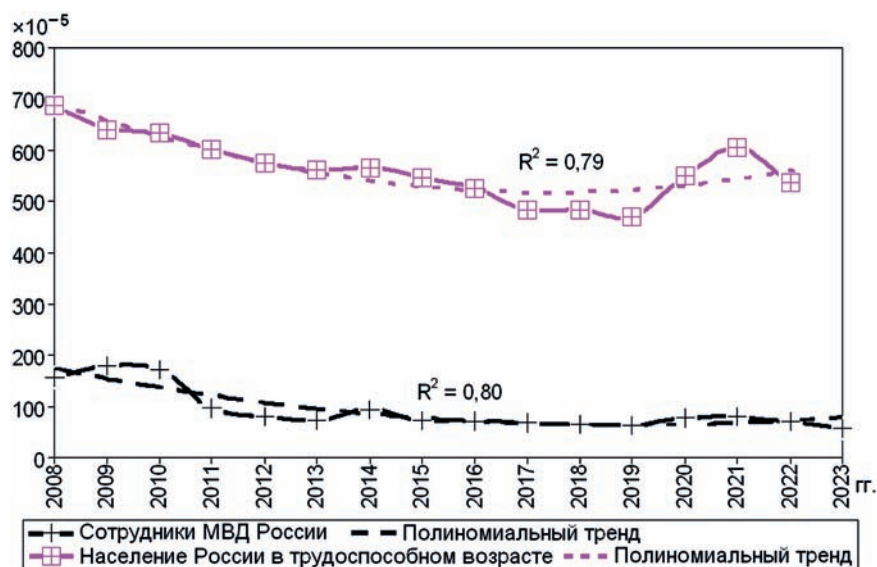


Рис. 26. Динамика уровня смертности сотрудников МВД России.

чем уровень первичной инвалидности сотрудников МВД России ($p < 0,001$).

Смертность. Среднемноголетний уровень смертности личного состава МВД России составил $90,1 \cdot 10^{-5}$. При высоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,80$) отмечается уменьшение показателей (рис. 26). Если в 2008 г. уровень смертности был $157,3 \cdot 10^{-5}$, то в 2023 г. – $58,4 \cdot 10^{-5}$, снижение – в 2,7 раза.

Обобщенные показатели смертности сотрудников МВД России (2008–2023 гг.) представлены в табл. 11. По уровню 1-й ранг значимости составили показатели травм, отравлений и некоторых других последствий

воздействий внешних причин (XIX класс) с уровнем $48,2 \cdot 10^{-5}$ и 53,6 % от структуры, 2-й ранг – болезней системы кровообращения (IX класс) – $21,5 \cdot 10^{-5}$ и 24 % соответственно, 3-й ранг – новообразований (II класс) – $7,8 \cdot 10^{-5}$ и 8,7 %, 4-й ранг – болезней других классов, не указанных в табл. 11, – $4,2 \cdot 10^{-5}$ и 4,7 %, 5-й ранг – болезней органов пищеварения (XI класс) – $3,7 \cdot 10^{-5}$ и 4,2 % соответственно (см. табл. 11). В сумме перечисленные классы болезней составили 95,2 % от всех причин смертности личного состава МВД России.

Структура причин смертности сотрудников МВД России по ведущим классам болез-

Таблица 11

Обобщенные показатели смертности сотрудников МВД России (2008–2023 гг.)

Класс по МКБ-10	Средний уровень, $\cdot 10^{-5}$	Структура, %	Ранг	Коэффициент детерминации (R^2)	Динамика	Уровень, $(M \pm m) \cdot 10^{-5}$
I	1,30	1,5	7-й	0,28	↑	$1,33 \pm 0,31$
II	7,77	8,7	3-й	0,62	↓	$7,87 \pm 0,49$
III	0,19	0,2	9-й	0,16	↘	$0,20 \pm 0,05$
IV	0,19	0,2	10–11-й	0,09	↓	$0,19 \pm 0,03$
V	0,0	0				0,0
VI	0,47	0,5	8-й	0,21	↘	$0,49 \pm 0,08$
VII	0,0	0				0,0
VIII	0,01	0			↓	0,0
IX	21,51	24,0	2-й	0,60	↘	$21,88 \pm 1,23$
X	1,88	2,1	6-й	0,06	↑	$1,92 \pm 0,51$
XI	3,73	4,2	5-й	0,74	↘	$3,84 \pm 0,46$
XII	0,0	0				0,0
XIII	0,09	0,1	12-й	0,13	↑	$0,09 \pm 0,03$
XIV	0,18	0,2	10–11-й	0,06	↘	$0,18 \pm 0,04$
XIX	48,15	53,6	1-й	0,85	↓	$49,55 \pm 7,43$
Другие	4,22	4,7	4-й	0,27	↘	$4,35 \pm 0,73$
Всего	90,08	100,0		0,80	↓	$92,35 \pm 9,89$

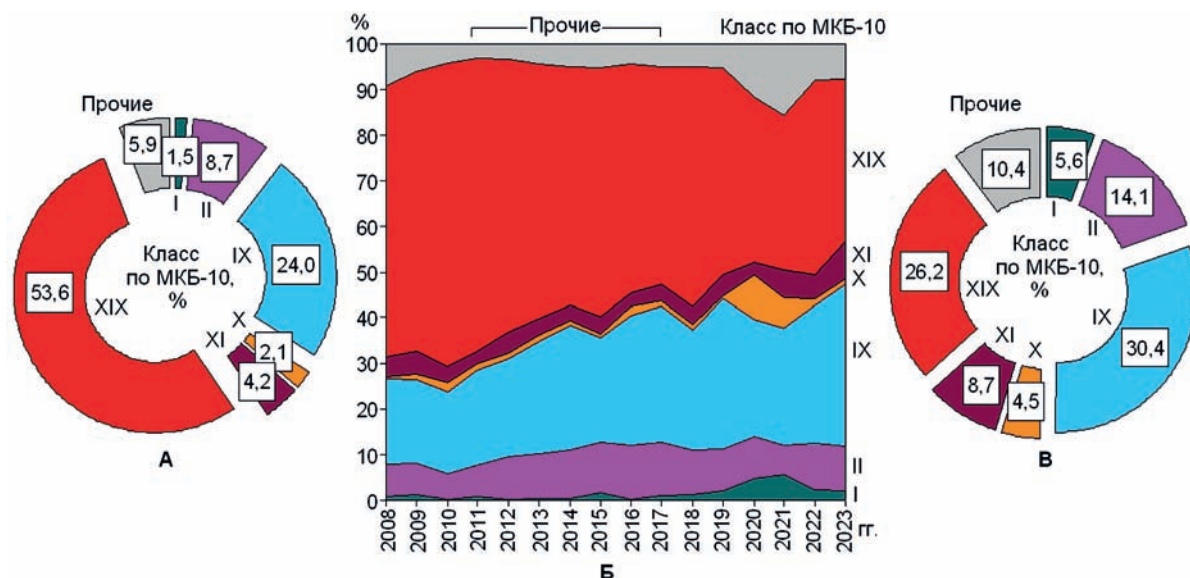


Рис. 27. Структура (А) и динамика структуры (Б) смертности сотрудников МВД России, структура смертности населения России в трудоспособном возрасте (В).

ней наглядно показана на рис. 27А, динамика структуры – на рис. 27Б. Доля представленных показателей по классам болезней составила 94,1 %, прочим классам – 5,9 %.

В динамике структуры причин смертности выявлены тенденции увеличения долей болезней системы кровообращения (IX класс), болезней органов пищеварения (XI класс), прочих классов и уменьшение долей – остальных классов (см. рис. 27Б). В динамике структуры отмечается увеличение долей смертности в 2020–2022 гг., причинами которых стали некоторые инфекционные и паразитарные болезни (I класс) и болезни

органов дыхания (X класс), обусловленные COVID-19.

На рис. 28, 29 показана динамика смертности сотрудников по ведущим классам болезней. При высоких коэффициентах детерминации полиномиальные тренды уровней смертности от новообразований (II класс) и травм, отравлений и некоторых других последствий воздействий внешних причин (XIX класс) демонстрировали снижение показателей, от болезней системы кровообращения (IX класс) и органов пищеварения (XI класс) – напоминали U-кривые с увеличением показателей в последний период наблюдения.

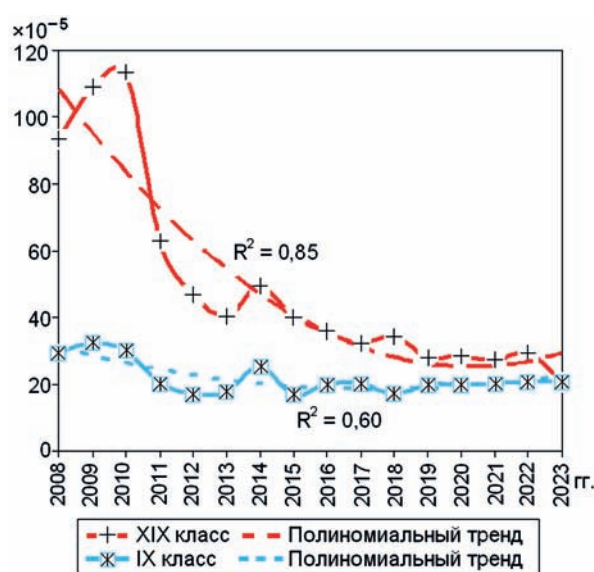


Рис. 28. Динамика смертности сотрудников МВД России от болезней XIX и IX класса.

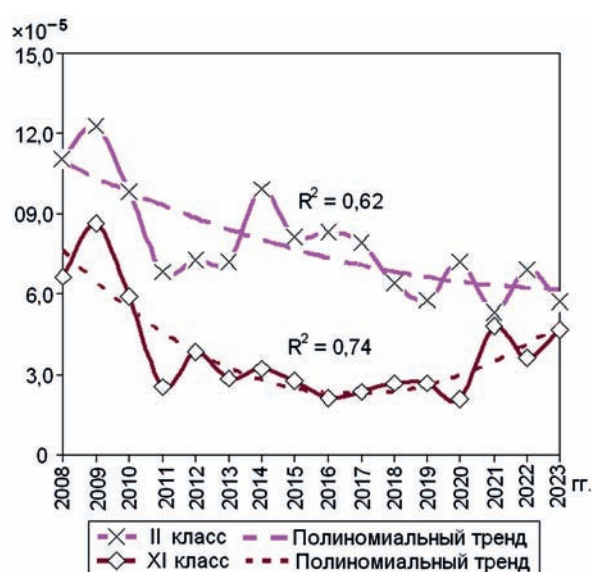


Рис. 29. Динамика смертности сотрудников МВД России от болезней II и XI класса.

Таблица 12

Расчет социально-эпидемиологической значимости заболеваемости сотрудников МВД России

Класс по МКБ-10	Показатели заболеваемости, трудопотерь, инвалидности и смертности							Сумма	%	Ранг
	заболеваемость		диспансерное наблюдение	трудопотери		первичная инвалидность	смертность			
	общая	первичная		дни	случаи					
I	2,9	3,6	3,9	4,6	3,6	1,0	1,5	26,9	2,6	8–9-й
II	1,8	1,2	3,2	1,6	0,8	17,9	8,7	71,1	6,8	4-й
III	0,4	0,2	1,1	0,3	0,2	0,4	0,2	3,7	0,3	16-й
IV	3,2	1,3	7,3	0,5	0,3	2,4	0,2	18,6	1,8	11-й
V	0,8	0,7	1,8	0,6	0,4	2,2	0	9,1	0,9	15-й
VI	2,3	1,5	2	2,0	1,9	6,7	0,5	25,3	2,4	10-й
VII	5,5	3,0	2,2	1,2	1,4	0,7	0	16,2	1,5	12–13-й
VIII	1,9	2,2	1,5	1,2	1,4	0,4	0	10,1	1,0	14-й
IX	8,3	3,3	32,9	7,2	6,1	32,6	24,0	196,7	18,7	3-й
X	35,3	50,2	9,1	35,2	48,6	1,5	2,1	212,8	20,3	2-й
XI	7,7	4,4	17,2	5,7	5,2	2,5	4,2	60,0	5,7	6-й
XII	3,1	3,8	1,9	2,2	2,4	0,3	0	15,9	1,5	12–13-й
XIII	10,5	6,6	4,8	12,8	11,1	9,6	0,1	68,6	6,5	5-й
XIV	5,6	4,2	5,9	3,1	3,9	1,8	0,2	29,0	2,8	7-й
XIX	7,8	11,7	3,8	19,0	10,6	19,8	53,6	259,2	24,6	1-й
Прочий	2,9	2,1	1,4	2,8	2,1	0,2	4,7	26,9	2,6	8–9-й
Сумма	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	1050,0	100,0	

По данным статистического сборника «Демографический ежегодник России» Росстата [https://rosstat.gov.ru/], среднегодовая смертность в 2008–2022 г. населения России в трудоспособном возрасте составила $(564,2 \pm 16,0) \cdot 10^{-5}$, по сравнению с сотрудниками МВД России статистически достоверно больше при $p < 0,001$ (см. рис. 26). В структуре смертности сотрудников МВД России была большая доля гибели от травм, отравлений и некоторых других последствий воздействий внешних причин (XIX класс) и меньшая – от новообразований (II класс), болезней системы кровообращения (IX класс) и пищеварения (XI класс) (см. рис. 27А, В).

Уровень смертности офицеров ВС России в 2003–2016 гг. был $(126,6 \pm 5,4) \cdot 10^{-5}$ [3], военнослужащих по контракту (рядовых, сержантов и старшин) в аналогичный период – $(108,2 \pm 6,9) \cdot 10^{-5}$ [4], в 2007–2016 гг. – $(102,7 \pm 8,1) \cdot 10^{-5}$ [9]. Для сравнения с показателями у сотрудников МВД России данные офицеров, рядовых, сержантов и старшин контрактной службы ВС России необходимо объединить в общую когорту с одинаковым периодом наблюдения.

Социально-эпидемиологическая значимость. Как уже было указано ранее, для расчета социально-эпидемиологической значимости долям по классам болезней, обусловивших смертность, присвоен коэффициент 3, первичной инвалидности – 2, первичной заболеваемости – 1,5, остальным видам заболеваемости и трудопотерям – 1. Результаты сведены в табл. 12.

Социально-эпидемиологическую значимость заболеваемости личного состава МВД России обусловили показатели травм, отравлений и некоторых других последствий воздействия внешних причин (XIX класс) с долей 24,6 %, болезней органов дыхания (X класс) – 20,3 %, системы кровообращения (IX класс) – 18,7 %, новообразований (II класс) – 6,8 %, болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс) – 6,5 %, органов пищеварения (XI класс) – 5,7 %

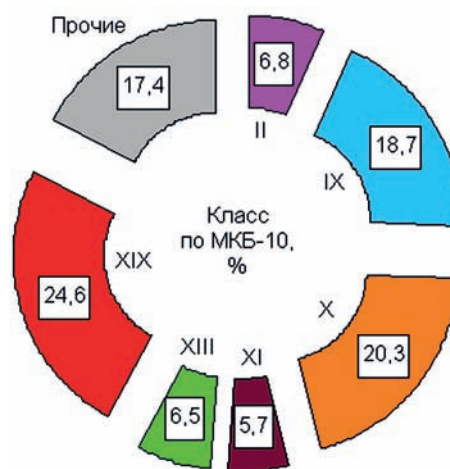


Рис. 30. Ведущие классы, обусловившие социально-эпидемиологическую значимость заболеваемости личного состава МВД России.

(рис. 30). В сумме указанные классы болезней образовали 82,3 % от всей социально-эпидемиологической значимости (см. табл. 12), а их своевременное выявление, лечение, реабилитация и профилактика могут существенно повысить состояние здоровья личного состава МВД России.

Заключение

Среднемноголетний показатель общей заболеваемости составил 857,1 ‰, средний – $(868,5 \pm 35,7) \text{ ‰}$, первичной заболеваемости – 545,7 ‰ и $(553,6 \pm 27,5) \text{ ‰}$, нуждаемости в диспансерном наблюдении – 123,8 ‰ и $(125,9 \pm 7,5) \text{ ‰}$, случаев трудопотерь – 572,4 ‰ и $(576,1 \pm 28,5) \text{ ‰}$, дней трудопотерь – 7398 ‰ и $(7506 \pm 391) \text{ ‰}$, первичной инвалидности – $10,9 \cdot 10^{-4}$ и $(11,1 \pm 1,3) \cdot 10^{-4}$, смертности – $90,1 \cdot 10^{-5}$ и $(92,4 \pm 9,9) \cdot 10^{-5}$. При высоких коэффициентах детерминации полиномиальные тренды общей заболеваемости, первичной инвалидности показывают уменьшение данных, первичной заболеваемости, случаев и дней трудопотерь напоминают U-кривую с увеличением показателей за счет случаев заболеваемости COVID-19 в 2020–2022 гг.

Социально-эпидемиологическую значимость заболеваемости личного состава МВД России обусловили показатели травм, отравлений и некоторых других последствий воздействия внешних причин (XIX класс) с долей 24,6 %, болезней органов дыхания (X класс) – 20,3 %, системы кровообращения (IX класс) – 18,7 %, новообразований (II класс) – 6,8 %, болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс) – 6,5 %, органов пищеварения (XI класс) – 5,7 %. В сумме указанные классы болезней составили 82,3 % от всей социально-эпидемиологической значимости. Раннее выявление, лечение, реабилитация и профилактика нозологий ведущих классов могут существенно повысить состояние здоровья личного состава МВД России.

Проведенные исследования выявили более низкие показатели заболеваемости по сравнению с данными у населения России в трудоспособном возрасте. Сравнительный анализ заболеваемости военнослужащих по контракту (офицеров, прапорщиков, старшин, сержантов и рядовых) Вооруженных сил России и сотрудников МВД России за аналогичные годы нуждается в дополнительном исследовании.

Литература

1. Григорьев С.Г., Евдокимов В.И., Иванов В.В. [и др.]. Медико-статистическая характеристика заболеваемости военнослужащих по призыву Вооруженных сил Российской Федерации (2007–2016 гг.) // Воен.-мед. журн. 2017. Т. 338, № 10. С. 4–14.
2. Двинских М.В., Ичитовкина Е.Г., Соловьев А.Г., Жернов С.В. Особенности донозологических стресс-ассоциированных расстройств у комбатантов в зависимости от профиля их профессиональной деятельности // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2023. № 4. С. 83–89. DOI: 10.25016/2541-7487-2023-0-4-83-89.
3. Евдокимов В.И., Сивашенко П.П., Григорьев С.Г. Показатели заболеваемости офицеров Вооруженных сил Российской Федерации (2003–2016 гг.) : монография / Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова, Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России. СПб. : Политехника-принт, 2018. 80 с. (Серия «Заболеваемость военнослужащих» ; вып. 1).
4. Евдокимов В.И., Сивашенко П.П., Григорьев С.Г. Показатели заболеваемости военнослужащих контрактной службы Вооруженных сил Российской Федерации (2003–2016 гг.) : монография / Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова, Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России. СПб. : Политехника-принт, 2018. 80 с. (Серия «Заболеваемость военнослужащих» ; вып. 2).
5. Евдокимов В.И., Сивашенко П.П., Григорьев С.Г., Емельянов А.Ю. Роль основных болезней в формировании показателей заболеваемости офицеров Вооруженных сил России в 2003–2016 гг. // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2018. № 1. С. 19–29. DOI: 10.25016/2541-7487-2018-0-1-19-29.
6. Кутумова О.Ю., Бабенко А.И., Бабенко Е.А. Заболеваемость взрослого населения трудоспособного возраста Красноярского края по данным обращаемости за медицинской помощью // Медицина в Кузбассе. 2019. Т. 18, № 2. С. 37–43.
7. Луговик В.Ф., Сургутсков В.И. Функции и задачи МВД России: соотношение и проблемы конкретизации // Науч. вестн. Омской акад. МВД России. 2023. Т. 29, № 4 (91). С. 354–357. DOI: 10.24412/1999-625X-2023-491-354-357.
8. Медведева О.В., Пыко А.А., Ройтбурд Г.Л. Сравнительная оценка заболеваемости сотрудников МВД и населения Рязанской области в 2013–2017 гг. // Альманах молодой науки. 2019. № 2. С. 7–13.
9. Сивашенко П.П., Евдокимов В.И., Григорьев С.Г. [и др.]. Медико-статистическая характеристика заболеваемости военнослужащих по контракту Вооруженных сил Российской Федерации (2007–2016 гг.) // Воен.-мед. журн. 2018. № 4. С. 4–11.

10. Сидоренко В.А., Рыбников В.Ю., Нестеренко Н.В. Основные показатели состояния здоровья и структура заболеваемости сотрудников органов внутренних дел, Федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы МЧС России и военнослужащих Вооруженных сил Российской Федерации // Медицина катастроф. 2021. № 2 (114). С. 11–15. DOI: 10.33266/2070-1004-2021-2-11-15.
11. Сидоренко В.А., Фесюн А.Д., Гуревич К.Г. [и др.]. Оценка заболеваемости органов дыхания среди военнослужащих Внутренних войск МВД России // Мед. вестн. МВД. 2013. № 2 (63). С. 62–65.
12. Соломатина Е.А. Реализация новых задач МВД России и осуществление государственной службы сотрудниками органов внутренних дел за год проведения специальной военной операции // Вестн. Моск. ун-та МВД России. 2023. № 5. С. 201–212. DOI: 10.24412/2073-0454-2023-5-201-212.
13. Тихонова Г.И., Горчакова Т.Ю. Проблемы здоровья населения трудоспособного возраста и его информационного обеспечения // Вестн. ЮРГТУ (НПИ). Сер.: Соц.-экон. науки. 2022. Т. 15, № 4. С. 228–244. DOI: 10.17213/2075-2067-2022-4-228-245.
14. Указания по ведению медицинского учета и отчетности в Вооруженных силах Российской Федерации на мирное время. утр. нач. Гл. воен. мед. упр. Минобороны России М. : ГВКГ им. Н.Н. Бурденко, 2001. 40 с.
15. Холматова К.К., Гржибовский А.М. Панельные исследования и исследования тренда в медицине и общественном здравоохранении // Экология человека. 2016. № 10. С. 57–63. DOI: 10.33396/1728-0869-2016-9-57-64.
16. Чернов Д.А. Интегральный показатель нарушения состояния здоровья военнослужащих // Воен. медицина. 2021. № 2 (59). С. 14–24. DOI: 10.51922/2074-5044.2021.2.14.
17. Шайхлисламова Э.Р., Валеева Э.Т., Шастин А.С. [и др.]. Заболеваемость населения трудоспособного возраста в Республике Башкортостан в 2015–2020 годах // Медицина труда и экология человека. 2022. № 2 (30). С. 141–165. DOI: 10.24412/2411-3794-2022-10211.
18. Шастин А.С., Газимова В.Г., Малых О.Л., Устюгова Т.С., Цепилова Т.М. Некоторые вопросы заболеваемости с временной утратой трудоспособности в Уральском федеральном округе // Здоровье населения и среда обитания – ЗНиСО. 2021. Т. 29, № 11. С. 37–44. DOI: 10.35627/2219-5238/2021-29-11-37-44.

Поступила 16.04.2024 г.

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

Участие авторов: Н.М. Иванов, А.Г. Лихолетов – методология исследования, формирование базы данных по заболеваемости сотрудников МВД России; Е.Г. Ичитовкина – сведение первичных данных заболеваемости в обобщенную базу данных, редактирование окончательного варианта статьи; В.И. Евдокимов – анализ результатов, подготовка иллюстраций, написание первого варианта статьи.

Для цитирования. Иванов Н.М., Ичитовкина Е.Г., Евдокимов В.И., Лихолетов А.Г. Анализ показателей заболеваемости личного состава МВД России // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2024. № 2. С. 14–38. DOI 10.25016/2541-7487-2024-0-2-14-38

Analysis of morbidity indicators in the personnel of the Ministry of Internal Affairs of Russia

Ivanov N.M.¹, Ichitovkina E.G.¹, Evdokimov V.I.^{2,3}, Liholetov A.G.¹

¹Department of material, technical and medical support of the Ministry of Internal Affairs of Russia (26, Raspletina Str., Moscow, 123060, Russia);

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

³Kirov Military Medical Academy (6, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia)

Nikolaj Mihajlovich Ivanov – Chief of the Division of medical support of the Ministry of Internal Affairs of Russia; deputy chief of the Department of material, technical and medical support of the Ministry of Internal Affairs of Russia (26, Raspletina Str., Moscow, 123060, Russia);

Elena Gennad'evna Ichitovkina – Dr. Med. Sci. Associate Prof., psychiatrist, Central polyclinic N 2 the Ministry of Internal Affairs of Russia (45, Lomonosovsky Ave., Moscow, 119192, Russia), ORCID: 0000-0001-8876-6690, e-mail: elena.ichitovckina@yandex.ru;

✉ 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;

Andrej Gennad'evich Liholetov – Deputy chief of the Division of medical support of the Ministry of Internal Affairs of Russia, (26, Raspletina Str., Moscow, 123060, Russia).

Abstract

Introduction. The extreme work conditions of the Russian Ministry of Internal Affairs personnel strain the functional reserves of body systems accelerate the emergence of occupational diseases and even death. By ensuring safety of the population and social stability in general, combat readiness largely depends on strong health of the Russian Ministry of Internal Affairs workforce.

Methods. The object of the study was the database of morbidity rates among employees with special ranks of the Russian Ministry of Internal Affairs from 2008 to 2023. Morbidity rates were correlated with chapters of diseases and causes of death according to the ICD 10th Revision (ICD-10). Average long-term data on morbidity and labor losses were calculated per 1000 (‰) employees, primary disability – per 10 thousand (10^{-4}), mortality – per 100 thousand (10^{-5}) employees. The tables present the structure, ranks and disease development dynamics. To calculate the social and epidemiological significance of morbidity, indicators of fatality-associated disease categories were assigned the coefficient 3, primary disability – 2, primary morbidity – 1.5, other types of morbidity and workforce loss – 1. To compare the obtained statistics with morbidity rates in extreme professions, considering the due course of disease development and impossibility to yield absolute data for the latter, the study calculated the arithmetic mean data and errors ($M \pm m$) or medians and quartiles, if different from normal ($Me [Q_1; Q_3]$). The dynamics of indicators was assessed using time series analysis and calculation of a second-order polynomial trend.

Results and analysis. The long-term average rate of general morbidity was 857.1 ‰ (868.5 ± 35.7 ‰), primary morbidity – 545.7 ‰ (553.6 ± 27.5 ‰), outpatient follow-up – 123.8 ‰ (125.9 ± 7.5 ‰), loss of workforce – 572.4 (576.1 ± 28.5 ‰), days out of work – 7398 ‰ (7506 ± 391 ‰), primary disability – $10.9 \cdot 10^{-4}$ ($11.1 \pm 1.3 \cdot 10^{-4}$), mortality – $90.1 \cdot 10^{-5}$ ($92.4 \pm 9.9 \cdot 10^{-5}$). With high coefficients of determination, polynomial trends in overall morbidity, primary disability and mortality show a decrease in data, primary morbidity, loss of workforce and days out of work resemble a U-curve, showing an increase in indicators due to COVID-19-associated morbidity cases in 2020–2022. The indicators for injuries, poisoning and some other consequences of externally caused disorders (Chapter XIX) represented the main chapters of diseases that – with a share of 24.6% – were the key contributors to the social and epidemiological significance of morbidity among the personnel of the Ministry of Internal Affairs of Russia, followed by respiratory diseases (Chapter X) – 20.3 %, circulatory system disorders (Chapter IX) – 18.7 %, neoplasms (Chapter II) – 6.8 %, musculoskeletal system and connective tissue diseases (Chapter XIII) – 6.5 %, digestive disorders (Chapter XI). In total, these chapters of diseases accounted for 82.3 % of the entire social and epidemiological significance of morbidity.

Conclusion. Studies have shown lower incidence rates than in the Russian population of working age. Timely detection, treatment, rehabilitation and prevention of diseases contained in the ICD main chapters can significantly improve the health status of personnel of the Russian Ministry of Internal Affairs.

Keywords: extreme activity, Ministry of Internal Affairs of Russia, morbidity, outpatient follow-up, primary disability, mortality.

References

1. Grigorev S.G., Evdokimov V.I., Ivanov V.V. [et al.]. Mediko-statisticheskaja harakteristika zabolevaemosti voennosluzhashchih po prizyvu Vooruzhennyh sil Rossijskoj Federacii (2007–2016 gg.) [Medical and statistical characteristics of morbidity of military servicemen at the Armed forces (2007–2016)]. *Voenna-meditsinskij zhurnal* [Military medical journal.]. 2017; 338(10):4–14. (In Russ.)
2. Dvinskikh M.V., Ichitovkina E.G., Solov'ev A.G., Zhernov S.V. Osobennosti donozologicheskikh stress-associirovannyh rasstrojstv u kombatantov v zavisimosti ot profilja ih professional'noj dejatel'nosti [Pre-disease detection of stress-associated disorders in combatants depending on professional activity profile]. *Mediko-biologicheskie i social'no-psihologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychajnyh situacijah* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2023; (4):83–89. DOI: 10.25016/2541-7487-2023-0-4-83-89. (In Russ.)
3. Evdokimov V.I., Sivashhenko P.P., Grigor'ev S.G. Pokazateli zabolevaemosti oficerov Vooruzhennyh sil Rossijskoj Federacii (2003–2016 gg.) [Indicators of morbidity among officers of the Armed forces of the Russian Federation (2003–2016)]: monograph]. St. Petersburg. 2018. 80 p. (In Russ.)
4. Evdokimov V.I., Sivashhenko P.P., Grigor'ev S.G. Pokazateli zabolevaemosti voennosluzhashchih kontraktnoj sluzhby Vooruzhennyh sil Rossijskoj Federacii (2003–2016 gg.) [Indicators of morbidity among contract soldiers of the Armed Forces of the Russian Federation (2003–2016): monograph]. St. Petersburg. 2018. 80 p. (In Russ.)
5. Evdokimov V.I., Sivashhenko P.P., Grigor'ev S.G., Emel'janov A.Ju. Rol' osnovnyh boleznej v formirovanii pokazatelej zabolevaemosti oficerov Vooruzhennyh sil Rossii v 2003–2016 gg. [The role of major diseases in forming the morbidity indicators in officers of the Russian armed forces in 2003–2016]. *Mediko-biologicheskie i social'no-psihologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychajnyh situacijah* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2018; (1):19–29. DOI: 10.25016/2541-7487-2018-0-1-19-29. (In Russ.)
6. Kutumova O.Ju., Babenko A.I., Babenko E.A. Zabolevaemost' vzroslogo naselenija trudosposobnogo vozrasta Krasnojarskogo kraja po dannym obrashhaemosti za medicinskoj pomoshh'ju [Incidence of adult population of working-age of the Krasnojarsk territory according to appealability behind a medical care]. *Medicina v Kuzbasse* [Medicine in Kuzbass]. 2019; 18(2):37–43. (In Russ.)
7. Lugovik V.F., Surgutskov V.I. Funkcii i zadachi MVD Rossii: sootnoshenie i problemy konkretizacii [Functions and tasks of the Russian ministry of internal affairs: correlation and problems of concretization]. *Nauchnyj vestnik Omskoj akademii MVD Rossii* [Scientific Bulletin of the Omsk Academy of the MIA of Russia]. 2023; 29(4):354–357. DOI: 10.24412/1999-625X-2023-491-354-357. (In Russ.)
8. Medvedeva O.V., Pyko A.A., Rojtburd G.L. Sravnitel'naja ocenka zabolevaemosti sotrudnikov MVD i naselenija Rjazanskogo oblasti v 2013–2017 gg. [Comparative assessment of morbidity among employees of the Ministry of Internal Affairs and the population of the Ryazan region in 2013–2017]. *Al'manah molodoj nauki* [Imanac of Young Science]. 2019; (2):7–13. (In Russ.)
9. Sivashhenko P.P., Evdokimov V.I., Grigor'ev S.G. [et al.]. Mediko-statisticheskaja harakteristika zabolevaemosti voennosluzhashchih po kontraktu Vooruzhennyh sil Rossijskoj Federacii (2007–2016 gg.) [Medical and statistical characteristics of the incidence of military personnel under the contract of the Armed forces the Russian Federation (2007–2016)] *Voenna-meditsinskij zhurnal* [Military medical journal]. 2018; (4):4–11. (In Russ.)

10. Sidorenko V.A., Rybnikov V.Ju., Nesterenko N.V. Osnovnye pokazateli sostojanija zdorov'ja i struktura zaboлеваemosti sotrudnikov organov vnutrennih del, Federal'noj protivopozharnoj sluzhby Gosudarstvennoj protivopozharnoj sluzhby MChS Rossii i voennosluzhashhih Vooruzhennyh sil Rossijskoj Federacii [Key indicators of health and morbidity structure of incidence of police officers, firemen and servicemen of the Russian Federation]. *Medicina katastrof* [Disaster medicine]. 2021; (2):11–15. DOI: 10.33266/2070-1004-2021-2-11-15. (In Russ.)
11. Sidorenko V., Fesyun A., Gurevich K. [et al.]. Ocenka zaboлеваemosti organov dyhanija sredi voennosluzhashhih Vnutrennih vojsk MVD Rossii [Assessment of structure of respiratory system morbidity among members of Russian interior ministry troops]. *Meditsinskij vestnik MVD* [MIA medical bulletin]. 2013; (2):62–65. (In Russ.)
12. Solomatina E.A. Realizacija novyh zadach MVD Rossii i osushhestvlenie gosudarstvennoj sluzhby sotrudnikami organov vnutrennih del za god provedenija special'noj voennoj operacii [Implementation of new tasks of the Ministry of internal affairs of Russia and the implementation of public service by employees of internal affairs bodies during the year of a special military operation]. *Vestnik Moskovskogo universiteta MVD Rossii* [Bulletin of the Moscow university of the Ministry of internal affairs of Russia]. 2023; (5):201–212. DOI: 10.24412/2073-0454-2023-5-201-212. (In Russ.)
13. Tihonova G.I., Gorchakova T.Ju. Problemy zdorov'ja naselenija trudospособного vozrasta i ego informacionnogo obespechenija [Problems of the health status of the working-age population and its information support]. *Vestnik JuRGU (NPI). Serija: Social'no-jekonomicheskie nauki* [Bulletin of the SRSTU (NPI). Series: Socio-Economic Sciences]. 2022; 15(4):228–244. DOI: 10.17213/2075-2067-2022-4-228-245. (In Russ.)
14. Ukazaniya po vedeniju medicinskogo ucheta i otchetnosti v Vooruzhennyh silah Rossijskoj federacii na mirnoe vremja [Guidelines for medical record keeping and reporting in the Armed Forces of the Russian Federation during peacetime]. Moscow. 2001. 40 p. (In Russ.)
15. Kholmatova K.K., Gribovski A.M. Panel'nye issledovaniya i issledovaniya trenda v medicine i obshhestvennom zdorovoohranenii [Panel- and Trend Studies in Medicine and Public Health.]. *Jekologija cheloveka* [Human Ecology]. 2016; (10):57–63. DOI: 10.33396/1728-0869-2016-9-57-64. (In Russ.)
16. Chernov D.A. Integral'nyj pokazatel' narushenija sostojanija zdorov'ja voennosluzhashhih [Integral index of health impairment of servicemen]. *Voennaja medicina* [Military medicine]. 2021; (2):14–24. DOI: 10.51922/2074-5044.2021.2.14. (In Russ.)
17. Shaikhislamova J.R., Valeyeva J.T., Shastin A.S. [et al.]. Zaboлеваemost' naselenija trudospособного vozrasta v Respublike Bashkortostan v 2015–2020 godah [Morbidity of the adult working age population in the republic of bashkortostan between 2015 and 2020]. *Medicina truda i jekologija cheloveka* [Occupational medicine and human ecology]. 2022; (2):141–165. DOI: 10.24412/2411-3794-2022-10211. (In Russ.)
18. Shastin A.S., Gazimova V.G., Malykh O.L. [et al.]. Nekotorye voprosy zaboлеваemosti s vremennoj utratoj trudospособnosti v Ural'skom federal'nom okruge [Some issues of morbidity with temporary incapacity for work in the Ural federal district]. *Zdorov'e naselenija i sreda obitanija – ZniSO* [Public health and life environment – PH&LE]. 2021; 29(11):7–44. DOI: 10.35627/2219-5238/2021-29-11-37-44. (In Russ.)

Received 16.04.2024

For citing: Ivanov N.M., Ichitovkina E.G., Evdokimov V.I., Liholetov A.G. Analiz pokazatelej zaboлеваemosti lichnogo sostava MVD Rossii. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2024; (2):14–38. **(In Russ.)**

Ivanov N.M., Ichitovkina E.G., Evdokimov V.I., Liholetov A.G. Analysis of morbidity indicators in the personnel of the Ministry of Internal Affairs of Russia. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2024; (2):14–38. DOI: 10.25016/2541-7487-2024-0-2-14-38.

В.И. Легеза, С.Г. Григорьев, Г.Г. Загородников, В.М. Резник, Н.В. Аксенова**ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ РИСКА ДЛЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ
ВОЕННОСЛУЖАЩИХ – ЛИКВИДАТОРОВ ПОСЛЕДСТВИЙ
ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ КАТАСТРОФЫ В 1986 ГОДУ**

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

Актуальность. Реалии последних лет (в их числе и специальная военная операция на Украине) свидетельствуют резко о возросшей вероятности угрозы ядерного терроризма. В этой связи актуальным представляется анализ опыта ликвидации медицинских последствий аварии на Чернобыльской атомной электростанции (ЧАЭС) в 1986 г. – крупнейшей в истории техногенной радиационной катастрофы.

Цель – анализ влияния факторов риска на продолжительность жизни ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС.

Методология. Проведен анализ первичных учетных документов, находящихся во Всеармейском медицинском регистре Минобороны России и содержащих информацию о 158 ликвидаторах последствий аварии, работавших на ЧАЭС в 1986 г. Изучена информация о связи продолжительности их жизни с поглощенной дозой внешнего γ -, β -излучения, возрастом на момент заезда на станцию, продолжительностью командировки, фазой аварии, характером профессиональной деятельности.

Результаты и их анализ. Установлено отсутствие устойчивой связи между величиной поглощенной дозы внешнего γ -, β -излучения и продолжительностью жизни ликвидаторов. Основными факторами, влияющими на продолжительность жизни ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС в 1986 г., являются: возраст на момент заезда (менее 40 лет), продолжительность работы на станции (более 50 сут), пребывание на станции в «острой» фазе аварии, участие в выполнении работ «высокого риска». Величина поглощенной дозы внешнего γ -, β -излучения не имеет существенной роли в качестве фактора риска продолжительности жизни ликвидаторов аварии.

Заключение. Результаты проведенного исследования позволяют сделать вывод, что длительность пребывания в радиационно-опасной зоне и возраст ликвидаторов на момент заезда следует отнести к факторам высокого риска, влияющим на продолжительность жизни участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС. В то же время, ни один из изученных предикторных факторов не оказал существенного влияния на 25-летнее дожитие ликвидаторов аварии на Чернобыльской АЭС.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, радиационная авария, катастрофа, радиобиология, Чернобыльская атомная электростанция, военнослужащие-ликвидаторы, продолжительность жизни, факторы риска.

Введение

Минуло почти 40 лет со дня крупнейшей техногенной радиационной катастрофы в истории – аварии на Чернобыльской атомной электростанции (ЧАЭС) в 1986 г. Все эти годы казалось, что вероятность повторных подобного рода инцидентов близка к нулю, однако, события последнего времени – угроза ядерного

терроризма и специальная военная операция на Украине показали, что проблема остается достаточно актуальной. Угроза преднамеренного разрушения объектов ядерной энергетики, прежде всего, Запорожской атомной электростанции и станций Северо-Западного региона России, свидетельствует о необходимости заново осмыслить трагический опыт

✉ Легеза Владимир Иванович – д-р мед. наук проф., засл. деят. науки России, ст. науч. сотр. науч.-исслед. лаб. Науч.-исслед. центра, Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6), ORCID: 0000-0002-1086-8247, e-mail: svetlana.agni-star@yandex.ru;

Григорьев Степан Григорьевич – д-р мед. наук проф., ст. науч. сотр. науч.-исслед. лаб. Науч.-исслед. центра, Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6), ORCID: 0000-0003-1095-1216, e-mail: GSG_rj@mail.ru;

Загородников Геннадий Геннадьевич – д-р мед. наук, нач. науч.-исслед. отдела Науч.-исслед. центра, Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6), ORCID: 0000-0003-1636-0310, e-mail: gen73zag@mail.ru;

Резник Владимир Михайлович – канд. мед. наук, нач. науч.-исслед. лаб. Науч.-исслед. центра, Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6), ORCID: 0000-0001-6083-2667, e-mail: Askold9@mail.ru;

Аксенова Наталья Владимировна – канд. мед. наук, врач-статистик науч.-исслед. лаб. Науч.-исслед. центра, Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6), ORCID: 0000-0002-5645-7072, e-mail: nataaks@mail.ru

аварии на ЧАЭС и имеет глобальные экологические последствия [2, 3]. Прежде всего, это касается рисков для участников ликвидации последствий крупномасштабных радиационных аварий (ЛПА) для основного показателя жизни – ее продолжительности.

Одна из последних работ, касающихся этой проблемы, относится к 2016 г. [4]. В результате проведенных исследований установлено, что к числу основных рисков за анализируемый период относились возраст на момент заезда на станцию, продолжительность работы в «опасной» зоне и непосредственное участие в потенциально опасных работах (дозиметрическая разведка, дезактивация, строительство «саркофага»).

После публикации статьи появились данные, свидетельствующие о возможных вредных последствиях для здоровья и продолжительности жизни ликвидаторов фазы аварии – «острой» и «стационарной». Показано, в частности, что в апреле – мае 1986 г. (острая фаза) ликвидаторы подверглись не только воздействию общего γ -, β -излучения, но и внутреннему облучению, обусловленному аппликацией γ -, β -радионуклидов на коже, слизистых оболочках, ингаляции продуктов деления [6]. Влияние этого фактора на продолжительность жизни ликвидаторов в полной мере еще не изучено.

Цель – анализ влияния факторов риска на продолжительность жизни ЛПА на ЧАЭС.

Материал и методы

Изучали общую продолжительность жизни и 25-летнее дожитие ликвидаторов аварии на ЧАЭС, влияние факторов, таких как возраст ликвидаторов на момент заезда в зону аварии, фаза аварии, длительность пребывания в зоне, полученная доза радиации, характер деятельности в зоне [5]. Исследовательскую выборку составили 158 человек, случайным образом отобранных из архива Всеармейского медицинского регистра Минобороны России о военнослужащих-ликвидаторах последствий аварии (ЛПА) на ЧАЭС в 1986 г. Количественные показатели были сгруппированы.

Среднее значение полученной дозы γ -, β -излучения было ($14,0 \pm 0,96$) сЗв. Показатель продемонстрировал закон распределения, отличный от нормального, при минимальном значении 1 сЗв и максимальном 80 сЗв, медиана (Me) с верхним и нижним квартилем (Q_1 ; Q_3) – 10,5 сЗв. ЛПА на ЧАЭС по дозе облучения разделили на группы:

- 1-я ($n = 79$ или 50 %) – от 1 до 11 сЗв;
- 2-я ($n = 35$ или 22,2 %) – от 11 до 21 сЗв;
- 3-я ($n = 44$ или 27,8 %) – более 20 сЗв.

Средний срок длительности пребывания в зоне составил ($45,1 \pm 3,4$) сут. Минимальный срок составил 1 сут и максимальный – 231 сут. 25 % ликвидаторов аварии находились в зоне аварии до 16 сут, 50 % – от 16 до 62, 25 % – свыше 62 сут. По сроку пребывания на ЧАЭС ликвидаторов распределили на группы:

- 1-я ($n = 109$ или 69 %) – до 51 сут;
- 2-я ($n = 35$ или 22,5 %) – от 51 до 100 сут;
- 3-ю ($n = 14$ или 8,9 %) – 100 сут и более.

Средний возраст ликвидаторов на момент заезда в зону составил ($44,2 \pm 0,82$) года. При этом младшему ликвидатору было 20 лет, а старшему – 67 лет. У 50 % возраст был от 36 до 52 лет. Для оценки продолжительности жизни (дожития) ЛПА на ЧАЭС разделили по возрасту на группы:

- 1-я ($n = 62$ или 39,2 %) – до 41 года;
- 2-я ($n = 50$ или 31,6 %) – от 41 года до 50 лет;
- 3-я ($n = 38$ или 24,1 %) – 51–60 лет;
- 4-я ($n = 8$ или 5,1 %) – 61 год и старше.

Выделили 2 фазы аварии: «острая» – апрель–июнь 1986 г., в которой участвовали 73 человека (46,2 %), и «стационарная» – с начала июля 1986 г. – 85 человек (53,8 %).

По характеру деятельности ЛПА разделили на 2 группы: 1-я (с высоким риском) – 44 человека (27,8 %) и 2-я (работы умеренного риска) – 114 человек (72,2 %).

Из обследовательской группы 117 человек (74,1 %) умерли в течение первых 25 лет после пребывания в зоне аварии, 41 человек (25,9 %) – в более поздние сроки.

Полученные данные обработали общепринятыми методами вариационной статистики с использованием пакета прикладных программ Statistica 12.0. Рассчитали среднее значение показателя и ошибку средних величин ($M \pm m$), а также относительные величины частоты и распределения. Оценку связи качественных показателей осуществляли с помощью критерия χ^2 Пирсона. Вероятность ошибки ($p < 0,05$) считали достаточной для вывода о статистической значимости полученных данных. В интересах оценки влияния различных факторов на 25-летнюю выживаемость ликвидаторов использован математико-статистический метод анализа выживаемости (Survival Analysis) [1] из пакета программ по статистической обработке данных Statistica for Windows, алгоритм анализа которого позволил провести:

- анализ времени жизни в обследованной группе в целом;
- сравнение времени жизни в двух группах или более;
- оценку влияния предиктных факторов на время жизни объектов.

Результаты их анализ

В табл. 1 представлены итоги изучения связи продолжительности жизни ЛПА на ЧАЭС и некоторых наиболее значимых факторов риска. Связь продолжительности жизни и полученной дозы внешнего γ -, β -излучения оказалась статистически незначимой ($\chi^2 = 9,7$; $p = 0,14$). Однако обращает на себя внимание тот факт, что максимальную долю – от 31,4 до 36,4 % – составили ликвидаторы в возрасте 71 года и более во всех группах по фактору риска γ -, β -излучения. На II месте и также почти однородной по полученной дозе облучения оказалась доля ликвидаторов в возрасте от 51 до 60 лет – от 20,2 до 25 % в различных группах по описываемому фактору риска. В возрастной группе 61–70 лет уменьшалась доля облученных от 35,4 до 15,9 % с увеличением дозы облучения. И наконец, в 1-й возрастной группе, до 51 года, доля ликвидаторов, получивших дозу до 11 сЗв, составила 12,7 %, от 11 до 20 сЗв – 28,6 %, 21 сЗв и более – 22,7 %.

Показатели длительности жизни ликвидаторов (рис. 1) находились в статистически значимой связи с данными продолжительности работы в зоне аварии ($\chi^2 = 15,0$; $p = 0,02$). Особенно наглядно положительная сила связи наблюдалась у ликвидаторов с продолжительностью пребывания в зоне до 51 сут, их доля повышалась с увеличением возраста жизни с 12,8 до 39,5 %. В возрасте до 51 года отмечено существенное увеличение их доли

по срокам пребывания в зоне с 12,8 до 35,7 %. Аналогичная ситуация наблюдалась также в возрастной группе 51–60 лет – с 20,2 до 28,3 %.

Показатели возраста ликвидаторов на момент заезда в зону показали высокий уровень статистически значимой связи с продолжительностью их жизни ($\chi^2 = 125,0$; $p < 0,001$). При этом, весьма логичным оказался тот факт, что заехавшие на ЧАЭС ликвидаторы в более старшем возрасте имели большую продолжительность жизни. Например, приступивший к ликвидации аварии военнослужащий в возрасте 50 лет имел больше шансов дожить до 70 лет, чем 20-летний.

Показатели продолжительности жизни ЛПА не зависели ни от фазы аварии на станции ($\chi^2 = 3,9$; $p < 0,27$), ни от вида работ на объекте ($\chi^2 = 6,8$; $p < 0,77$).

2-й задачей стала оценка 25-летнего выживания ликвидаторов аварии как в целом в исследовательской группе, так и в группах, подвергшихся воздействию факторов риска. В качестве инструмента математико-статистической оценки возраста дожития используется анализ выживаемости (Survival Analysis).

Функция 25-летнего дожития, приведенная в табл. 2 и на рис. 2, показывает, что в первые 10 лет ежегодно уходило из жизни от 0,7 до 6 % наблюдавшихся ликвидаторов, к 10-му году – в живых осталось около 88 %. Начиная с 11-го года, интенсивность ежегодной смертности увеличилась с 3 до 17 %, к 20-м годам после аварии в живых осталось 51,6 %. К завершению срока наблюдения в живых было только 27,2 %. При этом медиана (50 %) дожития составила не многим более 20 лет, а верхний квартиль (25 %) – около 15 лет.

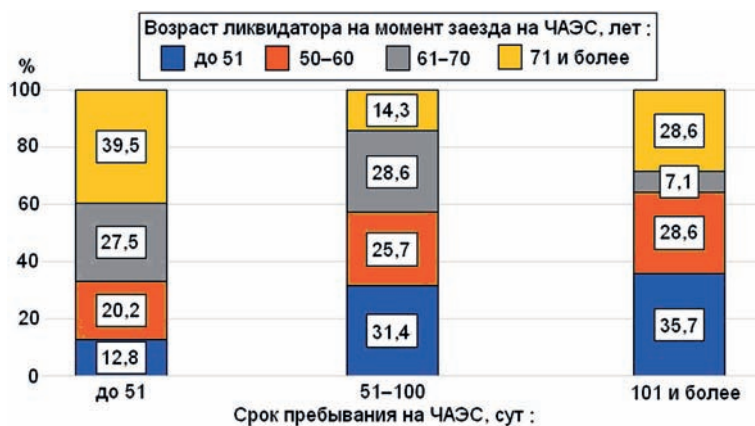


Рис. 1. Распределение ЛПА на ЧАЭС по продолжительности жизни в зависимости от длительности их работы в зоне аварии.

Таблица 1

Распределение факторов риска по группам ЛПА на ЧАЭС с различной продолжительностью жизни, n (%)

Фактор риска		Продолжительность жизни, лет				Общий массив
		до 51	51–60	61–70	71 и более	
Доза, сЗв:	менее 11	10 (12,7)	16 (20,2)	28 (35,4)	25 (31,6)	79 (100,0)
	11–20	10 (28,6)	8 (22,9)	6 (17,1)	11 (31,4)	35 (100,0)
	21 и более	10 (22,7)	11 (25,0)	7 (15,9)	16 (36,4)	44 (100,0)
$\chi^2 = 9,7; p = 0,14$						
Продолжительность заезда, сут:	менее 51	14 (12,8)	22 (20,2)	30 (27,5)	43 (39,5)	109 (100,0)
	51–100	11 (31,4)	9 (25,7)	10 (28,6)	5 (14,3)	35 (100,0)
	101 и более	5 (35,7)	4 (28,6)	1 (7,1)	4 (28,6)	14 (100,0)
$\chi^2 = 15,0; p = 0,02$						
Возраст на момент заезда, лет:	менее 41	28 (45,2)	23 (37,1)	11 (17,7)	0 (0)	62 (100,0)
	41–50	2 (4,0)	11 (22,0)	24 (48,0)	13 (26,0)	50 (100,0)
	51–60	0 (0)	1 (2,6)	6 (15,8)	31 (81,6)	38 (100,0)
	61 и более	0 (0)	0 (0)	0 (0)	8 (100,0)	8 (100,0)
$\chi^2 = 125,0; p < 0,001$						
Фаза аварии:	стационарная	19 (15,1)	22 (25,9)	20 (23,5)	24 (28,2)	85 (100,0)
	острая	11 (15,1)	13 (17,8)	21 (28,8)	28 (38,4)	73 (100,0)
$\chi^2 = 3,9; p < 0,27$						
Вид работ:	высокого риска	11 (25,0)	14 (31,8)	10 (22,7)	9 (20,5)	44 (100,0)
	умеренного риска	19 (16,7)	21 (18,4)	31 (27,2)	43 (37,7)	114 (100,0)
$\chi^2 = 6,8; p < 0,77$						

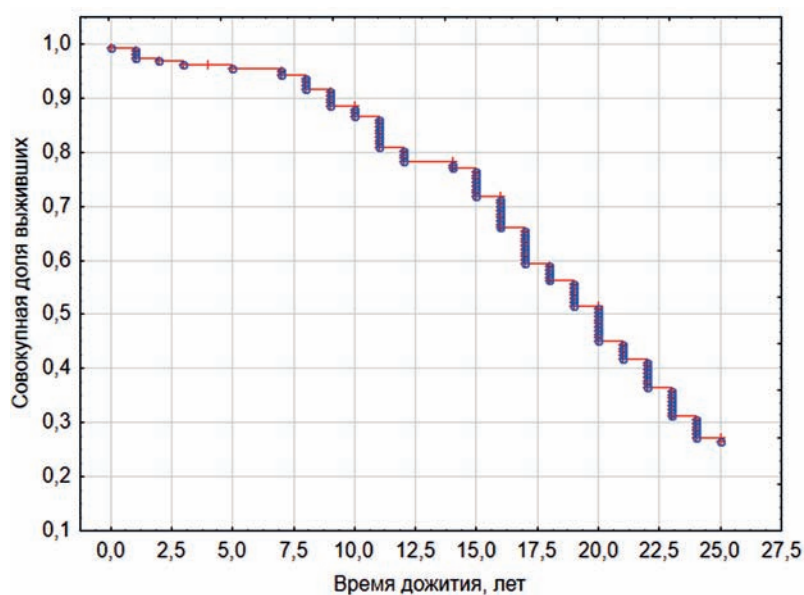


Рис. 2. Функция 25-летнего дожития ЛПА на ЧАЭС, включенных в выборку.

Таблица 2

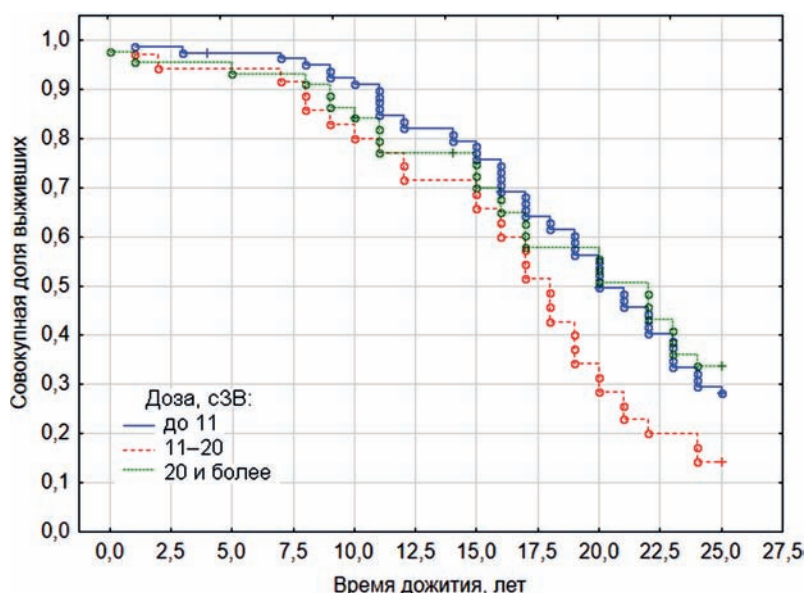
Обобщенные показатели жизни всей выборочной совокупности ЛПА на ЧАЭС

Интервал	Начало интервала	Число наблюдений на начало интервала	Число цензурированных случаев	Число умерших в интервале	Доля умерших в интервале	Доля оставшихся в живых в интервале	Совокупная доля выживших
1	0,0	158	0	5	0,032	0,968	1,000
2	2,5	153	1	1	0,007	0,993	0,968
3	5,0	151	0	3	0,020	0,980	0,962
4	7,5	148	0	9	0,061	0,939	0,943
5	10,0	139	1	16	0,116	0,884	0,886
6	12,5	122	1	2	0,016	0,984	0,783
7	15,0	119	1	27	0,228	0,772	0,770
8	17,5	91	0	12	0,132	0,868	0,595
9	20,0	79	1	23	0,293	0,707	0,516
10	22,5	55	0	14	0,255	0,745	0,365
11	25,0	41	40	1	0,048	0,952	0,272

Таблица 3

Обобщенные показатели жизни в группах ЛПА на ЧАЭС с разной дозой облучения

Начало интервала	Накопленная доза облучения, сЗв								
	до 11			11–20			21 и более		
	Число наблюдений на начало интервала	Число умерших в интервале	Совокупная доля выживших	Число наблюдений на начало интервала	Число умерших в интервале	Совокупная доля выживших	Число наблюдений на начало интервала	Число умерших в интервале	Совокупная доля выживших
0,0	79	1	100,0	35	2	100,0	44	2	100,0
2,8	78	1	98,7	33	0	94,3	42	1	95,5
5,6	76	2	97,5	33	3	94,3	41	1	93,2
8,3	74	8	94,9	30	3	85,7	40	6	90,9
11,1	66	2	84,6	27	2	77,1	33	0	77,1
13,9	64	10	82,1	25	4	71,4	33	5	77,1
16,7	53	10	69,1	21	9	60,0	27	3	65,2
19,4	43	12	56,1	12	5	34,3	24	6	58,0
22,2	30	8	40,3	7	2	20,0	18	4	43,5
25,0	22	1	29,5	5	0	14,3	14	0	33,8

Рис. 3. Функции 25-летнего дожития ЛПА на ЧАЭС с разными дозами облучения ($p = 0,12$).

Доза облучения (табл. 3) не оказала статистически значимого влияния ($p = 0,12$) на функции дожития ликвидаторов. Так, ликвидаторы, у которых накопленная доза составила до 11 и 21 сЗв и более, уходили из жизни практически с одинаковой интенсивностью в течение всего периода наблюдения. Из числа ликвидаторов с накопленной дозой до 11 сЗв в живых осталось 29,5%, а с дозой 21 сЗв и более – 33,8%. Из числа ликвидаторов, облучение которых составило от 11 до 20 сЗв, дожили только 14,3%. Интенсивность их ухода существенно увеличилась после 15-го года наблюдения. Наглядно кривые дожития показаны на рис. 3.

Сроки пребывания в зоне аварии (табл. 4) значимого влияния на функции выживания

не оказали ($p = 0,43$). Несколько увеличилась интенсивность смертей в последние 8 лет наблюдения среди ликвидаторов, сроки пребывания которых превышали 101 день. Живых из них осталось 17,3%, в то время как в других сравниваемых группах таких, что немаловажно, оказалось около 28%. Наглядно кривые дожития в группах ликвидаторов показаны на рис. 4.

Влияние возраста ликвидаторов на функции 25-летнего дожития (табл. 5) оказалось незначимым ($p = 0,21$). Тем не менее, следует отметить значительно больший уровень дожития в период с 10 лет в группе 51–60 лет. Наглядно кривые дожития в группах ликвидаторов показаны на рис. 5.

Таблица 4

Обобщенные показатели жизни в группах ЛПА на ЧАЭС с разным сроком пребывания в зоне аварии

Начало интервала	Срок пребывания в зоне аварии, сут								
	до 51			51–110			100 и более		
	Число наблюдений на начало интервала	Число умерших в интервале	Совокупная доля выживших	Число наблюдений на начало интервала	Число умерших в интервале	Совокупная доля выживших	Число наблюдений на начало интервала	Число умерших в интервале	Совокупная доля выживших
0,0	109	2	100,0	35	2	100,0	14	2	100,0
2,8	107	1	98,2	33	1	94,3	13	1	92,9
5,6	105	3	97,2	32	2	91,4	13	1	92,9
8,3	102	11	94,5	30	6	85,7	12	6	85,7
11,1	91	4	84,3	24	0	68,6	11	0	85,7
13,9	87	13	80,6	24	4	68,6	11	5	85,7
16,7	73	14	68,5	20	4	57,1	8	3	69,4
19,4	59	17	55,3	16	4	45,7	4	6	34,7
22,2	41	12	39,3	12	2	34,3	2	4	17,3
25,0	29	1	27,8	10	0	28,6	2	0	17,3

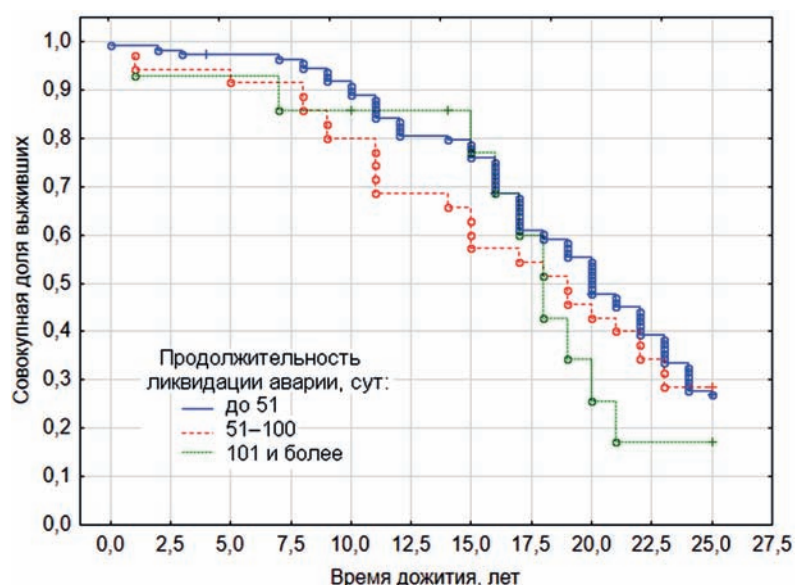


Рис. 4. Функции 25-летнего дожития ЛПА на ЧАЭС с разным сроком пребывания в зоне аварии ($p = 0,43$).

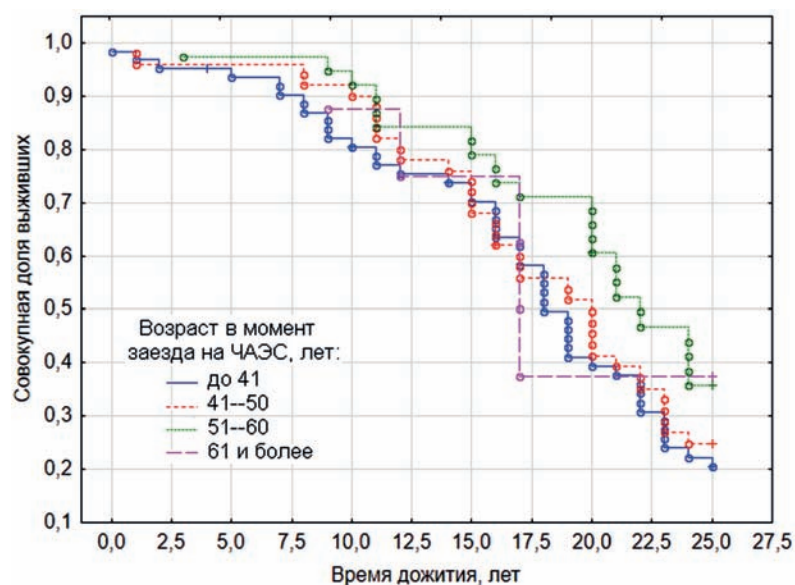


Рис. 5. Функции 25-летнего дожития ЛПА на ЧАЭС в разных возрастных группах ($p = 0,21$).

Таблица 5

Обобщенные показатели жизни ЛПА на ЧАЭС в группах с разным возрастом

Начало интервала	Число наблюдений на начало интервала	Число умерших в интервале	Совокупная доля выживших	Число наблюдений на начало интервала	Число умерших в интервале	Совокупная доля выживших
Возраст, лет						
	до 41			41–50		
0,0	62	3	100,0	50	2	100,0
2,8	59	1	95,2	48	0	96,0
5,6	57	4	93,5	48	2	96,0
8,3	53	6	87,0	46	5	92,0
11,1	46	1	77,0	41	2	82,0
13,9	45	7	75,4	39	8	78,0
16,7	37	13	63,5	30	5	61,8
19,4	24	6	41,2	25	8	51,5
22,2	18	5	30,9	17	5	35,0
25,0	13	1	22,3	12	0	24,7
	51–60			61 и более		
0,0	38	0	100,0	8	0	100,0
2,8	38	1	100,0	8	0	100,0
5,6	37	0	97,4	8	0	100,0
8,3	37	5	97,4	8	1	100,0
11,1	32	0	84,2	7	1	87,5
13,9	32	4	84,2	6	0	75,0
16,7	28	1	73,7	6	3	75,0
19,4	27	9	71,1	3	0	37,5
22,2	17	4	46,9	3	0	37,5
25,0	13	0	35,9	3	0	37,5

Таблица 6

Обобщенные показатели жизни в группах ЛПА на ЧАЭС, участвующих в ликвидации аварии в разные фазы

Начало интервала	«Стационарная» фаза			«Острая» фаза		
	Число наблюдений на начало интервала	Число умерших в интервале	Совокупная доля выживших	Число наблюдений на начало интервала	Число умерших в интервале	Совокупная доля выживших
0,0	73	3	100,0	85	2	100,0
2,8	70	2	95,9	83	0	97,6
5,6	68	1	93,2	82	5	97,6
8,3	67	7	91,8	77	10	91,7
11,1	59	2	82,1	67	2	79,8
13,9	57	9	79,3	65	10	77,4
16,7	47	9	66,7	54	13	65,4
19,4	38	14	53,9	41	9	49,7
22,2	23	5	33,8	32	9	38,8
25,0	18	1	26,4	23	0	27,9

Таблица 7

Обобщенные показатели жизни в группах ЛПА на ЧАЭС в зависимости от вида выполняемых работ

Начало интервала	Вид выполняемых работ					
	высокого риска			умеренного риска		
	Число наблюдений на начало интервала	Число умерших в интервале	Совокупная доля выживших	Число наблюдений на начало интервала	Число умерших в интервале	Совокупная доля выживших
0,0	44	1	100,0	114	4	100,0
2,8	43	1	97,7	110	1	96,5
5,6	42	1	95,5	108	5	95,6
8,3	41	6	93,2	103	11	91,2
11,1	34	0	79,4	92	4	81,4
13,9	34	9	79,4	88	10	77,9
16,7	23	5	57,7	78	17	69,1
19,4	18	5	45,2	61	18	54,0
22,2	13	1	32,6	42	13	37,9
25,0	12	0	30,1	29	1	26,2

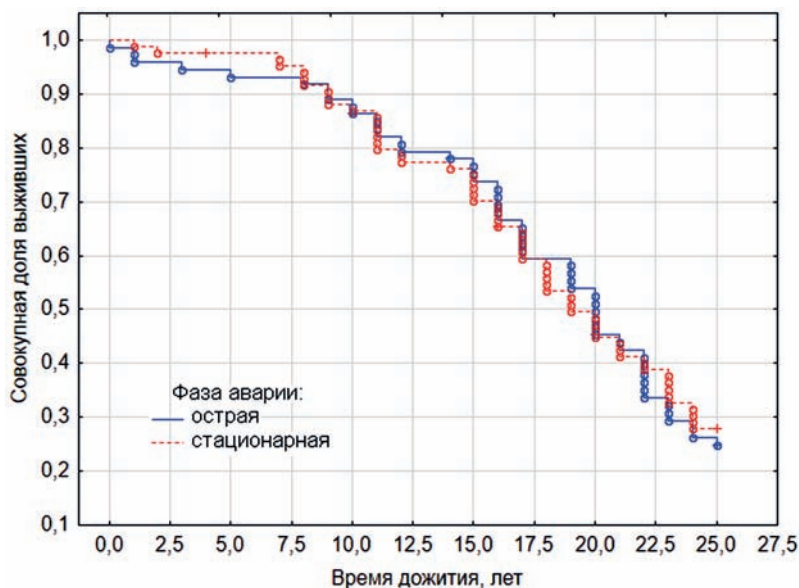


Рис. 6. Функции 25-летнего дожития ЛПА на ЧАЭС, участвующих в ликвидации аварии в разные фазы ($p = 0,99$).

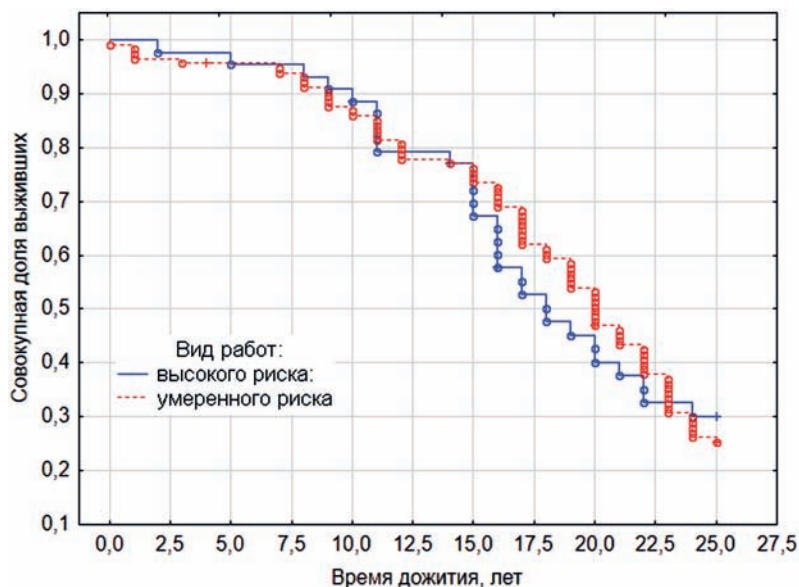


Рис. 7. Функции 25-летнего дожития ЛПА на ЧАЭС в зависимости от вида выполняемых работ ($p = 0,42$).

Участие в ликвидации последствий в острую и стационарную фазы аварии (табл. 6), как и характер выполняемых работ (табл. 7), существенного влияния на функцию 25-летнего дожития не повлияли ($p = 0,99$ и $p = 0,42$ соответственно). Наглядно кривые дожития в группах ликвидаторов показаны на рис. 6 и 7.

Заключение

Таким образом, результат проведенного исследования позволяет сделать вывод (согласующийся с результатами предыдущих исследований [2]) об отсутствии устойчивой связи между величиной поглощенной дозы

γ -, β -облучения, фазой аварии на станции, вида работ на объекте, с одной стороны, и продолжительностью жизни ликвидаторов аварии на Чернобыльской АЭС – с другой стороны.

Длительность пребывания в «зоне», как и возраст на момент заезда на Чернобыльскую АЭС, следует отнести к факторам высокого риска, влияющим на продолжительность жизни ликвидаторов аварии. В то же время, следует констатировать, что ни один из изученных предикторных факторов не оказал существенного влияния на 25-летнее дожитие ликвидаторов аварии на Чернобыльской АЭС.

Литература

1. Беляев А.М., Михнин А.Е., Рогачев М.В. Подготовка данных и анализ выживаемости в пакетах статистических программ MedCalc и Statistica : учеб. пособие. СПб. : НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова, 2022. 56 с.
2. Гуськова А.К. Медицинские последствия аварии на Чернобыльской АЭС. Основные итоги и нерешенные проблемы // Мед. радиол. и радиац. безопасность. 2010. Т. 55, № 3. С. 17–28.
3. Ильин Л.А. Реалии и мифы Чернобыля : 2-е изд., испр. и доп. М. : ALARA, 1996. 473 с.
4. Легеза В.И., Резник В.М., Загородников Г.Г., Гребенюк А.Н. Влияние различных факторов риска на продолжительность жизни военнослужащих – ликвидаторов последствий Чернобыльской катастрофы // Вестн. Рос. Воен.-мед. акад. 2016. № 3 (55). С. 227–232.
5. Легеза В.И., Загородников Г.Г., Аксенова Н.В., Резник В.М. Основные итоги 30-летнего наблюдения состояния здоровья военнослужащих – ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской атомной электростанции // Воен.-мед. журн. 2023. Т. 344, № 6. С. 22–27. DOI: 10.52424/00269050-2023-344-6-22.
6. Ушаков И.Б., Арлащенко Н.И., Солдатов С.К., Попов В.И. Экология человека после Чернобыльской катастрофы: Радиационный экологический стресс и здоровье человека : [монография] / под ред. И.Б. Ушакова; Гос. науч.-исслед. испытат. ин-т воен. медицины, Воронеж. гос. мед. акад. М. ; Воронеж, 2001. 722 с.

Поступила 08.02.2024 г.

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

Участие авторов: В.И. Легеза – концепция исследования, написание статьи; С.Г. Григорьев – методология и статистический анализ результатов исследования, подготовка первого варианта статьи; Г.Г. Загородников – анализ результатов, редактирование окончательного варианта статьи; В.М. Резник – статистическая обработка данных, редактирование статьи; Н.В. Аксенова – сбор и обработка первичных данных, англоязычный перевод разделов статьи.

Для цитирования. Легеза В.И., Григорьев С.Г. Загородников Г.Г., Резник В.М., Аксенова Н.В. Основные факторы риска для продолжительности жизни военнослужащих – ликвидаторов последствий Чернобыльской катастрофы в 1986 году // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2024. № 2. С. 39–48. DOI: 10.25016/2541-7487-2024-0-2-39-48.

Major life expectancy risks in the military liquidators of the Chernobyl disaster in 1986

Legeza V.I., Grigoriev S.G., Zagorodnikov G.G., Reznik V.M., Aksenova N.V.

Kirov Military Medical Academy (6, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia)

✉ Legeza Vladimir Ivanovich – Dr. Med. Sci. Prof., Honored Scientist of the Russian Federation, Senior Researcher Research Laboratory, Kirov Military Medical Academy (6, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), ORCID: 0000-0002-1086-8247, e-mail: svetlana.agni-star@yandex.ru;

Stepan Grigorievich Grigoriev – Dr. Med. Sci. Prof., Senior Researcher, Kirov Military Medical Academy (6, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), ORCID: 0000-0003-1095-1216, e-mail: GSG_rj@mail.ru;

Zagorodnikov Gennadiy Gennadievich – Dr. Med. Sci., Head of the Research Department, Kirov Military Medical Academy (6, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), ORCID: 0000-0003-1636-0310, e-mail: gen73zag@mail.ru;

Reznik Vladimir Mikhailovich – PhD Med. Sci., Head of the Research Laboratory, Kirov Military Medical Academy (6, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), ORCID: 0000-0001-6083-2667, e-mail: Askold9@mail.ru;

Aksenova Natalia Vladimirovna – PhD Med. Sci., Statistician of the Research Laboratory, Kirov Military Medical Academy (6, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), ORCID: 0000-0002-5645-7072, e-mail: nataaks@mail.ru

Abstract

Relevance. The current realities (including the special military operation in Ukraine) are impregnated with a sharp increase in nuclear terrorism threats. In this regard, elimination of medical consequences of the 1986 Chernobyl nuclear power plant (Chernobyl NPP) disaster – the largest man-made radiation disaster in human history – is valuable experience that merits thorough analysis.

The objective is to analyze risk factor impact on the life expectancy of liquidators engaged in eliminating the Chernobyl disaster consequences.

Methods. The study analyzed initial accounts and reports of the Army Medical Register of the Ministry of Defense of the Russian Federation, containing information on 158 liquidators of the Chernobyl NPP disaster in 1986. The study focused on liquidator life expectancy in correlation with the absorbed external γ and β radiation dose, age at disaster site deployment, length of stay, the phase of accident, and professional activity.

Results and analysis. The liquidators did not show a robust correlation between the absorbed external γ and β radiation dose and life expectancy. The key factors affecting the life expectancy of Chernobyl disaster liquidators were age at the time of deployment (under 40 years), length of stay at the NPP (over 50 days), including during the acute phase, work involving high

risks. The absorbed dose of external γ - and β - radiation did not contribute significantly to shorter life expectancy risks among Chernobyl liquidators.

Conclusion. The study results allow to conclude that the length of stay in the hazardous radioactive zone and the age of liquidators at the time of deployment are the likely high-risk factors, affecting life expectancy of Chernobyl liquidators. Meanwhile, none of the studied predictor factors showed any significant impact on the 25-year survival of Chernobyl liquidators.

Keywords: emergency, disaster, radiobiology, Chernobyl nuclear power plant, military liquidators, life expectancy, risk factors.

References

1. Beljaev A.M., Mihnin A.E., Rogachev M.V. Podgotovka dannyh i analiz vyzhivaemosti v paketah statisticheskikh programm MedCalc i Statistica [Data preparation and survival analysis using MedCalc and Statistica software packages]. St. Petersburg. 2022. 56 p.
2. Gus'kova A.K. Medicinskie posledstviya avarii na Chernobyl'skoj AJeS. Osnovnye itogi i nereshennye problemy [Medical effects of the Chernobyl nuclear power plant accident: major summaries and unsolved challenges]. *Medicinskaja radiologija i radiacionnaja bezopasnost'* [Medical radiology and radiation safety]. 2010; 55(3):17–28.
3. Il'in L.A. Realii i mify Chernobylja [Realities and myths of Chernobyl]. Moscow. 1996. 473 p.
4. Legeza V.I., Reznik V.M., Zagorodnikov G.G., Grebenyuk A.N. Vlijanie razlichnyh faktorov riska na prodolzhitel'nost' zhizni voennosluzhashchih – likvidatorov posledstvij Chernobyl'skoj katastrofy [The influence of different risk factors on duration of life of clean-up workers after Chernobyl disaster]. *Vestnik Rossijskoj Voenno-meditsinskoj akademii* [Bulletin of the Russian military medical academy]. 2016; (3):227–232.
5. Legeza V.I., Zagorodnikov G.G., Aksenova N.V., Reznik V.M. osnovnye itogi 30-letnego nabljudenija sostojanija zdorov'ja voennosluzhashchih – likvidatorov posledstvij avarii na Chernobyl'skoj atomnoj jelektrostantsii [The major results of 35-year monitoring of some indicators of the state of health of military personnel - liquidators of the consequences of the accident at the Chernobyl nuclear power plant]. *Voenno-meditsinskij zhurnal* [Military medical journal]. 2023; 344(6):22–27. DOI: 10.52424/00269050-2023-344-6-22.
6. Ushakov I.B., Arlashhenko N.I., Soldatov S.K., Popov V.I. Jekologija cheloveka posle Chernobyl'skoj katastrofy: radiacionnyj jekologicheskij stress i zdorov'e cheloveka [Human ecology after the Chernobyl disaster: Radiation environmental stress and human health]. Moscow ; Voronezh. 2001. 722 p.

Received 08.02.2024

For citing: Osnovny'e faktory' riska dlja prodolzhitel'nosti zhizni voennosluzhashchikh – likvidatorov posledstvii' chernoby'l'skoi' katastrofy' v 1986 godu. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2024; (2):39–48. (In Russ.)

Legeza V.I., Grigoriev S.G., Zagorodnikov G.G., Reznik V.M., Aksenova N.V. Major life expectancy risks in the military liquidators of the Chernobyl disaster in 1986. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2024; (2):39–48. DOI: 10.25016/2541-7487-2024-0-2-39-48.

П.А. Суин, С.А. Гуменюк, Н.Н. Первухин

О ПРОБЛЕМНЫХ ВОПРОСАХ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ СЛУЖБЫ МЕДИЦИНЫ КАТАСТРОФ В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ВОЗМОЖНЫХ ПУТЯХ ИХ РЕШЕНИЯ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Московский территориальный научно-практический центр медицины катастроф Департамента здравоохранения города Москвы (Россия, Москва, Большая Сухаревская пл., д. 5/1, стр. 1)

Актуальность. Высококвалифицированные медицинские кадры Службы медицины катастроф (СМК) являются ее главным ресурсом, способным многократно повысить эффективность деятельности. Актуальность подготовки врачей-специалистов СМК в медицинских вузах обусловлена сложными специфическими условиями решения задач, возложенными на них полномочиями, постоянной готовностью к оказанию пострадавшим в чрезвычайных ситуациях (ЧС) экстренной медицинской помощи. В рамках модернизации медицинского образования в соответствии с новыми законодательными актами России подготовка врачей СМК, являясь одной из важных государственных задач, остается высоковостребованной.

Цель – изучение опыта подготовки врачебных кадров в системе высшего образования по специальностям, актуальным для СМК, и выявление проблемных вопросов их обучения в медицинских вузах России.

Методология. Проведен анализ нормативных правовых актов России и данных открытых научных источников, характеризующих состояние подготовки врачебных кадров СМК. По результатам анализа проведена систематизация полученных данных, сформулированы ключевые позиции и выводы.

Результаты и их анализ. Существующие образовательные программы не уделяют достаточного внимания практической подготовке медицинских специалистов для работы в системе СМК, назрела необходимость разработки и утверждения Минздравом России единой образовательной программы по дисциплине «Медицина катастроф». Выявлена потребность законодательного закрепления специальности «Медицина катастроф» с разработкой образовательного стандарта и программы обучения по специальности. Также необходимыми являются разработка более эффективных методов подготовки обучающихся, внедрение объективных способов оценки их знаний и качества освоения практических навыков, дальнейшее продолжение активного сотрудничества и взаимодействия кафедр медицины катастроф с различными структурами СМК.

Заключение. Подготовка врачей-специалистов в системе высшего образования для работы в СМК на сегодняшний день не является оптимальной. Реализация выявленных проблемных вопросов подготовки врачебных кадров СМК в медицинских вузах может стать основой повышения уровня и эффективности медицинского обеспечения населения, пострадавшего в ЧС.

Ключевые слова: медицина катастроф, чрезвычайная ситуация, медицинское обеспечение населения, высшее образование, врач, федеральный государственный образовательный стандарт, образовательная программа.

Введение

В настоящее время Служба медицины катастроф (СМК) Минздрава России представляет собой высокоорганизованную и слаженную структуру, к работе в которой привлечены более 60 тыс. врачей.

Для оперативного реагирования на изменения медицинской обстановки в реги-

онах страны, связанной с необходимостью ликвидации медико-санитарных последствий чрезвычайных ситуаций (ЧС) и своевременного медицинского обеспечения пострадавшего в них населения, в системе СМК успешно функционируют штатные и нештатные подразделения. Они формируются на базах ведущих медицинских организа-

✉ Суин Павел Анатольевич – канд. мед. наук, ст. науч. сотр., науч. отд. организации экстрен. мед. помощи, Моск. террит. науч.-практ. центр медицины катастроф Департамента здравоохранения города Москвы (Россия, 129090, Москва, Большая Сухаревская пл., д. 5/1, стр. 1), ORCID: 0000-0002-5097-4183, e-mail: paul-s@bk.ru;

Гуменюк Сергей Андреевич – д-р мед. наук доц., директор, Моск. террит. науч.-практ. центр медицины катастроф Департамента здравоохранения города Москвы (Россия, 129090, Москва, Б. Сухаревская пл., д. 5/1, стр. 1), ORCID: 0000-0002-4172-8263, e-mail: cemp75@yandex.ru;

Первухин Николай Николаевич – зам. директора по мед. части, Моск. террит. науч.-практ. центр медицины катастроф Департамента здравоохранения города Москвы (Россия, 129090, Москва, Б. Сухаревская пл., д. 5/1, стр. 1), ORCID: 0009-0001-3012-3816, e-mail: pervuhinn@mail.ru

ций регионов и территориальных центров медицины катастроф субъектов Российской Федерации с целью оказания пострадавшим первичной медико-санитарной помощи в экстренной форме. Ежегодно врачами-специалистами СМК медицинская помощь оказывается в среднем около 30 тыс. пострадавшим в ЧС, из них до 25 % составляют дети [3, 12, 14].

Основной задачей СМК, в соответствии с положениями нормативных правовых актов России, является оказание пострадавшим при ЧС всех видов медицинской помощи своевременно и в полном объеме. Решение данной задачи достигается целенаправленной подготовкой в медицинских вузах врачей различных специальностей, способных грамотно и квалифицированно организовать и выполнить необходимый и сложный объем работ по медицинскому обеспечению населения в условиях ЧС. Безусловно, что для эффективного функционирования и развития СМК необходимы высококвалифицированные специалисты в области медицины катастроф [2, 7, 12, 15].

Научным медицинским сообществом признается, что модернизация высшего медицинского образования на современном этапе в соответствии с вновь принимаемыми нормативными правовыми актами является одним из приоритетных направлений реформы здравоохранения в целом, а подготовка врачей-специалистов для оказания пострадавшему в ЧС населению всех видов медицинской помощи по-прежнему остается высоковостребованной и актуальным направлением деятельности [4, 10].

Потребность в подготовке высококвалифицированных медицинских кадров СМК обусловлена сложными специфическими условиями решения возложенных на них задач и полномочий, а также постоянной готовностью врачей-специалистов службы к оказанию пострадавшим в ЧС экстренной медицинской помощи [5, 15].

Высококвалифицированные медицинские кадры являются основным ресурсом СМК, способным существенно повысить эффективность ее деятельности и всей системы здравоохранения России в целом при медицинском обеспечении населения в ЧС, вследствие чего подготовка врачей СМК на базах профильных кафедр медицинских вузов остается на сегодняшний день одной из важнейших государственных задач [3].

С 1990 г. повышение квалификации врачей-специалистов по дисциплине «Медицина катастроф» осуществлялось в системе последиplomного образования на факультетах и в институтах усовершенствования врачей. Обучение студентов по данной программе непосредственно в медицинских вузах было организовано лишь после разработки программы «Организация медицинского обеспечения населения в чрезвычайных ситуациях» и ее утверждения министром здравоохранения и медицинской промышленности России [4]. В настоящее время обучение студентов по дисциплинам «Безопасность жизнедеятельности» и «Медицина катастроф» осуществляется на профильных кафедрах медицинских вузов, сформированных, как правило, на базе упраздненных так называемых «военных кафедр» [17].

Вместе с тем, анализ опыта ликвидации медико-санитарных последствий ЧС работниками системы здравоохранения, которые привлекаются в качестве сотрудников нештатных формирований СМК, показывает, что в реальных условиях они нередко допускают существенные организационные и лечебно-диагностические ошибки. Основными причинами этих недостатков являлись следующие факторы [1, 7]:

- недостаточное количество учебных часов, отведенных для изучения вопросов медицины катастроф, в соответствии с существующими образовательными стандартами медицинских специальностей;
- уменьшение количества учебных часов для изучения и непрактичное разделение дисциплин «Безопасность жизнедеятельности» и «Медицина катастроф» по семестрам обучения, не способствующее их последовательному изучению обучающимися;
- недостаточное понимание врачами-специалистами гражданского практического здравоохранения существующей организационной системы лечебно-эвакуационного обеспечения населения в ЧС;
- слабые знания врачами-специалистами основ патогенеза, клинической картины, перечня и последовательности диагностических и лечебных мероприятий многообразных форм поражений при ЧС;
- отсутствие опыта работы в условиях ЧС.

Цель – изучение опыта подготовки учебных кадров в системе высшего образования по специальностям, актуальным для СМК, и выявление проблемных вопросов их обучения в медицинских вузах России.

Материал и методы

Провели анализ нормативных правовых актов России, а также данных открытых научных источников – статей, опубликованных в научно-практических журналах и сборниках тезисов докладов конференций различного уровня, характеризующих состояние подготовки врачебных кадров СМК в настоящее время. По результатам анализа осуществили систематизацию полученных данных, сформулировали ключевые позиции и выводы.

Результаты и их анализ

Основой системы подготовки медицинских кадров в постсоветский период для медицинского обеспечения населения в сложных условиях ЧС явилась работа по созданию и развитию методологии преподавания дисциплины «Медицина катастроф». Данная работа проводилась в 1990–2010 гг. Минздравом России совместно с ведущими медицинскими образовательными организациями России, что на практике обеспечило своевременное и качественное оказание всех видов медицинской помощи пострадавшему населению в ЧС. Разработанные в те годы и утвержденные установленным порядком программы высшего медицинского образования по медицине катастроф оставались актуальными достаточно продолжительное время. Впоследствии на их основе и в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования (ФГОС) разрабатывали и реализовывали новые, современные для того времени, программы для системы высшего образования [4].

Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» трактует понятие «Федеральный государственный образовательный стандарт» как совокупность обязательных требований к образованию определенного уровня и/или профессии, специальности и направлению подготовки, утвержденных Минобрнауки России.

Однако со временем введенные в систему высшего профессионального образования ФГОС в силу ряда организационных обстоятельств потребовали их неоднократной переработки в виде внесения изменений и дополнений. Утверждение новых ФГОС по медицинским специальностям влечет за собой ряд трудностей, связанных с организацией учебно-методического процесса при изучении студентами дисциплины «Медицина катастроф». Так, после каждого утверждения Минобрнауки России новых ФГОС и введения их

в действие у каждого медицинского вуза возникает необходимость либо очередной самостоятельной переработки, либо разработки новой образовательной программы дисциплины при отсутствии типовой (примерной) программы. Кроме того, вновь возникает потребность разработки комплектов учебных, методических и аттестационных материалов с учетом указанных в новых ФГОС универсальных и общепрофессиональных компетенций, которые необходимо сформировать у обучаемых [5, 17].

В сфере высшего медицинского образования на сегодняшний день актуальны ФГОС:

- 31.05.01 «Лечебное дело» [Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 31.05.01 «Лечебное дело»: приказ Минобрнауки России от 12 августа 2020 г. № 988];
- 31.05.02 «Педиатрия» [Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 31.05.02 «Педиатрия»: приказ Минобрнауки России от 12 августа 2020 г. № 965];
- 31.05.03 «Стоматология» [Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 31.05.03 «Стоматология»: приказ Минобрнауки России от 12 августа 2020 г. № 984];
- 32.05.01 «Медико-профилактическое дело» [Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 32.05.01 «Медико-профилактическое дело»: приказ Минобрнауки России от 15 июня 2017 г. № 552];
- 33.05.01 «Фармация» [Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 33.05.01 «Фармация»: приказ Минобрнауки России от 27 марта 2018 г. № 219].

ФГОС не определяют ни содержание образовательных программ, ни тематику обучения. В них сформулированы только основные требования к специалистам и образовательным программам [4, 5]. Утверждаемые Минобрнауки России ФГОС, в целом, носят незавершенный характер, практически ежегодно в них вносят те или иные изменения и дополнения. В качестве примера можно отметить, что в действующий сегодня ФГОС по специальности 31.05.01 «Лечебное дело», утвержден-

ный в августе 2020 г., уже трижды приказами Минобрнауки России вносились изменения – 26.11.2020 г., 19.07.2022 г. и 27.02.2023 г.

В соответствии с действующими в настоящее время ФГОС профессиональные компетенции выпускника медицинского вуза, освоившего программу специалитета (выпускника), в рамках деятельности СМК предусматривают:

а) универсальные компетенции: способность создавать и поддерживать в повседневной жизни и профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе, при угрозе и возникновении ЧС и вооруженных конфликтов;

б) общепрофессиональные компетенции:

– способность оказывать первую помощь на территории фармацевтической организации при неотложных состояниях у посетителей до приезда бригады скорой помощи (для выпускников по специальности «Фармация»);

– способность организовывать уход за больными, оказывать первичную медико-санитарную помощь, обеспечивать организацию работы и принятие профессиональных решений при неотложных состояниях на догоспитальном этапе, в условиях ЧС, эпидемий и очагах массового поражения (для выпускников по специальностям «Лечебное дело», «Педиатрия», «Медико-профилактическое дело»);

– способность организовывать работу и принимать профессиональные решения при неотложных состояниях, в условиях чрезвычайных ситуаций, эпидемий и очагах массового поражения (для выпускников по специальности «Стоматология»).

В настоящее время обучение студентов на профильных кафедрах медицинских вузов по дисциплине «Медицина катастроф» осуществляется по модульной системе, разработанной с учетом соответствующей примерной основной образовательной программы и состоящей из модулей «организационные основы» и «клинические аспекты». Основная цель обучения по модульной системе – ознакомление студентов с теоретическими и практическими организационными аспектами медицинского обеспечения населения и ликвидации медико-санитарных последствий ЧС мирного и военного времени [12].

К сожалению, существующие образовательные программы не являются совершенными, так как не уделяют достаточного

внимания практической подготовке будущих медицинских специалистов для работы по предназначению в системе СМК. Студенты медицинских вузов в силу различных причин получают лишь базовые практические навыки работы в экстренных ситуациях, что впоследствии может негативно сказаться на деятельности СМК в целом [12, 13, 15]. Таким образом, уровень практической подготовки врачебных кадров при завершении обучения в медицинских вузах в настоящее время не отвечает современным требованиям, предъявляемым к врачам-специалистам СМК [1, 7].

Для кардинального решения проблемы подготовки кадров СМК, усиления системы гражданского здравоохранения как на уровне врачей-специалистов медицинских организаций, так и на уровне органов управления регионального, территориального и местного значения, преемственности освоения модулей (разделов) программ специалитета, разрабатываемых каждым медицинским вузом самостоятельно, назрела необходимость разработки и утверждения Минздравом России единой для всех медицинских вузов образовательной программы медицинского образования по дисциплине «Медицина катастроф» [5, 7].

Признанными специалистами – организаторами отечественного здравоохранения дисциплина «Медицина катастроф» относится к междисциплинарному направлению в теории и практике медицины. Для ее успешного и эффективного освоения необходимо наличие базисных знаний, умений, навыков и компетенций, формируемых предшествующими дисциплинами практической направленности или одновременно изучаемыми дисциплинами гуманитарного, социального, естественно-научного и профессионального циклов в соответствии с учебными планами образовательных программ применительно к направлению подготовки [14–16]. Таким образом, методологически целесообразно предусмотреть преемственность и последовательность изучения материала учебной дисциплины «Медицина катастроф» на V–VI курсах специалитета, когда у студентов уже имеются определенный базис знаний и опыт практической работы [14, 15].

Вместе с тем, подготовка врачей по дисциплине «Медицина катастроф» по программам высшего образования в настоящее время не в состоянии охватить весь объем современной информации по различным отраслям медицинских наук, так как усложняются задачи,

появляются новые функции, изменяются правовые, экономические и организационные условия деятельности медицинских организаций, в том числе, организаций и формирований СМК [6, 12, 14–16]. Указанные обстоятельства требуют своевременного внесения изменений и дополнений в стандарты, учебные планы и программы обучения врачей [6].

В связи с этим актуальной задачей высшей медицинской школы на сегодня будет являться разработка современных, более эффективных методов подготовки будущих специалистов СМК и внедрение объективных способов оценки знаний и качества освоения практических навыков обучающимися [11], а также развитие способности быстрого принятия правильных решений и безупречного выполнения ряда манипуляций или вмешательств, особенно при неотложных состояниях [8].

Полноценной подготовкой врача-специалиста для работы в формированиях СМК можно считать глубокое освоение им во время обучения необходимого объема теоретических знаний, а также получение практического опыта в области лечебной, диагностической и организационной работы [1, 7]. Итогом обучения выпускника медицинского вуза, освоившего программу по медицине катастроф, по мнению ряда исследователей, должно стать овладение навыками и умениями работать в составе бригады скорой медицинской помощи или врачебно-сестринской бригады медицинской организации на догоспитальном этапе, в том числе, в зоне ЧС и в процессе медицинской эвакуации пострадавших по предназначению на этап специализированной медицинской помощи [4, 15]. Успешное выполнение образовательных задач кафедрами медицины катастроф в настоящее время невозможно без активного взаимодействия с различными структурами СМК. Крайне необходимым является тесное сотрудничество с территориальными центрами медицины катастроф субъектов России и Федеральным центром медицины катастроф Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова Минздрава России [17].

Учитывая, что ликвидация медико-санитарных последствий ЧС в субъектах России является важным направлением государственной политики, проводимой Россией, научным сообществом неоднократно поднимался вопрос о необходимости законодательного закрепления нового направления в медицинской науке и практическом здра-

воохранении. В контексте действующей на территории нашей страны номенклатуры специальностей работников, имеющих высшее медицинское и фармацевтическое образование, утвержденной приказом Минздрава России, видными отечественными организаторами здравоохранения неоднократно предлагалось выделить «Медицину катастроф» в отдельную специальность, что способствовало бы приданию ей официального статуса [7, 12, 14, 17].

Возможность введения новой специальности рассматривалась и на государственном уровне. Так, в декабре 2001 г. Межведомственная комиссия Совета Безопасности России по охране здоровья населения своим решением рекомендовала Правительству России поручить Минздраву России «... проработать вопрос о введении специальности «врач экстремальной медицины» в классификацию медицинских специальностей и улучшить подготовку студентов в медицинских вузах по вопросам медицины катастроф». Несмотря на указанное поручение, мероприятия по организационно-методическому сопровождению реализации решения до сих пор не проведены.

Необходимость введения специальности «Медицина катастроф» не вызывает сомнений. Однако для введения любой новой медицинской специальности возникает необходимость в разработке и утверждении на законодательном уровне образовательного стандарта, программы обучения по новой специальности, требований к характеристике профессиональной деятельности и результатам (компетенциям) освоения образовательных программ. Кроме того, для специальности «Медицина катастроф» необходима разработка комплекта документов, который включал бы в себя квалификационные требования к врачам-специалистам СМК, перечень работ (услуг), выполняемых при оказании различных видов медицинской помощи пострадавшему в ЧС населению, и должностные инструкции врачей-специалистов СМК [7, 12, 14].

Предполагается, что подготовка студентов по специальности «Медицина катастроф» должна осуществляться с изучением в обязательном порядке не только основных обще-медицинских теоретических и клинических предметов, но и специальных дисциплин, обучение по которым наиболее необходимо врачам-специалистам СМК при осуществлении профессиональной деятельности, к которым можно отнести организацию медицин-

ского обеспечения населения в ЧС (в том числе, специальные правовые и управленческие вопросы), военно-полевую хирургию и терапию, реаниматологию, анестезиологию, эпидемиологию, общую и медицинскую психологию экстремальных состояний и др. [7, 9].

Заключение

Таким образом, несмотря на высокую эффективность деятельности медицинских работников СМК при ликвидации медико-санитарных последствий ЧС и медицинском обеспечении пострадавшего в ЧС населения, подготовка врачей-специалистов СМК на профильных кафедрах медицинских вузов на современном этапе развития системы высшего образования не является оптимальной.

Для восполнения существующего пробела в обучении студентов медицинских вузов и их подготовки к последующей трудовой деятельности в составе формирований СМК к действиям в ЧС необходимо максимально полное использование имеющихся ресурсов, богатого практического опыта, теоретических знаний и научного потенциала высококвалифицированных кадров профильных кафедр.

Реализация проблемных вопросов подготовки кадров СМК в системе высшего образования, выявленных в ходе настоящего исследования, может стать основой повышения уровня и эффективности медицинского обеспечения, а также качества оказания медицинской помощи населению, пострадавшему в ЧС.

Литература

1. Афанасенкова Т.Е. Совершенствование практической подготовки клинических ординаторов общей врачебной практики (семейной медицины) в условиях поликлиники и врачебного офиса // Смоленский мед. альманах. 2018. № 3. С. 169–172.
2. Бобий Б.В. Межведомственный научный совет РАМН и ВСМК по проблемам медицины катастроф // Медицина катастроф. 2013. Т. 83, № 3. С. 52.
3. Булычева О.С., Доника А.Д., Чеканин И.М. Профессиональная подготовка медицинских кадров и специалистов Всероссийской службы медицины катастроф // Междунар. журн. эксперим. образования. 2016. № 4-3. С. 484.
4. Гончаров С.Ф., Сахно И.И., Быстров М.В., Баранова Н.Н. Организационно-методологические аспекты становления и развития системы подготовки врачебных кадров по медицине катастроф // Медицина катастроф. 2016. Т. 93, № 1. С. 32–40.
5. Гончаров С.Ф., Сахно И.И., Рябинкин В.В. Совершенствование системы подготовки медицинских кадров и специалистов Всероссийской службы медицины катастроф // Медицина катастроф. 2013. Т. 83, № 3. С. 53–56.
6. Гончаров С.Ф., Суранова Т.Г. Система дополнительного профессионального образования врачей медико-профилактических специальностей по санитарно-противоэпидемическому обеспечению населения в чрезвычайных ситуациях // Медицина катастроф. 2012. Т. 71, № 1. С. 54–55.
7. Грушко Г.В., Линченко С.Н., Горина И.И. О подготовке специалистов для Всероссийской службы медицины катастроф // Междунар. журн. эксперим. образования. 2014. № 11-1. С. 11–13.
8. Косаговская И.И., Волчкова Е.В., Пак С.Г. Современные проблемы симуляционного обучения в медицине // Эпидемиология и инфекц. болезни. 2014. № 1. С. 49–61.
9. Лысов Н.А. Современные проблемы высшего медицинского образования // Вестн. новых мед. технологий. 2012. Т. 19, № 4. С. 183–185.
10. Меараго Ш.Л., Кобышев С.В. Особенности подготовки врачей по медицине катастроф // Тенденции развития науки и образования. 2021. № 70-4. С. 127–131. DOI: 10.18411/lj-02-2021-148.
11. Романцов М.Г., Мельникова И.Ю. Современные образовательные технологии – средство инновационного пути развития высшего медицинского образования // Мед. образование и проф. развитие. 2015. № 1. С. 88–95.
12. Русанов С.Н. Проблемы подготовки врачей службы медицины катастроф и пути решения // Актуальные проблемы формирования культуры безопасности жизнедеятельности населения: тез. докл. XXI междунар. науч.-практ. конф. М.: ВНИИГОЧС МЧС России, 2016. С. 52–53.
13. Рыбакова Т.С., Григорьев Д.А. Анализ неудач работы службы медицины катастроф и пути решения этой проблемы // Молодежь XXI века: шаг в будущее: материалы XIX регион. науч.-практ. конф.: в 3 т. Благовещенск: Дальневост. гос. аграр. ун-т, 2018. Т. 3. С. 369–371.
14. Чиж И.М., Белых В.Г., Русанов С.Н. Направления реализации концепции непрерывного образования врачей, работающих в системе медицины катастроф // Мед. образование и вуз. наука. 2015. № 1 (7). С. 41–44.
15. Чиж И.М., Русанов С.Н., Карпенко И.В. Новые методологические подходы к подготовке выпускников медицинских вузов к работе в условиях чрезвычайных ситуаций // Клинич. медицина. 2018. Т. 96, № 9. С. 847–852. DOI: 10.18821/0023-2149-2018-96-9-847-852.

16. Чиж И.М., Русанов С.Н., Путило В.М. Реализация концепции преподавания дисциплины «Медицина чрезвычайных ситуаций» в учебном военном центре при Первом МГМУ им. И.М. Сеченова // Воен.-мед. журн. 2017. Т. 338, № 10. С. 19–23.

17. Шатрова Н.В. Организация подготовки будущих специалистов-медиков к условиям деятельности в чрезвычайных ситуациях // Земский врач. 2015. Т. 25, № 1. С. 63–66.

Поступила 15.11.2023 г.

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

Участие авторов: П.А. Суин – сбор и анализ литературных данных, написание первого варианта статьи; С.А. Гуменюк – формирование актуальности, методическое сопровождение, редактирование и утверждение окончательного варианта статьи; Н.Н. Первухин – разработка концепции и дизайна исследования, редактирование статьи.

Для цитирования. Суин П.А., Гуменюк С.А., Первухин Н.Н. О проблемных вопросах подготовки кадров Службы медицины катастроф в системе высшего образования и возможных путях их решения (обзор литературы) // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2024. № 2. С. 49–56. DOI: 10.25016/2541-7487-2024-0-2-49-56.

Challenges of disaster medicine training as part of professional degree and possible solutions (literature review)

Suin P.A., Gumenyuk S.A., Pervukhin N.N.

Moscow Territorial Scientific and Practical Center of Disaster Medicine (CEMP) of the Department of Healthcare of the City of Moscow (5/1, p. 1, Bolshaya Sukharevskaya Square, Moscow, 129090, Russia)

✉ Pavel Anatolyevich Suin – PhD Med. Sci., Senior Research Associate, scientific department for organization of emergency medical care, Moscow Territorial Scientific and Practical Center of Disaster Medicine (CEMP) of the Department of Healthcare of the City of Moscow (5/1, p. 1, Bolshaya Sukharevskaya Square, Moscow, 129090, Russia), ORCID: 0000-0002-5097-4183, e-mail: paul-s@bk.ru;

Sergey Andreevich Gumenyuk – Dr Med. Sci. Associate Prof., Director, Moscow Territorial Scientific and Practical Center of Disaster Medicine (CEMP) of the Department of Healthcare of the City of Moscow (5/1, p. 1, Bolshaya Sukharevskaya Square, Moscow, 129090, Russia), ORCID: 0000-0002-4172-8263, e-mail: cemp75@yandex.ru;

Nikolai Nikolaevich Pervukhin – Deputy Director for Medical Affairs Moscow Territorial Scientific and Practical Center of Disaster Medicine (CEMP) of the Department of Healthcare of the City of Moscow (5/1, p. 1, Bolshaya Sukharevskaya Square, Moscow, 129090, Russia), ORCID: 0009-0001-3012-3816, e-mail: pervuhinn@mail.ru

Abstract

Relevance. Professional healthcare workers are the main asset of disaster medicine service, enabling utmost efficiency of activities. Disaster medicine training is a must for medical university students due to complicated labor conditions, specific responsibilities, and round-the-clock preparedness to provide emergency medical care to disaster victims. New Russian legislation on advancements in medical education emphasizes the top priority and high demand for disaster medicine training of promising doctors.

The objective is to analyze disaster medicine training practices in medical universities providing future healthcare professionals with a disaster medicine degree, as well as to identify specialty-related educational challenges encountered by medical universities of Russia

Methods. The analysis of relevant legal regulation in Russia was supported by open research data regarding professional degree in disaster medicine. The results were systemized; key findings and conclusions were formulated.

Results and discussion. Existing degree programs neglect hands-on disaster medicine training of medical professionals. There is an urgent need for a common medical degree curriculum in disaster medicine to be developed and approved by the Russian Ministry of Healthcare. Disaster Medicine as a specialty degree is in dire need of recognition by law, followed by establishing a specialized educational standard and training program. There is critical demand for innovative and more efficient training of students, accurate assessment of knowledge and skills, improved quality of hands-on training, and extensive cooperation of university disaster medicine departments with various disaster medicine institutions.

Conclusion. Today the disaster medicine degree in medical universities requires improvements. By solving the identified challenges in disaster medicine hands-on training provided to students in medical universities, the country is going to improve the quality and efficiency of public medical care for those affected by emergency situations.

Keywords: disaster medicine service, emergency, public medical care, professional degree, federal state education standard, professional degree curriculum.

References

1. Afanasenkova T.E. Sovershenstvovanie prakticheskoy podgotovki klinicheskikh ordinatorov obshhej vrachebnoj praktiki (semejnoj mediciny) v usloviyah polikliniki i vrachebnogo ofisa [Improvement of practical training of medical residents practice general medical (family medicine) in outpatient and medical office]. *Smolenskiy medicinskiy al'manah* [Smolensk medical almanac]. 2018; (3):169–172. (In Russ.)
2. Bobiy B.V. Mezhvedomstvennyy nauchnyy sovet RAMN i VSMK po problemam mediciny katastrof [Interagency council of RAMS and ARCDM on issues of disaster medicine]. *Medicina katastrof* [Disaster medicine]. 2013; (3):52. (In Russ.)
3. Bulicheva O.S., Donika A.D., Chekanin I.M. Professional'naya podgotovka medicinskih kadrov i specialistov Vserossiyskoj sluzhby mediciny katastrof [Professional training of medical personnel and specialists of the All-Russian service for disaster medicine]. *Mezhdunarodnyy zhurnal jeksperimental'nogo obrazovaniya* [International journal of experimental education]. 2016; (4-3):484. (In Russ.)
4. Goncharov S.F., Sakhno I.I., Bystrov M.V., Baranova N.N. Organizacionno-metodologicheskie aspekty stanovleniya i razvitiya sistemy podgotovki vrachebnykh kadrov po medicine katastrof [Organizational and methodological aspects of formation and development of system of preparation of medical cadres on issues of disaster medicine]. *Medicina katastrof* [Disaster medicine]. 2016; (1):32–40. (In Russ.)
5. Goncharov S.F., Sakhno I.I., Ryabinkin V.V. Sovershenstvovanie sistemy podgotovki medicinskih kadrov i specialistov Vserossiyskoj sluzhby mediciny katastrof [Perfection of training system of medical cadres and specialists of All-Russian service for disaster medicine]. *Medicina katastrof* [Disaster medicine]. 2013; (3):53–56. (In Russ.)
6. Goncharov S.F., Suranova T.G. Sistema dopolnitel'nogo professional'nogo obrazovaniya vrachej mediko-profilakticheskikh special'nostej po sanitarno-protivojepidemicheskomu obespecheniju naseleniya v chrezvychajnykh situacijah. *Medicina katastrof* [Disaster medicine]. 2012; 71(1):54–55. (In Russ.)
7. Grushko G.V., Linchenko S.N., Gorina I.I. O podgotovke specialistov dlja Vserossiyskoj sluzhby mediciny katastrof [On the training of specialists for the All-Russian disaster medicine service]. *Mezhdunarodnyy zhurnal jeksperimental'nogo obrazovaniya* [International journal of experimental education]. 2014; (11-1):11–13. (In Russ.)
8. Kosagovskaya I.I., Volchkova E.V., Pak S.G. Sovremennye problemy simuljacionnogo obuchenija v medicine [Current problems of the simulation-based education in medicine]. *Jepidemiologija i infekcionnye bolezni* [Epidemiology and infectious diseases]. 2014; (1):49–61. (In Russ.)
9. Lysov N.A. Sovremennye problemy vysshego medicinskogo obrazovaniya [Up-to-date problems of higher medical education]. *Vestnik novykh medicinskih tehnologij* [Journal of new medical technologies]. 2012; 19(4):183–185. (In Russ.)
10. Mearago Sh.L., Kobyshev S.V. Osobennosti podgotovki vrachej po medicine katastrof [Features of training doctors in disaster medicine]. *Tendencii razvitiya nauki i obrazovaniya* [Trends in the development of science and education]. 2021; (70-4):127–131. DOI: 10.18411/lj-02-2021-148. (In Russ.)
11. Romancov M.G., Mel'nikova I.Ju. Sovremennye obrazovatel'nye tehnologii – sredstvo innovacionnogo puti razvitiya vysshego medicinskogo obrazovaniya [Modern education technologies – means for innovative development in higher medical education]. *Medicinskoe obrazovanie i professional'noe razvitie* [Medical education and professional development]. 2015; (1):88–95. (In Russ.)
12. Rusanov S.N. Problemy podgotovki vrachej sluzhby mediciny katastrof i puti reshenija [Problems of training doctors in the disaster medicine service and solutions]. *Aktual'nye problemy formirovaniya kul'tury bezopasnosti zhiznedejatel'nosti naselenija* [Current problems of creating a culture of life safety for the population]. Scientific. Conf. Proceedings. Moscow. 2016; 52–53. (In Russ.)
13. Rybakova T.S., Grigor'ev D.A. Analiz neudach raboty sluzhby mediciny katastrof i puti reshenija jetoj problemy [Analysis of failures of the disaster medicine service and ways to solve this problem]. *Molodezh' XXI veka: shag v budushhee* [Youth of the 21st century: a step into the future]. Scientific. Conf. Proceedings: in 3 Vol. Blagoveshensk. 2018; 3:369–371. (In Russ.)
14. Chizh I.M., Belykh V.G., Rusanov S.N. Napravleniya realizacii koncepcii nepreryvnogo obrazovaniya vrachej, rabotajushchih v sisteme mediciny katastrof [The concept of continuing education for doctors working in the systems of disaster medicine]. *Medicinskoe obrazovanie i vuzovskaja nauka* [Medical education and university science]. 2015; (1):41–44. (In Russ.)
15. Chizh I.M., Rusanov S.N., Karpenko I.V. Novye metodologicheskie podhody k podgotovke vypusnikov medicinskih vuzov k rabote v usloviyah chrezvychajnykh situacij [New methodological approaches to the training of medical graduates to work in emergency situation]. *Klinicheskaja medicina* [Clinical Medicine]. 2018; 96(9):847–852. DOI: 10.18821/0023-2149-2018-96-9-847-852. (In Russ.)
16. Chizh I.M., Rusanov S.N., Putilo V.M. Realizacija koncepcii prepodavaniya discipliny «Medicina chrezvychajnykh situacij» v uchebnom voennom centre pri Pervom MGIMU im. I.M. Sechenova [Implementation of the concept of teaching “Emergency medicine” at the training center of the I.M. Sechenov first Moscow state medical university]. *Voенно-medicinskiy zhurnal* [Military medical journal]. 2017; 338(10):19–23. (In Russ.)
17. Shatrova N.V. Organizacija podgotovki budushchih specialistov-medikov k usloviyam dejatel'nosti v chrezvychajnykh situacijah [Organization of training of future health professionals to work in emergency situations]. *Zemskij vrach* [Zemskiy doctor]. 2015; 25(1):63–66. (In Russ.)

Received 15.11.2023 r.

For citing: Suin P.A., Gumenyuk S.A., Pervukhin N.N. O problemnykh voprosah podgotovki kadrov sluzhby mediciny katastrof v sisteme vysshego professional'nogo obrazovaniya i vozmozhnykh putjah ih reshenija (obzor literatury). *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psihologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychajnykh situatsiyakh*. 2024; (2):49–56. (In Russ.)

Suin P.A., Gumenyuk S.A., Pervukhin N.N. Challenges of disaster medicine training as part of professional degree and possible solutions (literature review). *Medical-biological and social-psychological problems of safety in emergency situations*. 2024; (2):49–56. DOI: 10.25016/2541-7487-2024-0-2-49-56.

М.В. Санников, А.П. Калюжная, Н.В. Макарова**ОСОБЕННОСТИ СОМАТОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У ПОЖАРНЫХ
ФЕДЕРАЛЬНОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ МЧС РОССИИ**

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

Профессиональные пожарные – это лица, подверженные в силу своей экстремальной профессиональной деятельности высокому уровню хронического стресса, который, как психогенный фактор, выступает одной из этиологических составляющих ожирения, являющегося предиктором развития сердечно-сосудистых и других заболеваний. В связи с этим представляется актуальным оценить содержание жира в организме пожарных, работающих в МЧС России, для выявления лиц, находящихся в группе риска.

Цель – оценить содержание жира в организме пожарных МЧС России с помощью антропометрических и окружностных методик, провести сравнительный анализ полученных результатов.

Методология. С помощью антропометрических и окружностных методик, основанных на определении индекса массы тела (ИМТ), окружности талии, индекса «талия/бедро», типа телосложения определили процентное содержание жира в организме (ПСЖО) 98 пожарных МЧС России, работающих в трех пожарно-спасательных частях Санкт-Петербурга, а также анализировали ретроспективные данные диспансеризации 1497 сотрудников МЧС России, участвующих в пожаротушении в 2019–2023 гг., по антропометрическим параметрам. ПСЖО рассчитывали с помощью окружностных методик, применяемых в Вооруженных силах США, Военно-морских силах США, в Юношеской христианской организации. Анализ полученных соматометрических показателей осуществляли с использованием программы Statistica 13.3, уровень значимости – $p < 0,05$.

Результаты и их анализ. Установлено, что использование только ИМТ для оценки содержания жира в организме пожарных недостаточно для получения достоверного результата, так как ИМТ с высокой достоверностью говорит об избыточном содержании жира в организме лишь тогда, когда его показатель соответствует уровню ожирения, а при значениях, соответствующих норме или избыточной массе тела, зачастую вводит исследователя в заблуждение. Наиболее достоверным методом оценки содержания жира выступают окружностные методики, основанные на определении ПСЖО. Проведен сравнительный анализ полученных результатов, предложен алгоритм диагностики ожирения у пожарных МЧС России при проведении диспансеризации, разработаны новые, более простые в арифметических расчетах, формулы для определения ПСЖО.

Заключение. На основании полученных результатов, можно заключить, что избыточная масса тела нередко встречается среди профессиональных пожарных МЧС России и требует изучения ее оценки в связи с развитием хронических неинфекционных заболеваний, разработки медико-профилактических мероприятий.

Ключевые слова: пожарный, соматометрический показатель, содержание жира, индекс массы тела, антропометрические и окружностные методики.

Введение

Ожирение – это состояние, характеризующееся избыточным накоплением жировой ткани в организме, представляющее угрозу здоровью и являющееся основным предиктором развития сердечно-сосудистых, онкологических заболеваний, метаболических нарушений, повреждений опорно-двигательного аппарата [6]. Несмотря на опасность данного

состояния, его распространенность в России и мире продолжает оставаться высокой – по прогнозам к 2030 г. 60 % населения мира будут иметь избыточную массу тела или ожирение [16]. Причиной такого прогноза является многофакторность этиологии ожирения, ключевой составляющей которой является несбалансированное питание вследствие наличия хронического стресса, ставшего неотъемле-

✉ 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;
Калюжная Алина Павловна – аспирант, Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), e-mail: arkalyu@mail.ru;

Макарова Наталия Васильевна – канд. физ.-математ. наук, ст. 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: registr@arcern.spb.ru

мой частью современного мира: установлено, что стресс, как психогенный фактор, приводит к нарушению пищевого поведения и, как следствие, развитию пищевой аддикции [3, 5, 8, 10, 15]. Более того, ожирение оказывает негативное влияние на функциональное состояние организма, снижая работоспособность, создавая риск формирования профессиональной непригодности [2, 7, 11]. Оценивали содержание жира у лиц экстремального профиля деятельности, трудовые функции которых зачастую относятся к 4-му классу опасности условий труда и сопровождаются высоким уровнем стресса. Безусловно, ими являются сотрудники Федеральной противопожарной службы (ФПС) Государственной противопожарной службы (ГПС) МЧС России, участвующие в пожаротушении, успешность профессиональной деятельности которых крайне важна для общества. Оценка их соматометрических показателей, представляет собой актуальную задачу, не нашедшую в данное время в отечественной литературе широкого отражения.

Кроме того, решалась задача поиска наиболее информативного и доступного в рутинной практике врача метода диагностики ожирения. В России общепринятым стандартом оценки избыточной массы выступает индекс массы тела (ИМТ), рассчитываемый на основе антропометрических данных: роста и массы, однако, данный показатель имеет множество существенных недостатков, поскольку не учитывает особенности конституции обследуемого и не позволяет определить, за счет какой ткани масса обследуемого не соответствует его росту – мышечной или жировой, что является принципиально важным фактором диагностики ожирения [1, 12]. В связи с этим возникает потребность использовать дополнительные показатели для оценки статуса питания профессиональных пожарных МЧС России – процентное содержание жира в организме (ПСЖО), окружность талии (ОкрТ), определение типа телосложения. Важно не только диагностировать избыточную массу тела и содержание жировой ткани в организме, но и определять ее локализацию. Так, накопление жира в абдоминальной области является фактором высокого риска развития метаболических, сердечно-сосудистых заболеваний и соответствует понятию «висцерального ожирения». Комплексный подход к оценке избыточной массы тела пожарных необходим для повышения точности диагностики избыточного питания и ожирения, раннего выявления лиц, находящихся в группе риска, их своевре-

менной маршрутизации к узким специалистам для выявления причины данного состояния и лечения.

Инструментальные обследования, такие как биоимпедансный анализ (БИА) состава тела, двухэнергетическая рентгеновская денситометрия, компьютерная томография и многие другие, обладающие высокой достоверностью в определении ПСЖО, к сожалению, не всегда являются доступными для применения в рутинной врачебной практике, тем более на этапе профессиональных медицинских осмотров и диспансеризации. Рядом авторов установлено, что использование окружностных методик определения ПСЖО не уступает в своей достоверности методу оценки его посредством БИА и имеет наиболее тесные корреляционные связи с уровнем функциональных резервов, физической работоспособности человека [4, 9, 13].

Цель – оценить содержание жира в организме пожарных МЧС России с помощью антропометрических и окружностных методик, провести сравнительный анализ полученных результатов.

Материал и методы

Ретроспективно проанализировали данные диспансеризации 1497 сотрудников ФПС ГПС МЧС России Санкт-Петербурга, участвующих в пожаротушении в 2019–2023 гг. Изучили только лиц мужского пола в возрасте от 18 до 56 лет при стаже работы в системе МЧС России от 0,5 до 26 лет. Дополнительно обследовали 98 пожарных МЧС России из состава дежурных караулов и смен пожарно-спасательных частей Санкт-Петербурга с аналогичным возрастом и стажем. Определяли следующие показатели: возраст (лет), профессиональный стаж (лет), рост (см, м, дюймы), масса тела (МТ, кг, фунты), окружность талии (ОТ, см, дюймы), окружность бедер (ОБ, см, дюймы), окружность шеи (ОШ, см, дюймы), расчет ИМТ ($\text{кг}/\text{м}^2$), индекса «талия/бедра» (ИТБ), ПСЖО (%). С помощью антропометрической и окружностной методик оценивали соматометрические показатели.

Антропометрическую методику осуществляли посредством расчета ИМТ по формуле Кетле: $\text{ИМТ} = \text{МТ} / (\text{рост})^2$.

Окружностная методика оценки статуса питания заключается в определении ОТ, типа телосложения, ПСЖО с помощью обхватных показателей.

ОТ – показатель, который отражает распределение жира в организме и может сви-

детельствовать о наличии абдоминального (висцерального) ожирения. ОТ измеряли по среднеподмышечной линии на середине расстояния между вершиной гребня подвздошной кости и нижним краем последнего ребра [6]. В норме у мужчин ОТ составляет не более 94 см, превышение данных свидетельствует о нарушении углеводного обмена и является фактором риска развития сердечно-сосудистых заболеваний.

ИТБ – показатель, характеризующий распределение жировых отложений в теле человека [ИТБ = ОТ(см)/ОБ (см)]. Оценку ИТБ осуществляли по следующим показателям (для мужчин):

- 0,8–0,9 – промежуточный тип распределения жировой ткани;
- менее 0,8 – гиноидный (бедренно-ягодичный) тип распределения жировой ткани;
- более 0,9 – андройдный (абдоминальный) тип распределения жировой ткани.

Наиболее благоприятным является гиноидный тип распределения жировой ткани, ее преимущественное скопление – в бедренно-ягодичной области, наиболее неблагоприятным – андройдный тип с отложением жировой ткани в абдоминальной области, развитием висцерального ожирения.

ПСЖО рассчитывали с помощью формул, применяемых в Вооруженных силах США (1), Военно-морских силах США (2), в Юношеской христианской организации (УМСА) (3, 4), которые обладают высокой корреляционной связью с результатами БИА состава тела [13, 17].

$$\text{ПСЖО}_{\text{ВС США}} = 0,74 \times \text{ОТ}_{(\text{см})} - 1,249 \times \text{ОШ}_{(\text{см})} + 0,528. \quad (1)$$

$$\text{ПСЖО}_{\text{ВМС США}} = 86,01 \times \log_{10}(\text{ОТ}_{(\text{дюймы})}) - \text{ОШ}_{(\text{дюймы})} - 70,041 \times \log_{10}(\text{рост}_{(\text{дюймы})}) + 36,76. \quad (2)$$

$$\text{ПСЖО}_{\text{УМСА}} = \frac{100 \times (4,15 \times \text{ОТ} - 0,082 \times \text{МТ} - 98,42)}{\text{МТ}}. \quad (3)$$

Модифицированная формула УМСА:

$$\text{ПСЖО}_{\text{УМСА модиф.}} = \frac{100 \times (-0,082 \times \text{МТ} + 4,15 \times \text{ОТ} - 94,42)}{\text{МТ}}, \quad (4)$$

где ОТ, ОШ, рост измеряются в дюймах, МТ – в фунтах.

Результаты ПСЖО, полученные по формулам 1 и 2, оцениваются нормой в возрастных группах:

- 17–20 лет – не больше 20 %;
- 21–27 лет – не более 22 %;

- 28–39 лет – не более 24 %;
- 40 лет и более – не больше 26 %.

Значения, превышающие указанный процент по формулам 1 и 2, соответствуют ожирению.

Показатели ПСЖО, рассчитанные по формулам 3 и 4, интерпретируются нормой в возрастных группах:

- 20–29 лет – не более 23 %;
- 30–39 лет – не более 24 %;
- 40–49 лет – не более 25 %.

Значения, превышающие указанный процент по формулам 3 и 4, соответствуют ожирению.

Статистическую обработку полученных данных осуществляли с использованием программы Statistica 13.3, статистических методов анализа: дисперсионного, корреляционного, пошагового регрессионного и таблиц сопряженности. Уровень значимости – $p < 0,05$.

Результаты и их анализ

Анализ данных диспансеризации профессиональных пожарных МЧС России за 2019–2023 гг. показал, что только у 535 (35,7 %) человек соматометрические показатели на основе ИМТ соответствуют норме, у 705 (47,1) – уровню избыточной массы тела, у 244 (16,3 %) – ожирению, а у 13 (9 %) человек – дефициту массы тела, что доказывает существующую важность изучения распространенности избыточной массы тела, ожирения у профессиональных пожарных для выявления лиц, находящихся в группе риска развития сердечно-сосудистых и других заболеваний.

У лиц с нормальной массой тела по ИМТ рассчитанное по формулам 2 и 3 ПСЖО в 5,6 % случаев превышало норму, при расчете по формуле 1 повышенное содержание жира в организме было выявлено у 2,8 % пожарных, по формуле 4 – у 11,1 % (табл. 1), т.е. все окружные методики, основанные на расчете ПСЖО, выявили ожирение у небольшого количества лиц, имеющих нормальное значение ИМТ. Это указывает на существование особой группы пациентов, так называемых «худых толстых», у которых масса тела соответствует росту, но преобладающей тканью организма является жировая, что создает риск развития сердечно-сосудистых и иных заболеваний у них независимо от ИМТ [14].

У пожарных, имеющих избыточную массу тела по ИМТ, в 17,9 % случаев отмечалось повышенное содержание жира в организме, соответствующее ожирению, при расчете по формуле 2, в 12,8 % – при расчете по фор-

муле 1, в 10,3 % – при расчете по формуле 3, в 25,6 % – по формуле 4. Этот факт подтверждает недостаточность использования одной лишь формулы Кетле для оценки содержания жира в организме и диагностики ожирения.

В этой же группе пожарных нормальное содержание жира в организме зафиксировано у 74,7–89,7 % лиц (в зависимости от применяемой формулы расчета), что объясняет несоответствие массы тела росту человека за счет избыточного содержания у него мышечной ткани, а не жировой. Таким образом, у пожарных с избыточной массой тела по ИМТ в 74,4–89,7 % случаев масса тела обусловлена, преимущественно, мышечной тканью и только в 10,3–25,6 % случаев – жировой тканью, что также необходимо учитывать при выявлении групп риска и назначении лечебных и диагностических мероприятий по результатам проведенной диспансеризации.

У всех пожарных, у которых по ИМТ определялось ожирение, при расчете по формуле 2 в 100 % случаев было выявлено избыточное содержание жира в организме, при расчете по другим формулам показатель ПСЖО был выше нормы в 83,3 % случаев, т.е. можно говорить о том, что в тех случаях, когда соматометрические показатели по ИМТ соответствуют ожирению, он с высокой вероятностью действительно свидетельствует об истинном ожирении (увеличение ПСЖО выше нормальных значений). Результаты отражены в табл. 1.

Оценка у пожарных такого показателя, как ОТ, выявила, что у всех обследуемых, имеющих нормальную массу тела по ИМТ, отмечается соответствующее норме значение ОТ. Среди лиц с избыточной массой тела по ИМТ у 41 % выявляются значения ОТ, превышающие норму, соответственно, у 59 % лиц эти значения были в норме. Оценка ОТ у лиц с ожирением, выявленным по ИМТ, показала, что в 100 % случаев отмечаются значения ОТ, превышающие норму.

Анализ типа телосложения пожарных по показателю ИТБ показал в 4,7 % гиноидный

(бедренно-ягодичный) тип распределения жировой ткани, в 53,9 % – промежуточный тип, в 41,4 % – андронидный (абдоминальный) тип.

Среди пожарных с гиноидным типом распределения жировой ткани в 66,1 % случаев отмечались нормальные значения ИМТ, в 33,9 % – избыточная масса тела. Среди пожарных с промежуточным типом распределения жировой ткани в 46,9 % случаев были нормальные значения ИМТ, в 43,5 % – избыточная масса тела, в 9,6 % – значения ИМТ соответствовали ожирению. Среди пожарных с андронидным типом распределения жировой ткани значимо больше ($p < 0,001$) была доля лиц с ИМТ, соответствующим ожирению (24,7 %) и избыточной массе тела (52,2 %) и меньше – с оптимальными показателями (23,1 %). Встречаемость лиц с нормальным ИМТ среди пожарных с андронидным типом телосложения (висцеральное ожирение) подтверждает существование категории «худых толстых».

При анализе связи ИТБ и ПСЖО по всем используемым формулам установлено, что у 100 % пожарных гиноидного типа телосложения отмечается нормальное ПСЖО в организме. У лиц с промежуточным типом телосложения преобладали нормальные значения ПСЖО, и только у 1,9–5,7 % отмечалось увеличение ПСЖО, в то время как у пожарных с андронидным (абдоминальным) типом распределения жировой ткани доля лиц с показателем ПСЖО выше нормы встречалась в 32–64 % случаев в зависимости от применяемой формулы расчета. Результаты сравнения отражены в табл. 2.

Проанализирована связь профессионального стажа работы сотрудников ФПС ГПС МЧС России с показателями ПСЖО и ОТ. Установлено, что с увеличением срока службы значимо повышается доля пожарных с показателями ПСЖО и ОТ, превышающими норму. При этом разница между пожарными с малым и большим стажем работы может достигать до 4 раз, что указывает на важность учета стажа работы при оценке содержания жира в организме у лиц экстремальных профессий (табл. 3).

Таблица 1

Распределение пожарных по процентному содержанию жира в организме в зависимости от соматометрических показателей, рассчитанных по ИМТ (%)

ИМТ	Формулы расчета ПСЖО							
	1		2		3		4	
	n	> n	n	> n	n	> n	n	> n
Нормальное питание	97,2	2,8	94,4	5,6	94,4	5,6	88,9	11,1
Избыточная масса тела	87,2	12,8	82,1	17,9	89,7	10,3	74,4	25,6
Ожирение	16,7	83,3	0	100	16,7	83,3	16,7	83,3

Таблица 2

Распределения пожарных по ПСЖО в зависимости от типа телосложения, рассчитанного по ИТБ (%)
(отличия между группами при $p < 0,001$)

ИМТ	Формулы расчета ПСЖО							
	1		2		3		4	
	n	> n	n	> n	n	> n	n	> n
Гиноидный тип	100	0	100	0	100	0	100	0
Промежуточный тип	94,3	5,7	96,2	3,8	98,1	1,9	94,3	5,7
Андронидный тип	68	32	48	52	60	40	36	64

Таблица 3

Оценка содержания жира у пожарных по окружностным методикам в зависимости от стажа работы (%)

Стаж работы, лет (%)	Формулы расчета ПСЖО							
	1		2		3		4	
	n	> n	n	> n	n	> n	n	> n
0–5 (28,8)	91,3	8,7	100	0	100	0	82,7	17,3
6–14 (48,8)	87,2	12,8	87,2	12,8	80	20	82	18
15 и более (22,5)	61,1	38,9	72,2	27,8	44,4	55,6	38,9	61,1
p (по М-П χ^2)	< 0,05		< 0,02		< 0,001		< 0,02	

Проведенный корреляционный анализ показал, что ПСЖО в формулах 1, 2, 3 и 4 имело средней силы или сильную корреляционную связь с ИМТ: $r_{(1)} = 0,789$, $r_{(2)} = 0,707$, $r_{(3)} = 0,647$, $r_{(4)} = 0,611$, кроме того, коэффициенты корреляции данных ОТ, ОШ и ОБ с ИМТ составили – $r = 0,836$, $r = 0,786$, $r = 0,739$ соответственно. Это позволяет использовать окружностные методики для дополнительной оценки статуса питания пожарных в рутинной практике при проведении диспансеризации с целью формирования групп риска по развитию метаболических, сердечно-сосудистых осложнений, поражений опорно-двигательного аппарата и т.д.

Врачам-специалистам (терапевту, хирургу) при проведении плановой диспансеризации пожарных для уточнения причин повышения массы тела и ожирения, помимо рутинного ИМТ, необходимо оценивать ОТ, тип телосложения и ПСЖО для точного определения соотношения жировой и мышечной ткани у пожарных. Кроме того, определение ПСЖО позволит выявить так называемых «худых толстых», т.е. тех лиц, у которых масса тела соответствует росту, но преобладающей тканью организма является жировая, что также может быть фактором риска развития многих заболеваний.

Определение ПСЖО по указанным формулам представляет трудоемкий процесс, что является значимым препятствием к их применению в реальной практике. К тому же использование нетрадиционных в России единиц измерения (дюймы, фунты) добавляет сложность в расчетах. В связи с этим с помощью пошагового регрессионного анализа получены

новые формулы определения ПСЖО, обладающие высокой корреляционной связью с исходными и предполагающие более простые арифметические расчеты (5, 6).

$$\text{ПСЖО}_{\text{на основе метода ВМС США}} = 18 + 0,7 \times \text{ОТ}_{(\text{см})} - 19,2 \times \text{рост}_{(\text{м})} - 0,7 \times \text{ОШ}_{(\text{см})}, \quad (5)$$

$R^2 = 0,988$, стандартная ошибка оценки = 0,580.

$$\text{ПСЖО}_{\text{на основе YMCA}} = -232 - 0,8 \times \text{ОТ}_{(\text{см})} - 0,6 \times \text{МТ}_{(\text{кг})} + 0,9 \times \text{ИМТ} + 26,1 \times \text{рост}_{(\text{м})} - 0,02 \times \text{стаж}_{(\text{лет})} + 172,9 \times \text{ИТБ} + 1,5 \times \text{ОБ}_{(\text{см})}, \quad (6)$$

$R^2 = 0,994$, стандартная ошибка оценки = 0,385.

Одной из составляющих формулы расчета ПСЖО (6) является профессиональный стаж, который оказался одним из значимых показателей в уравнении регрессии, что позволило учитывать большее количество факторов, влияющих на развитие ожирения и получать максимально персонализированный и достоверный результат.

Обсуждение. Использование стандартной антропометрической методики, основанной на определении ИМТ, недостаточно для получения достоверного результата ПСЖО у сотрудников ФПС МЧС России. Данный способ не позволяет выявлять категорию «худых толстых», обладающих, как и лица, страдающие ожирением, повышенным риском развития сердечно-сосудистых и метаболических заболеваний. Кроме того, повышенные показатели, соответствующие уровню избыточной массы тела, зачастую вводят исследователя в заблуждение, относя обследуемых с выра-

женной мышечной массой тела к группе лиц с риском развития ожирения. В случаях, когда ИМТ соответствует уровню ожирения, он действительно с высокой вероятностью отражает избыточное содержание жира в организме.

У лиц с нормальным значением ОТ, гиноидным типом телосложения уровень ИМТ соответствует норме или избыточной массе тела, что с высокой вероятностью исключает наличие ожирения, но все же требует расчета ПСЖО для выявления категории «худых толстых». В связи с этим необходимо использование определения ПСЖО в повседневной практике, например, при диспансерном обследовании пожарных.

Заключение

Наиболее достоверным методом диагностики ожирения являются обхватные мето-

дики, основанные на расчете процентного содержания жира в организме по формулам 1–4. Недостатком этих расчетов выступают их арифметическая сложность и необходимость использования нетрадиционных в России единиц измерения. Разработанные новые (5–6) облегченные, но, вместе с тем, достоверные формулы, обладающие высокими корреляционными связями с исходными, создают возможность внедрения их в рутинную практику врача для достоверного определения содержания жира в организме у лиц экстремальных профессий.

Проведение исследований на большей выборке позволит более обширно осветить проблему ожирения у лиц, подверженных хроническому стрессу, оценить его связь с развитием неинфекционных заболеваний и разработать мероприятия по их профилактике.

Литература

1. Айдаркин Е.К., Иваницкая Л.Н., Леднова М.И. [и др.]. Применение интегральных методов оценки здоровья человека в комплексных обследованиях // Валеология. 2007. № 1. С. 75–85.
2. Архангельская А.Н., Бурдюкова Е.В., Ивкина М.В. [и др.]. Ожирение как фактор риска развития хронических неинфекционных заболеваний у лиц опасных профессий // Совр. пробл. науки и образования. 2015. № 5. С. 168.
3. Высокие технологии, наука и образование: актуальные вопросы, достижения и инновации: сб. статей XI всерос. науч.-практ. конф. / Кутузова А.А. [и др.]. Роль стресса в развитии избыточной массы тела и ожирения. Пенза, 2021. С. 142–145.
4. Государственная политика Российской Федерации в области здорового питания: доклад. М.: Роспотребнадзор, 2015. 89 с.
5. Гулов М.К., Абдуллоев С.М., Салехова М.П. Патогенетическая роль психологического стресса в развитии ожирения // Междунар. журн. медицины и психологии. 2020. Т. 3, № 4. С. 128–133.
6. Дедов И.И., Шестакова М.В., Мельниченко Г.А. [и др.]. Междисциплинарные клинические рекомендации «Лечение ожирения и коморбидных заболеваний» // Ожирение и метаболизм. 2021. Т. 18, № 1. С. 5–99. DOI: 10.14341/omet12714.
7. Журавлева П.В., Семенова Л.В., Сидоркина М.Н. Информированность об избыточном весе и ожирении как факторе риска развития хронических неинфекционных заболеваний // Проф. медицина. 2023. Т. 26, № 5–2. С. 54–55.
8. Мазурина Н.В., И.В. Лескова, Е.А. Трошина [и др.]. Ожирение и стресс: эндокринные и социальные аспекты проблемы в современном Российском обществе // Ожирение и метаболизм. 2019. Т. 16, № 4. С. 18–24.
9. Нагибович О.А., Смирнова Г.А., Андриянов А.И. [и др.]. Возможности биоимпедансного анализа диагностике ожирения // Вестн. Рос. Воен.-мед. акад. 2018. № 2(62). С. 182–186.
10. Салехова М.П., Гулов М.К., Абдуллоев С.М. [и др.]. Психологический стресс как патогенетический триггер развития алиментарного ожирения // Вестн. НовГУ. Сер.: Мед. науки. 2021. № 1(122). С. 58–61.
11. Смирнова Г.А., Ищук Ю.В., Коновалова И.А. [и др.]. Методические подходы к оценке статуса питания военнослужащих в вооруженных силах России и армии США // Воен.-мед. журн. 2021. Т. 342, № 1. С. 53–59.
12. Смирнова Г.А., Коновалова И.А., Кравченко Е.В. К вопросу совершенствования профессионального отбора военнослужащих с учетом антропометрических данных // Изв. Рос. воен.-мед. акад. 2019. Т. 38, № 3. С. 248–252.
13. Смирнова Г.А., Кравченко Е.В., Коновалова И.А. Выбор оптимальных методик для определения статуса питания военнослужащих // Вестн. Рос. Воен.-мед. акад. 2018. № 3 (63). С. 164–168.
14. Тарабрина А.А., Огородова Л.М., Фёдорова О.С. Висцеральное ожирение: терминология, измерение и связь с воспалением // Вопр. совр. педиатрии. 2022. Т. 21, № 4. С. 293–297. DOI: 10.1560/vsp.v21i4.2433.
15. Чернышова Т.Е., Реверчук И.В., Меликян И.А. Роль хронического стресса в патогенезе ожирения // Здоровье, демография, экология финно-угорских народов. 2016. № 3. С. 106–108.

16. Kelly T., Yang W., Chen CS. [et al.]. Global burden of obesity in 2005 and projections to 2030 // Int. J. Obes (Lond). 2008. Vol. 32, N 9. P. 1431–1437.

17. The Army Body Composition Program / Headquarters Department of the Army. Washington DC, 2013. 53 p.

Поступила 22.04.2024 г.

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

Участие авторов: М.В. Санников – анализ результатов исследования, редактирование окончательного варианта статьи; А.П. Калюжная – сбор первичного материала, интерпретация полученных результатов, написание первого варианта статьи; Н.В. Макарова – математическая и статистическая обработка данных, анализ полученных результатов.

Для цитирования: Санников М.В., Калюжная А.П., Макарова Н.В. Особенности соматометрических показателей у пожарных Федеральной противопожарной службы МЧС России // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2024. № 2. С. 57–64. DOI: 10.25016/2541-7487-2024-0-2-57-64.

Somatometric parameters in firefighters of the Federal Fire Fighting Service of the EMERCOM of Russia

M.V. Sannikov, A.P. Kalyuzhnaya, N.V. Makarova

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

✉ 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), ORCID: , e-mail: smakv@mail.ru;

Kalyuzhnaya Alena Pavlovna – postgraduate, Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), ORCID: , e-mail: apkalyu@mail.ru;

Natalija Vasil'evna Makarova – PhD Phys.-Mathemat. Sci., Senior Research Associate, Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), ORCID: , e-mail: smakv@mail.ru

Abstract

Relevance. Professional firefighters are subjected to high levels of chronic stress due to extreme professional activities. Chronic stress is a psychogenic factor, conducive of obesity, the latter being a predictor of cardiovascular and other diseases. To identify those at a higher risk, the body fat percentage was estimated in the Russian EMERCOM Federal Fire Fighting Service firefighters.

The objective is to estimate the body fat percentage in firefighters of the Russian EMERCOM using anthropometric and circumference calculations with further comparative analysis.

Methods. Body mass index (BMI) based anthropometric and circumference calculations, including waist circumference, waist/hip ratio, and body type, allowed assess the body fat percentage (BFP) in 98 EMERCOM firefighters working in three fire and rescue units in St. Petersburg. In addition, a retrospective study was performed to analyze 1497 medical examination records of the EMERCOM firefighters involved in fire extinguishing operations in 2019–2023. BFP was relied on circumference calculation used in the U.S. Armed Forces, the U.S. Navy, and the Young Men's Christian Organization. The somatometric parameters were analyzed using Statistica 13.3 software and statistical methods – dispersion, correlation, stepwise regression, and conjugation table, with the significance level $p < 0.05$.

Results and analysis. The study found that BMI only as a tool to assess the body fat percentage in firefighters is insufficient and does not allow to obtain a reliable result. The reason is that BMI is a highly reliable indicator of excessive body fat only in obese population, whereas in normal-weight or overweight subjects the BMI data is often misleading. In this respect, BFP-based circumference calculation appears to be the most reliable tool to assess body fat content. The study also includes an extensive comparative analysis of the obtained results, suggesting a diagnostic strategy to identify obesity-prone firefighters among the Russian EMERCOM firefighter corps at regular medical examinations. In addition, the suggested new BMI formulas involve simpler arithmetic calculations.

Conclusion. The study results, show that excessive body weight is hardly a rare event among professional firefighters of the EMERCOM of Russia. Further studies regarding its correlation with chronic non-infectious diseases are required to develop new healthcare solutions and obesity prevention programs.

Keywords: firefighter, somatometric parameter, fat percentage, body mass index, anthropometric and circumference calculation.

References

1. Ajdarkin E.K., Ivanickaja L.N., Lednova M.I. [et al.]. Primenenie integral'nyh metodov ocenki zdorov'ja cheloveka v kompleksnyh obsledovaniyah [Applying integral methods for human health assessment in complex surveys]. *Valeologija* [Valeology]. 2007; (1):75–85. (In Russ.)
2. Arhangel'skaya A.N., Burdyukova E.V., Ivkina M.V. [et al.]. Ozhirenie kak faktor riska razvitiya hronicheskikh neinfekcionnyh zabolevanij u lic opasnyh professij [Obesity as a risk factor for chronic noncommunicable diseases in persons of dangerous occupations]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education]. 2015; (5):168. (In Russ.)
3. *Vysokie tehnologii, nauka i obrazovanie: aktual'nye voprosy, dostizheniya i innovacii* [High technologies, science and education: current issues, achievements and innovations]: Scientific. Conf. Proceedings / Kutuzova A.A. [et al.]. Rol' stressa v razvitii izbytochnoj massy tela i ozhireniya [Stress as a risk factor of excessive body weight and obesity]. Penza. 2021; 142–145. (In Russ.)
4. Gosudarstvennaja politika Rossijskoj Federacii v oblasti zdorovogo pitaniya [Federal policy of the Russian Federation in healthy nutrition]. Moscow. 2015. 89 p. (In Russ.)
5. Gulov M.K., Abdulloev S.M., Salekhova M.P. Patogeneticheskaja rol' psihologicheskogo stressa v razvitii ozhireniya [The pathogenetic role of psychological stress in the development of obesity]. *Mezhdunarodnyj zhurnal mediciny i psihologii* [International journal of medicine and psychology]. 2020; 3(4):128–133. (In Russ.)
6. Dedov I.I., Shestakova M.V., Mel'nichenko G.A. [et al.]. Mezhdisciplinarnye klinicheskie rekomendacii «Lechenie ozhireniya i komorbidnyh zabolevanij» [Interdisciplinary clinical practice guidelines "Management of obesity and its comorbidities"]. *Ozhirenie i metabolism* [Obesity and metabolism]. 2021; 18(1):5–99. DOI: 10.14341/omet12714. (In Russ.)
7. Zhuravleva P.V., Semenova L.V., Sidorkina M.N. Informirovannost' ob izbytochnom vese i ozhirenii kak faktore riska razvitiya hronicheskikh neinfekcionnyh zabolevanij [Awareness of overweight and obesity as a risk factor for the development of chronic noncommunicable diseases]. *Profilakticheskaja medicina* [Russian journal of preventive medicine and public health]. 2023; 26(5-2):54–55. (In Russ.)
8. Mazurina N.V., I.V. Leskova, E.A. Troshina [et al.]. Ozhirenie i stress: jendokrinnye i social'nye aspekty problemy v sovremenno Rossijskom obshchestve [Obesity and stress: endocrine and social aspects of the problem in the modern Russian society]. *Ozhirenie i metabolism* [Obesity and metabolism]. 2019; 16(4):18–24. DOI: 10.14341/omet9975. (In Russ.)
9. Nagibovich O.A., Smirnova G.A., Andryanov A.I. [et al.]. Vozmozhnosti bioimpedansnogo analiza diagnostike ozhireniya [Possibilities of bioimpedance analysis in the diagnosis of obesity]. *Vestnik Rossijskoj Voenno-medicinskoj akademii* [Bulletin of the Russian military medical academy]. 2018; (2):182–186. (In Russ.)
10. Salekhova M.P., Gulov M.K., Abdulloev S.M. [et al.]. Psihologicheskij stress kak patogeneticheskij trigger razvitiya alimentarnogo ozhireniya [Pathogenetic significance of psychological stress in the development of alimentary obesity]. *Vestnik Novgorodskogo gosudarstvennogo universiteta*. [Vestnik novsu]. 2021; (1):58–61. DOI: 10.34680/2076-8052.2021.1(122).58-61. (In Russ.)
11. Smirnova G.A., Ishchuk Ju.V., Konovalova I.A. [et al.]. Metodicheskie podhody k ocenke statusa pitaniya voennosluzhashchih v vooruzhennyh silah Rossii i armii SShA [Methodological approaches to assessing the nutritional status of military personnel in the Armed forces of the Russian federation and the US army]. *Voenno-medicinskij zhurnal* [Military medical journal]. 2021; 342(1):53–59. (In Russ.)
12. Smirnova G.A., Konovalova I.A., Kravchenko E.V. K voprosu sovershenstvovaniya professional'nogo otbora voennosluzhashchih s uchetom antropometricheskikh dannyh [On the issue of improving the professional selection of military personnel taking into account anthropometric data]. *Izvestija Rossijskoj voenno-medicinskoj akademii* [Izvestia of the Russian military medical academy]. 2019; 38(3):248–252. (In Russ.)
13. Smirnova G.A., Kravchenko E.V., Konovalova I.A. Vybory optimal'nyh metodov dlja opredeleniya statusa pitaniya voennosluzhashchih [The selection of optimal methods for the determining the nutritional status of soldiers]. *Vestnik Rossijskoj Voenno-medicinskoj akademii* [Bulletin of the Russian military medical academy]. 2018; (3):164–168. (In Russ.)
14. Tarabrina A.A., Ogorodova L.M., Fedorova O.S. Visceral'noe ozhirenie: terminologija, izmerenie i svjaz' s vospaleniem [Visceral obesity: terminology, measurement, and its correlation with inflammation]. *Voprosy sovremennoj pediatrii* [Current pediatrics (Moscow)]. 2022; 21(4):293–297. DOI: 10.1560/vsp.v21i4.2433. (In Russ.)
15. Chernyshova T.E., Reverchuk I.V., Melikjan I.A. Rol' hronicheskogo stressa v patogeneze ozhireniya [role of chronic stress in the pathogenesis of obesity]. *Zdorov'e, demografija, jekologija finno-ugorskih narodov* [Health, demography, ecology of finno-ugric peoples]. 2016; (3):106–108. (In Russ.)
16. Kelly T., Yang W., Chen CS. [et al.]. Global burden of obesity in 2005 and projections to 2030. *Int. J. Obes (Lond)*. 2008; 32(9):1431–1437.
17. The Army Body Composition Program / Headquarters Department of the Army. Washington DC. 2013. 53 p.

Received 22.04.2024

For citing: Sannikov M.V., Kalyuzhnaya A.P., Makarova N.V. Osobennosti somatometricheskikh pokazatelej u pozhar'nyh Federal'noj protivopozharnoj sluzhby MChS Rossii. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psihologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychajnykh situatsiyakh*. 2024; (2):57–64. (In Russ.)

Sannikov M.V., Kalyuzhnaya A.P., Makarova N.V. Somatometric parameters in firefighters of the Federal Fire Fighting Service of the EMERCOM of Russia. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2024; (2):57–64. DOI: 10.25016/2541-7487-2024-0-2-57-64.

А.С. Дыбин

КАЧЕСТВО ЖИЗНИ, СВЯЗАННОЕ СО ЗДОРОВЬЕМ ГРАЖДАН, ПРИЗВАННЫХ НА ВОЕННЫЕ СБОРЫ

Северный государственный медицинский университет (Россия, г. Архангельск, пр. Троицкий, д. 51);
Войсковая часть 69008-2 (Россия, г. Северодвинск, ул. Корабельная, д. 1а)

Введение. Поддержание здоровья мобилизационного резерва Вооруженных сил России является актуальной задачей, определяющей обороноспособность страны. За последние 10 лет в открытом доступе практически не встречаются работы, посвященные изучению здоровья граждан, призываемых на военные сборы, а также работы, посвященные изучению качества жизни, связанного с их здоровьем.

Цель – оценить качество жизни, связанное со здоровьем граждан, призванных на военные сборы, и определить его связь с социальными факторами и наиболее распространенными показателями риска здоровью.

Методология. В ходе одномоментного выборочного исследования было изучено качество жизни, связанное со здоровьем граждан, призванных на военные сборы. Объем выборочной совокупности составил 88 единиц наблюдения. Основным инструментом для исследования послужила краткая версия опросника качества жизни ВОЗ (WHOQOL-BREF). Оценки каждой сферы, помимо абсолютных значений, отображались в виде процента от максимально возможной оценки для данной сферы. Кроме опросника WHOQOL-BREF, анкета также содержала раздел, представленный стандартным опросником для выявления хронических неинфекционных заболеваний, факторов риска их развития, потребления наркотических средств и психотропных веществ без назначения врача в Вооруженных силах России. Данные представляли в виде категориальных и количественных переменных. После проверки нормальности распределения данных с помощью критерия Колмогорова–Смирнова для анализа применяли непараметрические методы статистики. Достоверными считали различия при вероятности ошибки первого типа менее 5% ($p < 0,05$).

Результаты и их анализ. Исследование качества жизни граждан, призванных на военные сборы в 2023 г., показало достаточно высокое значение показателя (80,0% от максимально возможной оценки), при этом наиболее уязвимой сферой жизни было социальное благополучие (75,0%), в свою очередь в которой установлены наиболее значимые проблемные вопросы, связанные с уровнем денежного довольствия (65,4%), наличием условий для отдыха и развлечений (68,2%) и качеством медицинского обслуживания (70%). При оценке качества жизни обнаружена статистически значимая связь с уровнем дохода респондентов, наличием симптомов болезней органов пищеварения, а также с характеристиками алкогольного поведения.

Заключение. Проведение анкетирования с помощью краткой версии опросника качества жизни ВОЗ (WHOQOL-BREF) в режиме скрининга в течение короткого времени позволяет определить наиболее проблемные сферы качества жизни, связанного со здоровьем граждан, призванных на военные сборы, что позволяет выявить перечень лиц, нуждающихся в дополнительном обследовании, и будет способствовать раннему выявлению заболеваний. Наличие ежегодно обновляемой информации о состоянии здоровья мобилизационного резерва позволит более качественно планировать мероприятия медицинского обеспечения в Вооруженных силах России.

Ключевые слова: военнослужащие, военные сборы, граждане, мобилизационный резерв, здоровье, качество жизни, уровень жизни, WHOQOL-BREF.

Введение

Качество жизни – многогранное понятие, в отношении которого в научной среде до сих пор нет однозначного мнения и отсутствует единая методология его измерения. Существуют объективистская (скандинавская), подразумевающая измерение показателя с помощью статистических данных, и субъективистская

(американская), базирующаяся на субъективных оценках, парадигмы оценки качества жизни. Измерение на основе количественных показателей в силу научных направлений, определяющих способы их исчисления (экономика, социология), проводит параллель между качеством и уровнем жизни, при этом «парадокс Истерлина» [2] подвергает сомне-

✉ Дыбин Алексей Степанович – канд. мед. наук, препод. каф. методологии науч. исслед., Сев. гос. мед. ун-т (Россия, 163069, г. Архангельск, пр. Троицкий, д. 51), нач. мед. службы войсковой части 69008-2 (Россия, 164509, г. Северодвинск, ул. Корабельная, д. 1а), ORCID: 0000-0003-1907-9276, e-mail: asdmma@yandex.ru

нию правомерность использования данного термина в социально-экономической плоскости. Одним из определений слова «качество» в соответствии со словарем русского языка под редакцией А.П. Евгеньевой (1999 г.) является степень ценности и соответствия чего-либо тому, каким оно должно быть, что, на наш взгляд, делает термин «качество жизни» сугубо субъективной характеристикой. Ряд исследователей предлагают достаточно простую трактовку данного понятия в субъективной сфере: качество жизни равно счастье [5, 6]. В своей основе данные дефиниции схожи, однако, способы их измерения различаются. Счастье подразумевает градацию в соответствии со степенями (насколько/в какой степени вы счастливы), в то время как измерение качества более соотносится с линейной шкалой.

Применение понятия «качество жизни» в медицине получило развитие после работ профессора Колумбийского университета США D.A. Karnofsky, доказавшего «... необходимость изучать все разнообразие психологических и социальных последствий болезни, не ограничиваясь лишь общепринятыми медицинскими показателями» [11]. Для формализации методологических подходов к изучению в начале XXI века данное понятие медицинским сообществом было конкретизировано как «качество жизни, связанное со здоровьем». Согласно определению Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), восприятие индивидами их положения в жизни в контексте культуры и систем ценностей, в которых они живут, и в соответствии с их собственными целями, ожиданиями, стандартами и заботами [17] и есть качество жизни, связанное со здоровьем, для оценки которого разработаны множество методик как для конкретной патологии, так и общего состояния человека [1]. Среди последних одними из наиболее часто используемых в России являются SF-36, EQ-5D, WHOQOL-BREF [6, 12]. В ходе изучения данных методик было установлено, что наиболее предпочтительной для использования в среде относительно здоровых людей является краткая версия опросника качества жизни, разработанная ВОЗ (WHOQOL-BREF).

Одним из способов поддержания необходимого уровня обороноспособности государства является военная подготовка граждан, числящихся в запасе и резерве, для чего по распоряжению Президента России ежегодно проходят военные сборы [15]. Все граждане, привлекаемые к участию в военных сборах, при постановке на учет проходят медицинское

освидетельствование на предмет годности к военной службе, по результатам которого, а также с учетом возраста и пола, распределяются на три разряда, при этом наибольшую ценность для комплектования войск представляют граждане, состоящие в первом разряде запаса и имеющие категорию годности «А» и «Б» по состоянию здоровья [13]. В настоящее время в России рядом исследователей установлено несколько тенденций изменения качества мобилизационного резерва, обусловленных сокращением численности населения, увеличением доли лиц старшего возраста, но при этом отмечается повышение его профессионализма, качества и эффективности [10]. С другой стороны – поскольку основу пребывающих в запасе граждан составляет личный состав, прошедший военную службу по призыву [7], вопрос о состоянии здоровья лиц призывного возраста является актуальным [14]. В исследовании, проведенном в Оренбургской области с 2012 по 2021 г., отмечается уменьшение количества лиц призывного возраста, установлено снижение доли лиц, освобожденных от призыва по состоянию здоровья, а также частоты заболеваний, послуживших причиной для освобождения от призыва, в то же время отмечается, что среднегодовая доля граждан за 10 лет, освобожденных от призыва, в регионе составила 22,1 % [9]. Изучение состояния здоровья юношей призывного возраста, проживающих в Якутии, показало, что средняя доля лиц, признанных негодными к военной службе, составила 27,7 %, а динамика доли лиц, признанных годными к военной службе, имеет тенденцию к снижению [16].

Также существуют и другие вопросы, касающиеся здоровья граждан, призываемых на военные сборы. Ряд исследователей разделяют данную категорию граждан в зависимости от уровня физической подготовки на три группы, при этом подготовительная группа представлена гражданами в возрасте около 40 лет, которые зачастую имеют нарушения зрения, осанки, ожирение, а специальная группа – гражданами в возрасте 45 лет и старше, имеющими, как правило, набор серьезных соматических заболеваний [15]. Обязательное периодическое медицинское освидетельствование граждан в запасе зачастую реально не проводится, отсутствует норма, обязующая граждан сообщать в военкомат о появлении заболеваний, влияющих на степень годности к военной службе [13]. Все эти вопросы заставляют искать альтернативные пути оценки состояния здоровья граждан методами, которые

не являются очевидными для целевой аудитории, но дающие относительно объективную картину, одним из которых является оценка качества жизни, связанного со здоровьем.

Ученые показали соответствие самооценки состояния здоровья в опросниках качества жизни его объективным показателям [5, 6], а также прямую корреляцию полученных результатов с прогнозом течения заболевания и даже выживаемостью [8]. Своевременное выявление заболеваний у военнослужащих, призываемых на военные сборы, может позволить улучшить работу по профилактике заболеваний, а также будет являться важным фактором при планировании медицинского обеспечения и снабжения. Изучение оценок качества жизни и сопоставление их с результатами других исследований позволят формировать определенные выводы о динамике показателя, давать его сравнительные характеристики. Анализ имеющихся в открытом доступе работ за последние 10 лет, посвященных исследованию здоровья граждан, призванных на военные сборы, а также качеству их жизни, показал недостаточную изученность данной проблемы, что вкупе с важностью сохранения здоровья граждан, находящихся в запасе и резерве и призываемых на военные сборы, позволило сформулировать цель исследования.

Цель – оценить качество жизни, связанное со здоровьем граждан, призванных на военные сборы, и определить его связь с социальными факторами и наиболее распространенными показателями риска здоровью.

Материал и методы

В г. Северодвинске в августе 2023 г. провели полевое одномоментное выборочное исследование качества жизни, связанного со здоровьем. Объектом для исследования послужили граждане, призванные на военные сборы. Обследование осуществляли спустя 21 день с момента призыва. Предметом исследования являлось качество жизни, связанное со здоровьем. Выборочную совокупность формировали сплошным способом, в связи с этим критерии включения не применялись. Критериями исключения были некорректное заполнение анкет, отказ от участия. Объем выборки составил 88 человек.

Этические принципы соблюдались в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации в редакции 2013 г. (WMA Declaration of Helsinki – Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects).

Анкеты выдавали после подписания респондентами информированного добровольного согласия на проведение исследования.

Основным инструментом для исследования послужила краткая версия опросника качества жизни ВОЗ (WHOQOL-BREF), содержащая 26 вопросов по 5-балльной шкале, ответы на которые группировались в 4 сферы (домена) качества жизни:

- 1-я – оценка физического и психологического благополучия;
- 2-я – оценка самовосприятия;
- 3-я – оценка микросоциальной поддержки;
- 4-я – оценка социального благополучия.

Первые два вопроса методики оценивали отдельно. Для получения общей оценки качества жизни баллы всех ответов суммировали. Для наглядности полученных результатов, а также возможности сравнения с другими исследованиями, оценки каждой сферы, помимо абсолютных значений, отображали в виде процента от максимально возможной оценки для данной сферы.

Помимо опросника WHOQOL-BREF, анкета также содержала раздел, представленный стандартным опросником из 31 вопроса для выявления хронических неинфекционных заболеваний, факторов риска их развития, потребления наркотических средств и психотропных веществ без назначения врача, регламентированный приказом Минобороны России от 5 мая 2021 г. № 265 «Об установлении перечня исследований, которые проводятся при прохождении медицинских осмотров и диспансеризации военнослужащими Вооруженных сил Российской Федерации» и представленный в Приложении № 6 «Методических рекомендаций по организации диспансеризации и медицинских осмотров военнослужащих Вооруженных сил Российской Федерации», утвержденных приказом заместителя министра обороны России от 5 мая 2022 г. № 220.

Данные представляли в виде категориальных и количественных переменных. Операции со статистическими данными осуществляли при помощи программного обеспечения Microsoft Excel 2021 и пакета прикладных программ IBM SPSS Statistics, 25. Для категориальных данных производили расчет относительной величины. Для отображения мер центральной тенденции количественных данных в случае нормального распределения использовали средние арифметические величины с 95 % доверительными интервалами (95 % ДИ), в случае его отсутствия – медиану, первый и третий квартили ($Me [Q_1; Q_3]$).

После проверки нормальности распределения данных с помощью критерия Колмогорова–Смирнова для анализа применяли непараметрические методы статистики. Для сравнительного анализа использовали U-критерий Манна–Уитни (U). Оценку дисперсии в выборочной совокупности в зависимости от факторов осуществляли при помощи H-критерия Краскела–Уоллиса. Для установления корреляционной взаимосвязи между ответами на вопросы анкеты и общей оценкой качества жизни использовали коэффициент корреляции Спирмена с двусторонним критерием значимости (r_s). Достоверными считали различия при вероятности ошибки первого типа менее 5 % ($p < 0,05$).

Результаты и их анализ

Рядовых и сержантов было 79 (89,8 %), офицеров и прапорщиков – 9 (10,2 %), средний возраст – 34,1 года. Основные социально-демографические показатели сведены в табл. 1.

Результаты ответов в опроснике для выявления хронических неинфекционных заболеваний, факторов риска их развития, потребления наркотических средств и психотропных веществ без назначения врача, характеризующие состояние здоровья и наличие факторов риска для него у выборочной совокупности, показали, что наличие хронических заболеваний было отмечено у 12,5 % ($n = 11$).

Результаты оценки качества жизни граждан, призванных на военные сборы, отражены в табл. 2. Средняя самооценка качества жизни (первый вопрос в анкете) во всей выборочной совокупности составила 4,1 балла (95 % ДИ: 3,9–4,2) или 81 % от максимально возможной, а самооценка состояния здоровья (второй вопрос в анкете) – 4,0 (95 % ДИ: 3,9–4,2) или 80 % от максимально возможной. Мода ответов на данные вопросы составила 4 балла. Однофакторный дисперсионный анализ показал отсутствие значимых различий в данных оценках в зависимости от возраста, образования и семейного статуса.

Таблица 1

Основные социально-демографические характеристики выборочной совокупности

Показатель	Характеристика нормальности распределения	
Средний возраст опрошенных, лет	34,1 года (95 % ДИ: 32,9–35,3)	
Средний индекс массы тела, ед.	26,0 (95 % ДИ: 25,4–26,7)	
Структура в зависимости от уровня образования, n (%)	Неоконченное среднее	7 (8,0)
	Среднее	10 (11,4)
	Среднее профессиональное	43 (48,9)
	Неоконченное высшее	8 (9,1)
	Высшее	20 (22,7)
Уровень среднемесячного дохода в перерасчете на 1 члена семьи, тыс. рублей, n (%)	Менее 16	10 (11,4)
	16–20	13 (14,8)
	20–30	12 (13,6)
	Более 30	53 (60,0)
Семейное положение, n (%)	В браке	56 (63,6)
	Холост	32 (36,3)
Количество детей в семье, n (%)	Нет детей	29 (33,0)
	1	29 (33,0)
	2	22 (25,0)
	3 и более	8 (9,1)
Употребление табака, n (%)	Да	56 (63,6)
	Нет	32 (36,4)
Частота употребления алкоголя, n (%)	Не употребляли	15 (17,0)
	Менее 3 раз в 1 мес	54 (61,4)
	1 раз в неделю	15 (17,0)
	2–3 раза в неделю	3 (3,4)
	Ежедневно	1 (1,1)
Количество стандартных порций алкоголя, употребляемых за один раз, n (%)	1–2	36 (40,9)
	3–4	20 (22,7)
	5–6	16 (18,2)
	7–9	6 (6,8)
	Более 10	10 (11,4)

Таблица 2

Оценка качества жизни граждан, призванных на военные сборы, Me [Q₁; Q₃], (%)

Характеристика	Общая оценка качества жизни	Сфера оценки			
		1-я	2-я	3-я	4-я
Возраст, до 30 лет:	104,5 [97,3; 110,8] (80,4)	29,0 [27,3; 30,8] (82,9)	25,0 [24,0; 26,8] (83,3)	12,0 [12,0; 14,0] (80,0)	29,0 [26,0; 32,8] (72,5)
30–40	104,0 [99,0; 107,0] (80,0)	29,0 [26,0; 30,0] (82,9)	25,0 [23,0; 26,0] (83,3)	12,0 [12,0; 14,0] (80,0)	30,0 [27,0; 32,0] (75,0)
старше 40	102,0 [98,5; 108,5] (78,5)	29,0 [27,0; 32,0] (82,9)	24,0 [23,0; 25,5] (80,0)	12,0 [12,0; 13,5] (80,0)	30,0 [28,0; 32,0] (75,0)
Наличие в браке семьи:	104,0 [97,0; 110,5] (80,0)	29,5 [27,0; 31,0] (84,3)	25,0 [24,0; 27,0] (83,3)	12,0 [11,0; 14,0] (80,0)	29,5 [26,5; 32,0] (73,8)
холост	104,0 [100,0; 107,0] (80,0)	29,0 [27,0; 30,0] (82,9)	25,0 [23,0; 26,0] (83,3)	12,0 [12,0; 14,0] (80,0)	30,0 [27,0; 32,0] (75,0)
Образование: неоконченное среднее	104,0 [96,0; 107,0] (80,0)	28,0 [26,0; 31,0] (80,0)	24,0 [22,0; 27,0] (80,0)	12,0 [11,0; 15,0] (80,0)	29,0 [23,0; 32,0] (72,5)
среднее	100,0 [96,0; 111,5] (76,9)	29,0 [24,8; 30,8] (82,9)	25,5 [23,0; 27,3] (85,0)	12,0 [10,8; 14,3] (80,0)	28,5 [26,5; 32,0] (71,3)
среднее специальное	105,0 [99,0; 108,0] (80,8)	29,0 [27,0; 31,0] (82,9)	25,0 [24,0; 26,0] (83,3)	12,0 [12,0; 14,0] (80,0)	30,0 [26,0; 32,0] (75,0)
неоконченное высшее	104,5 [92,5; 108,3] (80,4)	28,0 [26,3; 29,8] (80,0)	25,0 [24,0; 25,8] (83,3)	12,0 [10,5; 14,8] (80,0)	30,0 [24,5; 31,5] (75,0)
высшее	102,0 [100,0; 106,8] (78,5)	28,5 [27,0; 30,0] (81,4)	24,5 [23,25; 25,0] (81,7)	12,0 [12,0; 12,8] (80,0)	29,5 [28,0; 32,0] (73,8)
Средняя оценка для всей выборки	104,0 [99,0; 107,0] (80,0)	29,0 [27,0; 30,0] (82,9)	25,0 [24,0; 26,0] (83,3)	12,0 [12,0; 14,0] (80,0)	30,0 [27,0; 32,0] 75,0

Проверка на различие оценок сфер качества жизни, а также общей оценки в анализируемых группах в зависимости от характеристик с помощью критерия Краскела–Уоллиса показала отсутствие статистической значимости (см. табл. 2).

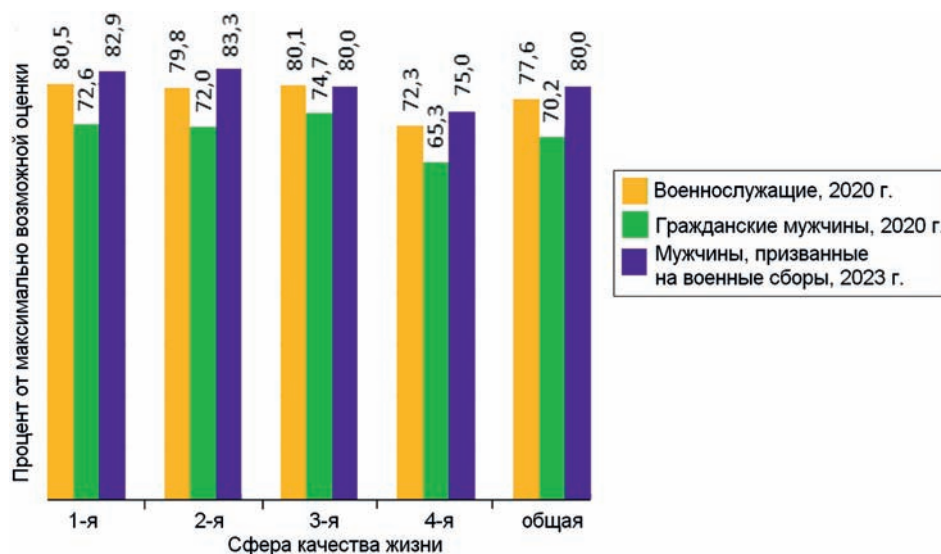
Наиболее уязвимой сферой качества жизни в исследуемой совокупности, независимо от возраста, семейного положения, уровня образования, оказалась 4-я сфера (социальное благополучие). Подробный анализ ответов на вопросы, ее составляющие, показал, что наименьшие оценки респонденты поставили в части удовлетворенности денежным достатком – 3,3 [3,0; 3,5], что составило 65,4 % от уровня наибольшей выраженности, наличия возможностей для отдыха и развлечений – 3,4 [3,2; 3,6] и 68,2 % соответственно, удовлетворенности медицинским обслуживанием – 3,5 [3,3; 3,7] и 70 % соответственно. Оценки других вопросов составляли более 70 % от максимальной.

Сравнительный анализ полученных данных с результатами других исследований значительно затруднен в силу различий методологии отражения данных, а также отсутствия аналогичных исследований в данной социальной группе. Чтобы получить приближенное представление о полученных оценках, проведено сравнение с данными исследования с участием 250 военнослужащих и 242 гражданских

мужчин, проживающих в арктических районах Архангельской области в 2020 г., результаты которого были опубликованы ранее [4]. Необходимо отметить, что отраженные данные (рисунок) имеют определенные ограничения в связи с разным временем проведения исследования, а также – с неоднородностью выборочных совокупностей.

Тем не менее, сравнительный анализ показал статистически значимо более высокие оценки во всех сферах опросника и общей оценке качества жизни граждан, призванных на сборы, относительно гражданских мужчин в арктических районах Архангельской области ($p < 0,001$ во всех сравнениях). В сравнении с военнослужащими статистически значимо более высокие оценки были получены только во 2-й сфере (самовосприятие) ($p = 0,001$) и в общей оценке качества жизни ($p = 0,039$) (см. рисунок).

Вероятные причины высоких оценок граждан, призванных на военные сборы, полученные в данном исследовании, могли быть связаны как с развитием региона, так и с современной геополитической ситуацией в мире. С одной стороны, на военные сборы призывают, как правило, взрослых мужчин, уже работающих, многие из которых уже чего-то добились в жизни, имеют семьи, детей, что свидетельствует об уверенности в себе и своих силах. С другой стороны – данный контингент мог



Сравнение относительных показателей качества жизни, связанного со здоровьем.

ощущать определенное спокойствие, поскольку не был призван при частичной мобилизации в рамках специальной военной операции. И третьим немаловажным фактором являются условия проведения опроса. Если в обследовании 2020 г. респондентам выдавали анкеты, ответы на которые не лимитировались временем (в среднем не менее 1 сут), то в данном исследовании все респонденты находились в одно и то же время в одном помещении, что могло повлиять на честность ответов, несмотря на то, что перед анкетированием были доходчиво разъяснены цели проведения опроса, доведена информация об анонимности ответов. В связи с этим другим ученым можно порекомендовать проведение анкетирования в условиях, когда отвечающий будет понимать, что за его ответами никто не подсматривает, а условия сдачи заполненного опросника будут исключать идентификацию личности, что позволит повысить достоверность полученных результатов.

Следующим этапом исследования была проверка гипотезы о наличии взаимосвязи между социальными факторами, такими как возраст, семейное положение, наличие детей, воинское звание, образование, наиболее распространенными показателями риска здоровью (курение, характеристики алкогольного поведения) и оценкой качества жизни.

Общая оценка качества жизни опросника имела статистически значимую прямую корреляцию с уровнем дохода ($r_s = 0,270$; $p = 0,011$), отрицательную – с наличием симптомов заболеваний пищеварительной системы ($r_s = -0,255...-0,256$; $p < 0,02$) и типом алкогольного поведения ($r_s = -0,251$; $p < 0,02$).

Оценка 1-й сферы (физическое и психическое благополучие) обнаружила статистически значимую отрицательную связь с количеством детей в семье ($r_s = -0,232$; $p = 0,030$), наличием хронических заболеваний ($r_s = -0,215$; $p = 0,045$), в том числе, симптомов заболеваний пищеварительной системы ($r_s = -0,316...-0,318$; $p < 0,02$).

Оценка 2-й сферы (самовосприятие) была обратно связана только с наличием симптомов заболеваний пищеварительной системы ($r_s = -0,211...-0,238$; $p < 0,05$).

Оценка 3-й сферы (микросоциальная поддержка) имела значимую прямую корреляцию с уровнем дохода ($r_s = 0,246$; $p = 0,021$) и обратную – с приверженностью к употреблению алкогольных напитков ($r_s = -0,215...-0,257$; $p < 0,05$).

Оценка 4-й сферы (социальное благополучие) была прямо связана с уровнем дохода ($r_s = 0,295$; $p = 0,005$), индексом массы тела ($r_s = 0,221$; $p = 0,039$), обратно – с наличием симптомов заболеваний пищеварительной системы ($r_s = -0,216$; $p = 0,043$) и типом алкогольного поведения ($r_s = -0,236$; $p < 0,027$).

Таким образом, наиболее значимыми для оценки качества жизни, связанной со здоровьем, в данном исследовании оказались уровень дохода в перерасчете на 1 члена семьи, количество детей в семье, симптомы болезней органов пищеварения и тип алкогольного поведения респондента.

Качество жизни, связанное со здоровьем граждан, призванных на военные сборы, является важным показателем, косвенно отражающим состояние здоровья мобилизационного резерва страны и уровень ее социально-экономического развития. По-

вышение качества жизни данного контингента будет способствовать укреплению оборонного потенциала государства. При этом работу в данном направлении необходимо начинать с укрепления здоровья будущих призывников, что невозможно без межведомственного взаимодействия. Важным элементом в звене укрепления здоровья военнослужащих запаса и резерва должны быть социальная защищенность и особый подход к медицинскому обеспечению в сфере гражданского здравоохранения. Сведения в Единой государственной информационной системе о том, что данный гражданин подлежит периодическому призыву на военные сборы, может быть основанием для передачи информации об изменении состояния здоровья, влияющего на категорию годности к военной службе данного гражданина, по каналам межведомственного взаимодействия в соответствующие структуры, отвечающие за призыв, для чего необходимо в первую очередь правовое урегулирование данного вопроса. Еще одним шагом может стать финансовое (прямое или косвенное) стимулирование граждан своевременно проходить медицинские осмотры и при появлении новых заболеваний сообщать об этом в военкоматы, независимо от того, как повлияют новые данные о состоянии здоровья на степень их годности к той или иной учетной специальности.

Полученные в данном исследовании результаты свидетельствуют о важности сферы социального благополучия в оценке качества жизни, а значит необходимы мероприятия по повышению уровня денежного довольствия, улучшению транспортной доступности, качества медицинского обеспечения, обустрой-

ству мест для отдыха и развлечений, а также развитию системы психологической помощи и поддержки как в Вооруженных силах России, так и в регионах нашей страны.

Заключение

Исследование качества жизни граждан, призванных на военные сборы в 2023 г., показало достаточно высокое значение показателя (80 % от максимально возможной оценки), при этом наиболее уязвимыми оказались показатели социального благополучия (75 %), в свою очередь в которых были установлены наиболее значимые проблемные вопросы, связанные с уровнем денежного довольствия (65,4 %), наличием условий для отдыха и развлечений (68,2 %) и качеством медицинского обслуживания (70 %).

Статистически значимая прямая связь при оценке качества жизни обнаружена с уровнем дохода респондентов и обратная связь – с наличием симптомов болезней органов пищеварения, а также выраженностью приверженности к употреблению алкоголя.

Проведение анкетирования с помощью краткой версии опросника качества жизни ВОЗ (WHOQOL-BREF) в режиме скрининга в течение короткого времени определяет наиболее проблемные сферы качества жизни, связанного со здоровьем граждан, призванных на военные сборы, что позволяет выявить перечень лиц, нуждающихся в дополнительном обследовании. Наличие ежегодно обновляемой информации о состоянии здоровья мобилизационного резерва позволит более качественно планировать мероприятия медицинского обеспечения в Вооруженных силах России.

Литература

1. Бондарчук С.В., Ионова Т.И., Один В.И. [и др.]. Принципы и методы исследования качества жизни в медицине. СПб.: ВМедА, 2020. 102 с.
2. Водяненко О.И. Макроанализ благосостояния людей в контексте парадокса Истерлина // Экон. безопасность и качество. 2019. Т. 36, № 3. С. 39–42.
3. Вяльшина А.А. Потребление алкоголя населением России: пространственные, возрастные и гендерные особенности // Соц. пространство. 2022. Т. 8, № 1. DOI: 10.15838/sa.2022.1.33.6.
4. Дыбин А.С., Меньшикова Л.И., Чернов И.Г., Денисов Г.И. Сравнительный анализ качества жизни гражданского населения и военнослужащих на арктической территории Архангельской области // Совр. пробл. здравоохранения и мед. статистики. 2020. № 3. С. 86–99. DOI: 10.24411/2312-2935-2020-00061.
5. Евдокимов В.И. Методологические аспекты объективной оценки качества жизни населения России // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2008. № 1. С. 23–32.
6. Евдокимов В.И., Федотов А.Н. Методологические аспекты субъективной оценки качества жизни // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2008. № 4. С. 63–71.
7. Кондратьев С.В. Проблемы комплектования Вооруженных сил Российской Федерации в современных условиях // Воен. мысль. 2021. № 5. С. 105–107.
8. Коновалов О.Е., Попов А.В., Васильев М.Д. [и др.]. Показатели качества жизни как информативные критерии при мониторинге состояния здоровья военных пенсионеров // Пробл. стандартизации в здравоохранении. 2020. № 5–6. С. 67–70. DOI: 10.26347/1607-2502202005-06067-070.

9. Кузьмин С.А., Григорьева Л.К. Медицинская и социально-психологическая характеристики граждан призывного возраста Оренбургской области России // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2023. № 4. С. 25–33. DOI: 10.25016/2541-7487-2023-0-4-25-33.

10. Лычагина С.В., Куликов А.Ю. Биологический возраст через призму мобилизационного резерва и возрастной структуры // Человеческий фактор: соц. психолог. 2023. № 4(48). С. 203–208.

11. Перельман Н.Л. История и методологические основания представлений о качестве жизни // Бюл. физиологии и патологии дыхания. 2019. № 72. С. 112–119. DOI: 10.12737/article_5d0ad216a56793.64561711.

12. Рейхерт Л.И., Кичерова О.А., Ахметьянов М.А. Связанное со здоровьем качество жизни в неврологической практике // Акад. журн. Зап. Сибири. 2022. Т. 18, № 3. С. 25–34. DOI: 10.32878/sibir.22-18-03(96)-25-34.

13. Санакоева Э.Г., Николенко С.Л., Бровкин С.Г., Игнатов Ю.Г. Актуальные вопросы военно-врачебной экспертизы граждан, пребывающих в запасе Вооруженных сил // Воен.-мед. журн. 2019. Т. 340, № 4. С. 13–18.

14. Согияйнен А.А., Чичерин Л.П., Щепин В.О. Региональные особенности качества жизни граждан призывного возраста // Пробл. соц. гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2019. Т. 27, № 2. С. 128–130. DOI: 10.32687/0869-866X-2019-27-2-128-130.

15. Щеголев В.А., Кислый А.Н., Шумихин Н.А. Дифференцированный подход в физической подготовке военнослужащих запаса на военных сборах // Актуал. пробл. физич. и спец. подготовки силовых структур. 2020. № 2. С. 81–84.

16. Юрьев В.К., Моисеева К.Е., Жирков П.Г. Состояние здоровья и годность к военной службе юношей, проживающих в условиях Крайнего Севера // Медицина и организация здравоохранения. 2021. Т. 6, № 4. С. 33–41.

17. Stefanatou P., Xenaki L.A., Konstantakopoulos G. [et al.] Psychopathological Determinants of Quality of Life in People with Borderline Personality Disorder // J. Clin. Med. 2023. Vol. 12, N 1. P. 30. DOI: 10.3390/jcm12010030.

Поступила 05.03.2024 г.

Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи.

Для цитирования: Дыбин А.С. Качество жизни, связанное со здоровьем граждан, призванных на военные сборы // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2024. № 2. С. 65–73. DOI: 10.25016/2541-7487-2024-0-2-65-73

Health-related quality of life among Russians called up for military training

Dybin A.S.

¹ Northern State Medical University (51 Troitskiy Ave., Arkhangelsk, 163069, Russia)

² Military unit 69008-2 (1a. Korabelnaya Str., Severodvinsk, 164509, Russia)

Alexey Stepanovich Dybin – PhD Med. Sci., Lecturer at the Department of Research Methodology, Northern State Medical University (51, Troitskiy Ave., Arkhangelsk, 163069, Russia); Head of Medical Service of Military Unit 69008-2 (1a, Korabelnaya Str., Severodvinsk, 164509, Russia), ORCID: 0000-0003-1907-9276, e-mail: asdmma@yandex.ru

Abstract

Relevance. Maintaining healthy mobilization reserves of the Armed Forces of the Russian Federation is critical for the country's defense capacities. Over the past decade, open-access studies on the health status and health-related quality of life among Russians called up for military training have been extremely scarce.

The objective is to assess health-related quality of life among Russians called up for military training.

Methods. An observational non-experimental analytical cross-field single-stage sample study was performed to assess health-related quality of life among Russian citizens called up for military training. The sample size included 88 observation units. The study relied on the short version of the WHO Quality of Life questionnaire (WHOQOL-BREF) as a principle research tool. In addition to absolute values, each domain scores were reported as % of the maximum possible score. In addition to the WHOQOL-BREF, the research utilized a standard questionnaire for chronic non-communicable diseases, associated risk factors, drug and psychotropic substance consumption without indication among the Armed Forces of the Russian Federation. The data were presented as categorical and quantitative variables. Statistical analysis included the Kolmogorov-Smirnov criterion to ensure normal distribution of data and nonparametric statistics. The difference was significant when the Type I error probability was less than 5 % ($p < 0.05$).

Results and discussion. The quality of life study among Russians called up for military training in 2023 showed fairly high results (79.7 % of maximum possible value). Social well-being was the most vulnerable domain (73.9 %), with most critical problems to include monetary allowance (65.4 %), availability of recreation and entertainment facilities (68.2 %), and quality of medical care (70 %). Statics showed that quality of life scores were significantly dependent on the level of respondents' income, presence of gastrointestinal diseases, and alcohol abuse.

Conclusions. The short version of the WHO quality of life questionnaire (WHOQOL-BREF) is an excellent and time-sparing screening tool allowing to reveal most critical health-related challenges affecting quality of life among Russian citizens called up for military training. By identifying subjects in need of extensive examination according to the guidance documents on medical care in the Armed Forces of the Russian Federation, the study results allow to improve early disease detection and preserve the health of country's mobilization reserve.

Keywords: military training; citizens in reserve; mobilization reserve; health; quality of life; WHOQOL-BREF.

References

1. Bondarchuk S.V., Ionova T.I., Odin V.I. [et al.]. Principy i metody issledovaniya kachestva zhizni v medicine [Quality of life : principles and methods of medical research]. St. Petersburg. 2020. 102 p. (In Russ.)
2. Vodyanenko O.I. Makroanaliz blagosostojaniya ljudej v kontekste paradoksa Isterlina [Macro-analysis of subjective well-being in the context of the Easterlin paradox]. *Jekonomicheskaja bezopasnost' i kachestvo* [Economic security and quality]. 2019; 36(3):39–42. (In Russ.)
3. Vyal'shina A.A. Potreblenie alkoholja naseleniem Rossii: prostranstvennye, vozrastnye i gendernye osobennosti [Alcohol consumption by the Russian population: spatial, age and gender features]. *Social'noe prostranstvo* [Social area]. 2022; 8(1):00–00. DOI: 10.15838/sa.2022.1.33.6. (In Russ.)
4. Dybin A.S., Men'shikov L.I., Chernov I.G., Denisov G.I. Sravnitel'nyj analiz kachestva zhizni grazhdanskogo naselenija i voennosluzhashhih na arkticheskoj territorii Arhangel'skoj oblasti [Comparative analysis of the quality of life of civilians and military personnel in the arctic territory of the Arkhangelsk region]. *Sovremennye problemy zdravoohraneniya i medicinskoj statistiki* [Current problems of health care and medical statistics]. 2020; (3):86–99. DOI: 10.24411/2312-2935-2020-00061. (In Russ.)
5. Evdokimov V.I. Metodologicheskie aspekty obektivnoj ocenki kachestva zhizni naselenija Rossii [Methodological issues of the objective life quality assessment in russian population]. *Mediko-biologicheskie i social'no-psihologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychajnyh situacijah* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2008; (1):23–32. (In Russ.)
6. Evdokimov V.I., Fedotov A.N. Metodologicheskie aspekty subektivnoj ocenki kachestva zhizni [Methodological aspects of subjective life quality assessment]. *Mediko-biologicheskie i social'no-psihologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychajnyh situacijah* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2008; (4):63–71. (In Russ.)
7. Kondratyev S.V. Problemy komplektovaniya Vooruzhennyh sil Rossijskoj Federacii v sovremennyh uslovijah [Issues of manning the Armed forces of the Russian Federation in present-day conditions]. *Voennaja mysl'* [Voennaya mysl']. 2021; (5):105–107. (In Russ.)
8. Konovalov O.E., Popov A.V., Vasil'ev M.D. [et al.]. Pokazateli kachestva zhizni kak informativnye kriterii pri monitoringe sostojaniya zdorov'ja voennyh pensionerov [Quality of life indicators as informative criteria in veterans' health monitoring]. *Problemy standartizacii v zdravoohranении* [Health care Standardization Problems]. 2020; 5-6:67–70. DOI: 10.26347/1607-25022005-06067-070. (In Russ.)
9. Kuz'min S.A., Grigor'eva L.K. Medicinskaja i social'no-psihologicheskaja harakteristiki grazhdan prizynnogo vozrasta Orenburgskoj oblasti Rossii [A Russian regional draft commission report on quality control efforts regarding medical examination of conscripts]. *Mediko-biologicheskie i social'no-psihologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychajnyh situacijah* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2023; (4):25–33. DOI: 10.25016/2541-7487-2023-0-4-25-33.
10. Lychagina S.V., Kulikov A.Ju. Biologicheskij vozrast cherez prizmu mobilizacionnogo rezerva i vozrastnoj struktury [Biological age through the prism of the mobilization reserve and age structure]. *Chelovecheskij faktor: Social'nyj psiholog* [Human factor: Social psychologist]. 2023; (4):203–208. (In Russ.)
11. Perel'man N.L. Istorija i metodologicheskie osnovaniya predstavlenij o kachestve zhizni [History and methodological basics of quality of life conceptions]. *Bjulleten' fiziologii i patologii dyhanija* [Bulletin physiology and pathology of respiration]. 2019; (72):112–119. DOI: 10.12737/article_5d0ad216a56793.64561711. (In Russ.)
12. Rejher L.I., Kicherova O.A., Ahmet'janov M.A. Svjazannoe so zdorov'em kachestvo zhizni v nevrologicheskij praktike [health-related quality of life in neurological practice]. *Akademicheskij zhurnal Zapadnoj Sibiri* [Academic Journal of West Siberia]. 2022; 18(3):25–34. DOI: 10.32878/sibir.22-18-03(96)-25-34. (In Russ.)
13. Sanakoeva Je.G., Nikolenko S.L., Brovkin S.G., Ignatov Ju.G. Aktual'nye voprosy voenno-vrachebnoj jekspertizy grazhdan, prebyvajushhih v zapase Vooruzhennyh Sil [ctual issues of military medical expertise of citizens in the reserve of the armed forces]. *Voенно-медицинский журнал* [Military medical journal]. 2019; 340(4):13–18. (In Russ.)
14. Sogijajnen A.A., Chicherin L.P., Shchepin V.O. Regional'nye osobennosti kachestva zhizni grazhdan prizynnogo vozrasta [The regional characteristics of quality of life of citizen of military age]. *Problemy social'noj gigieny, zdravoohraneniya i istorii mediciny* [Problems of social hygiene, public health and history of medicine]. 2019; 27(2):128–130. DOI: 10.32687/0869-866X-2019-27-2-128-130. (In Russ.)
15. Shchegolev V.A., Kislyy A.N., Shumihin N.A. Differencirovannyj podhod v fizicheskoj podgotovke voennosluzhashhih zapasa na voennyh sborah [A differentiated approach to physical training of the reserve servicemen at military training camps]. *Aktual'nye problemy fizicheskoj i special'noj podgotovki silovyh struktur* [Actual problems of physical and special training of law enforcement agencies]. 2020; (2):81–84. (In Russ.)
16. Jur'ev V.K., Moiseeva K.E., Zhirkov P.G. Sostojanie zdorov'ja i godnost' k voennoj sluzhbe junoshej, prozhivajushhih v uslovijah Krajnego Severa [Health status and fitness for military service of young people living in the conditions of the far North]. *Medicina i organizacija zdravoohraneniya* [Medicine and Healthcare Organization]. 2021; 6(4):S. 33–41. (In Russ.)

Received 05.03.2024

For citing: Dybin A.S. Kachestvo zhizni, svyazannoe so zdorov'em grazhdan, prizvannyh na voennye sbory. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psihologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychajnykh situatsiyakh*. 2024; (2):65–73. (In Russ.)
Dybin A.S. Health-related quality of life among Russians called up for military training. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency*. 2024; (2):65–73. DOI: 10.25016/2541-7487-2024-0-2-65-73

В.И. Евдокимов¹, К.А. Чернов²

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГЛОБАЛЬНОГО ИНДЕКСА ТЕРРОРИЗМА В МИРЕ И ЕГО ОПТИМИЗАЦИЯ

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

²Академия гражданской защиты МЧС России (Россия, Московская обл, г. Химки, мкр. Новогорск, ул. Соколовская, стр. 1А)

Актуальность. Терроризм оказывает существенное влияние на дезорганизацию жизнедеятельности населения регионов (стран). В последние годы возросло число вооруженных конфликтов и активизировалась террористическая активность в мире.

Цель – провести анализ сведений глобального индекса терроризма (GTI) в странах с 2010 по 2022 г. и показать методические приемы по оптимизации индекса с использованием рискометрических показателей.

Методология. GTI представляет собой комплексное исследование, анализирующее влияние терроризма на 163 страны, в которых проживает 99,7% населения мира. Сведения о GTI получили из ежегодных отчетов с 2011 по 2023 г., которые формируют сотрудники The Institute for Economics & Peace и предприниматель в сфере науковедческих технологий Steve Killelea. Путем квазилогарифмических преобразований первичные данные нормируются в 10-балльную шкалу GTI (10 – максимальный показатель). Для расчета рисков погибнуть (получить травму) для населения мира использовали проиндексированные медико-биологические последствия терроризма в международной базе данных Global Terrorism Database с 2011 по 2020 г. Риски определили в расчете на 1 млн человек населения (10^{-6}). Индивидуальный риск гибели в террористическом акте для населения мира составил $2,55 \cdot 10^{-6}$ смертей/(человек · год), получить травму – $3,63 \cdot 10^{-6}$ травм/(человек · год). Вычислили также качественные показатели рисков: оптимальный, допустимый и повышенный.

Результаты и их анализ. По среднегодовому показателю с 2010 по 2022 г. GTI в 4 странах отмечался очень высокий уровень терроризма (в Ираке средний индекс был 9,32, в Афганистане – 9,03, в Пакистане – 8,42 и в Нигерии – 8,11), в 8 странах – высокий, в 30 – средний, в том числе, в России (5,57), в 25 странах – низкий, в 84 – очень низкий уровень терроризма, в 12 странах случаев терроризма не было. GTI хорошо согласовывался с числом погибших, которое было одним из основополагающих показателей. В то же время, в странах со значительным количеством населения отмечались несогласования GTI и рискометрических показателей при терроризме. Например, Китай в 2011–2020 гг. по уровню GTI (5,09) отнесен к странам со средним уровнем терроризма, риск погибнуть был $0,11 \cdot 10^{-6}$ смертей/(человек · год), риск получить травму – $0,56 \cdot 10^{-6}$ травм/(человек · год), что оказалось в 15,5 и 4,3 раза меньше оптимального мирового риска соответственно. Уместно указать, что в Афганистане, отнесенного к странам с очень высоким GTI (9,15), риски составили $93,53 \cdot 10^{-6}$ смертей/(человек · год) и $128,49 \cdot 10^{-6}$ травм/(человек · год) – больше в 27,5 и 26,6 раза повышенного общемирового риска соответственно.

Заключение. Вероятно, полностью искоренить терроризм во всем мире нельзя, но его можно минимизировать. Глобальный индекс терроризма позволяет увидеть вероятные угрозы, провести сравнительный анализ террористической активности в конкретных регионах (странах) и принять необходимые ответные политические или организационные контртеррористические меры. Глобальный индекс терроризма будет более объективно отражать уровень террористической опасности в стране (регионе) при включении в него рисков гибели и получения травм после проведения широкомасштабных исследований.

Ключевые слова: терроризм, террористический акт, гибель, санитарные потери, риск, Global Terrorism Database, Global Terrorism Index.

Введение

Терроризм – идеология насилия и практика воздействия на принятие решения органами государственной власти, местно-

го самоуправления или международными организациями, связанные с устрашением населения и/или иными формами противоправных насильственных действий [ст. 3,

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

Чернов Кирилл Александрович – канд. мед. наук, препод. каф. мед.-биол. и экол. защиты, Акад. гражд. защиты МЧС России (Россия, 141435, Московская обл, г. Химки, мкр. Новогорск, ул. Соколовская, стр. 1А), ORCID: 0000-0002-7625-4432, e-mail: k.chernov@agz.50.mshs.gov.ru

О противодействии терроризму: Федер. закон от 06.03.2006 г. № 35-ФЗ. URL: <https://base.garant.ru/12145408/>.

Террористический акт (ТА) – совершение взрыва, поджога или иных действий, устрашающих население и создающих опасность гибели человека, причинения значительного имущественного ущерба либо наступления иных тяжких последствий, для дестабилизации деятельности органов власти или международных организаций, либо воздействия на принятие ими решений, а также угроза совершения указанных действий в тех же целях [Там же].

Для изучения терроризма в регионах (странах) и разработки предложений по контртеррористическим мероприятиям имеются несколько баз данных [3], которые ведут учет ТА в мире:

- Database of World wide Terrorism Incidents (RDWTI) [<https://www.rand.org/nsrd/projects/terrorism-incidents.html>]. Индексируется террористическая активность с 1968 г. Поддерживается американской некоммерческой исследовательской организацией RANDCorp (г. Санта-Моника, Калифорния, США). Корпорация на протяжении многих лет готовит аналитические разработки для Минобороны и Центрального разведывательного управления США. В настоящее время сайт базы данных российскими органами надзора заблокирован;

- Terrorism: Attributes of Terrorist Events (ITERATE) [<https://library.duke.edu/data/sources/iterate>]. База данных поддерживается сотрудниками компании «Vinyard Software» и индексирует террористическую активность также с 1968 г. Доступ к базе данных возможен для зарегистрированных сотрудников, лиц, обучающихся в Университете Дьюка (г. Дарем, Северная Каролина, США), и на коммерческой основе;

- TerrorismTracker [<https://dragonflyintelligence.com/intelligence/terrorismtracker/>] компании «Dragonfly» (г. Лондон, Великобритания), которая содержит структурированные записи о террористических актах с января 2007 г. Создатели TerrorismTracker заявляют о ней как о наиболее полной и актуальной специализи-

рованной базе данных о террористических актах, доступ к ней возможен для лиц, аффилированных с компанией «Dragonfly», например, Института экономики и мира (The Institute for Economics & Peace, IEP, г. Сидней, Австралия), который формирует Глобальный индекс терроризма (GTI). В свободном доступе изучить подробные показатели базы данных не удалось;

- Global Terrorism Database (GTD) [<https://www.start.umd.edu/>] – открытая база данных, представляющая наиболее полную информацию о террористической активности в мире. Создали и продолжают совершенствовать базу данных сотрудники Национального консорциума по изучению терроризма и борьбе с терроризмом (The National Consortium for the Study of Terrorism and Responses to Terrorism, START) Университета штата Мэриленд (University of Maryland), США.

Данные о ТА в GTD собираются из средств массовой информации и не добавляются до тех пор, пока не установлено, что источник информации является достоверным (рис. 1). Если становятся доступными новые сведения о ТА и его последствиях, запись в базе данных может быть изменена по мере необходимости и целесообразности. Методология сбора показателей представлена в кодовой книге [10]. В связи с цифровизацией базы данных были потеряны данные за 1993 г. Для того, чтобы этот год не выпадал из исследований, данные о ТА, погибших и получивших травмы в них в 1993 г. использовали из статьи [5].

По мнению ряда исследователей, сведениям, представленным в GTD, можно доверять [6, 7, 12–14]. В отчете Е. Miller и В. Wingenroth показано, что данные о местоположении ТА совпадали в 97 %, о взятых заложниках – в 96 %, о количестве убитых – в 91 %, о раненых – в 91 %, о типе примененного оружия – в 84 %, о целях ТА – в 76 % [15].

GTD содержит информацию о последствиях террористической активности в мире, например, за 51 год с 1970 по 2020 г. были проиндексированы сведения о 214,7 тыс. ТА, о 489,5 тыс. человек погибших, среди которых террористы составили 16,5 %, о 597,8 тыс. человек, полу-

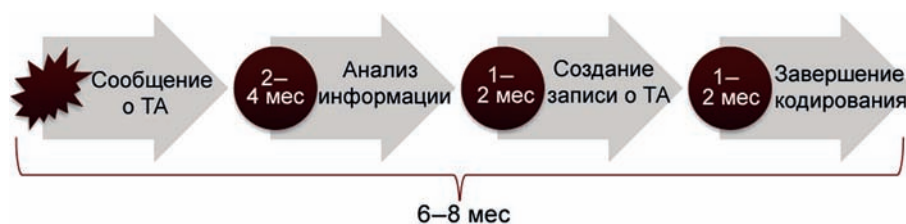


Рис. 1. Предварительные сроки создания сведений о ТА в GTD (адаптировано по [15]).

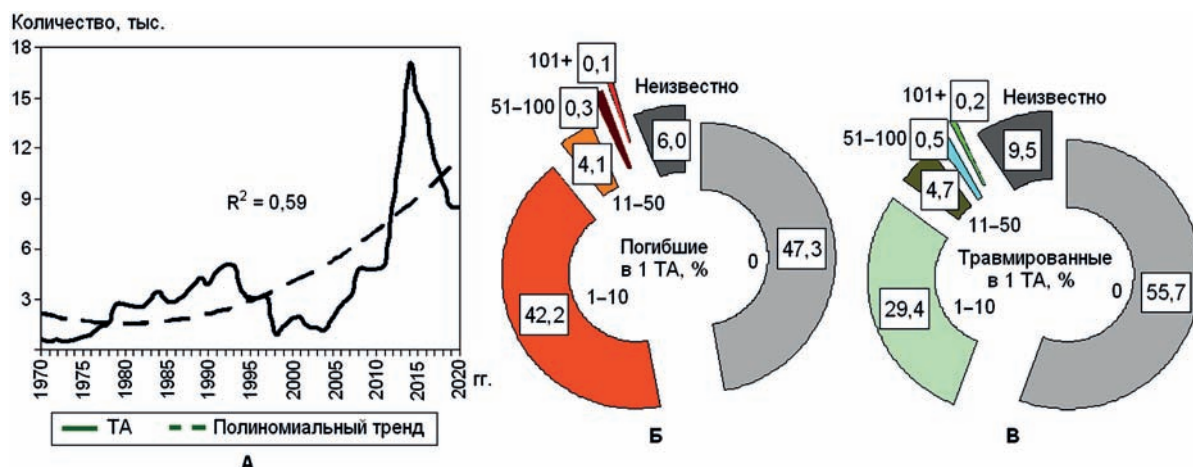


Рис. 2. Динамика количества ТА, структура погибших (Б) и травмированных в 1 ТА (В).

чивших травмы, в том числе, о 3,3% террористах. К сожалению, в более поздние периоды результаты террористической активности в GTD в период подготовки статьи найти не удалось.

На рис. 2 показана динамика количества ТА в мире. Полиномиальный тренд при значимом коэффициенте показывает рост террористической активности в мире (см. рис. 2А), притом что в последнее пятилетие число ТА уменьшается. На рис. 2Б, В показана структура погибших и получивших травмы в 1 ТА из учтенных 209,7 тыс. ТА в 1970–2020 гг. Оказалось, что в 47,3 и 55,7% о погибших и травмированных в ТА не отмечалось, а в 6 и 9,5% ТА о числе пострадавших было неизвестно. Оказалось, что в 208 (0,1%) ТА погибли 100 человек и более, в 408 (0,2%) ТА аналогичное количество людей получили травмы.

На рис. 3 показана динамика количества погибших и получивших травмы во всех ТА.

Полиномиальные тренды при высоких коэффициентах детерминации общего количества погибших (см. рис. 3А) и получивших травмы (см. рис. 3Б) показывают увеличение данных. Если из общего количества всех ТА вычесть инциденты без медико-биологических последствий и неизвестные (см. рис. 2), то в 1 ТА при терроризме погибали 5 человек и травмировались 8. Если предположить, что в ТА, которые идентифицированы с неизвестным числом погибших, распределение жертв было таким же, как и в общем массиве ТА с медико-биологическими данными, т.е. к полученной сумме прибавить и эти ТА, то число погибших в 1 ТА будет 4,3, травмированных – 6,3.

На рис. 4 показана динамика погибших и получивших травмы в 1 ТА в 1970–2020 гг. Полиномиальные тренды при разных по значимости коэффициентах детерминации демонстрируют инвертированные U-кривые с уменьшением показателей в последний

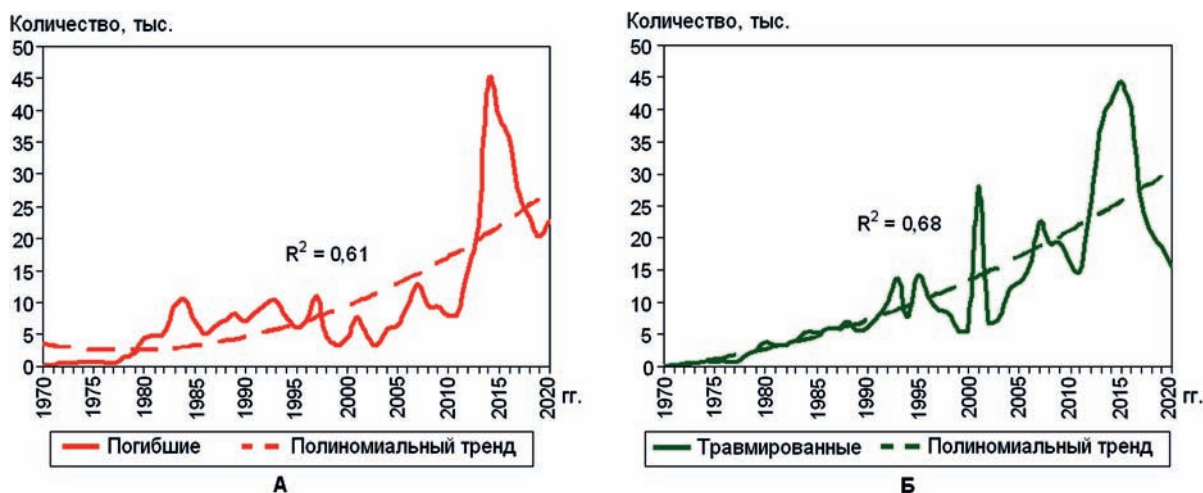


Рис. 3. Динамика количества погибших (А) и получивших травмы (Б) в ТА.

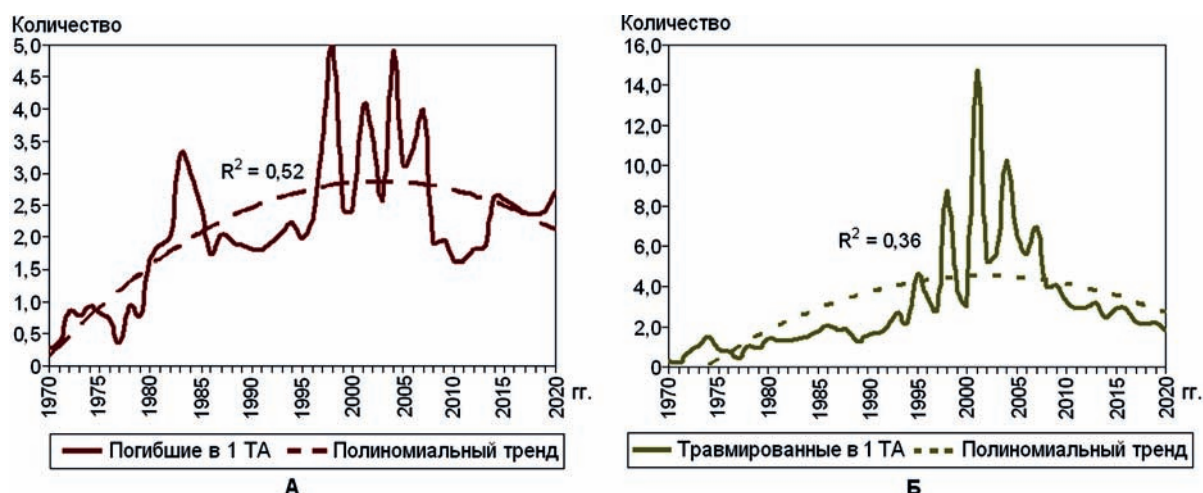


Рис. 4. Динамика количества погибших (А) и получивших травмы (Б) в 1 ТА.

период наблюдения. В 1998–2007 гг. была относительно невысокая террористическая активность в мире (см. рис. 3) и, в то же время, именно в этот период отмечалось самое большое количество погибших и получивших травмы в расчете на 1 ТА (см. рис. 4А, Б).

Глобальный индекс терроризма (GTI) представляет собой комплексное исследование, анализирующее влияние терроризма на 163 страны, в которых проживает 99,7 % населения мира. Ежегодные выпуски GTI подготавливают сотрудники Института экономики

и мира (The Institute for Economics & Peace, IEP, г. Сидней, Австралия) и предприниматель в сфере науковедческих технологий Стив Киллелеа (Steve Killelea) [8, 9]. Для разработки индекса используются, в том числе, сведения, индексируемые START в GTD, также в TerrorismTracker компании «Dragonfly». При сравнении показателей количества погибших в ТА в странах, например, наиболее подверженных терроризму, по данным из ежегодных докладов GTI и GTD, выявлена значительная вариабельность. По-видимому, для проведе-

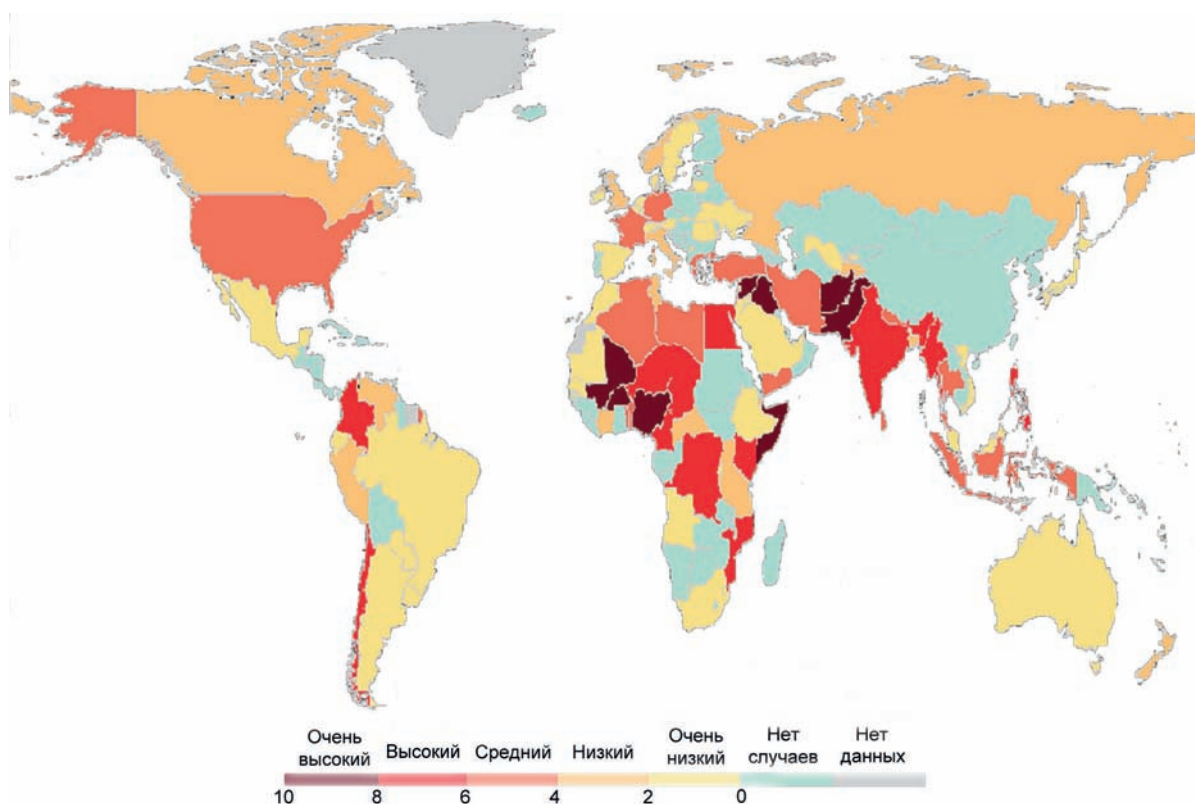


Рис. 5. Инфограмма стран по GTI в 2022 г. (адаптировано по [8]).

ния аналитики и собственных расчетов следует использовать сведения из разных источников в зависимости от конкретных поисковых задач.

GTI позволяет обобщить имеющиеся данные о терроризме и изучить их тенденции. На рис. 5 показана картограмма стран по уровню GTI. Результаты GTI призваны помочь в проведении практических мер по предупреждению терроризма.

Цель – провести анализ сведений GTI в странах с 2010 по 2022 г. и показать методические приемы по оптимизации индекса с использованием рискометрических показателей.

Материал и методы

Изучили ежегодные отчеты «Global terrorism index» [8, 9] и ресурс Кноема с показателями GTI [<https://knoema.com/>]. «Кноема Corporation» – частная компания, расположенная в Нью-Йорке (США) и специализирующаяся на технологиях обработки открытых данных, основанных на принципе прозрачности, позволяет для зарегистрированных пользователей получить доступ к 3,9 млрд временных рядов, полученных из более чем 1500 источников, включая средства массовой информации, агрегаторы данных и научные библиотеки. Ресурс был запущен в 2014 г. и используется, в том числе, для облегчения сбора и обмена структурированными данными между правительствами отдельных стран и Международным валютным фондом.

В ежегодной оценке GTI всех стран учитываются 4 показателя:

- общее количество ТА в данном году;
- общее количество погибших в результате терроризма в данном году;

- общее количество травм, причиненных терроризмом в данном году;
- примерный уровень общего материального ущерба от ТА в данном году.

Каждый из показателей имеет свой вес (табл. 1). Наибольшее значение придается числу погибших. Мера материального ущерба имеет 4 градации. Как правило, подавляющее число ТА кодируются как неизвестный уровень материального ущерба с присвоением оценки 0, а катастрофические ТА с оценкой 3 случаются очень редко.

По оценкам (см. табл. 1А) рассчитывают взвешенную сумму всех показателей. Для учета психологического последствия ТА взвешивают также показатели не только базового года, но и предшествующих четырех годов, которые суммируют (см. табл. 1Б).

Отчеты GTI названы по году их публикации. Индекс рассчитывается до предыдущего года, т.е. базовым годом для GTI 2023 г. является 2022 г. Полученные баллы затем квазилогарифмически преобразуются в шкалу от 0 до 10 баллов с помощью 20 полос [11]. При всех принятых математических приемах, вероятно, исключить политизацию некоторых данных нельзя. Оценки GTI в баллах могут быть преобразованы в качественные показатели уровня террористической активности:

8,00–10,00 – очень высокий;

6,00–7,99 – высокий;

4,00–5,99 – средний;

2,00–3,99 – низкий;

0,01–1,99 – очень низкий;

00 – случаи терроризма не зафиксированы.

Важным показателем последствий террористической активности является риск гибели

Таблица 1

Взвешенные оценки показателей для расчета GTI

Показатель	Вес
А. Оценки показателей ТА	
Общее количество ТА	1
Общее количество погибших	3
Общее количество травм	0,5
Сумма материального ущерба в зависимости от тяжести, доллары США, в том числе:	
неизвестно	0
вероятно менее 1 млн	1
от 1 млн до 1 млрд	2
более 1 млрд	3
Б. Взвешенные показатели	
Базовый год	16
Предыдущий год	8
2 года тому назад	4
3 года тому назад	3
4 года тому назад	1

ли или получения травмы (быть пораженным) в ТА. Индивидуальный риск погибнуть (получить травму) в ТА определяли отношением числа погибших (травмированных), представленных в GTD, к 1 млн человек населения страны (10^{-6}). Динамику количества населения мира и некоторых стран получили из сайта [https://countrysmeters.info/ru/].

Рискометрические показатели терроризма в мире показаны в табл. 2. Среднегодовой индивидуальный риск погибнуть при терроризме для населения мира оказался $2,55 \cdot 10^{-6}$ смертей/(человек · год), получить травму – $3,63 \cdot 10^{-6}$ травм/(человек · год) [2]. Полученные среднегодовые риски соотнесли с качественными показателями:

- оптимальный – средние значения более чем на $\frac{1}{3}$ меньше среднегодовой величины риска в мире;
- допустимый – средние значения отличаются не более чем на $\frac{1}{3}$ от среднегодового показателя риска;
- повышенный – средние значения превышают больше чем на $\frac{1}{3}$ среднегодовую величину риска.

Следует указать, что в мировой практике допустимым считается гибель 1 человека в инциденте на 1 млн человек населения. При терроризме показатели рисков были больше допустимого, но оказались на порядки меньше риска стать жертвой при производственном терроризме – $3,83 \cdot 10^{-4}$ смертей/(человек · год), рассчитанного по данным Международной организации труда, за аналогичный период [1].

Приведенные сведения еще раз показывают, что основной целью терроризма являются не медико-биологические последствия, а желание нарушить повседневную деятельность, запугать население, достижение навязываемых действий путем принуждения и страха.

Результаты проверили на нормальность распределения признаков. В тексте представлены средние данные. Развитие показателей оценивали при помощи динамических рядов, для чего использовали полиномиальный тренд второго порядка. Коэффициент детерминации (R^2) показывал объективность полученной кривой, чем больше был R^2 (максимальный 1,0), тем более приближался построенный тренд к реальной динамике [4].

Результаты и их анализ

Показатели GTI за 13 лет с 2010 по 2022 г. суммировали и вычислили средние по 163 странам мира, которые в табл. 3 представлены

Таблица 2

Риски гибели и получения травм при терроризме для населения мира (2011–2020 гг.) [2]

Показатель	Индивидуальный риск, $\times 10^{-6}$	
	гибели	получить травму
Среднегодовой	2,55	3,63
Качественный показатель:		
оптимальный	1,70 и менее	2,42 и менее
допустимый	1,71–3,39	2,43–4,83
повышенный	3,4 и более	4,84 и более

в алфавитном порядке. По среднему показателю GTI оказалось, что в мире стран было:

- с очень высоким уровнем терроризма – 4: Ирак (9,32), Афганистан (9,03), Пакистан (8,42) и Нигерия (8,11);
- с высоким – 8: Индия (7,60), Сомали (7,55), Сирия (7,05), Йемен (6,95), Филиппины (6,89), Демократическая Республика Конго (6,66), Таиланд (6,49) и Колумбия (6,15);
- со средним – 30 стран: Египет (5,90), Турция (5,83), Россия (5,57), Израиль (4,98), Великобритания (4,82), США (4,72), Китай (4,49), Франция (4,19) и др.;
- с низким – 25: Саудовская Аравия (3,79), Германия (3,25), Мексика (3,22), Италия (2,73), Швеция (2,53), Канада (2,48) и др.;
- с очень низким – 84: Австралия (1,87), Австрия (1,56), Аргентина (1,54), Беларусь (1,35), Япония (1,39), Болгария (0,96), Вьетнам (0,21), Латвия (0,06) и др.;
- случаи терроризма не учтены (не было) – 12: Куба, Северная Корея, Сингапур, Словения и др.

Исходя из террористической активности, рейтинг стран может изменяться. Страны с самыми выраженными показателями GTI (ТОП-5) в 2022 г. [8] – Афганистан (8,82), Буркина-Фасо (8,56), Сомали (8,46), Мали (8,41), Сирия (8,16) и Пакистан (8,16).

По уровню GTI в 2010–2022 г. Китай, Россия и США отнесены к странам со средней террористической активностью (см. табл. 3), при этом что индекс GTI в этих странах в 2022 г. был 0,00, 3,80 и 4,80 соответственно, и Россия уже входила в рейтинг стран с низким показателем терроризма, а Китай – с очень низким уровнем (см. рис. 1).

Показатель GTI страны согласуется с числом погибшего населения, потому что этот показатель имеет большую значимость в оценке индекса. По данным [8], в 2021 г. в мире во всех ТА погибли 4319 человек, в 2022 г. – 6701. Сравнить указанные медико-биологические последствия ТА с показателями в GTD в период подготовки статьи не было возможным.

Таблица 3

Уровень глобального индекса терроризма в странах:

 очень высокий;
 высокий;
 средний;
 низкий;
 очень низкий;
 нет данных

Страна	Год													Сред- ний
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
Afghanistan	8,02	8,05	8,67	8,66	9,39	9,23	9,44	9,44	9,39	9,60	9,59	9,11	8,82	9,03
Albania	0,46	0,23	0,12	0,06	0,19	2,12	1,10	1,49	1,01	0,42	0,68	0,00	0,00	0,60
Algeria	6,23	5,95	5,83	5,09	5,52	4,75	4,28	3,97	3,76	3,41	2,70	4,43	4,08	4,62
Angola	1,20	2,25	1,70	0,94	0,41	0,24	0,00	0,15	4,47	3,78	3,43	0,29	0,16	1,46
Argentina	0,49	2,04	1,48	1,35	1,73	1,67	0,50	0,81	1,68	1,68	1,02	2,66	2,88	1,54
Armenia	0,83	0,36	0,19	0,08	0,27	0,12	0,29	2,37	1,69	1,17	0,53	0,00	0,00	0,61
Australia	0,40	0,73	1,72	0,16	0,41	3,11	2,74	3,09	2,83	2,65	2,15	2,44	1,83	1,87
Austria	2,20	1,55	1,41	0,64	0,24	2,09	0,18	1,52	1,85	1,66	1,02	3,26	2,68	1,56
Azerbaijan	2,13	1,50	0,87	0,34	0,06	1,38	0,35	1,15	0,96	0,70	0,30	0,00	0,00	0,75
Bahrain	0,38	0,94	0,62	3,46	4,41	4,87	4,21	3,67	3,88	3,20	2,40	2,15	0,83	2,69
Bangladesh	3,94	3,92	3,67	3,73	5,25	5,92	6,48	6,18	5,70	5,21	4,91	4,41	3,83	4,86
Belarus	1,79	1,75	4,26	3,39	2,85	2,13	1,36	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35
Belgium	0,27	0,13	0,07	1,15	0,53	1,98	1,25	4,66	4,06	3,64	3,04	1,75	2,76	1,94
Benin	0,12	0,06	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,66	3,16	4,84	0,74
Bhutan	1,74	1,09	1,24	0,52	0,16	0,31	0,12	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,40
Bolivia	1,60	0,94	0,42	0,47	0,24	0,08	0,04	0,02	0,00	3,39	2,80	0,00	0,00	0,77
Bosnia and Herzegovina	1,45	1,67	1,37	0,57	0,76	1,52	2,68	2,03	1,34	1,39	0,68	0,00	0,00	1,19
Botswana	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Brazil	0,26	0,13	0,00	0,66	1,72	2,21	1,74	1,57	1,39	2,53	2,44	0,95	0,60	1,25
Bulgaria	0,08	0,04	0,74	3,01	2,58	2,42	1,63	1,18	0,32	0,37	0,17	0,00	0,00	0,96
Burkina Faso	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	0,31	2,62	4,52	4,81	5,42	6,76	8,27	8,56	3,23
Burundi	3,52	4,09	4,90	4,15	3,97	3,34	5,42	5,64	5,32	5,10	4,70	4,27	4,05	4,50
Cambodia	0,46	0,23	0,12	0,06	0,31	0,15	0,08	0,04	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11
Cameroon	1,07	2,30	2,63	1,79	1,45	6,47	7,00	6,79	6,62	6,62	6,63	7,43	7,35	4,93
Canada	2,05	1,74	1,18	1,07	0,95	2,30	2,52	2,96	3,53	3,59	3,17	3,88	3,28	2,48
Central African Republic	4,03	4,57	4,84	3,64	5,19	6,72	6,52	6,39	6,72	6,62	6,24	0,00	3,19	4,98
Chad	5,59	4,93	3,01	3,33	0,05	2,14	5,83	5,27	4,75	4,76	4,83	6,38	6,17	4,39
Chile	2,28	2,50	2,64	2,14	2,59	3,97	2,70	3,25	3,45	4,12	4,03	6,50	6,62	3,60
China	5,59	5,03	4,99	4,59	5,21	6,29	6,11	5,54	5,11	4,47	3,59	1,86	0,00	4,49
Colombia	6,01	5,95	6,06	6,08	6,24	6,66	5,95	5,60	5,61	5,91	6,10	7,07	6,70	6,15
Costa Rica	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,07	0,00	0,00	0,08
Cote d'Ivoire	1,99	3,07	3,99	3,93	3,76	3,14	2,18	3,70	3,28	2,60	1,95	4,31	3,75	3,20
Croatia	0,32	0,15	0,00	0,04	0,23	0,12	0,06	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07
Cuba	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cyprus	0,19	0,10	0,05	0,15	2,30	3,08	2,04	1,89	1,21	0,42	0,12	0,92	1,39	1,07
Czech Republic	1,46	0,78	0,52	0,25	0,81	2,48	2,18	1,89	1,56	0,87	0,32	0,29	0,00	1,03
Democratic Republic of the Congo	7,08	6,61	6,18	5,86	5,90	6,49	6,63	6,97	7,06	7,04	7,18	6,73	6,87	6,66
Denmark	0,15	0,31	1,13	0,08	0,19	0,09	2,15	1,51	0,82	0,96	1,48	0,29	0,16	0,72
Djibouti	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,57	1,78	1,12	0,71	0,32	0,04	0,00	3,80	0,79
Dominican Republic	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	2,58	1,56	0,89	0,38	0,18	0,00	0,00	0,00	0,47
Ecuador	0,83	0,36	0,68	0,47	1,18	0,58	0,79	1,62	1,47	2,46	2,61	2,77	2,20	1,39
Egypt	3,21	2,39	4,58	4,60	6,50	6,81	7,33	7,17	7,35	6,79	6,42	6,93	6,63	5,90
El Salvador	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Equatorial Guinea	1,00	0,42	0,22	0,11	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13
Eritrea	2,31	3,47	3,92	3,02	2,45	1,64	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,33
Estonia	0,00	0,00	0,16	0,31	0,16	0,08	1,10	0,46	0,23	0,12	0,06	0,00	0,00	0,20
Eswatini (Swaziland)	0,25	0,12	0,06	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,06	0,12
Ethiopia	4,42	4,05	3,73	3,87	3,70	3,54	3,45	5,94	5,63	5,35	5,31	3,76	3,04	4,29
Finland	0,27	0,13	0,07	0,03	0,00	0,00	2,38	2,34	2,50	2,03	1,72	1,01	0,00	0,96
France	3,19	2,61	1,73	4,02	2,67	4,55	5,60	5,96	5,48	5,01	4,61	4,56	4,42	4,19
Gabon	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,20	0,55	1,43	0,29	0,00	0,27

Продолжение табл. 3

Страна	Год													Сред- ний
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
Gambia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Georgia	4,10	3,75	3,43	2,83	2,58	2,37	1,26	2,11	1,42	1,34	0,64	0,00	0,00	1,99
Germany	1,85	1,27	1,74	1,87	1,02	3,44	4,31	4,92	4,60	4,25	3,97	4,73	4,24	3,25
Ghana	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,38	0,35	0,33	0,16	1,56	1,74	0,00	0,00	0,42
Greece	5,02	4,76	4,60	4,08	4,73	4,98	4,22	4,14	4,29	4,17	4,18	4,85	4,79	4,52
Guatemala	0,36	0,18	0,00	1,52	2,61	2,01	1,14	0,51	0,21	1,33	0,66	0,00	0,00	0,81
Guinea	0,00	0,00	0,00	0,00	1,12	1,19	1,40	0,72	0,32	0,97	0,41	0,00	0,00	0,47
Guinea-Bissau	1,64	0,80	0,16	0,78	0,35	0,15	0,08	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31
Guyana	2,29	1,63	0,98	0,41	0,00	0,00	0,00	0,15	0,08	0,04	0,48	0,00	0,00	0,46
Haiti	0,29	0,14	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	2,40	1,71	2,18	2,36	0,00	0,00	0,70
Honduras	2,50	1,81	1,23	1,31	2,38	2,08	1,14	1,56	1,71	0,99	2,02	0,00	0,00	1,44
Hungary	1,46	0,78	0,28	0,17	0,07	1,19	0,23	0,84	0,36	0,18	0,55	0,00	0,00	0,47
Iceland	0,00	0,00	0,00	0,15	0,08	1,22	0,25	0,13	0,06	0,03	0,00	0,00	0,00	0,15
India	7,77	7,80	8,15	7,48	7,86	7,75	7,48	7,53	7,57	7,52	7,35	7,43	7,18	7,60
Indonesia	4,06	3,35	4,51	4,45	4,67	4,76	4,43	4,55	4,54	5,07	4,63	5,50	5,50	4,62
Iran	5,30	5,78	5,63	4,69	4,90	4,22	3,95	3,71	4,40	4,72	4,16	5,02	5,69	4,78
Iraq	9,22	9,11	9,56	9,01	10,00	10,00	9,96	10,00	9,75	9,24	8,68	8,51	8,14	9,32
Ireland	0,72	1,15	1,46	2,77	3,09	3,66	3,43	3,14	3,05	2,69	2,85	1,06	0,29	2,26
Israel	5,01	4,51	5,16	4,85	4,66	6,03	5,25	5,06	4,58	4,53	4,52	4,78	5,49	4,96
Italy	1,58	2,31	2,07	2,66	2,55	3,36	2,36	2,75	2,74	3,11	3,04	3,69	3,29	2,73
Jamaica	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,12	0,06	1,09	0,47	0,23	0,00	0,00	0,15
Japan	0,46	0,23	0,06	0,06	0,01	0,00	2,45	3,60	2,93	2,29	2,01	1,46	2,40	1,38
Jordan	1,93	1,20	0,59	1,93	1,76	1,75	2,86	3,79	3,40	3,09	3,15	2,59	2,03	2,31
Kazakhstan	0,66	0,31	2,80	2,68	2,37	1,88	0,93	2,95	2,23	1,57	0,90	0,00	0,00	1,48
Kenya	4,48	4,65	5,27	5,76	6,58	6,66	6,58	6,17	6,11	5,76	5,64	6,17	6,16	5,84
Kosovo	2,26	2,18		2,35	2,73	3,02	2,21	2,55	2,69	2,26	0,00	0,29	0,16	1,89
Kuwait	0,10	0,00	0,16	0,08	0,04	0,02	4,45	3,80	3,13	2,49	1,80	0,00	0,00	1,23
Kyrgyzstan	0,19	0,54	0,40	0,19	0,10	1,72	1,45	1,99	1,72	1,47	0,95	0,00	0,00	0,82
Laos	0,00	0,00	0,00	0,15	0,08	0,04	0,70	1,96	1,68	1,03	0,44	0,00	0,00	0,47
Latvia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46	0,23	0,12	0,00	0,00	0,06
Lebanon	5,19	4,59	4,48	4,18	6,40	6,38	6,07	5,64	5,15	4,40	3,66	3,57	3,40	4,85
Lesotho	0,18	0,09	0,04	0,02	0,01	0,00	0,89	0,38	0,19	0,10	0,05	0,00	0,00	0,15
Liberia	0,00	0,00	0,00	0,15	0,08	1,22	0,25	0,13	0,21	0,11	0,19	0,00	0,00	0,18
Libya	0,12	0,06	0,35	4,46	6,25	7,29	7,28	7,26	6,99	6,77	6,25	5,10	4,73	4,84
Lithuania	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46	0,23	0,83	0,51	0,16
North Macedonia	2,05	1,37	0,62	2,11	1,45	2,25	1,86	1,19	0,65	0,30	0,11	0,00	0,00	1,07
Madagascar	1,20	0,55	0,44	1,05	1,26	2,44	1,67	3,29	2,61	1,96	1,19	0,00	0,00	1,36
Malawi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46	0,66	1,64	0,00	0,00	0,21
Malaysia	0,78	0,34	0,42	1,80	3,04	3,58	2,69	3,33	2,70	2,50	2,09	2,25	1,36	2,07
Mali	4,12	3,52	3,39	4,59	5,29	5,87	6,03	5,88	6,02	6,65	7,05	8,15	8,41	5,77
Mauritania	2,23	1,85	2,18	1,19	0,56	0,31	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,51	0,29	0,71
Mauritius	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mexico	2,56	2,35	2,01	3,35	4,66	3,99	3,72	3,29	3,53	4,08	4,32	2,43	1,58	3,22
Moldova	2,30	1,64	0,99	0,57	0,28	0,04	0,02	0,47	0,23	0,12	0,06	0,00	0,00	0,52
Mongolia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Montenegro	0,04	0,02	0,00	0,00	0,70	0,66	0,15	0,08	0,04	1,00	0,42	0,00	0,00	0,24
Morocco	2,02	1,33	3,60	2,66	2,11	1,45	0,89	0,08	0,04	1,22	0,57	1,16	0,76	1,37
Mozambique	0,92	0,39	0,20	1,07	4,01	4,39	3,54	4,88	4,58	5,54	6,40	7,43	7,33	3,90
Myanmar	4,58	4,50	4,09	4,02	4,24	4,08	4,17	4,96	5,92	5,51	5,54	7,83	7,98	5,19
Namibia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nepal	5,41	5,04	5,02	4,67	5,23	4,79	4,42	4,39	5,30	5,09	5,34	4,69	4,13	4,89
Netherlands	2,64	2,05	2,04	1,22	0,58	0,43	0,86	2,41	1,96	2,35	2,69	2,08	2,12	1,80
New Zealand	0,38	0,19	0,08	0,05	0,00	1,19	0,23	0,61	0,29	0,14	4,34	4,38	3,78	1,20
Nicaragua	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,93	2,09	1,44	0,75	2,95	2,36	0,00	0,00	0,96
Niger	3,65	3,09	3,27	1,90	2,59	3,49	6,68	6,32	6,00	5,60	5,62	7,86	7,62	4,90
Nigeria	6,23	6,13	7,24	7,80	8,58	9,21	9,31	9,01	8,66	8,60	8,31	8,23	8,07	8,11

Окончание табл. 3

Страна	Год													Сред- ний
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
North Korea	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Norway	0,06	0,26	5,03	4,07	3,57	2,74	2,08	0,00	0,15	0,08	1,30	1,11	3,51	1,84
Oman	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pakistan	8,29	8,44	9,05	8,67	9,37	9,07	8,61	8,40	8,18	7,89	7,54	7,83	8,16	8,42
Palestinian Territories	4,74	4,23		4,07			5,66	5,55	5,33	5,18	5,08	4,74	4,61	4,92
Panama	0,66	0,31	0,00	0,08	0,04	0,00	0,00	0,15	0,08	0,04	0,02	0,00	0,00	0,11
Papua New Guinea	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,04	1,36	0,69	0,00	0,00	0,32
Paraguay	0,00	1,83	2,17	2,04	3,63	4,09	3,84	3,60	3,44	3,12	2,41	2,19	1,61	2,61
Peru	3,68	3,02	2,49	2,64	2,96	3,32	2,98	2,54	2,95	2,84	2,14	4,47	3,86	3,07
Philippines	6,50	6,52	6,80	6,41	7,29	7,27	7,10	7,13	7,18	7,14	7,10	6,79	6,33	6,89
Poland	0,00	0,78	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,38	0,72	0,48	0,24	0,00	0,00	0,21
Portugal	0,00	0,00	1,13	0,46	0,23	0,27	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16
Qatar	0,12	0,00	2,68	0,00	0,00	0,00	0,23	0,12	0,06	0,03	0,01	0,00	0,00	0,25
Republic of the Congo	0,00	0,00	0,00	0,00	1,59	0,82	0,37	4,04	3,37	2,69	2,04	0,00	0,00	1,15
Romania	0,12	0,06	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,06	0,68	0,15
Russia	6,13	6,23	7,07	6,52	6,76	6,21	5,43	5,33	5,23	4,90	4,54	4,22	3,80	5,57
Rwanda	3,03	3,64	3,73	3,73	4,00	3,33	2,59	1,93	2,18	2,95	3,75	1,24	0,83	2,84
Saudi Arabia	2,71	2,06	2,71	2,72	2,71	4,01	5,40	5,81	5,48	5,24	5,00	3,11	2,39	3,79
Senegal	2,94	2,71	3,86	3,36	3,55	3,47	2,60	1,80	1,01	1,19	0,39	1,58	1,11	2,27
Serbia	2,11	1,87	1,17	1,33	0,58	0,41	0,09	0,04	0,23	0,12	0,06	0,00	0,00	0,62
Sierra Leone	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	1,07	0,46	0,23	0,00	0,00	0,19
Singapore	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Slovakia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	0,12	0,06	0,03	0,00	2,78	0,25
Slovenia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Somalia	6,80	6,66	7,24	6,94	7,41	7,60	7,55	7,65	8,02	7,80	7,65	8,40	8,46	7,55
South Africa	0,29	0,14	0,05	2,35	3,04	4,23	3,53	4,09	4,26	4,51	4,36	1,24	0,83	2,53
South Korea	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	0,61	0,29	0,30	0,66	0,00	0,00	0,16
South Sudan				4,10	5,60	6,71	6,50	6,82	6,76	6,32	5,73	0,00	0,00	4,85
Spain	4,24	3,61	3,09	2,23	1,84	2,62	1,20	1,70	4,02	3,35	2,81	2,86	2,71	2,79
Sri Lanka	6,78	6,12	5,68	4,54	4,01	4,08	3,49	2,91	4,05	3,57	6,07	5,45	4,84	4,74
Sudan	5,89	5,68	6,30	5,64	5,77	6,69	6,60	6,45	6,18	5,81	5,40	0,29	0,00	5,13
Sweden	1,22	2,03	1,76	1,68	1,07	3,08	3,98	3,76	3,94	3,45	2,89	1,66	2,31	2,53
Switzerland	0,17	0,09	1,17	0,46	1,34	1,35	0,29	0,27	0,13	0,19	0,29	2,52	2,21	0,81
Syria	2,68	2,04	5,86	7,11	8,12	8,11	8,59	8,62	8,32	8,01	7,78	8,25	8,16	7,05
Taiwan	0,12	0,06	0,00	0,01	0,31	0,15	0,08	0,50	0,94	1,01	0,61	0,23	0,00	0,31
Tajikistan	0,18	2,55	2,02	2,54	1,99	1,87	3,09	2,43	2,23	3,95	4,18	3,99	3,44	2,65
Tanzania	0,15	0,23	0,12	0,06	3,71	3,98	3,83	3,41	3,37	3,27	3,11	4,53	4,07	2,60
Thailand	6,79	6,75	7,09	6,78	7,19	7,28	6,71	6,61	6,25	6,03	5,78	5,72	5,43	6,49
Timor-Leste	0,90	0,38		0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11
Togo	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,24	4,92	0,51
Trinidad & Tobago	0,09	0,00	0,00	0,00	1,54		0,50	0,25	0,12	0,02	0,16	0,00	0,00	0,22
Tunisia	1,69	1,05	2,36	3,06	3,29	3,70	4,96	4,62	4,09	3,94	3,86	4,45	5,60	3,59
Turkey	4,95	4,61	5,24	5,76	5,98	5,74	6,74	7,52	7,04	6,53	6,11	5,65	3,99	5,83
Turkmenistan	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Uganda	3,34	4,78	4,49	3,67	2,93	4,89	4,33	4,32	3,93	3,96	3,28	4,11	3,60	3,97
Ukraine	1,50	2,19	2,16	2,99	2,95	7,20	7,13	6,56	6,05	5,55	4,69	2,30	1,54	4,06
United Arab Emirates	0,00	1,13	0,08	0,25	0,29		0,42	0,21	0,11	0,05	0,00	0,00	1,24	0,31
United Kingdom	4,01	4,11	4,51	4,29	5,17	5,61	5,08	5,10	5,61	5,41	5,16	4,77	3,84	4,82
USA	3,90	3,80	3,57	3,74	4,71	4,61	4,88	5,43	6,07	5,69	5,26	4,96	4,80	4,72
Uruguay	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78	0,34	0,17	0,09	1,32	0,83	0,27
Uzbekistan	1,87	1,20	0,59	0,27	0,14	0,00	0,15	0,08	0,04	0,02	0,01	0,00	1,73	0,47
Venezuela	2,90	2,22	1,62	1,19	0,54	2,14	2,00	3,63	3,67	4,10	3,66	4,01	3,41	2,70
Vietnam	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,66	1,00	0,42	0,41	0,23	0,21
Yemen	5,08	6,32	7,31	6,83	7,31	7,64	8,08	7,88	7,53	7,26	7,58	5,87	5,62	6,95
Zambia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,66	0,31	0,15	0,00	0,00	0,09
Zimbabwe	2,08	1,81	1,36	0,61	1,16	1,71	0,41	0,20	1,57	2,83	2,44	0,00	0,00	1,25

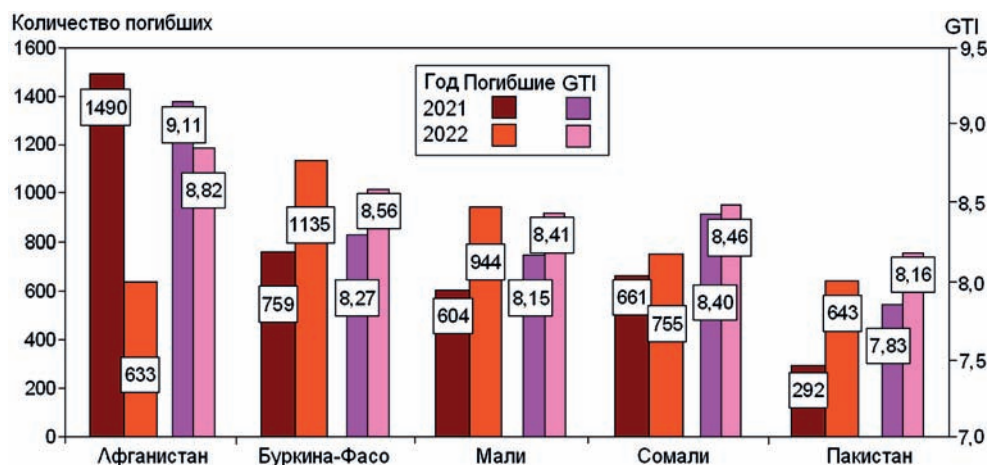


Рис. 6. Погибшие в ТА в странах с высокой террористической активностью.

Уровень погибших в Афганистане составил в 2021 г. 20,4 % от всех погибших при ТА в мире, в 2022 г. – 9,4 %, GTI – 9,11, 8,82 соответственно, в Буркина-Фасо погибшие составили 10,4 и 16,9 %, GTI – 8,26 и 8,56 соответственно, в Мали – 8,3 и 14,1 %, GTI – 8,15 и 8,41 соответственно, в Сомали – 9,0 и 11,3 %, GTI – 8,40 и 8,46 соответственно, в Пакистане – 4,0 и 9,6 %, GTI – 7,83 и 8,16 соответственно. Даже внешне отмечается одинаковая направленность числа погибших и данных GTI (рис. 6). Корреляционная зависимость показателей – положительная, сильная и статистически достоверная ($r = 0,799$; $p < 0,01$).

В то же время, риски погибнуть и получить травму, особенно в странах с большим населением, не согласуются с показателями GTI. Например, Индия в 2011–2020 гг. по среднегодовому уровню GTI (7,65) отнесена к странам с высоким уровнем террористической активности, в то же время, среднегодовые риски погибнуть и получить травму (без учета пострадавших террористов) в ТА были $0,26 \cdot 10^{-6}$ смертей/(человек · год) и $0,49 \cdot 10^{-6}$ травм/(человек · год), что в 6,5 и 5 раз меньше оптимальных мировых рисков соответственно (см. табл. 3), Китай по уровню GTI (5,09) отнесен к странам со средним

уровнем терроризма, риски – $0,11 \cdot 10^{-6}$ смертей/(человек · год) и $0,56 \cdot 10^{-6}$ травм/(человек · год) – уже в 15,5 и 4,3 раза меньше оптимального мирового риска соответственно (см. табл. 3).

Уместно заметить, что риски гибели и получить травму при терроризме в Афганистане составили $93,53 \cdot 10^{-6}$ смертей/(человек · год) и $128,49 \cdot 10^{-6}$ травм/(человек · год) [2], что было больше в 27,5 и 26,6 раза повышенного общемирового риска соответственно (см. табл. 3).

Заключение

Вероятно, полностью искоренить терроризм во всем мире нельзя, но его можно минимизировать. Глобальный индекс терроризма позволяет увидеть вероятные угрозы, провести сравнительный анализ террористической активности в конкретных регионах (странах) и принять необходимые ответные политические или организационные контртеррористические меры.

Глобальный индекс терроризма будет более объективно отражать уровень терроризма в стране (регионе) при включении в него рисков гибели и получения травм после проведения широкомасштабных исследований.

Литература

1. Евдокимов В.И., Бобринев Е.В., Кондашов А.А. Анализ производственного травматизма и гибели личного состава Федеральной противопожарной службы МЧС России (2006–2020 гг.) : монография / науч. ред. В.И. Евдокимов ; Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России, Всерос. ордена «Знак Почета» науч.-исслед. ин-т противопожар. обороны МЧС России. СПб. : Издательство, 2022. 138 с. (Сер. «Заболеваемость военнослужащих» ; вып. 18).
2. Евдокимов В.И., Шуленин Н.С. Терроризм и его медико-биологические последствия в мире (2011–2020 гг.) // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2024. № 1. С. 14–33. DOI: 10.25016/2541-7487-2024-0-1-14-33.

3. Рязанов Д.С., Охрименко А.В. Использование электронных баз данных в исследовании терроризма // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. 2015. № 11-2 (61). С. 172–176.
4. Холматова К.К., Гржибовский А.М. Панельные исследования и исследования тренда в медицине и общественном здравоохранении // Экология человека. 2016. № 10. С. 57–63. DOI: 10.33396/1728-0869-2016-9-57-64.
5. Acosta B., Ramos K. Introducing the 1993 Terrorism and Political Violence Dataset // Studies in Conflict & Terrorism. 2016. 04 June. 16 p. DOI: 10.1080/1057610X.2016.1184061.
6. Besenyő J., Barten D.G., De Cauwer H.G. [et al.]. Review of Ambulance Terrorism on the African Continent // Prehosp. Disaster Med. 2023. Vol. 38, N 2. P. 237–242. DOI: 10.1017/S1049023X23000213.
7. Cavaliere G.A., Alfalasi R., Jasani G.N. [et al.]. Terrorist Attacks Against Healthcare Facilities: A Review // Health Secur. 2021. Vol. 19, N 5. P. 546–550. DOI: 10.1089/hs.2021.0004.
8. Global terrorism index / Institute for Economics & Peace [Electronic resource]. 2023. 93 p.
9. Global terrorism index / Institute for Economics & Peace [Electronic resource]. 2011–2022. URL: <http://visionofhumanity.org/report>.
10. GTD Global Terrorism Database. Codebook: methodology, inclusion criteria, and variables. College Park : START, 2021. 63 p.
11. Hyslop D., Morgan T. Measuring Terrorism with the Global Terrorism Index // Understanding Terrorism (Contributions to Conflict Management, Peace Economics and Development). 2014. Vol. 22. P. 97–114. DOI: 10.1108/S1572-8323(2014)0000022010.
12. La Free G., Dugan L. Introducing the Global Terrorism Data Base // Terrorism and Political Violence. 2007. Vol. 19, N 2. P. 181–204. DOI: 10.1080/09546550701246817.
13. LaFree G., Dugan L., Miller E. Putting Terrorism in Context. Lessons from the Global Terrorism. London New York : Routledge : Taylor & Francis Group. 2015. 248 p.
14. Li Zh., Li X., Dong Ch. [et al.]. Quantitative Analysis of Global Terrorist Attacks Based on the Global Terrorism Database // Sustainability. 2021. Vol. 13, N 14. P. 7598. DOI: 10.3390/su13147598.
15. Miller E., Wingenroth B. Global Terrorism Database: Real-time Data Collection Pilot Evaluation. College Park : START, 2023. 20 p.

Поступила 21.03.2024 г.

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

Участие авторов: В.И. Евдокимов – разработка концепции и дизайна исследования, анализ и интерпретация результатов, написание первого варианта статьи; К.А. Чернов – сбор первичных данных, перевод реферата, редактирование окончательного варианта статьи.

Для цитирования. Евдокимов В.И., Чернов К.А. Анализ показателей глобального индекса терроризма в мире и его оптимизация // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2024. № 2. С. 74–85. DOI: 10.25016/2541-7487-2024-0-2-74-85.

Analysis and optimization of global terrorism index indicators

Evdokimov V.I., Chernov K.A.

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

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

The Civil Defence Academy of EMERCOM of Russia (Sokolovskaya st., 1a, Novogorsk microdistrict, Khimki, Moscow region, 141435, Russia)

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

Kirill Aleksandrovich Chernov – PhD Med. Sci., Lecturer of the department biomedical and ecological protection, The Civil Defence Academy of EMERCOM of Russia (Novogorsk microdistrict, Khimki, Moscow region, 141435, Russia), ORCID: 0000-0002-7625-4432, e-mail: k.chernov@agz.50.mshs.gov.ru

Abstract

Relevance. Terrorism has a significantly disrupts life of the population across regions (countries). In recent years, armed conflicts have increased in number, and global terrorist activity has intensified.

The objective is to analyze the Global Terrorism Index (GTI) reported across countries from 2010 to 2022 and suggest GTI optimization techniques based on risk metrics and risk indicators.

Methods. The GTI is a comprehensive method to study the impact of terrorism in 163 countries, comprising 99.7 % of the world's population. Data was obtained from annual 2011 to 2023 GTI reports, published by the Institute for Economics & Peace and its founder Steve Killelea, a technology entrepreneur. Quasi-logarithmic structures were used to normalize the baseline data to a 10-point GTI scale (where 10 is the maximum score). The risk of death (injury) among the world's population was calculated based on the Global Terrorism Database indicators for terrorism biomedical consequences registered from 2011 to 2020. Risks were calculated per 1 million people (10^{-6}). Among the world's population, the individual risk of death from a terrorist attack was $2.55 \cdot 10^{-6}$ deaths/(person $\cdot$ year), while the injury risk was $3.63 \cdot 10^{-6}$ injuries/(person $\cdot$ year). Qualitative risk indicators were also calculated as optimal, acceptable, and elevated.

Results and analysis. From 2010 to 2022, the annual average GTI indicator showed that 4 countries had a very high terrorism level (average index in Iraq – 9.32, Afghanistan – 9.03, Pakistan – 8.42, Nigeria – 8.11); 8 countries were classified as high risk, 30 countries – as average risk (including Russia – 5.57), 25 countries – as low risk, 84 countries – as very low risk, and 12 countries – as zero cases of terrorism. The GTI correlated well with the number of deaths as a most crucial indicator. At the same time, countries with a large population showed inconsistencies between GTI and terrorism risk indicators. For example, according to 2011–2020 data, China's GTI level (5.09) was classified as average level of terrorism, with the risk of dying $0.11 \cdot 10^{-6}$ deaths/(person $\cdot$ year) and the risk of injury $0.56 \cdot 10^{-6}$ injuries/(person $\cdot$ year), which was 15.5 and 4.3 times below the optimal global risk, respectively. Notably, Afghanistan's GTI level (9.15) was classified as very high risk, with the death risk $93.53 \cdot 10^{-6}$ deaths/(person $\cdot$ year) and injury risk $128.49 \cdot 10^{-6}$ injuries/(person $\cdot$ year), which was 27.5 and 26.6 times above the elevated global risk, respectively.

Conclusion. Although apparently impossible to eradicate completely across the world, terrorism can be drawn to a minimum. The Global Terrorism Index reveals potential threats and allows to compare terrorist activity across individual territories (countries) in order to undertake the necessary political or organizational counter-terrorism measures. Following large-scale studies, risks of death and injury should be incorporated in the Global Terrorism Index enhance unbiased terrorism threat assessment for individual countries (territories).

Keywords: terrorism, terrorist attack, death, sanitary losses, risk, Global Terrorism Database, Global Terrorism Index.

References

1. Evdokimov V.I., Bobrinev E.V., Kondashov A.A. Analiz proizvodstvennogo travmatizma i giblii lichnogo sostava Federal'noj protivopozharnoj sluzhby MChS Rossii (2006–2020 gg.) [Analysis of occupational injury and deaths of personnel of the Federal Fireprotection Service of the EMERCOM of Russia (2006–2020)]. St. Petersburg. 2022. 138 p. (In Russ.)
2. Evdokimov V.I., Shulenin N.S. Terrorizm i ego mediko-biologicheskie posledstvija v mire (2011–2020 gg.) [Terrorism and its global biomedical consequences (2011 to 2020)]. *Mediko-biologicheskie i social'no-psihologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychajnykh situacijah* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2024; (1):14–33. DOI: 10.25016/2541-7487-2024-0-1-14-33. (In Russ.)
3. Rjazanov D.S., Ohrimenko A.V. Ispol'zovanie jelektronnyh baz dannyh v issledovanii terrorizma [Use of electronic data bases in investigation of terrorism]. *Istoricheskie, filosofskie, politicheskie i juridicheskie nauki, kul'turologija i iskusstvovedenie. Voprosy teorii i praktiki* [Historical, philosophical, political and law sciences, culturology and study of art. Issues of theory and practice]. 2015; (11-2):172–176. (In Russ.)
4. Holmatova K.K., Grjibovski A.M. Panel'nye issledovanija i issledovanija trenda v medicine i obshhestvennom zdorovohranenii [Panel- and trend studies in medicine and public health]. *Jekologija cheloveka* [Human ecology]. 2016; (10):57–63. DOI: 10.33396/1728-0869-2016-9-57-64. (In Russ.)
5. Acosta B., Ramos K. Introducing the 1993 Terrorism and Political Violence Dataset. *Studies in Conflict & Terrorism*. 2016. 04 June. 16 p. doi: 10.1080/1057610X.2016.1184061.
6. Besenyi J., Barten D.G., De Cauwer H.G. [et al.]. Review of Ambulance Terrorism on the African Continent. *Prehosp. Disaster Med.* 2023; 38(2):237–242. DOI: 10.1017/S1049023X23000213.
7. Cavaliere G.A., Alfalasi R., Jasani G.N. [et al.]. Terrorist Attacks Against Healthcare Facilities: A Review. *Health Secur.* 2021; 19(5):546–550. DOI: 10.1089/hs.2021.0004.
8. Global terrorism index / Institute for Economics & Peace [Electronic resource]. 2023. 93 p.
9. Global terrorism index / Institute for Economics & Peace [Electronic resource]. 2011–2022. URL: <http://visionofhumanity.org/report>.
10. GTD Global Terrorism Database. Codebook: methodology, inclusion criteria, and variables. College Park : START, 2021. 63 p.
11. Hyslop D., Morgan T. Measuring Terrorism with the Global Terrorism Index. *Understanding Terrorism* (Contributions to Conflict Management, Peace Economics and Development). 2014; 22:97–114. DOI: 10.1108/S1572-8323(2014)0000022010.
12. La Free G., Dugan L. Introducing the Global Terrorism Data Base. *Terrorism and Political Violence*. 2007; 19(2):181–204. DOI: 10.1080/09546550701246817.
13. LaFree G., Dugan L., Miller E. Putting Terrorism in Context. Lessons from the Global Terrorism. London New York : Routledge : Taylor & Francis Group. 2015. 248 p.
14. Li Zh., Li X., Dong Ch. [et al.]. Quantitative Analysis of Global Terrorist Attacks Based on the Global Terrorism Database. *Sustainability*. 2021; 13(14):7598. DOI: 10.3390/su13147598.
15. Miller E., Wingenroth B. Global Terrorism Database: Real-time Data Collection Pilot Evaluation. College Park : START, 2023. 20 p.

Received 21.03.2024

For citing: Evdokimov V.I., Chernov K.A. Analiz pokazatelej global'nogo indeksa terrorizma v mire i ego optimizacija. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psihologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychajnykh situatsiyakh*. 2024; (2):74–85. (In Russ.)

Evdokimov V.I., Chernov K.A. Analysis and optimization of global terrorism index indicators. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2024; (2):74–85. DOI: 10.25016/2541-7487-2024-0-2-74-85.

А.А. Кондашов, Е.Ю. Удавцова, К.А. Мазаев, Е.В. Бобринев**ВЗАИМОСВЯЗЬ КАДРОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ И УРОВНЯ ТРАВМАТИЗМА ЛИЧНОГО СОСТАВА ФЕДЕРАЛЬНОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ МЧС РОССИИ**

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

Актуальность. Характеристики кадрового состава Федеральной противопожарной службы (ФПС) МЧС России, его текучесть и некомплект кадров оказывают значительное влияние на эффективность деятельности личного состава, в том числе, влияют на риск травматизма.

Цель – анализ кадровых характеристик пожарно-спасательных подразделений в регионах и их взаимосвязь с уровнем производственного травматизма личного состава ФПС МЧС России.

Методология. Сформирован массив статистических данных производственного травматизма личного состава ФПС МЧС России за 3 года с 2021 по 2023 г. Уровень производственного травматизма рассчитан по субъектам России на 10 тыс. личного состава. Для каждого субъекта определены средний возраст и стаж службы личного состава, текучесть и некомплект кадров, доля личного состава с высшим, средним профессиональным и пожарно-техническим образованием и ряд других кадровых характеристик. Также учтен размер валового регионального продукта в расчете на численность населения субъекта России.

Результаты и их анализ. Проведен факторный анализ с использованием матрицы синтетических показателей, который позволил выявить 7 значимых факторов, которые в сумме объясняют 75,2% общей дисперсии. С уровнем производственного травматизма связан 3-й фактор. В остальные факторы показатель травматизма не вносит существенного вклада. Уровень травматизма личного состава ФПС МЧС России за 2021–2023 гг. составляет $(8,56 \pm 1,02)$ случая на 10 тыс. человек в год. Выделены три группы субъектов в зависимости от уровня травматизма: зеленая (оптимальный уровень), желтая (допустимый уровень) и красная (повышенный уровень). Для каждой группы вычислены средние значения показателей травматизма, кадровых и региональных характеристик, с использованием критерия χ^2 определены показатели, наиболее существенно влияющие на уровень производственного травматизма. Анализ показал, что уровень производственного травматизма личного состава ФПС МЧС России выше в тех субъектах России, где больше доля оперативного состава (выше доля начальников караула от общей численности личного состава), личного состава с пожарно-техническим образованием и сотрудников, имеющих специальные звания.

Заключение. С учетом опасных, связанных с риском, условий труда личного состава ФПС МЧС России необходимо формировать и стимулировать повышение профессионального уровня пожарных, который должен отвечать сегодняшним критериям предупреждения пожаров и чрезвычайных ситуаций, а также ликвидации их последствий, искать новые, гибкие кадровые решения, дающие возможность повысить эффективность труда и нейтрализовать возникающие проблемы.

Ключевые слова: пожар, чрезвычайная ситуация, травматизм, кадровый состав, факторный анализ, пожарный, Федеральная противопожарная служба.

Введение

Для людей, которые выбирают профессию пожарного, в процессе профессионального развития часто возникают ряд проблем, которые могут привести к уходу их из оперативного

состава. Первая проблема связана с физическими опасностями, присущими этой работе [14]. В 2012–2021 гг. у личного состава оперативных подразделений МЧС России была зарегистрирована 2471 травма при исполнении

✉ Кондашов Андрей Александрович – канд. физ.-математ. наук, вед. науч. сотр., Всерос. ордена «Знак Почета» науч.-исслед. ин-т противопожар. обороны МЧС России (Россия, 143903, Московская обл., г. Балашиха, мкр. ВНИИПО, д. 12), ORCID: 0000-0002-2730-1669, e-mail: akond2008@mail.ru;

Удавцова Елена Юрьевна – канд. техн. наук, вед. науч. сотр., Всерос. ордена «Знак Почета» науч.-исслед. ин-т противопожар. обороны МЧС России ФГБУ ВНИИПО МЧС России (Россия, 143903, Московская обл., г. Балашиха, мкр. ВНИИПО, д. 12), ORCID: 0000-0002-1343-0849, e-mail: otidel_1_3@mail.ru;

Мазаев Кирилл Александрович – нач. отд., Всерос. ордена «Знак Почета» науч.-исслед. ин-т противопожар. обороны МЧС России (Россия, 143903, Московская обл., г. Балашиха, мкр. ВНИИПО, д. 12), ORCID: 0009-0003-2139-1848, e-mail: otidel_1_3@mail.ru;

Бобринев Евгений Васильевич – канд. биол. наук, вед. науч. сотр., Всерос. ордена «Знак Почета» науч.-исслед. ин-т противопожар. обороны МЧС России (Россия, 143903, Московская обл., г. Балашиха, мкр. ВНИИПО, д. 12), ORCID: 0000-0001-8169-6297, e-mail: otidel_1_3@mail.ru

служебных обязанностей [5], из них у личного состава Федеральной противопожарной службы (ФПС) МЧС России – 1769 [6], что делает эту профессию одной из самых опасных.

Пожарные не только получают травмы непосредственно при выполнении своих служебных обязанностей, а после тушения пожара в отдаленный период могут возникать проблемы, связанные со здоровьем, например, болезни органов дыхания, системы кровообращения, органов пищеварения, костно-мышечной системы и соединительной ткани, новообразования и др. [1].

Другая серьезная проблема у пожарных возникает на психологическом уровне [14]. Исследования показали, что у сотрудников пожарно-спасательных служб могут возникать проблемы во взаимоотношениях между работой и семьей [14], профессиональное выгорание [9] и другие проявления стресса, например, расстройство сна [13] и ряд других.

В результате в пожарно-спасательных подразделениях может возникать некомплект личного состава или текучесть кадров, приводящие к снижению боеготовности подразделений.

Выраженным фактором, нейтрализующим риски снижения боеготовности пожарно-спасательных подразделений вследствие некомплекта, является профессиональная мотивация, которая проявляется в:

- альтруистическом стремлении оказывать помощь, спасать людей;
- рискованном поведении;
- материальной заинтересованности;
- ориентации на различные социальные гарантии и льготы, которые обеспечиваются в системе МЧС России (например, льготный выход на пенсию и пр.);
- графике работы (сутки через трое; необходимо отметить, что график работы пожарных также имеет некоторые негативные последствия, например, иногда они дежурят во время дней рождения, в том числе, членов семей, праздников, спортивных мероприятий и т.д.);
- социальной значимости профессии [12, 14].

К сожалению, не все перечисленные мотивы реализуются в служебной деятельности. Так, в исследовании [12] показано, что 57,8 % сотрудников структурных подразделений Государственной противопожарной службы МЧС России не удовлетворены оплатой своего труда, 54,5 % – низким техническим обеспечением, 47,3 % – высоким стрессом в профессиональной деятельности. Зачастую зарплату

оценивают не в абсолютных величинах, а относительно зарплат на других предприятиях региона, поэтому в регионах с высоким валовым продуктом неудовлетворенность оплатой труда может быть больше.

В статье [10] установлено, что за время службы у 40 % сотрудников представления о профессиональной деятельности ухудшились, 12 % – думают об увольнении. Среди причин увольнения респонденты обозначили завышенные требования со стороны руководства и несоответствие уровня оплаты объемам выполняемых работ.

Разочарование в профессии снижает эффективность труда и спасение жизни людей, попавших в чрезвычайную ситуацию, повышает текучесть и некомплект кадров, увеличивая нагрузку на личный состав подразделений пожарной охраны и риск травматизма.

В работе [7] отмечается, что в условиях многократного увеличения объема решаемых задач появилась негативная тенденция снижения профессионализма сотрудников МЧС России, что также приводит к повышенному риску травматизма при исполнении служебных обязанностей. Профессиональная компетентность сотрудников МЧС России определяется рядом факторов: общим базовым и специальным профессиональным образованием, приобретенными навыками, стажем и опытом работы, а также личностными и социальными качествами.

Цель – анализ кадровых характеристик пожарно-спасательных подразделений в регионах и их взаимосвязь с уровнем производственного травматизма личного состава ФПС МЧС России.

Материал и методы

Изучили уровень травматизма личного состава, кадровые характеристики пожарно-спасательных подразделений ФПС МЧС России в регионах России.

Показатели травматизма личного состава ФПС МЧС России за 2021–2023 гг. получили из электронных ресурсов [2, 3], валового регионального продукта и численности населения субъектов России – на сайте Росстата [8], кадрового состава ФПС МЧС России – из исследования «Ведение информационного фонда документов МЧС России в сфере технического регулирования, государственного статистического учета пожаров и последствий от них в Российской Федерации и информационное обеспечение подразделений МЧС России в области пожарной безопасности

(Актуализация банка статистических данных по кадрам МЧС России)», выполняемого в соответствии с государственным заданием во Всероссийском ордена «Знак Почета» научно-исследовательском институте противопожарной обороны МЧС России на 2024 г. и на период 2025–2026 гг. № 177-00003-24-00 от 22.12.2023 г.

При помощи факторного анализа [11] определили взаимосвязь уровня травматизма личного состава ФПС ГПС, кадровых характеристик пожарно-спасательных подразделений и некоторых региональных показателей в России. Использовали следующие показатели:

- уровень производственного травматизма личного состава ФПС МЧС России на 10 тыс. человек или $\times 10^{-4}$ травм/(человек · год) (X_1);
- количество пожаров в расчете на 1000 жителей региона, ед./человек (X_2);
- валовой региональный продукт в расчете на 1 человека, руб./человек (X_3);
- количество личного состава (сотрудников, имеющих специальные воинские звания, и работников – гражданский персонал) в расчете на 1000 жителей региона, сотрудник + работник/человек (X_4);
- количество личного состава в расчете на 1000 городских жителей, сотрудник + работник/человек (X_5);
- доля сотрудников среди личного состава ФПС МЧС России, % (X_6);
- доля начальников караула от общей численности личного состава ФПС МЧС России, % (X_7);
- некомплект личного состава, % (X_8);
- текучесть кадров (доля уволенных в течение 1 года от общей численности личного состава), % (X_9);
- доля уволенных по собственному желанию в течение 1 года от общего количества уволенных, % (X_{10});
- доля принятых на работу в течение 1 года от общей численности личного состава, % (X_{11});
- доля женщин от общей численности личного состава, % (X_{12});
- доля личного состава с высшим образованием, % (X_{13});
- доля личного состава со средним профессиональным образованием, % (X_{14});
- доля личного состава с пожарно-техническим образованием, % (X_{15});
- доля личного состава, прошедшего повышение квалификации (профессиональную переподготовку), % (X_{16});
- доля личного состава, имеющего квалификационный класс (категорию), % (X_{17});

– средний возраст личного состава, лет (X_{18});

– средний стаж службы личного состава, лет (X_{19}).

Отобранные статистические показатели характеризовались большим разбросом из-за различной численности населения и личного состава ФПС МЧС России в субъектах России. Для приведения статистических данных к сопоставимому виду выполнена процедура преобразования множества натуральных показателей в синтетические. Так, уровень травматизма рассчитывался на 10 тыс. личного состава, валовой региональный продукт – на численность населения субъектов России, показатели кадрового состава определялись как доля той или иной категории личного состава от общей его численности. Таким образом, была сформирована матрица синтетических показателей, которая использовалась для дальнейшего анализа.

Дальнейший анализ проводили методом факторного моделирования с использованием сформированной матрицы синтетических показателей. Каждому показателю присваивали индивидуальную кодировку.

Для выделения значимых факторов использовали методы главных компонент, центроидный и максимального правдоподобия. Результаты, полученные каждым из трех методов, согласуются между собой в пределах статистических погрешностей. Для проведения дальнейшего факторного анализа выбрали метод главных компонент.

Выполнили вращение выделенных факторов с целью облегчения их интерпретации в терминах исходных переменных методом «Варимакс», который обеспечивал лучшее разделение факторов за счет уменьшения числа переменных, связанных с каждым фактором. Для исключения влияния на результат переменных с большой общностью перед вращением выполнили нормализацию факторных нагрузок методом Кайзера.

Результаты и их анализ

За период 2021–2023 гг. средний уровень производственного травматизма личного состава ФПС МЧС России составил $(8,56 \pm 1,02) \cdot 10^{-4}$ травм/(человек · год). Наиболее высокий уровень травматизма зафиксирован в Республике Алтай – $(48,7 \pm 18,4) \cdot 10^{-4}$, Карачаево-Черкесской Республике – $(46,0 \pm 16,0) \cdot 10^{-4}$ и Хабаровском крае – $(31,5 \pm 10,5) \cdot 10^{-4}$. Производственные травмы не зарегистрированы в Республике Кабардино-Балкария, Камчат-

ском крае, Чукотском и Ненецком автономных округах, Вологодской, Калининградской, Пензенской, Псковской, Тверской и Тульской областях.

Доля личного состава ФПС МЧС России составляет 1,20 человек на 1 тыс. жителей и варьирует от 0,49 человека на 1 тыс. человек населения в Московской области до 4,89 человека на 1 тыс. жителей в Магаданской области. Доля сотрудников среди личного состава ФПС МЧС России составляет 44,5 % и варьирует от 28 % в Республике Ингушетия до 97,4 % в Москве.

Доля начальников караула от общей численности личного состава ФПС МЧС России коррелирует с долей оперативного состава и составляет в среднем 2,93 %. Наименьший показатель был в Магаданской области – 1,22 %, наибольший – в Республике Ингушетия – 6,03 %.

Некомплект личного состава составил 11,1 %. Наименьший некомплект оказался в Республике Кабардино-Балкария – 2 %, наибольший – в Магаданской области – 20,7 %.

Текучесть личного состава ФПС МЧС России оказалась 9,7 %. Наименьшая текучесть была в Республике Ингушетия – 3,9 %, наибольшая – в Республике Удмуртия – 21,2 %. При этом доля уволенных по собственному желанию в целом по ФПС МЧС России составляет 78,6 %. Меньше всего доля уволенных по собственному желанию (21,2 %) была в Карачаево-Черкесской Республике, в Чукотском автономном округе она составила 100 %.

Доля женщин составляет 14,7 % от личного состава ФПС МЧС России, больше всего женщин среди личного состава было в Ленинградской области – 28 %, в Республике Ингушетия – всего 3,7 %.

Доля личного состава с высшим образованием составляет 40,9 % и варьирует от 25,1 % в Тверской области до 60,7 % в Республике Бурятия. Среднее профессиональное образование имеют 39 % личного состава ФПС МЧС России. Самая большая доля лиц, имеющих среднее профессиональное образование, была в Республике Башкортостан – 55 %, наименьшая – в Республике Коми – 14,3 %. Пожарно-техническое образование имеют 16,2 % личного состава, больше всего – в Республике Ингушетия – 30,7 %, меньше всего – в Забайкальском крае – 4,8 %.

Доля личного состава ФПС МЧС России, прошедшего повышение квалификации (профессиональную переподготовку), составляет 22,2 %, наибольшая доля оказалась в Ненец-

ком автономном округе – 97,1 %, наименьшая – в Смоленской области – 1,9 %. Имеют квалификационный класс (категорию) 26,6 % личного состава, больше всего – в Брянской области – 64 %, меньше всего – в Иркутской области – 1,5 %.

Средний возраст личного состава ФПС МЧС России составляет 38,2 года и варьирует от 32,3 года в Республике Крым до 41,6 года в Костромской области. Средний стаж службы личного состава ФПС МЧС России оказался 12,9 года и варьирует от 8,9 года в Республике Крым до 16,5 лет в Республике Мордовия.

Факторный анализ позволил выявить 7 значимых факторов, которые объясняют 75,2 % общей дисперсии. Значения факторных нагрузок приведены в табл. 1. Значимые показатели для каждого фактора выделены полужирным шрифтом.

Проведена содержательная интерпретация полученных факторов в предметных терминах. Для **1-го фактора** наиболее значимыми являются следующие переменные:

- некомплект личного состава (X_8);
- текучесть кадров (доля уволенных в течение 1 года от общей численности личного состава) (X_9);
- доля принятых на работу в течение 1 года от общей численности личного состава (X_{10}).

Данный фактор получил название «Текучесть кадров» и был связан с кадровыми характеристиками личного состава, он показывает высокую неоднородность регионов России по показателям текучести кадров.

Наибольшие значения дисперсии фактор имеет в Чукотском автономном округе, Удмуртской Республике и Республике Алтай, наименьшие – в Ненецком автономном округе, Брянской области и Республике Северная Осетия–Алания.

Для **2-го фактора** наиболее значимыми являются следующие переменные:

- количество пожаров в расчете на 1000 жителей, ед./человек (X_2);
- доля начальников караула от общей численности личного состава ФПС МЧС России, % (X_7);
- некомплект личного состава, % (X_8);
- доля женщин от общей численности личного состава (X_{12}).

Данный фактор «Обстановка с пожарами» характеризует взаимосвязь региональной обстановки с пожарами с некомплектом личного состава пожарной охраны и отрицательную взаимосвязь с долей начальников караула от общей численности пожарной охраны. В со-

Таблица 1

Матрица факторных нагрузок

Показатель	Фактор						
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й
X_1	0,03	0,07	0,75	-0,04	-0,15	0,06	0,03
X_2	0,02	0,60	0,18	0,42	-0,31	-0,19	0,06
X_3	-0,06	0,19	-0,18	0,20	0,28	0,80	-0,06
X_4	0,14	0,06	-0,10	0,92	-0,02	0,14	0,04
X_5	0,15	-0,10	0,11	0,90	0,02	0,07	0,10
X_6	-0,39	0,26	0,08	-0,43	0,51	0,19	-0,32
X_7	0,04	-0,65	0,43	-0,02	-0,03	0,08	0,22
X_8	0,26	0,67	-0,22	-0,09	0,08	0,10	0,24
X_9	0,84	0,31	0,004	0,001	0,06	0,20	0,04
X_{10}	0,69	-0,04	-0,07	0,18	-0,39	-0,23	0,10
X_{11}	0,81	0,09	-0,07	0,20	0,15	-0,08	-0,11
X_{12}	0,18	0,76	0,24	-0,10	0,10	0,18	-0,07
X_{13}	-0,14	-0,13	0,73	0,03	0,36	0,09	-0,15
X_{14}	0,23	0,03	-0,50	-0,20	-0,49	0,13	0,002
X_{15}	0,04	-0,19	0,36	-0,34	0,19	0,08	-0,60
X_{16}	-0,01	-0,07	0,31	0,01	-0,14	0,82	-0,11
X_{17}	-0,01	0,06	-0,07	-0,02	0,02	0,09	-0,88
X_{18}	0,03	-0,06	0,04	0,15	-0,83	-0,05	0,26
X_{19}	-0,14	0,01	-0,06	-0,07	-0,80	-0,02	-0,13
Дисперсия, %	22,5	13,6	10,8	8,2	7,8	7,0	5,3

ответствии с Уставом подразделений пожарной охраны боевое дежурство осуществляется личным составом дежурного караула (возглавляемого начальником караула) посредством посменного несения службы, к функциональным обязанностям которого отнесено проведение пожарно-профилактического обслуживания и проведение боевых действий по тушению пожаров. Таким образом, показатель «Доля начальников караула от общей численности личного состава ФПС МЧС России» характеризует пропорциональное соотношение оперативного состава пожарной охраны в общей численности пожарной охраны в регионе. Логично в этот фактор вошел показатель с противоположным знаком «Доля женщин от общей численности личного состава», поскольку женщин запрещено привлекать к тушению пожаров.

Наибольшие значения дисперсии фактор имел в Еврейской автономной области, Ленинградской области и Хабаровском крае. Наименьшее значение – в Республиках Ингушетия, Чеченской и Кабардино-Балкария.

Для **3-го фактора** наиболее значимыми являются следующие переменные:

- уровень производственного травматизма личного состава ФПС МЧС России (X_1);
- доля начальников караула от общей численности личного состава ФПС МЧС России, % (X_{13});

– доля личного состава с высшим образованием (X_{14});

– доля личного состава со средним профессиональным образованием, % (X_9).

3-й фактор «Травматизм при исполнении служебных обязанностей» связан с уровнем производственного травматизма. Его структура показывает, что уровень травматизма выше в тех субъектах, где больше доля оперативного состава (характеризуется долей начальников караула от общей численности личного состава). Соответственно среди них больше доля имеющих высшее образование (начальником караула, как правило, назначаются лица с высшим профессиональным образованием) и, наоборот, меньше – имеющих среднее профессиональное образование.

Наибольшие значения фактор принимает в Республиках Алтай и Ингушетия. Наименьшее значение – в Тверской, Тульской и Вологодской областях.

Распределение факторных нагрузок для 1-го фактора «Текучесть кадров» и 3-го фактора «Травматизм при исполнении служебных обязанностей» представлено на рис. 1.

Распределение нагрузок для 2-го фактора «Обстановка с пожарами» и 3-го фактора «Травматизм при исполнении служебных обязанностей» представлено на рис. 2.

Для **4-го фактора** «Соотношение личного состава пожарной охраны и жителей региона»

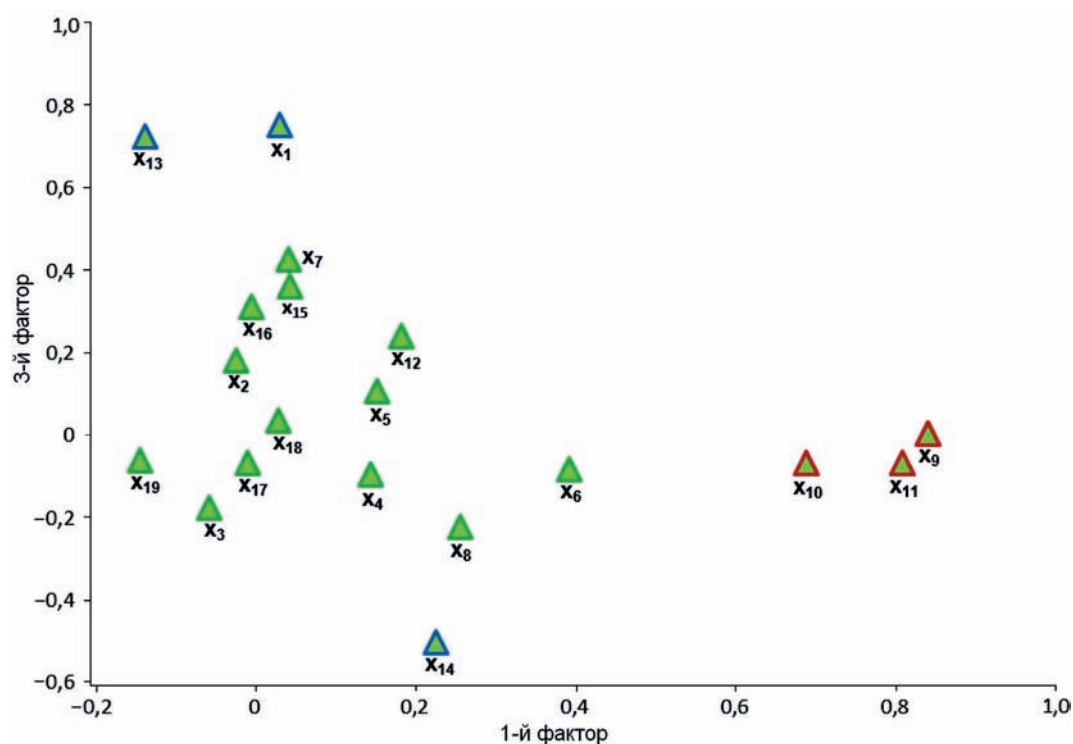


Рис. 1. Значения факторных нагрузок в плоскости 1-го фактора «Текучность кадров» (красный цвет) и 3-го фактора «Травматизм при исполнении служебных обязанностей» (синий цвет). Цифры – порядковый номер показателя.

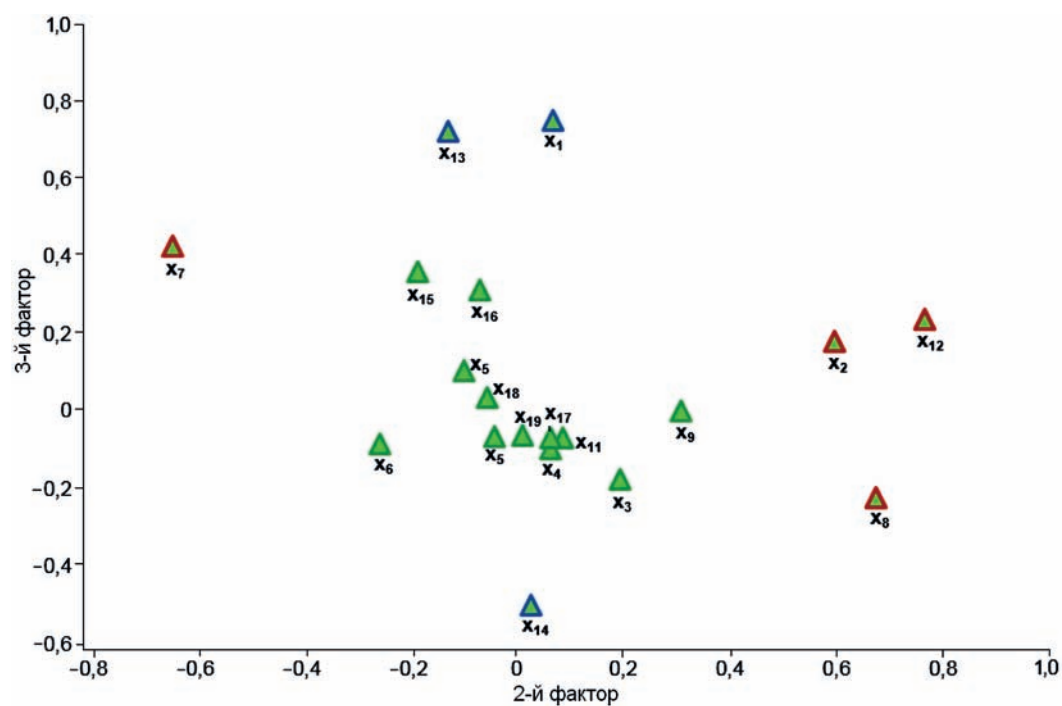


Рис. 2. Значения факторных нагрузок в плоскости 2-го фактора «Обстановка с пожарами» (красный цвет) и 3-го фактора «Травматизм при исполнении служебных обязанностей» (синий цвет). Цифры – порядковый номер показателя.

наиболее значимыми являются следующие переменные:

- количество пожаров в расчете на 1000 жителей, ед./человек (X_2);
- количество личного состава в расчете на 1000 жителей, сотрудник + работник/человек (X_4);
- количество личного состава в расчете на 1000 городских жителей, сотрудник + работник/человек (X_5);
- доля сотрудников среди личного состава ФПС МЧС России, % (X_6).

Данный фактор связан с количественными характеристиками и структурой личного состава.

Для **5-го фактора** наиболее значимыми являются следующие переменные:

- доля сотрудников среди личного состава ФПС МЧС России (X_6);
- доля личного состава со средним профессиональным образованием (X_{14});
- средний возраст личного состава (X_{18});
- средний стаж службы личного состава (X_{19}).

Для данного фактора «Соотношение между сотрудниками и работниками пожарной охраны» наибольший вес имеют показатели «средний возраст личного состава» и «средний стаж службы личного состава». Этот фактор показывает, что сотрудники имеют меньший средний возраст и стаж работы, кроме того, среди сотрудников больше доля имеющих высшее образование и, соответственно, меньше доля имеющих среднее профессиональное образование (факторная нагрузка для данного показателя имеет противоположный знак).

Для **6-го фактора** наиболее значимыми являются следующие переменные:

- валовой региональный продукт в расчете на 1 человека, руб./человек (X_3);
- доля личного состава, прошедшего повышение квалификации (профессиональную переподготовку), % (X_{16}).

Данный фактор «Региональная разнородность» показывает, что в более богатых субъектах Российской Федерации (с более высоким удельным валовым региональным продуктом) больше доля прошедших профессиональную переподготовку.

Для **7-го фактора** наиболее значимыми являются следующие переменные:

- доля личного состава с пожарно-техническим образованием, % (X_{15});
- доля личного состава, имеющего квалификационный класс (категорию), % (X_{17}).

Данный фактор «Профессиональное образование» показывает, что доля личного состава,

имеющего квалификационный класс (категорию), выше там, где больше личного состава с пожарно-техническим образованием.

По результатам факторного анализа значение 3-го фактора «Травматизм при исполнении служебных обязанностей» может быть вычислено через показатели уровня травматизма личного состава ФПС МЧС России, кадровых характеристик пожарно-спасательных подразделений и отдельных региональных характеристик по формуле:

$$F_3 = -5,539 - 0,471X_1 - 0,257X_2 + 0,120X_3 - 0,081X_4 - 0,130X_5 - 0,070X_6 - 0,335X_7 + 0,380X_8 - 0,138X_9 - 0,298X_{10} - 0,067X_{11} - 0,381X_{12} - 1,855X_{13} + 0,849X_{14} - 0,489X_{15} - 0,189X_{16} + 0,083X_{17} - 2,111X_{18} - 0,262X_{19}.$$

Факторный анализ позволил выделить 3 группы субъектов России в зависимости от уровня травматизма личного состава ФПС МЧС России при исполнении служебных обязанностей, который описывается фактором F_3 . Для этого все субъекты были проранжированы в соответствии со значениями данного фактора. В зеленую группу вошли субъекты с оптимальным уровнем травматизма, для которых значение фактора «Травматизм при исполнении служебных обязанностей» меньше $-0,4$, в желтую – для которых травматизм находится на допустимом уровне при значении фактора от $-0,4$ до $0,05$, в красную – при показателях фактора больше $0,05$. В табл. 2 приведены список субъектов России с указанием группы, в которую он входит, и значения 2-го и 3-го фактора.

Как видно из рис. 3, можно выделить субъекты России, для которых характерны высокие значения уровня травматизма личного состава ФПС МЧС России и уровня пожарной опасности (большие значения 2-го и 3-го факторов) – это Еврейская автономная область (обозначен цифрой 1), Хабаровский край (2), Республика Бурятия (3). Для Республик Ингушетия (4), Алтай (5), Карачаево-Черкесия (6) характерен низкий уровень пожарной опасности, но высокий уровень травматизма (низкое значение 2-го фактора и высокое – 3-го фактора). Напротив, в Тульской области (7) уровень травматизма низкий, а уровень пожарной опасности – достаточно высокий (низкое значение 3-го фактора и высокое – 2-го фактора).

Для изучения зависимости уровня травматизма личного состава ФПС МЧС России в субъектах России от кадровых характеристик пожарно-спасательных подразделений и региональных характеристик был проведен анализ с использованием выделенных групп

Таблица 2

Распределение субъектов России по факторным нагрузкам травматизма при исполнении служебных обязанностей и обстановка с пожарами

№ региона	Группа	Регион России	Значение фактора	
			2-го	3-го
1	Красная	Республика Алтай	-1,29	2,80
2	Красная	Республика Ингушетия	-3,11	2,79
3	Красная	Республика Хакасия	-0,07	2,53
4	Красная	Карачаево-Черкесская Республика	-1,05	2,48
5	Красная	Еврейская автономная область	2,83	2,32
6	Красная	Хабаровский край	2,01	2,05
7	Красная	Республика Северная Осетия – Алания	-0,80	1,92
8	Красная	Республика Бурятия	1,45	1,80
9	Красная	Республика Калмыкия	0,52	1,54
10	Красная	Республика Дагестан	-1,88	1,25
11	Красная	Рязанская область	0,57	1,14
12	Красная	Мурманская область	0,76	1,00
13	Красная	Санкт-Петербург	1,16	0,99
14	Красная	г. Севастополь	0,22	0,83
15	Красная	Ставропольский край	-0,32	0,64
16	Красная	Ленинградская область	2,14	0,61
17	Красная	Республика Крым	-0,40	0,54
18	Красная	Курганская область	-0,03	0,50
19	Красная	Архангельская область	0,30	0,49
20	Красная	Республика Тыва	-0,37	0,45
21	Красная	Республика Саха (Якутия)	1,29	0,32
22	Красная	Новосибирская область	-0,11	0,28
23	Красная	Чувашская Республика	-0,99	0,27
24	Красная	Калужская область	0,85	0,24
25	Красная	Республика Мордовия	-0,27	0,20
26	Красная	Магаданская область	1,76	0,18
27	Красная	Красноярский край	-0,20	0,18
28	Красная	Иркутская область	0,17	0,05
29	Желтая	Воронежская область	-0,81	0,05
30	Желтая	Республика Кабардино-Балкария	-1,97	0,04
31	Желтая	Кемеровская область	1,19	0,00
32	Желтая	Липецкая область	-0,95	0,00
33	Желтая	Республика Адыгея	0,35	-0,05
34	Желтая	Костромская область	-0,22	-0,06
35	Желтая	Саратовская область	-0,21	-0,07
36	Желтая	Тюменская область	-0,57	-0,08
37	Желтая	Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	-0,53	-0,09
38	Желтая	Волгоградская область	-0,63	-0,10
39	Желтая	Сахалинская область	1,81	-0,11
40	Желтая	Приморский край	1,28	-0,13
41	Желтая	Тамбовская область	-0,08	-0,15
42	Желтая	Ульяновская область	0,04	-0,17
43	Желтая	Ростовская область	-0,86	-0,19
44	Желтая	Орловская область	-0,13	-0,21
45	Желтая	Оренбургская область	0,07	-0,24
46	Желтая	Белгородская область	-1,56	-0,24
47	Желтая	Новгородская область	0,87	-0,24
48	Желтая	Москва	0,80	-0,26
49	Желтая	Пензенская область	-1,29	-0,29
50	Желтая	Брянская область	0,07	-0,31
51	Желтая	Удмуртская Республика	-0,15	-0,33
52	Желтая	Псковская область	1,18	-0,33
53	Желтая	Амурская область	1,57	-0,37

Окончание табл. 2

№ региона	Группа	Регион России	Значение фактора	
			2-го	3-го
54	Желтая	Челябинская область	-0,23	-0,38
55	Желтая	Московская область	0,59	-0,38
56	Желтая	Самарская область	-0,19	-0,38
57	Желтая	Чеченская Республика	-1,98	-0,40
58	Зеленая	Ярославская область	0,26	-0,42
59	Зеленая	Республика Марий Эл	-0,88	-0,42
60	Зеленая	Томская область	-0,33	-0,43
61	Зеленая	Владимирская область	0,07	-0,45
62	Зеленая	Чукотский АО	-0,88	-0,52
63	Зеленая	Курская область	-0,16	-0,52
64	Зеленая	Республика Башкортостан	-0,45	-0,53
65	Зеленая	Республика Коми	-0,60	-0,54
66	Зеленая	Забайкальский край	1,40	-0,56
67	Зеленая	Астраханская область	0,68	-0,58
68	Зеленая	Свердловская область	-0,37	-0,62
69	Зеленая	Алтайский край	0,15	-0,64
70	Зеленая	Камчатский край	-0,34	-0,72
71	Зеленая	Краснодарский край	-0,55	-0,80
72	Зеленая	Ямало-Ненецкий АО	0,75	-0,82
73	Зеленая	Ивановская область	-0,33	-0,87
74	Зеленая	Нижегородская область	-0,40	-0,87
75	Зеленая	Смоленская область	-0,18	-0,89
76	Зеленая	Пермский край	-0,21	-0,93
77	Зеленая	Республика Карелия	-0,92	-1,02
78	Зеленая	Омская область	0,35	-1,05
79	Зеленая	Республика Татарстан	-0,91	-1,13
80	Зеленая	Ненецкий АО	0,30	-1,15
81	Зеленая	Кировская область	-1,11	-1,29
82	Зеленая	Калининградская область	0,22	-1,48
83	Зеленая	Вологодская область	0,68	-1,75
84	Зеленая	Тульская область	1,26	-1,76
85	Зеленая	Тверская область	-0,14	-2,15

субъектов. Для каждого показателя вычисляли средние значения и среднеквадратичные отклонения в 3 группах. Затем с использованием критерия χ^2 проверяли гипотезу о нормальности распределения полученных значений каждого показателя [4]. Отклонение гипотезы от нормальности распределения для какого-либо показателя указывает на наличие зависимости уровня травматизма от данного показателя.

В табл. 3 приведены средние значения и среднеквадратичные отклонения ($M \pm \sigma$) для каждого показателя, а также вычисленные значения χ^2 . Данные значения сравнивали с критическим значением $\chi^2_{\text{крит}}$ распределения χ^2 с двумя степенями свободы при уровне значимости $\alpha = 0,01$, которое равно при $\chi^2_{\text{крит}} = 9,21$.

Как видно из табл. 2, значение χ^2 больше критического $\chi^2_{\text{крит}}$ получено для 5 показателей (выделены полужирным шрифтом):

– доля сотрудников среди личного состава ФПС МЧС России, % (X_6);

– доля начальников караула от общей численности личного состава ФПС МЧС России, % (X_7);

– доля личного состава с высшим образованием, % (X_{13});

– доля личного состава со средним профессиональным образованием, % (X_{14});

– доля личного состава с пожарно-техническим образованием, % (X_{15}).

Полученные результаты подтверждают выводы, сделанные при проведении факторного анализа. Так, в красной группе больше доля оперативного состава (характеризуется долей начальников караула от общей численности личного состава ФПС МЧС России). Дополнительно к результатам факторного анализа получено, что в группе повышенного уровня травматизма выше доля сотрудников и, соответственно, ниже доля работников. Кроме того, в данной группе выше доля личного состава с пожарно-техническим образованием. Это

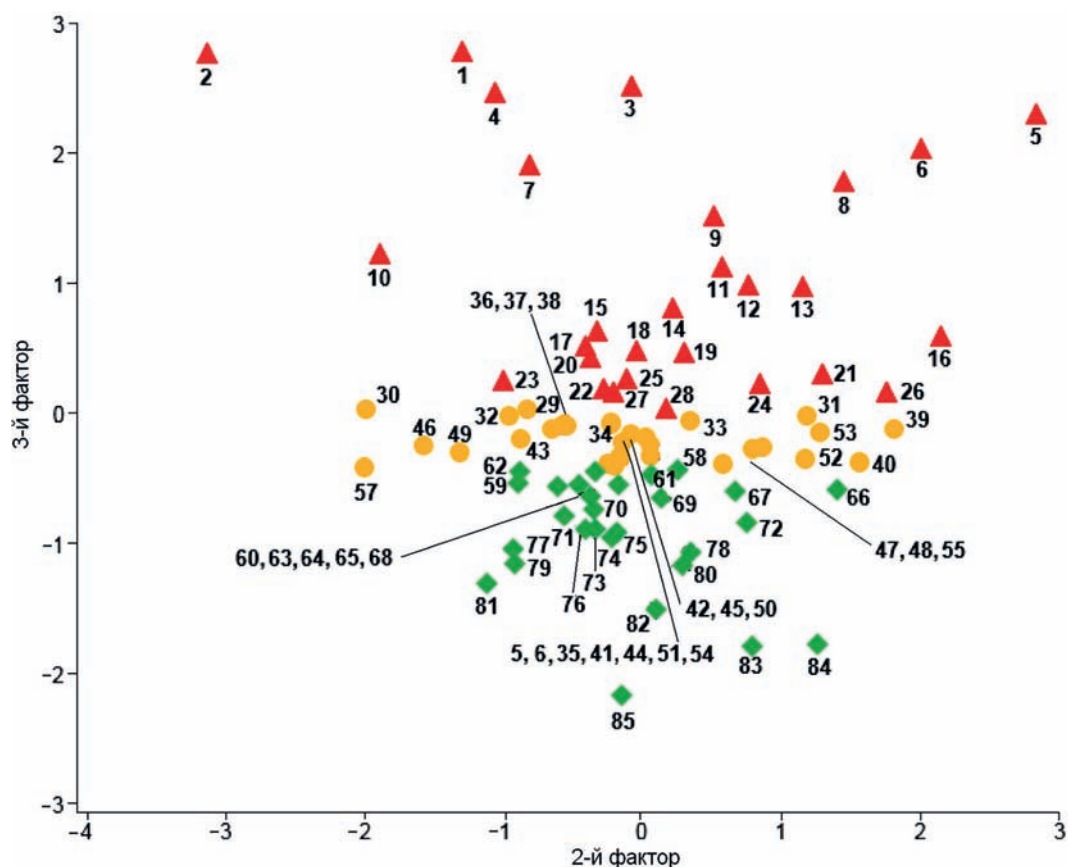


Рис. 3. Распределение субъектов России по значениям 2-го фактора «Обстановка с пожарами» и 3-го фактора «Травматизм при исполнении служебных обязанностей». Цветами показаны субъекты, входящие в красную, желтую и зеленую группы. Цифры – субъекты, описанные в тексте.

Таблица 3

Показатели травматизма, кадровых и региональных характеристик для групп субъектов России

Показатель	Группа субъектов России, $M \pm \sigma$			Значение χ^2
	зеленая	желтая	красная	
X_1	$4,7 \pm 0,8$	$7,0 \pm 0,9$	$18,3 \pm 2,2$	77,4
X_2	$2,8 \pm 0,2$	$2,8 \pm 0,2$	$3,0 \pm 0,3$	0,1
X_3	$1,3 \pm 0,4$	$0,8 \pm 0,1$	$0,7 \pm 0,1$	1,2
X_4	$1,9 \pm 0,2$	$1,3 \pm 0,1$	$1,6 \pm 0,2$	1,3
X_5	$2,6 \pm 0,2$	$1,9 \pm 0,1$	$2,5 \pm 0,4$	1,8
X_6	$51,2 \pm 2,7$	$45,1 \pm 2,8$	$42,0 \pm 3,8$	14,7
X_7	$2,3 \pm 0,1$	$3,0 \pm 0,1$	$3,8 \pm 0,1$	10,6
X_8	$11,4 \pm 0,7$	$10,6 \pm 0,7$	$10,1 \pm 0,8$	1,2
X_9	$9,8 \pm 0,6$	$9,7 \pm 0,5$	$9,8 \pm 0,6$	0,01
X_{10}	$77,8 \pm 2,7$	$75,6 \pm 2,3$	$74,6 \pm 3,1$	2,0
X_{11}	$9,6 \pm 0,7$	$9,6 \pm 0,5$	$8,8 \pm 0,5$	0,8
X_{12}	$14,0 \pm 0,5$	$14,2 \pm 0,6$	$16,4 \pm 1,0$	4,5
X_{13}	$37,7 \pm 1,4$	$42,3 \pm 0,8$	$50,6 \pm 1,3$	64,1
X_{14}	$42,3 \pm 2,0$	$37,7 \pm 1,3$	$32,5 \pm 1,2$	31,9
X_{15}	$13,4 \pm 1,0$	$16,6 \pm 0,9$	$18,6 \pm 1,2$	12,7
X_{16}	$19,6 \pm 3,5$	$23,2 \pm 2,1$	$27,3 \pm 2,9$	9,3
X_{17}	$29,7 \pm 2,5$	$26,4 \pm 2,2$	$23,1 \pm 2,6$	8,4
X_{18}	$38,2 \pm 0,3$	$38,1 \pm 0,3$	$38,1 \pm 0,4$	0,03
X_{19}	$12,9 \pm 0,3$	$13,0 \pm 0,2$	$12,4 \pm 0,3$	0,7

можно объяснить тем, что данные категории личного состава чаще участвуют в оперативной деятельности, что повышает риск травматизма.

Заключение

При факторном анализе показателей травматизма и кадровых характеристик личного состава Федеральной противопожарной службы МЧС России выявлено 7 значимых факторов, которые в сумме объясняют 75,2% от общей дисперсии. Зависимость травматизма от кадровых характеристик объясняет 3-й (травматизм при исполнении служебных обязанностей) из выявленных факторов. Другие факторы описывают взаимозависимость показателей кадровых характеристик личного состава и региональных характеристик между собой. Вклад показателя травматизма в эти факторы незначителен.

За период 2021–2023 гг. уровень производственного травматизма личного состава Федеральной противопожарной службы МЧС России составил $(8,56 \pm 1,02) \cdot 10^{-4}$ травм/(человек $\cdot$ год). По данным факторного анализа, выделены 3 группы субъектов России: зеле-

ная – с оптимальным уровнем травматизма ($n = 28$), желтая – с допустимым уровнем травматизма ($n = 29$) и красная – с повышенным уровнем травматизма ($n = 28$). Проведенный анализ показал, что в субъектах России, вошедших в красную группу, больше доля оперативного состава, выше доля личного состава с пожарно-техническим образованием, сотрудников среди личного состава. Кроме того, в красной группе субъектов России больше доля личного состава, имеющего высшее образование.

Учитывая опасные, связанные с риском, условия трудовой деятельности, особого внимания требует вопрос о подборе сотрудников, их профессиональном развитии. Необходимо формировать и стимулировать мотивы кадрового труда и повышения профессионального уровня, который обязан отвечать сегодняшним критериям предупреждения пожаров и чрезвычайных ситуаций, а также ликвидации их последствий, искать новые, гибкие кадровые решения, дающие возможность повысить эффективность труда и нейтрализовать возникающие проблемы.

Литература

1. Алексанин С.С., Бобринев Е.В., Евдокимов В.И. [и др.]. Заболеваемость с утратой трудоспособности у сотрудников Государственной противопожарной службы МЧС России (1996–2015 гг.) // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2018. № 1. С. 5–18. DOI: 10.25016/2541-7487-2018-01-05-18.
2. Анализ травматизма и гибели личного состава МЧС России за 2022 год. [Электронный ресурс]. URL: <https://fireman.club/literature/analiz-travmatizma-i-gibeli-lichnogo-sostava-mchs-rossii-za-2022-god/>.
3. Анализ состояния охраны труда в системе МЧС России и мероприятия по недопущению гибели и травматизма личного состава при выполнении служебных обязанностей за 2023 год. [Электронный ресурс]. URL: <https://fireman.club/literature/analiz-sostoyaniya-ohrany-truda-gibeli-i-travmatizma-lichnogo-sostava-mchs-rossii-za-2023-god/>.
4. Гателюк О.В., Манюкова Н.В. Проверка статистических гипотез. СПб.: Лань, 2022. 112 с.
5. Евдокимов В.И., Бобринев Е.В., Кондашов А.А., Панкратов Н.А. Показатели производственного травматизма личного состава оперативных подразделений МЧС России за 10 лет (2012–2021 гг.) // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2022. № 2. С. 5–21. DOI: 10.25016/2541-7487-2022-02-5-21.
6. Евдокимов В.И., Бобринев Е.В., Ветошкин А.А., Кондашов А.А. Структура нозологий и риски развития производственного травматизма личного состава Федеральной противопожарной службы МЧС России (2012–2021 гг.) // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2023. № 1. С. 13–41. DOI: 10.25016/2541-7487-2023-01-13-41.
7. Заряева Н.П. Кадровая политика МЧС России на современном этапе // Пожар. безопасность: проблемы и перспективы. 2017. Т. 1, № 8. С. 538–540.
8. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2023: стат. сб. / Росстат. М., 2023. 1126 с.
9. Слабинский В.Ю., Воищева Н.М., Евдокимов В.И. Профессиональное выгорание у пожарных (по данным зарубежных исследований, 2006–2012 гг.) // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2013. № 1. С. 87–93.
10. Фурсов А.В., Кузьмина О.А., Ломаева Т.А. К вопросу о применении кадрового аудита для диагностики кадровых процессов в подразделениях МЧС России // Системы безопасности: материалы междунар. науч.-техн. конф. 2019. № 28. С. 344–348.
11. Харин В.В., Бобринев Е.В., Удавцова Е.Ю., Кондашов А.А. Исследования социальных рисков последствий пожаров с использованием факторного анализа // Сиб. пожар.-спасат. вестн. 2019. № 4 (15). С. 76–81.

12. Шмырева М.Б. Особенности мотивации сотрудников ГПС МЧС России // Пробл. обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезв. ситуаций. 2014. № 1(3). С. 560–562.
13. Billings J., Focht W. Firefighter Shift Schedules Affect Sleep Quality // J. Occupational and Environmental Medicine. 2016. Vol. 58, N 3. P. 294–298. DOI: 10.1097/JOM.0000000000000624.
14. Firmin M.W., DeWitt K., Ellis H.M. A Qualitative Study of the Motivations and Affiliation Dynamics Involved with a Firefighting Career // American J. Qualitative Research. 2018. Vol. 2, Iss. 2. P. 60–73.

Поступила 29.03.2024 г.

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

Участие авторов: А.А. Кондашов – анализ данных; Е.Ю. Удавцова – обобщение полученного материала, подготовка окончательного варианта статьи; К.А. Мазаев – сбор первичных данных, формирование актуальности исследования; Е.В. Бобринев – концепция исследования.

Для цитирования. Кондашов А.А., Удавцова Е.Ю., Мазаев К.А., Бобринев Е.В. Взаимосвязь кадровых характеристик пожарно-спасательных подразделений и уровня травматизма личного состава Федеральной противопожарной службы МЧС России // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2024. № 2. С. 86–98. DOI: 10.25016/2541-7487-2024-0-2-86-98.

The correlation between professional profiles and injury rates among fire and rescue units of the Federal Fire Service of the EMERCOM of Russia

Kondashov A.A., Udavtsova E.Yu., Mazaev K.A., Bobrinev E.V.

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

✉ Andrei Aleksandrovich Kondashov – PhD Phys.-Mathemat. Sci., Leading Research Associate, All-Russian Research Institute for Fire Protection, EMERCOM of Russia (mkr. VNIPO, 12, Balashikha, Moscow region, 143903, Russia), ORCID: 0000-0002-2730-1669, e-mail: akond2008@mail.ru;

Elena Yuryevna Udavtsova – Ph.D. Engineering Sci., Research Associate, All-Russian Research Institute for Fire Protection, EMERCOM of Russia (mkr. VNIPO, 12, Balashikha, Moscow region, 143903, Russia), FGBU VNIPO of EMERCOM of Russia (12, mkr. VNIPO, Balashikha, Moscow region, Russia), ORCID: 0000-0002-1343-0849, e-mail: otdel_1_3@mail.ru;

Kirill Aleksandrovich Mazaev – Department head, All-Russian Research Institute for Fire Protection, EMERCOM of Russia (mkr. VNIPO, 12, Balashikha, Moscow region, 143903, Russia), ORCID: 0009-0003-2139-1848, e-mail: otdel_1_3@mail.ru;

Evgenii Vasil'evich Bobrinev – PhD Biol. Sci., Leading Research Associate, All-Russian Research Institute for Fire Protection, EMERCOM of Russia (mkr. VNIPO, 12, Balashikha, Moscow region, 143903, Russia), ORCID: 0000-0001-8169-6297, e-mail: otdel_1_3@mail.ru

Abstract

Relevance. The personnel profiles, turnover rates, and shortage of human workforce have a significant impact on work efficiency, including the risk of occupational injury, among the Federal fire service (FFS) officers of the EMERCOM of Russia.

The objective is to analyze the profiles of fire and rescue officers and their individual characteristics by region to identify any associations with occupational injury rates among the EMERCOM FFS personnel.

Methods. The research relies on occupational injury statistics for the EMERCOM FFS personnel collected over 3 years from 2021 to 2023. Occupational injury rates are calculated per 10,000 FFS personnel for every Russian Federation constituent. Personnel profiles included average age, service duration, personnel turnover, shortage, education (professional or vocational, including a degree in fire safety engineering), and other employee parameters. Per capita gross regional product was considered for every Russian Federation constituent.

Results and analysis. The factor analysis was based on the matrix of synthetic indicators, eventually producing seven significant factors responsible for 75.2 % of the total variance. Factor 3 is associated with the level of occupational injuries. The injury rate does not significantly contribute to other factors. In 2021–2023 the annual injury rate among the EMERCOM of Russia FFS personnel was (8.56 ± 1.02) cases per 10,000 people. All the constituents were split in three color-coded groups by injury rate – the green group for optimal rate, the yellow group for acceptable rate, and the red group for elevated rate. In each group, the average injury rates and assessments for personnel and region profiles were obtained to calculate the χ^2 test and determine the indicators that most significantly affect occupational injury rates. The analysis showed that among the EMERCOM of Russia FFS personnel, occupational injury rates are higher in constituents with larger numbers of first responders (therefore, a larger share of firefighting commanders among the FFS personnel) and officers with a degree in fire safety engineering. The injury rate is also higher in constituents with greater workforce.

Conclusion. Taking into account the dangerous and risky working conditions of the EMERCOM FFS personnel, firefighter professionalism requires further improvement and promotion to meet current fire and emergency prevention criteria, eliminate consequences, and develop innovative and flexible personnel solutions, allowing to maximize performance and overcome emerging problems.

Keywords: fire, emergency, injuries, personnel, factor analysis, firefighter, Federal Fire Service

References

1. Aleksanin S.S., Bobrinev E.V., Evdokimov V.I. [et al.]. Zabelevaemost' s trudopoterjami u sotrudnikov Gosudarstvennoj protivopozharnoj sluzhby MChS Rossii (1996–2015 gg.) [Morbidity with job absenteeism in employees of EMERCOM of Russia (1996–2015)]. *Mediko-biologicheskie i social'no-psihologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychajnykh situacijah* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2018; (1):5–18. DOI: 10.25016/2541-7487-2018-0-1-05-18.
2. Analiz travmatizma i gibel' lichnogo sostava MChS Rossii za 2022 god [Analysis of injuries and deaths of personnel of the Ministry of Emergency Situations of Russia for 2022] [Electronic resource]. URL: <https://fireman.club/literature/analiz-travmatizma-i-gibel'lichnogo-sostava-mchs-rossii-za-2022-god>.
3. Analiz sostojaniya ohrany truda v sisteme MChS Rossii i meroprijatija po nedopushheniju gibel' i travmatizma lichnogo sostava pri vypolnenii sluzhebnykh objazannostej za 2023 god [Analysis of the state of occupational safety in the EMERCOM of Russia and measures to prevent death and injury of personnel in the performance of official duties in 2023]. [Electronic resource]. URL: <https://fireman.club/literature/analiz-sostoyaniya-ohrany-truda-gibel'i-travmatizma-v-mchs-rossii-za-2023-god>.
4. Gateljuk O.V. Manjukova N.V. Proverka statisticheskikh gipotez [Verification of statistical hypotheses]. St. Petersburg. 2022. 112 p.
5. Evdokimov V.I., Bobrinev E.V., Kondashov A.A., Pankratov N.A. Pokazateli proizvodstvennogo travmatizma lichnogo sostava operativnykh podrazdelenij MChS Rossii za 10 let (2012–2021 gg.) [Occupational injury rates for personnel of operational units of the EMERCOM of Russia for 10 years (2012–2021)]. *Mediko-biologicheskie i social'no-psihologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychajnykh situacijah* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2022; (2):5–21. DOI: 10.25016/2541-7487-2022-0-2-5-21.
6. Evdokimov V.I., Bobrinev E.V., Vetoshkin A.A., Kondashov A.A. Struktura nozologii i riski razvitiya proizvodstvennogo travmatizma lichnogo sostava Federal'noj protivopozharnoj sluzhby MChS Rossii (2012–2021 gg.) [The composition of nosologies and occupational injury risks in officers of the Federal fire service of the Ministry of emergency situations of Russia (2012–2021)]. *Mediko-biologicheskie i social'no-psihologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychajnykh situacijah* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2023; (1):13–41. DOI: 10.25016/2541-7487-2023-0-1-13-41.
7. Zarjaeva N.P. Kadrovaja politika MChS Rossii na sovremennom etape [Personnel policy of the Ministry of Emergency Situations of Russia at the present stage]. *Pozharnaja bezopasnost': problemy i perspektivy* [Fire safety: problems and prospects]. 2017; 1(8):538–540.
8. Regiony Rossii. Social'no-jekonomicheskie pokazateli [Regions of Russia. Socio-economic indicators]. 2023. Moscow. 2023. 1126 p.
9. Slabinsky V.Ju. Voishheva N.M., Evdokimov V.I. Professional'noe vygoranie u pozharnykh (po dannym zarubezhnykh issledovanij, 2006–2012 gg.) [Burnout syndrome among firefighters (according to data from foreign studies, 2006–2012)]. *Mediko-biologicheskie i social'no-psihologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychajnykh situacijah* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2013; (1):87–93.
10. Fursov A.V., Kuz'mina O.A., Lomaeva T.A. K voprosu o primenenii kadrovogo audita dlja diagnostiki kadrovyykh processov v podrazdelenijah MChS Rossii [On the use of personnel audit for diagnostics of personnel processes in departments of the Ministry of emergency situations of Russia]. *Sistemy bezopasnosti* [Safety systems: Proceedings of the international scientific and technical conference]. Moscow. 2019; (28):344–348.
11. Harin V.V. Bobrinev E.V., Udavcova E.Ju., Kondashov A.A. Issledovaniya social'nykh riskov posledstvij pozharov s ispol'zovaniem faktornogo analiza [A sociological study of the impact of the fires with the use of factor analysis]. *Sibirskij pozharo-spasatel'nyj vestnik* [Siberian fire and rescue bulletin]. 2019; (4):76–81.
12. Shmyreva M.B. Osobennosti motivacii sotrudnikov GPS MChS Rossii [Features of motivation of employees of the SBS of the Ministry of Emergency Situations of Russia]. *Problemy obespecheniya bezopasnosti pri likvidacii posledstvij chrezvychajnykh situacij* [Problems of ensuring safety in the aftermath of emergencies]. 2014; (1):560–562.
13. Billings J., Focht W. Firefighter Shift Schedules Affect Sleep Quality. *J. Occupational and Environmental Medicine*. 2016; 58(3):294–298. DOI: 10.1097/JOM.0000000000000624.
14. Firmin M.W., DeWitt K., Ellis H.M. [et al.] A Qualitative Study of the Motivations and Affiliation Dynamics Involved with a Firefighting Career. *American J. Qualitative Research*. 2018; 2(2):60–73.

Received 29.03.2024

For citing: Kondashov A.A., Udavtsova E.Yu., Mazaev K.A., Bobrinev E.V. Vzaimosvjaz' kadrovyykh harakteristik pozharo-spasatel'nykh podrazdelenij i urovnja travmatizma lichnogo sostava Federal'noj protivopozharnoj sluzhby MChS Rossii. *Mediko-biologicheskie i social'no-psihologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychajnykh situatsiyakh*. 2024; (2):86–98. (In Russ.)

Kondashov A.A., Udavtsova E.Yu., Mazaev K.A., Bobrinev E.V. The correlation between professional profiles and injury rates among fire and rescue units of the Federal Fire Service of the EMERCOM of Russia. *Mediko-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2024; (2):86–98. DOI: 10.25016/2541-7487-2024-0-2-86-98.

Н.В. Васильченко¹, А.А. Ветошкин², С.С. Гусев¹

КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ КЛЮЧЕВЫХ СЛОВ В ЗАРУБЕЖНЫХ СТАТЬЯХ ПО ЛЕЧЕНИЮ ТРАВМ ВРАЩАТЕЛЬНОЙ МАНЖЕТЫ ПЛЕЧА С ПРИМЕНЕНИЕМ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ

¹ Клиническая больница № 1 (Воынская) Управления делами Президента России
(Россия, Москва, ул. Старовольнская, д. 10);

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

Актуальность. Частота разрывов вращательной манжеты плеча остается на высоком уровне, и снижение этого показателя не наблюдается. Несмотря на прогресс в диагностике и хирургическом лечении, а также на наличие обширных научных данных и модификаций оперативных подходов, достижение желаемых клинических результатов не всегда возможно. Это побуждает исследователей и клиницистов к поиску альтернативных способов получения положительных клинических результатов. Недавние исследования в области ортопедии продемонстрировали положительный эффект от использования биологически активных материалов, особенно мультипотентных стволовых клеток, для регенерации тканей. Поэтому применение клеточных препаратов для создания благоприятной среды в зоне повреждения сухожилий вращательной манжеты плеча представляется перспективной стратегией.

Цель – провести кластерный анализ и визуализацию ключевых слов в зарубежных статьях по инновационным методам лечения травм вращательной манжеты плеча, включая применение биологически активных препаратов.

Методология. Объект исследования составили научные статьи, представленные в международной справочно-библиографической базе данных PubMed, поисковый запрос состоял из слов, соединенных в словосочетании оператором ИЛИ (OR) (bone marrow aspirate concentrate OR stem cells OR platelet), и второго словосочетания (rotator cuff injuries), период – 10 лет (2013–2022 гг.). Поиск позволил выявить 484 отклика на научные статьи, библиографические сведения о которых в формате «.txt» выгрузили в аналитическую программу VOSviewer 1.6.20.

Результаты и их анализ. Полиномиальный тренд динамики при очень высоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,94$) показывал увеличение количества статей. Их среднегодовое количество было 46. При 3 повторениях оказалось 207 ключевых слов, которые разделили на 7 кластеров. 1-й кластер, названный «Результаты артроскопического лечения вращательной манжеты», содержал 21,1 % статей с общей силой связи 22,5 %, 2-й кластер – «Применение обогащенной тромбоцитами плазмы при травмах и заболеваниях вращательной манжеты плеча» – 24,2 и 21,2 % соответственно, 3-й – «Биологические модели» – 18,6 и 20,0 %, 4-й – «Регенеративный потенциал мезенхимальных стволовых клеток» – 15,2 и 15,4 %, 5-й – «Использование мезенхимальных стволовых клеток при травмах вращательной манжеты» – 11,7 и 11,2 %, 6-й – «Эффективность применения мезенхимальных стволовых клеток при повреждениях вращательной манжеты» – 8,6 и 8,6 %, 7-й – «Применение биологически активных препаратов в ортопедии / ортобиология» – 1,4 и 1,1 % соответственно. Также представлены ведущие научные школы и авторы.

Заключение. В течение последних 10 лет результаты научных исследований определили направления и способствовали улучшению информационной поддержки ученых и практикующих специалистов, занимающихся изучением инновационных методов лечения травм вращательной манжеты плеча, включая использование биологически активных препаратов.

Ключевые слова: травма, вращательная манжета плеча, стволовая клетка, биологически активные препараты, обогащенная тромбоцитами плазма, наукометрия, кластерный анализ, PubMed, VOSviewer.

✉ Васильченко Никита Вадимович – врач-травматолог-ортопед, отд. травматологии и реабилитации, Клинич. больница № 1 (Воынская) Упр. делами Президента России (Россия, 121352, Москва, ул. Старовольнская д. 10), ORCID: 0009-0009-4516-1346, e-mail: infosustav@ya.ru;

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;

Гусев Сергей Сергеевич – врач-травматолог-ортопед, отд. травматологии и ортопедии, Клинич. больница № 1 (Воынская) Упр. делами Президента России (Россия, 121352, Москва, ул. Старовольнская, д. 10), ORCID: 0009-0007-4387-6431, e-mail: dr.sergeygusev@gmail.com

Введение

Проблема разрывов вращательной манжеты плеча представляет собой актуальную задачу из-за высокой распространенности данного заболевания, разнообразных клинических результатов и отсутствия единого подхода к оптимальной тактике лечения. Массивные разрывы вращательной манжеты составляют 20 % от всех случаев разрывов этой структуры и приводят в 80 % случаев к рецидивирующим разрывам [16].

Патология вращательной манжеты плеча является одной из основных причин инвалидности, связанной с плечом. Социальные издержки включают прямые и косвенные расходы. Прямые затраты связаны с диагностикой и лечением, а косвенные – с потерей дохода из-за невозможности работать или уменьшения заработной платы, пропущенными рабочими днями и выплатами по инвалидности. Несмотря на высокую стоимость, восстановление вращательной манжеты способствует улучшению продолжительности и качества жизни для всех пациентов независимо от возраста [11].

Хирургическое лечение разрывов вращательной манжеты может сопровождаться рецидивами, которые встречаются в 20–40 % случаев при небольших повреждениях и могут достигать 94 % при массивных разрывах [7].

Наблюдаемые ранние послеоперационные нарушения могут указывать на более медленное биологическое заживление сухожилий, чем ожидалось. После первичной реконструкции механические нарушения заживления могут проявиться в течение 4 мес. Возможными причинами неудачи оперативного лечения считается недостаточное формирование фиброзной рубцовой ткани между сухожилиями и костью. Для восстановления функции после травм сухожилий необходимо восстановить как непрерывность сухожильных волокон, так и механизм скольжения между сухожилием и смежными анатомическими структурами. Низкий уровень васкуляризации измененных сухожилий также способствует увеличению частоты рецидивов. Несмотря на появление новых шовных материалов и фиксаторов, интерфейс между швом и сухожилием остается самым уязвимым местом, и разрыв шва может привести к повторному повреждению. Поэтому методы стимуляции биологической среды играют ключевую роль в снижении риска рецидивов в раннем послеоперационном периоде [10].

Использование основополагающих научных знаний направлено на усиление репаратив-

ного потенциала, стимулирование клеточного ответа и адаптацию тканей для достижения значимых клинических результатов. Основная цель этого подхода заключается в создании регенеративной среды после реконструкции вращательной манжеты путем использования внешних факторов, способствующих клеточной пролиферации и соответствующей дифференцировке, при этом подавляя провоспалительные процессы и образование рубцов. Можно сделать вывод о целесообразности применения биологической аугментации для улучшения приживаемости тканей манжеты к кости [14].

Для улучшения прочности и качества восстановленной ткани в области сухожилия были специально разработаны биологически активные материалы и адъюванты. Среди них можно выделить добавление факторов роста, обогащенную тромбоцитами плазму (PRP), мезенхимальные стволовые клетки из костного мозга или жировой ткани, стволовые клетки (ADSC), а также алло- и ксенотрансплантаты, биологические каркасы и матрицы [6].

В мета-анализе [4] продемонстрировали клиническое преимущество инъекций PRP в средне- и долгосрочном контроле болевых симптомов при тендинопатиях вращательной манжеты плеча, при концентрации тромбоцитов в 2,5–8,0 раз больше референсного диапазона цельной крови [5]. В сравнительном исследовании [12] инъекций PRP и глюкокортикостероидов плазма, обогащенная тромбоцитами, показала сопоставимые результаты эффективности с наименьшим количеством осложнений. Несмотря на то, что инъекции PRP продемонстрировали значительное преимущество в контроле средне- и долгосрочных симптомов боли, данный эффект не влиял на показатели функциональных шкал оценки функции плеча [8]. По результатам мета-анализа [13] применение PRP при артроскопическом восстановлении вращательной манжеты снижает частоту повторных разрывов и улучшает показатели клинических функций. В другом систематическом обзоре [15] не обнаружили достаточно высокий уровень доказательств улучшения показателей клинических результатов и снижение повторных разрывов после артроскопического шва вращательной манжеты с использованием PRP, но исследователи отмечают перспективу в совместном использовании PRP и твердой матрицы. Также исследователями проявляется интерес к качественному составу плазмы, богатой тромбоцитами, и ее влиянию на регенерацию вращательной манжеты плеча. Так, в мета-анализе [19] рассмат-

ривается клиническая эффективность бедной лейкоцитами и богатой тромбоцитами плазмы (LP-PRP) в контексте артроскопического восстановления вращательной манжеты плеча. Исследование подтверждает, что LP-PRP имеет преимущества по сравнению с обычной PRP.

В современной научной литературе наблюдается возрастающий интерес к изучению мезенхимальных стволовых клеток, характеризующихся мультипотентностью и способностью к дифференциации. Эти клетки рассматриваются как обладающие значительным потенциалом для использования в области регенеративной медицины, что обусловлено их способностью к обновлению и восстановлению тканей. Параллельно с глубиной понимания механизмов работы и возможностей мезенхимальных стволовых клеток акцент в исследованиях делается на применении концентрированного аспирата костного мозга, который представляет собой альтернативный подход к получению и использованию стволовых клеток без необходимости их длительного и сложного культивирования. Данная методика выделяется рядом преимуществ, включая упрощенные условия проведения процедур, доступность исходного материала и возможность одномоментного выполнения операций. Сравнительный анализ показал [20], что концентрат аспирата костного мозга по сравнению с PRP содержит повышенное количество факторов роста, которые оказывают противовоспалительное и анаболическое действие, что усиливает его потенциальную ценность для регенеративных процедур.

В рамках систематического обзора [9] был проведен анализ 22 исследований, которые демонстрируют положительный эффект использования стволовых клеток в сравнении с контрольными группами при лечении повреждений вращательной манжеты плеча. В результате применения стволовых клеток было зафиксировано статистически значимое снижение показателей на визуальной аналоговой шкале боли (ВАШ) через 1, 3 и 6 мес постоперационного периода, а также улучшение функциональных показателей по шкале American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) спустя 3 мес после процедуры.

На данный момент в литературе не существует консенсуса касательно клинической эффективности использования концентрированного аспирата костного мозга. Отсутствие однозначных заключений обусловлено рядом факторов, включая неоднородность в данных о корреляции между успешным заживлением

тканей и последующими клиническими результатами. Кроме того, различия в характеристиках основного заболевания, принятых подходах к реабилитации, демографических параметрах популяции пациентов, отсутствие групп контроля, гетерогенность в методиках применения клеточных технологий и документировании клинических исходов существенно усложняют процесс оценки эффективности данного инновационного подхода в лечении повреждений вращательной манжеты плеча [18].

За последние годы сформировалась обширная база знаний по данной теме, включающая в себя многоаспектную проблематику, что обосновывает необходимость осуществления ревизии, организации и структурирования, а также проведения критического обзора литературы, касающейся инновационных методик лечения травм вращательной манжеты плечевого сустава с использованием биологически активных препаратов. Эта потребность получила свое подтверждение в недавно опубликованных исследованиях международного сообщества, объектом которых стали научные публикации последних 20 лет.

С 2010 г. для анализа массивов статей зарубежными авторами стала использоваться программа VOSviewer, которая находится в свободном доступе [17]. Отечественные публикации с применением этой программы немногочисленны. Например, изучали статьи по боевому стрессу [3], в том числе, с применением семантического анализа ключевых слов [2] и др.

В предыдущей нашей публикации при помощи программы VOSviewer проведен анализ направлений научных исследований при травмах вращательной манжеты плеча [1]. Например, в 1-м кластере объединили статьи, в которых анализировали травмы и другие повреждения вращательной манжеты плеча и сухожилий, во 2-м – результаты артроскопической реконструкции повреждений вращательной манжеты, в 3-м – анатомию плечевого сустава, в 4-м – биомеханику плечевого сустава и манжеты ротаторов, в 5-м – послеоперационный анализ хирургической реконструкции повреждений вращательной манжеты плеча, в 6-м – хирургические подходы (техники) при реконструкции повреждений вращательной манжеты, в 7-м – структурное восстановление функции плеча после хирургической реконструкции повреждений вращательной манжеты. Найдены ведущие авторы и научные школы.

Проведенный обзор показал, что в обозримой перспективе востребованными и ценны-

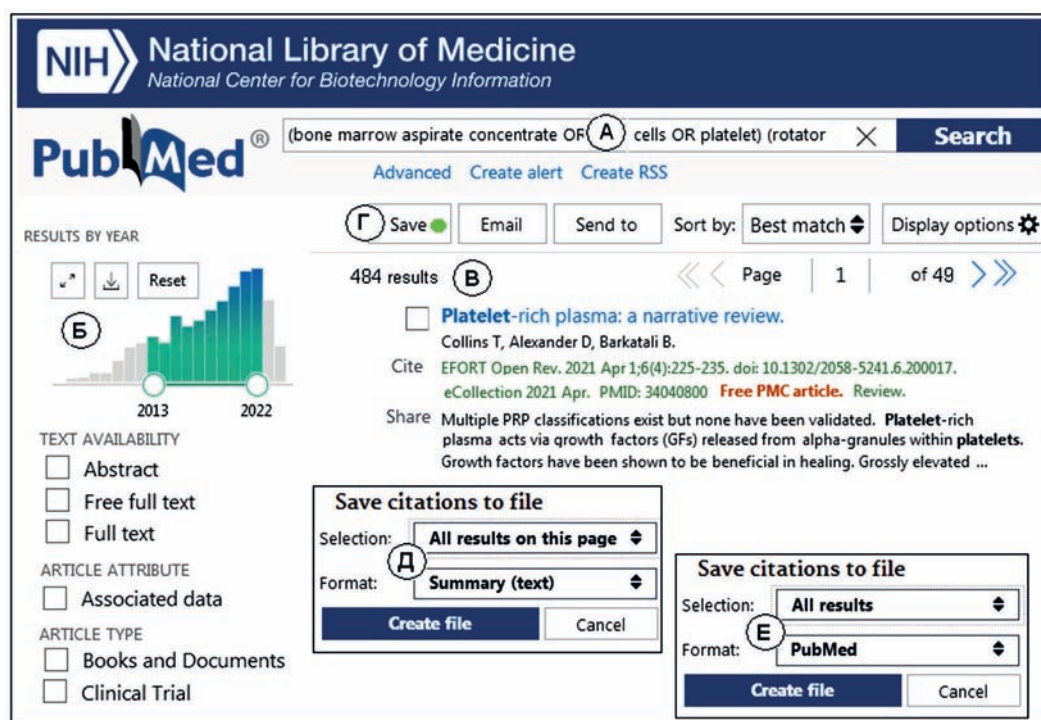


Рис. 1. Поиск зарубежных статей в базе данных PubMed.

ми темами могут стать уточнение алгоритмов предоперационной стратификации пациентов и риск-менеджмент с помощью современных систем диагностики; сравнительный долгосрочный анализ передовых минимально инвазивных методик; перспективы применения биологически активных препаратов; интегрированная сбалансированная оценка послеоперационных результатов с учетом структурного восстановления и качества жизни [1].

Цель – анализ инновационного лечения травм вращательной манжеты плеча, в том числе, с применением биологически активных препаратов.

Материал и методы

Использовали международную справочно-библиографическую базу данных PubMed. Поисковый запрос состоял:

- из слов, соединенных в словосочетании оператором ИЛИ (OR) (bone marrow aspirate concentrate OR stem cells OR platelet), и второго словосочетания (rotator cuff injuries), соединенного с первым словосочетанием при помощи оператора И (AND), который обычно не указывается при поиске (рис. 1А);
- период публикации статей – 10 лет (2013–2022 гг.) (см. рис. 1Б).

Поиск позволил найти 484 отклика на зарубежные статьи (см. рис. 1В). Полиномиаль-

ный тренд при очень высоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,94$) показывал увеличение данных. Рутинным способом просмотрели найденные статьи и исключили поисковый шум, который составил 5,4 %. На рис. 2 показана динамика проанализированных 458 статей. Среднегодовой показатель был 46 статей, медиана с квантилями ($Me[Q_1; Q_2]$) – 43 [36; 58] статей.

При помощи опции Save (см. рис. 1Г) во всплывающем окне выбирали режим «All results» и формат «PubMed» (см. рис 1Д, Е).

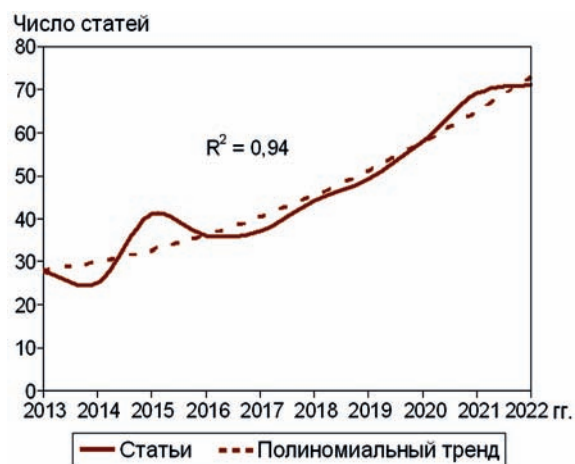


Рис. 2. Динамика проанализированных зарубежных статей.

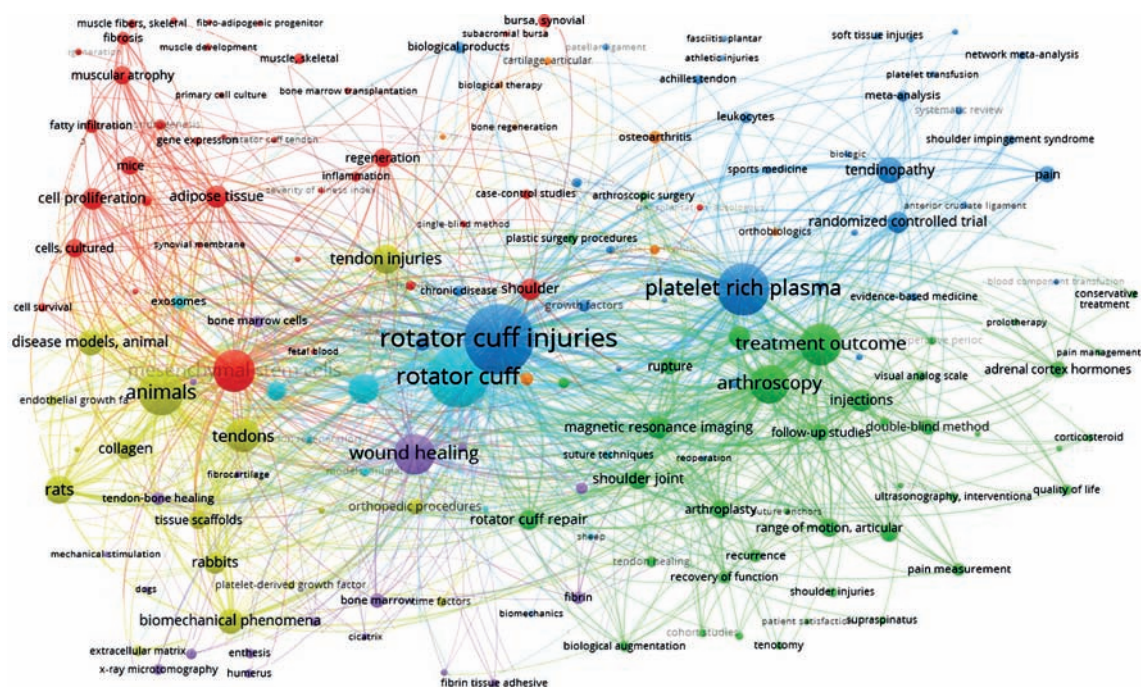


Рис. 3. Взаимоотношения ключевых слов в общем массиве (1-й кластер – зеленый цвет, 2-й – синий, 3-й – желтый, 4-й – красный, 5-й – бирюзовый, 6-й – фиолетовый, 7-й – оранжевый цвет).

Полученный массив публикаций в формате «.txt» загрузили в аналитическую программу VOSviewer 1.6.20 и находили частоту сходства ключевых слов в статьях или соавторов в публикациях. Эти закономерности способствовали объединению их в кластеры. Силу связей (Link Strength) ключевых слов оценивали по числу совместной встречаемости двух слов в статьях, а Total Link Strength показывал общую силу связей их в статьях и принят основополагающим при ранжировании терминов или кластеров. При визуализации взаимоотношений диаметр маркера изучаемого термина (ключевого слова или автора) определялся числом статей (Occurrences), а толщина линий между маркерами – силой связей (Link Strength). Установив курсор на графические изображения, во всплывающем окне можно было увидеть цифровые данные.

Результаты и их анализ

При 3 повторениях в массиве статей оказалось 207 ключевых слов, которые при помощи программы VOSviewer распределили в 7 кластеров (рис. 3): 1-й кластер состоял из 44 слов, 2-й – из 38, 3-й – из 31, 4-й – из 47, 5-й – из 12, 6-й – из 25, 7-й – из 8 слов. Доли общей силы кластеров ключевых слов в массиве статей представлены на рис. 4. В табл. 1 отобраны 10 ключевых слов с наибольшей силой связи в кластере.

В 1-м кластере, названном «Результаты артроскопического лечения вращательной манжеты», представлены 44 ключевых слова в 21,1 % статей с общей силой связи 22,5 % от всего массива. Взаимоотношения ключевых слов в кластере показаны на рис. 5.

Во 2-м кластере, который был назван «Применение обогащенной тромбоцитами плазмы при травмах и заболеваниях вращательной манжеты плеча», объединили 38 ключевых слов в 24,2 % статей с общей силой связи 21,2 %. Взаимоотношения ключевых слов в кластере показаны на рис. 6.

В 3-м кластере представлено 31 ключевое слово в 18,6 % статей с общей силой связи

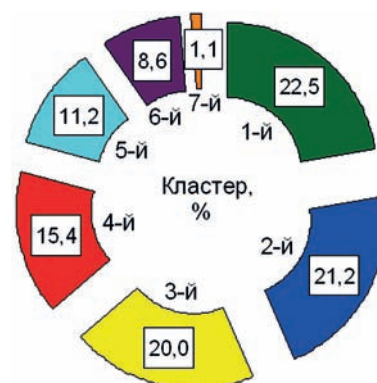


Рис. 4. Структура долей общей силы ключевых слов в кластерах в общем массиве статей.

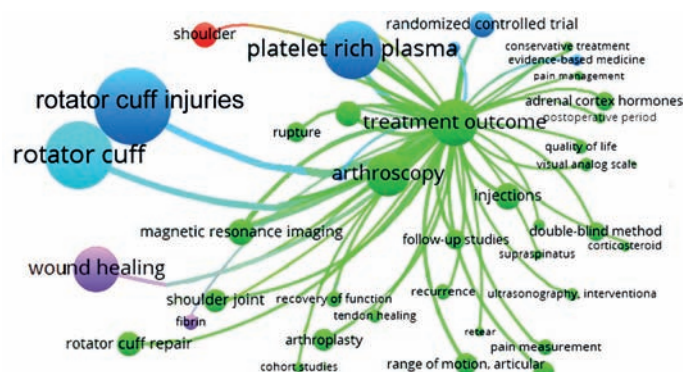


Рис. 5. Взаимосвязи ключевых слов в 1-м кластере статей (зеленый цвет).

Таблица 1

Ведущие ключевые слова в кластерах

Ранг	Ключевые слова	Число статей, n (%)	Общая сила связи, %
1-й кластер «Результаты артроскопического лечения вращательной манжеты»			
1-й	Treatment outcome/результат лечения	124 (3,6)	3,4
2-й	Arthroscopy/артроскопия	106 (3,1)	2,8
3-й	Magnetic resonance imaging/магнитно-резонансная томография	37 (1,1)	1,3
4-й	Injections/инъекции	36 (1,1)	1,2
5-й	Rotator cuff repair/ремонт вращательной манжеты	30 (0,9)	1,1
6-й	Prospective studies/проспективные исследования	34 (1,0)	1,0
7-й	Shoulder joint/плечевой сустав	28 (0,8)	0,9
8-й	Range of motion, articular/суставной объем движений	26 (0,8)	0,9
9-й	Arthroplasty/артропластика	25 (0,7)	0,8
10-й	Shoulder pain/боль в плече	23 (0,7)	0,7
Доля в общем массиве статей		722 (21,1)	22,5
2-й кластер «Применение обогащенной тромбоцитами плазмы при травмах и заболеваниях вращательной манжеты плеча»			
1-й	Rotator cuff injuries/травмы вращательной манжеты плеча	346 (10,1)	9,1
2-й	Platelet rich plasma/плазма, богатая тромбоцитами	194 (5,7)	4,6
3-й	Tendinopathy/тендинопатия	48 (1,4)	1,1
4-й	Randomized controlled trial/рандомизированное контролируемое исследование	34 (1,0)	0,9
5-й	Pain/боль	21 (0,6)	0,4
6-й	Intercellular signaling peptides and proteins/межклеточные сигнальные пептиды и белки	15 (0,4)	0,4
7-й	Chronic disease/хроническое заболевание	9 (0,3)	0,4
8-й	Growth factors/факторы роста	12 (0,4)	0,3
9-й	Meta-analysis/мета-анализ	10 (0,3)	0,3
10-й	Leukocytes/лейкоциты	10 (0,3)	0,2
Доля в общем массиве статей		827 (24,2)	21,2
3-й кластер «Биологические модели»			
1-й	Animals/животные	146 (4,3)	4,5
2-й	Tendons/сухожилия	83 (2,4)	2,4
3-й	Rats/крысы	57 (1,7)	1,8
4-й	Tendon injuries/травмы сухожилий	59 (1,7)	1,7
5-й	Disease models, animal/модели болезней, животные	47 (1,4)	1,6
6-й	Biomechanical phenomena/биомеханические явления	44 (1,3)	1,4
7-й	Rabbits/кролики	33 (1,0)	1,0
8-й	Collagen/коллаген	29 (0,8)	0,9
9-й	Tissue scaffolds/тканевые каркасы	26 (0,8)	0,8
10-й	Orthopedic procedures/ортопедические процедуры	17 (0,5)	0,5
Доля в общем массиве статей		635 (18,6)	20,0

Окончание табл. 1

Ранг	Ключевые слова	Число статей, n (%)	Общая сила связи, %
4-й кластер «Регенеративный потенциал мезенхимальных стволовых клеток»			
1-й	Mesenchymal stem cells/мезенхимальные стволовые клетки	122 (3,6)	3,5
2-й	Adipose tissue/жировая ткань	37 (1,1)	1,2
3-й	Cell proliferation/пролиферация клеток	34 (1,0)	1,0
4-й	Cells, cultured/культивированные клетки	25 (0,7)	0,9
5-й	Shoulder/плечо	32 (0,9)	0,9
6-й	Mice/мыши	26 (0,8)	0,8
7-й	Muscular atrophy/мышечная атрофия	26 (0,8)	0,7
8-й	Regeneration/регенерация	24 (0,7)	0,7
9-й	Fatty infiltration/жировая инфильтрация	14 (0,4)	0,4
10-й	Fibrosis/фиброз	12 (0,4)	0,4
Доля в общем массиве статей		519 (15,2)	15,4
5-й кластер «Использование мезенхимальных стволовых клеток при травмах вращательной манжеты»			
1-й	Rotator cuff/вращательная манжета	261 (7,6)	7,1
2-й	Mesenchymal stem cell transplantation/трансплантация мезенхимальных стволовых клеток	63 (1,8)	2,0
3-й	Tissue engineering/тканевая инженерия	27 (0,8)	0,8
4-й	Exosomes/экзосомы	13 (0,4)	0,3
5-й	Models, animal/модели, животные	7 (0,2)	0,2
6-й	Suture techniques/методы наложения швов	6 (0,2)	0,2
7-й	Tensile strength/предел прочности	4 (0,1)	0,1
8-й	Sheep/овца	4 (0,1)	0,1
9-й	Chitosan/хитозан	3 (0,1)	0,1
10-й	Tissue repair/восстановление тканей	3 (0,1)	0,1
Доля в общем массиве статей		399 (11,7)	11,2
6-й кластер «Эффективность применения мезенхимальных стволовых клеток при повреждениях вращательной манжеты»			
1-й	Wound healing/лечение раны	116 (3,4)	3,6
2-й	Bone marrow/костный мозг	15 (0,4)	0,4
3-й	Fibrin/фибрин	12 (0,4)	0,4
4-й	Tendon-bone healing/заживление сухожилий и костей	11 (0,3)	0,4
5-й	Bone marrow cells/клетки костного мозга	10 (0,3)	0,4
6-й	X-ray microtomography/рентгеновская микротомография	8 (0,2)	0,3
7-й	Combined modality therapy/комбинированная терапия	10 (0,3)	0,3
8-й	Enthesis/энтузиазм	7 (0,2)	0,3
9-й	Hydrogels/гидрогели	8 (0,2)	0,2
10-й	Random allocation/случайное распределение	6 (0,2)	0,2
Доля в общем массиве статей		263 (8,6)	8,6
7-й кластер «Применение биологически активных препаратов в ортопедии / ортобиология»			
1-й	Regenerative medicine/регенеративная медицина	11 (0,3)	0,3
2-й	Osteoarthritis/остеоартрит	11 (0,3)	0,2
3-й	Platelet-rich fibrin/богатый тромбоцитами фибрин	7 (0,2)	0,2
4-й	Cartilage, articular/хрящевой, суставной	5 (0,1)	0,1
5-й	Biological therapy/биологическая терапия	4 (0,1)	0,1
6-й	Orthobiologics/ортобиологические препараты	5 (0,1)	0,1
7-й	Bone regeneration/регенерация кости	3 (0,1)	0,1
8-й	Musculoskeletal system/костно-мышечная система	3 (0,1)	0,1
Доля в общем массиве статей 49 (1,4)		1,1	
Итого		3414 (100,0)	100,0

20 %. Кластер получил название «Биологические модели». Взаимоотношения ключевых слов в кластере показаны на рис. 7.

В 4-м кластере были объединены 47 ключевых слов в 15,2 % статей с общей силой связи 15,4 %. Кластер получил название «Регенера-

тивный потенциал мезенхимальных стволовых клеток». Взаимоотношения ключевых слов в кластере показаны на рис. 8.

В 5-м кластере «Использование мезенхимальных стволовых клеток при травмах вращательной манжеты» представлены 12 ключе-

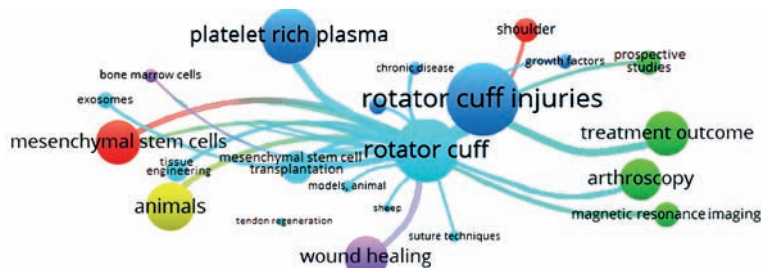


Рис. 9. Взаимосвязи ключевых слов в 5-м кластере статей (бирюзовый цвет).

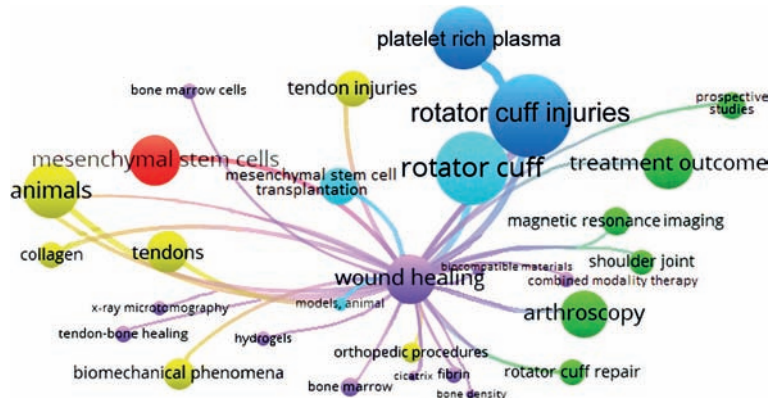


Рис. 10. Взаимосвязи ключевых слов в 6-м кластере статей (фиолетовый цвет).

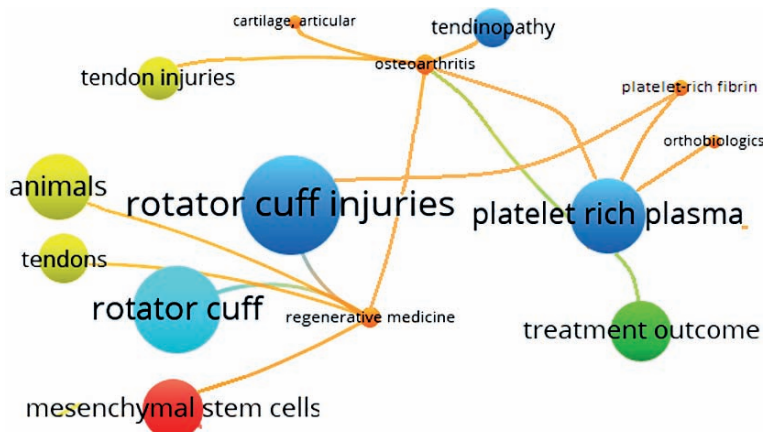


Рис. 11. Взаимосвязи ключевых слов в 7-м кластере статей (оранжевый цвет).

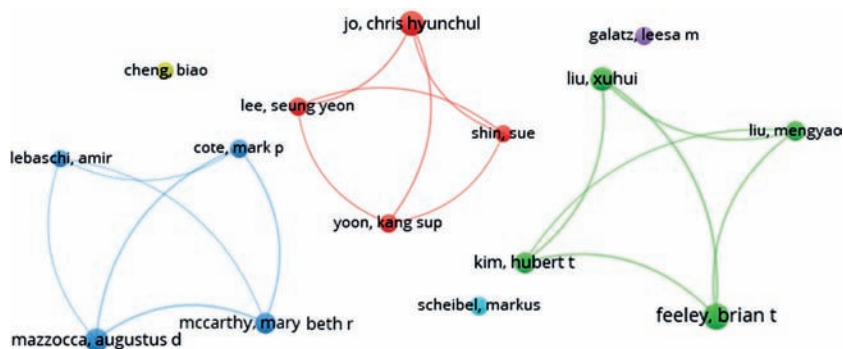


Рис. 12. Ведущие научные школы по лечению травм плеча с использованием биологически активных препаратов.

рованы ведущие научные школы. В 1–3-й кластеры вошли по 4 автора, в 4–6-й – по 1 автору. Наглядно взаимоотношения соавторов статей показаны на рис. 12, в табл. 2 – наукометрические показатели статей.

Обсуждение. Развитие методов восстановления функции вращательной манжеты должно опираться на разработку и объединение клеточных или биологических подходов с техниками хирургической реконструкции. Предполагается, что поиск идеального сочетания биологических средств и хирургической реконструкции позволит улучшить результаты лечения у пациентов, страдающих от обширных и тяжелых разрывов вращательной ман-

жеты. Следующим шагом в развитии терапии повреждений вращательной манжеты может стать разработка целенаправленных фармакологических агентов, способных модулировать местную реакцию ткани, ускорять регенерацию и минимизировать воспаление. В этом контексте исследования молекулярных механизмов повреждения и восстановления тканей манжеты представляют особую значимость, так как позволяют разрабатывать лекарственные средства, нацеленные на конкретные патологические процессы.

На данный момент не было сформулировано окончательных оценок касательно клинической эффективности использования био-

Таблица 2

Авторы и ведущие научные школы по лечению травм плеча с использованием биологически активных препаратов

Автор (организация, страна)	Число статей, n (%)	Общая сила связи, %
1-й кластер		
Brian Feeley (Department of Orthopaedic Surgery, University of California, San Francisco, California, USA)	14 (10,8)	11,8
Liu Xuhui (Department of Orthopaedic Surgery, University of California, San Francisco, California, USA)	12 (9,2)	11,8
Kim Hubert (Department of Orthopaedic Surgery, University of California, San Francisco, California, USA)	9 (6,9)	9,8
Liu Mengyao (Department of Orthopaedic Surgery, University of California, San Francisco, California, USA)	8 (6,2)	8,9
Доля в массиве статей ведущих научных школ	43 (33,1)	42,3
2-й кластер		
Augustus Mazzocca (Department of Orthopaedic Surgery, University of Connecticut Health Center, Farmington, Connecticut, USA)	12 (9,2)	8,1
Mary Beth Mccarthy (Department of Orthopaedic Surgery, University of Connecticut Health Center, Farmington, Connecticut, USA)	9 (6,9)	8,1
Mark Cote (Department of Orthopaedic Surgery, University of Connecticut Health Center, Farmington, Connecticut, USA)	7 (5,4)	7,3
Amir Lebaschi (Department of Orthopaedic Surgery, University of Connecticut Health Center, Farmington, Connecticut, USA)	6 (6,4)	4,9
Доля в массиве статей ведущих научных школ	34 (26,2)	28,5
3-й кластер		
Jo Chris Hyunchul (Department of Orthopedic Surgery, SMG-SNU Boramae Medical Center, Seoul National University College of Medicine, Dongjak-gu, Seoul, Republic of Korea)	13 (10,0)	8,1
Lee Seung Yeon (Department of Orthopedic Surgery, SMG-SNU Boramae Medical Center, Seoul National University College of Medicine, Dongjak-gu, Seoul, Republic of Korea)	7 (5,4)	7,3
Yoon Kang Sup (Department of Orthopedic Surgery, SMG-SNU Boramae Medical Center, Seoul National University College of Medicine, Dongjak-gu, Seoul, Republic of Korea)	7 (5,4)	6,9
Shin Sue (Department of Laboratory Medicine, SMG-SNU Boramae Medical Center, Seoul National University College of Medicine, Dongjak-gu, Seoul, Republic of Korea)	6 (4,6)	6,9
Доля в массиве статей ведущих научных школ	33 (25,4)	29,3
4–6-й кластер		
Leesa Galatz (Department of Orthopaedic Surgery, Icahn School of Medicine at Mount Sinai, New York, USA)	7 (5,4)	0,0
Markus Scheibel (Center for Musculoskeletal Surgery, Charite-Universitaetsmedizin Berlin, Berlin, Germany)	7 (5,4)	0,0
Cheng Biao (The First School of Clinical Medicine, Southern Medical University, Guangzhou, China)	6 (4,6)	0,0
Итого	130 (100,0)	100,0

логически активных препаратов. Это связано с противоречивыми данными о связи между успешным лечением и клиническими результатами, разнообразием первичных заболеваний, методиками лечения, демографическими характеристиками пациентов, отсутствием контрольных групп, различиями в подходах к использованию клеточных технологий и вариативностью в документировании клинических исходов.

Объединение биологических и инженерных подходов, таких как тканевая инженерия и регенеративная медицина, представляет собой еще одно направление, которое имеет потенциал кардинально изменить стратегии лечения вращательной манжеты. Использование собственных клеток пациента для создания тканей в лабораторных условиях, последующая их имплантация и интеграция с существующими тканями обещают высокую эффективность и минимальный риск отторжения.

Для мониторинга текущего состояния, направлений развития и траектории прогресса в сфере инновационных методов лечения с использованием биоактивных веществ для восстановления повреждений ротаторной манжеты плеча, а также для выявления будущих исследовательских тенденций и интересов ученых используется метод наукометрического анализа. Данный подход позволяет систематизировать и оценить научные работы, выявить лидирующих ученых, определить ключевые публикации, наиболее авторитетные научные журналы, активно участвующие страны и ведущие научно-исследовательские центры мирового уровня. Так, наукометрический анализ оказывается крайне важным инструментом, предоставляющим ценное понимание в области исследований вращательной манжеты и стремления к интеграции новейших биологических методов лечения. Через этот аналитический подход можно идентифицировать не только текущие направления научных изысканий, но и прогнозировать возможные инновации, которые могут заметно повлиять на клинические практики в будущем. Это, в свою очередь, способствует более быстрому внедрению новшеств и улучшению лечебных исходов для пациентов.

В последние годы наблюдается увеличение количества публикаций, связанных с усилением хирургической активности в лечении патологий вращательной манжеты и последующим анализом эффективности этого лечения. Этот тренд стимулирует научное и клиническое сообщество к поиску дополнительных методов

для повышения эффективности лечебных подходов.

Объединенная работа с ключевыми словами и разработка визуальной карты знаний на их основе дали возможность выполнить кластерный анализ по лечению травм вращательной манжеты плеча с применением биологически активных препаратов. В исследовании массив статей объединен в 7 кластеров.

Публикации 1-го кластера «Результаты артроскопического лечения вращательной манжеты» – прямой индикатор научного стремления к исследованию новаторских методик с целью оптимизации результатов хирургического вмешательства для лечения состояний, связанных с повреждениями вращательной манжеты плеча, что активно рассматривается в клинической среде.

В статьях 2-го кластера «Применение обогащенной тромбоцитами плазмы при травмах и заболеваниях вращательной манжеты плеча», в свою очередь, отображается значительный интерес к применению терапии с использованием плазмы, обогащенной тромбоцитами, в контексте восстановления функций вращательной манжеты. Можно предположить, что данный интерес обусловлен не только широким распространением упомянутой процедуры, но также простотой процесса сбора и последующей обработки биологического материала.

Авторы в статьях 3-го кластера «Биологические модели» демонстрируют повышение актуальности в разработке новых биосовместимых материалов для имплантации и регенерации ткани, что подчеркивает еще одно важное направление исследований.

Публикации 4-го кластера «Регенеративный потенциал мезенхимальных стволовых клеток» свидетельствуют о дальнейшем научном поиске других высокоактивных биологических агентов, главными претендентами из которых являются мезенхимальные стволовые клетки. Их использование в лечении и восстановлении поврежденных тканей вращательной манжеты плеча привлекает исследователей благодаря их способности дифференцироваться в различные типы клеток и выделять факторы, способствующие регенерации тканей и модуляции иммунного ответа. Таким образом, мезенхимальные стволовые клетки могут оказывать двойное действие: способствуя восстановлению пострадавших тканей и улучшению функциональности вращательной манжеты плеча, а также уменьшая воспалительные процессы и болевые симптомы, что делает этот подход особенно привлекательным для клинического применения.

Авторы в статьях 4-, 5-го кластера «Использование мезенхимальных стволовых клеток при травмах вращательной манжеты» и 6-го кластера «Эффективность применения мезенхимальных стволовых клеток при повреждениях вращательной манжеты» демонстрируют полученные результаты использования мезенхимальных стволовых клеток при повреждениях вращательной манжеты. Несмотря на обнадеживающие результаты предварительных исследований, применение мезенхимальных стволовых клеток для лечения повреждений вращательной манжеты все еще требует дополнительного изучения. Ключевыми вопросами остаются оптимизация методов доставки, количество и время введения клеток, а также глубокое понимание механизмов их действия в контексте конкретных тканей.

В статьях 7-го кластера «Применение биологически активных препаратов в ортопедии / ортобиологии» авторы указывают на общий прогресс в области клеточных технологий, охватывающий все аспекты травматологии и ортопедии. Это свидетельствует о значительных улучшениях в восстановлении и лечении повреждений и заболеваний костей, суставов, мышц и связок. Развитие этих технологий открывает новые возможности для регенерации тканей, ускорения заживления и понижения риска возникновения осложнений после травм.

Как и в предыдущей нашей публикации [1], изучая карту исследовательских публикаций по интересующей тематике, можно заметить

явный дисбаланс в мире по распределению научных работ. В этом аспекте США заметно выделяются, обходя другие страны по объему публикаций. Это может быть объяснено интенсивным развитием образовательной сферы, ростом числа специалистов, большим населением страны, что, в свою очередь, увеличивает вероятность распространения конкретных патологий. Также следует выделить значительное финансирование исследований как из государственного бюджета, так и от частных компаний, что играет ключевую роль. Вклад азиатских наций, особенно Южной Кореи, в этот процесс также высок и не должен уменьшаться в значении, их ученые активно публикуют свои работы и достигают высоких результатов.

Заключение

Проведенное исследование демонстрирует, что поиск новых методов лечения в восстановлении вращательной манжеты плеча с помощью биологически активных препаратов продолжает быть актуальным направлением в современной медицине. Содержание изученных научных статей показывает многообещающее будущее для лечения повреждений ротаторной манжеты и других подобных состояний, при этом наукометрический анализ играет важную роль в выявлении и систематизации этих тенденций. Критический обзор и анализ научных данных не только способствуют интеграции новых методик в клиническую практику, но и указывают на возможные направления будущих исследований в этой области.

Литература / Referentes

1. Ветошкин А.А., Гусев С.С., Васильченко Н.В. Кластерный анализ и визуализация ключевых слов в зарубежных статьях по травмам вращательной манжеты плеча // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2024. № 1. С. 78–93. DOI: 10.25016/2541-7487-2024-0-1-78-93.

2. Евдокимов В.И., Шамрей В.К., Плужник М.С. Боевой стресс: анализ иностранных статей при помощи адаптации результатов программы VOSviewer (2005–2021 гг.) // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2023. № 3. С. 106–121. DOI: 10.25016/2541-7487-2023-0-3-106-121.

3. Евдокимов В.И., Шамрей В.К., Плужник М.С. Развитие направлений научных исследований по боевому стрессу в отечественных статьях с использованием программы VOSviewer (2005–2021 гг.) // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2023. № 2. С. 99–116. DOI: 10.25016/2541-7487-2023-0-2-99-116.

1. Vetoshkin A.A., Gusev S.S., Vasil'chenko N.V. Cluster analysis and visualization of keywords in foreign articles on rotator cuff injuries. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2024; (1):78–93. DOI: 10.25016/2541-7487-2024-0-1-78-93. (In Russ.)

2. Evdokimov V.I., Shamrey V.K., Pluzhnik M.S. Combat stress research prospects in Russian academic publications analyzed using VOSviewer software (2005–2021). *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2023; (3):106–121. DOI: 10.25016/2541-7487-2023-0-3-106-121. (In Russ.)

3. Evdokimov V.I., Shamrey V.K., Pluzhnik M.S. Combat stress: the VOSviewer study results adapted to analyze papers published by foreign investigators (2005–2021). *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2023; (2):99–116. DOI: 10.25016/2541-7487-2023-0-2-99-116. (In Russ.)

4. A Hamid M.S., Sazlina S.G. Platelet-rich plasma for rotator cuff tendinopathy: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2021; 16(5):e0251111. DOI: 10.1371/journal.pone.0251111.
5. De Mos M., Van Windt A.E., Jahr H. [et al.]. Can platelet-rich plasma enhance tendon repair? A cell culture study. *Am. J. Sports Med.* 2008; 36(6):1171–1178. DOI: 10.1177/0363546508314430.
6. Goldenberg B.T., Lacheta L., Dekker T.J. [et al.]. Biologics to Improve Healing in Large and Massive Rotator Cuff Tears: A Critical Review. *Orthop. Res. Rev.* 2020; 12:151–160. DOI: 10.2147/ORR.S260657.
7. Hurley E.T., Colasanti C.A., Anil U. [et al.]. The effect of platelet-rich plasma leukocyte concentration on arthroscopic rotator cuff repair: a network meta-analysis of randomized controlled trials. *Am. J. Sports Med.* 2021;49(9):2528–2535. DOI: 10.1177/0363546520975435.
8. Lin M.T., Wei K.C., Wu C.H. Effectiveness of Platelet-Rich Plasma Injection in Rotator Cuff Tendinopathy: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Diagnostics (Basel)*. 2020; 10(4):189. DOI: 10.3390/diagnostics10040189.
9. Liu F., Meng Q., Yin H., Yan Z. Stem Cells in Rotator Cuff Injuries and Reconstructions: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Curr. Stem. Cell. Res. Ther.* 2019; 14(8):683–697. DOI: 10.2174/1574888X14666190617143952.
10. Longo U.G., Carnevale A., Piergentili I. [et al.]. Retear rates after rotator cuff surgery: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskel. Disord.* 2021; 22(1):749. DOI: 10.1186/s12891-021-04634-6.
11. Mather R. Сю 3rd, Koenig L, Acevedo D. [et al.]. The societal and economic value of rotator cuff repair. *J. Bone Joint. Surg. Am.* 2013; 95(22):1993–2000. DOI: 10.2106/JBJS.L.01495.
12. Pang L., Xu Y., Li T. [et al.]. Platelet-Rich Plasma Injection Can Be a Viable Alternative to Corticosteroid Injection for Conservative Treatment of Rotator Cuff Disease: A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Arthroscopy*. 2023; 39(2):402–421.e1. DOI: 10.1016/j.arthro.2022.06.022.
13. Peng Y., Du L., Yang B. [et al.]. Efficacy of platelet-rich plasma and platelet-rich fibrin in arthroscopic rotator cuff repair: A systematic review and meta-analysis. *PMR*. 2023; 15(12):1643–1653. DOI: 10.1002/pmrj.13049.
14. Prabhakar A., Kanthalu Subramanian J.N., Swathikaa P. [et al.]. Current concepts on management of cuff tear. *J. Clin. Orthop. Trauma*. 2022; 28:101808. DOI: 10.1016/j.jcot.2022.101808.
15. Saltzman B.M., Jain A., Campbell K.A. [et al.]. Does the Use of Platelet-Rich Plasma at the Time of Surgery Improve Clinical Outcomes in Arthroscopic Rotator Cuff Repair When Compared With Control Cohorts? A Systematic Review of Meta-analyses. *Arthroscopy*. 2016; 32(5):906-918. DOI: 10.1016/j.arthro.2015.10.007.
16. Shah N.S., Suriel Peguero E., Umeda Y. [et al.]. Long-Term Outcomes of Massive Rotator Cuff Tear Repair: A Systematic Review. *HSS J*. 2022; 18(1):130-137. DOI: 10.1177/15563316211008137.
17. Van Eck N.J., Waltman L. Manual for VOSviewer version 1.6.19 / Leiden Universiteit. 2023. 54 p. URL: https://www.aidi-ahmi.com/download/Manual_VOSviewer_1.6.19.pdf.
18. Voss A., McCarthy M.B., Bellas N. [et al.]. Significant Improvement in Shoulder Function and Pain in Patients Following Biologic Augmentation of Revision Arthroscopic Rotator Cuff Repair Using an Autologous Fibrin Scaffold and Bone Marrow Aspirate Derived From the Proximal Humerus. *Arthrosc. Sports Med. Rehabil.* 2021; 3(6):e1819–e1825. DOI: 10.1016/j.asmr.2021.08.009.
19. Zhao D., Han Y.H., Pan J.K. [et al.]. The clinical efficacy of leukocyte-poor platelet-rich plasma in arthroscopic rotator cuff repair: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J. Shoulder Elbow Surg.* 2021; 30(4):918–928. DOI: 10.1016/j.jse.2020.10.014.
20. Zhong W., Sumita Y., Ohba S. [et al.]. In vivo comparison of the bone regeneration capability of human bone marrow concentrates vs. platelet-rich plasma. *PLoS One*. 2012; 7(7):e40833–e40833. DOI: 10.1371/journal.pone.0040833.

Поступила 29.04.2024 г.

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

Участие авторов: Н.В. Васильченко – сбор первичных данных, анализ кластеров; А.А. Ветошкин – методология и дизайн исследования, анализ результатов, написание первого варианта статьи; С.С. Гусев – анализ результатов, редактирование окончательного варианта статьи.

Для цитирования. Васильченко Н.В., Ветошкин А.А., Гусев С.С. Кластерный анализ и визуализация ключевых слов в зарубежных статьях по лечению травм вращательной манжеты плеча с применением биологически активных препаратов // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2024. № 2. С. 99–112. DOI: 10.25016/2541-7487-2024-0-2-99-112.

Cluster analysis and visualization of keywords in papers by international researchers on bioactive drugs in the treatment of rotator cuff injuries

Vasil'chenko N.V.¹, Vetoshkin A.A.², Gusev S.S.¹

¹Clinical Hospital N 1 of the Administration of the President of Russia (10, Starovolynskaya Str., Moscow, 121352, Russia)

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

✉ Nikita Vadimovich Vasilchenko – traumatologist-orthopedist, department of traumatology and rehabilitation, Clinical Hospital N 1 of the Administration of the President of Russia (10, Starovolynskaya Str., Moscow, 121352, Russia), ORCID: 0009-0009-4516-1346, e-mail: infosustav@ya.ru;

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;

Sergei Sergeevich Gusev – traumatologist-orthopedist, department of traumatology and orthopedics, Clinical Hospital N 1 of the Administration of the President of Russia (10, Starovolynskaya Str., Moscow, 121352, Russia), ORCID: 0009-0007-4387-6431, e-mail: dr.sergeygusev@gmail.com

Abstract

Relevance. Rotator cuff ruptures continue to show high incidence with no signs of decrease. Despite the available expertise in advanced diagnosis and surgical treatment, supported by extensive scientific evidence, achieving optimal clinical outcomes remains a challenge. As a result, researchers and clinicians have been exploring alternative methods to improve outcomes. Recent studies in orthopedics have demonstrated that using bioactive drugs (biologic augmentation), particularly multipotent stem cells, may positively influence tissue regeneration. Therefore, biologic augmentation may be a promising strategy for promoting tissue healing.

The objective of this study is to perform a cluster analysis and visualization of keywords in papers by international researchers on innovative rotator cuff injury treatments, including bioactive drug therapy.

Methods. This study investigated publications dated 2013 to 2022 and published in the PubMed international reference and bibliographic database, using terminology-based search queries, i.e. (concentrated bone marrow aspirate OR stem cells OR platelet) and (rotator cuff injury). The search yielded 484 relevant scientific papers. Relevant bibliographic information was uploaded in ".txt" format into the VOSviewer 1.6.20 analytical software.

Results and analysis. With the coefficient of determination ($R^2 = 0.94$), the polynomial trend of article dynamics showed an increase in the number of publications. The average annual number of articles was 46. With 3 repetitions, 207 keywords were analyzed and combined subsequently into 7 clusters. Cluster 1 was called 'Arthroscopy treatment results of rotator cuff injuries'. It contained 21.1 % of papers with the total link strength of keywords 22.5 %. Cluster 2 'Use of platelet-rich plasma in injuries and diseases of the rotator cuff' contained 24.2 % of papers with the total link strength 21.2 %. Cluster 3 'Biological models' yielded 18.6 % and 20.0 % respectively. Cluster 4 'Regenerative potential of mesenchymal stem cells – 15.2 % and 15.4 % respectively; Cluster 5 'Using mesenchymal stem cells in rotator cuff injury treatment' – 11.7 % and 11.2 % respectively; Cluster 6 'Efficiency of mesenchymal stem cells on the treatment of rotator cuff injuries' – 8.6 % and 8.6 % respectively; Cluster 7 'Using of bioactive drugs in orthopaedics / orthobiology' – 1.4 % and 1.1 % respectively. Leading authors and research schools were identified as well.

Conclusion. The results provided an insight into the areas of research over the past 10 years and hence have provided information support for scientists and practitioners exploring innovative treatments for rotator cuff injuries, including the use of bioactive drugs.

Keywords: injury, rotator cuff, stem cell, bioactive drugs, platelet-rich plasma, scientometrics, cluster analysis, PubMed, VOSviewer.

Received 29.04.2024

For citing: Vasil'chenko N.V., Vetoshkin A.A., Gusev S.S. Klasternyj analiz i vizualizacija ključevykh slov v zarubezhnykh stat'jah po lecheniju travm vrashatel'noj manzhety plecha s primeneniem biologicheskikh aktivnykh preparatov. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psichologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2024; (2):99–112. (In Russ.)

Vasil'chenko N.V., Vetoshkin A.A., Gusev S.S. Cluster analysis and visualization of keywords in papers by international researchers on bioactive drugs in the treatment of rotator cuff injuries. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2024; (2):99–112. DOI: 10.25016/2541-7487-2024-0-2-99-112.

Вышли в свет книги



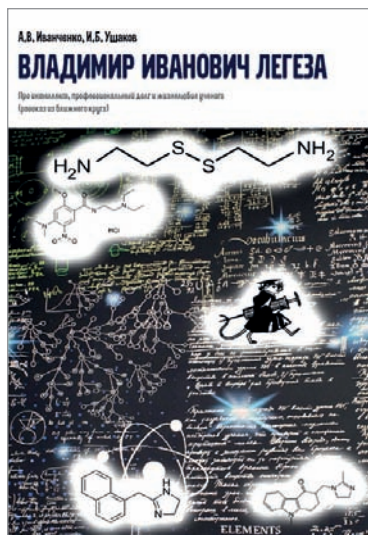
Многопрофильная клиника XXI века. инновации и передовой опыт: материалы XIII международной научной конференции / под ред. Алексанина С.С. СПб.: СатисЪ, 2024. 277 с.

Составители: М.В. Савельева, О.А. Курсина

ISBN 978-5-9055853-93-7. Тираж 200 экз.

Международная научная конференция проводится уже тринадцатый год (26–25 апреля 2024, г. Санкт-Петербург) и традиционно посвящена широкому спектру научно-практических проблем современного здравоохранения. Представлены 157 материалов докладов. Тематические направления международной научной конференции:

- полиморбидность и интегративная медицина: междисциплинарный подход;
- специализированная и высокотехнологичная медицинская помощь в травматологии и ортопедии: опыт и инновации (совместно с Ассоциацией остеосинтез – АО Россия);
- инновационные технологии в артроскопии. Мастер-класс «ArthroMarathon Shoulder and Knee Live surgery»;
- осложнения в гепатопанкреатобилиарной хирургии: современные технологии лечения, особенности, исходы;
- медицина чрезвычайных ситуаций: проблемы и опыт международной помощи, вопросы готовности, реагирования и межведомственного взаимодействия (совместно с ФЦМК Минздрава России и отрядом «Центроспас» МЧС России);
- инфекционная безопасность медицинских организаций: роль среднего и младшего медицинского персонала (совместно с СПб РОО МФР «Призвание»);
- опыт оказания медицинской помощи пострадавшим в результате аварии на ЧАЭС (совместно с РНПЦ РМЭЧ, г. Гомель, Республика Беларусь);
- вопросы теории и практики традиционной китайской медицины и интегративной рефлексотерапии в лечении заболеваний сосудистого генеза (совместно с Пекинским университетом традиционной китайской медицины);
- клинические аспекты гипербарической медицины.



Иванченко А.В., Ушаков И.Б. Владимир Иванович Легеза: биография из серии «Жизнь замечательных радиобиологов». М.: РИТМ, 2024. 92 с. ISBN 978-5-00208-089-2. Тираж 500 экз.

Издание посвящено 50-летию научной, военно-медицинской, практической и общественной деятельности выдающегося радиобиолога – доктора медицинских наук профессора, заслуженного деятеля науки России, лауреата Государственной премии СССР, полковника медицинской службы Владимира Ивановича Легезы.

В.И. Легеза – выдающийся специалист в области радиобиологии и военной радиологии, областями его научных интересов являлись фармакологическая профилактика первичной реакции на облучение и радиационных поражений, комбинированные радиационные поражения. С его участием созданы и внедрены лекарственные средства профилактики и купирования первичной реакции на облучение. Он член многих проблемных комиссий в составе научного совета Академии наук СССР/Российской академии наук по радиобиологии, участник испытаний ядерного оружия на полигоне под Семипалатинском, участник ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС в 1986 г.

Книга содержит биобиблиографические материалы, справочные данные и фотодокументы, предназначена для всех интересующихся проблемами радиобиологии и истории отечественной медицинской науки.

В серии «Чрезвычайные ситуации в мире и России»
вышли в свет монографии



Евдокимов В.И. Анализ крупномасштабных чрезвычайных ситуаций в мире (2012–2021 гг.) : монография / Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России. СПб. : ИПЦ «Измайловский», 2023. 118 с. (Серия «Чрезвычайные ситуации в мире и России», вып. 1).

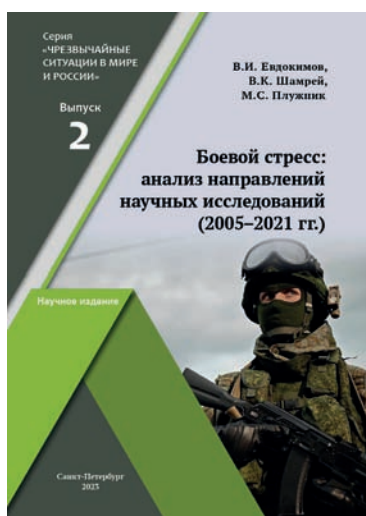
Табл. 28, ил. 105, библиогр. список 25 названий.

ISBN 978-5-00182-057-4. Тираж 500 экз.

Представлены общие понятия о крупномасштабных чрезвычайных ситуациях (ЧС), международные базы данных, формирующие сведения о ЧС в мире.

Показан алгоритм поиска крупномасштабных ЧС в мире в международной базе данных «The Emergency Events Database» (EM-DAT: OFDA/CRED). Проанализированы 5533 ЧС, проиндексированные в 2012–2021 гг. в EM-DAT, среднегодовой показатель ($Me [Q_1; Q_3]$) – 549 [533; 588] ЧС, из них природных было 3807 и 371 [349; 402], техногенных – 1726 и 166 [152; 220] соответственно. Рассчитаны риски для населения оказаться в условиях ЧС, погибнуть, получить травму (заболеть), лишиться жилья в крупномасштабных ЧС в мире, по континентам и в некоторых странах, в том числе, по группам природных (гидрологические, климатологические, метеорологические, геофизические и биологические) и техногенных (промышленные, бытовые и транспортные).

Монография может представлять интерес для руководителей при планировании ликвидации последствий ЧС и научных сотрудников, проводящих исследования в сфере безопасности жизнедеятельности.



Евдокимов В.И., Шамрей В.К., Плужник М.С. Боевой стресс: анализ направлений научных исследований (2005–2021 гг.) / Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России. СПб. : ИПЦ «Измайловский», 2023. 98 с. (Серия «Чрезвычайные ситуации в мире и России» ; вып. 2).

Табл. 4, ил. 24, библиогр. список 20 названий.

ISBN 978-5-00182-060-4. Тираж 500 экз.

Проанализированы 894 научные статьи, содержащие проблемы боевого стресса и проиндексированные в Российском индексе научного цитирования в 2005–2021 гг. Ежегодно публиковались ($Me [Q_1; Q_3]$) по 57 [44; 64] статей. В структуре направлений научных исследований доля общих проблем боевого стресса составила 7 %, биологических – 11,1 %, медицинских – 23 %, социально-психологических – 58,9 %. Отмечается смещение акцента в содержаниях статей по боевому стрессу с медицинских проблем на социально-психологические его последствия, рост исследований по диагностике поведения человека в условиях стресса и оптимизации стрессоустойчивости. С помощью программы VOSviewer выделены 5 кластеров статей и 11 научных соавторств ученых. 1-й кластер сгруппировал статьи по боевым стрессовым расстройствам с об-

щей силой связи (Total Link Strength) в 40,1 %, 2-й – по социально-психологическим проблемам боевого стресса (22,2 %), 3-й – по соматоформным расстройствам у ветеранов боевых действий (13,1 %), 4-й – по поведению человека в чрезвычайной ситуации (12,4 %), 5-й – по проявлениям стресса у мирного населения при ведении боевых операций (12,2 %).

Представлен тематический библиографический указатель 894 статей. Библиографическая запись приведена по ГОСТу 7.1–2003.

Книга рекомендуется научным работникам, проводящим исследования по боевому стрессу и деятельности в экстремальных условиях.



Евдокимов В.И., Шуленин Н.С. Медико-биологические последствия терроризма в мире : монография / Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России, Санкт-Петербургский медико-социальный институт. СПб. : ИПЦ «Измайловский», 2024. 101 с. (Серия «Чрезвычайные ситуации в мире и России»; вып. 3).

Табл. 43, ил. 49, библиогр. список 48 названий.

ISBN 978-5-00182-097-0. Тираж 500 экз.

В подготовке монографии принимали участие А.А. Ефремов, Р.Н. Лемешкин, Д.Э. Пыцкий и К.А. Чернов. Представлены общие сведения о терроризме, классификации террористических актов, показан алгоритм работы в Глобальной базе данных по терроризму «Global Terrorism Database» (GTD). По данным GTD, с 1970 по 2020 г. в мире были учтены около 215 тыс. террористических актов, в которых погибли 500 тыс. человек и получили травмы 600 тыс. человек. Отмечается динамика увеличения числа террористических актов, погибших и получивших травмы. Подробно анализируются медико-биологические последствия терроризма в мире и некоторых странах за 10 лет с 2011 по 2020 г. Изучены данные по погибшим и получившим травмы людям, в том числе, по типу террористических актов, виду использованного оружия и объектам (целям) террористических актов. Рассчитаны среднегодовые индивидуальные риски погибнуть

или быть пораженным (получить травму) в террористическом акте для населения мира и некоторых стран. Проведено прогнозирование медико-биологических последствий терроризма в мире до 2030 г. По обобщенному Глобальному индексу терроризма (GTI) с 2013 по 2022 г. страны мира соотнесены с уровнем террористической опасности.

Монография рекомендована научным работникам и специалистам, осуществляющим профилактику и противодействие террористической активности в регионах.

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://nrcerm.ru/mediko-biologi.html>).

1. Автор(ы) представляет(ют) электронную версию статьи в формате **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 указываются фамилии, имена и отчества авторов полностью, ученые звания и 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;
- 6) 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) участие авторов (конкретный вклад каждого автора в подготовку и написание статьи);
- 10) 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) исследо-

вания 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 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.

Авторы предпечатную подготовку статей проводят самостоятельно. Плата за публикацию рукописей с аспирантов не взимается.