



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

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

№ 2 2025

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

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

№ 2
2025 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.nrccrm.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 26.05.2025 г.
Выпуск в свет 30.05.2025 г.
Формат 60х90 1/8. Усл. печ. л. 15,4.
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.nrccrm.ru>; mchsros.elpub.ru
e-mail: 9334616@mail.ru

ISSN 1995-4441 (print)

ISSN 2541-7487 (online)

СОДЕРЖАНИЕ

Медицинские проблемы

- Алексанин С.С., Тихомирова О.В., Ломова И.П., Рыбников В.Ю.,
Гриненко Т.Н., Кожевникова В.В.*
Распространенность факторов риска сердечно-сосудистых
заболеваний у специалистов управленческого профиля
МЧС России и направления снижения риска 5
- Гребенюк А.Н., Давыдова Н.В., Левкина Е.Г.*
Организация и проведение массовой вакцинации вахтовых
работников крупного строительного проекта против
социально значимых инфекций 18
- Евдокимов В.И., Санников М.В.*
Анализ нозологий, выявленных при периодических
медицинских осмотрах, у личного состава пожарно-спасательных
формирований Федеральной противопожарной службы
МЧС России 28
- Ушаева Л.А., Шубин Л.Б., Завьялов Д.В.*
Анализ риска реализации патологии верхних отделов
органов пищеварения в стратегии сохранения здоровья
военнослужащих – участников боевых действий 51

Биологические проблемы

- Кузьмин С.А., Григорьева Л.К.*
Характеристика показателей здоровья, физического развития
и физической подготовленности граждан в Оренбургской
области, поступающих на военную службу по контракту
в Вооруженные силы России 63
- Легеза В.И., Ушаков И.Б., Попов В.И., Резник В.М.*
Предпосылки и причины Чернобыльской катастрофы:
современный взгляд на проблему. 70

- Чечеткин А.В., Алексанин С.С., Рыбников В.Ю.,
Хирманов В.Н., Саблин О.А.*
Эффективность и безопасность применения
лиофилизированной плазмы при оказании экстренной
медицинской помощи пострадавшим в чрезвычайных ситуациях
в догоспитальном периоде (обзор литературы) 77

Социальные проблемы

- Плужник М.С.*
Показатели безопасности населения и вовлеченность стран
в вооруженные конфликты в мире (2014–2023 гг.) 87

Науковедение.

Подготовка и развитие научных исследований

- Шуленин Н.С., Лемешкин Р.Н.*
Применение метода KMeans для кластеризации мотивов
террористических атак: исследование плотности
и распределения данных 108

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., чл.-кор. РАН, 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, 2025 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 26.05.2025.

Publication date: 30.05.2025.

Format 60x90¹/₈.

Conventional sheets 15.4.

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

*Aleksanin S.S., Tikhomirova O.V., Lomova I.P., Rybnicov V.Y.,
Grinenko T.N., Kozhevnikova V.V.*

Prevalence of cardiovascular risk factors among management
professionals of the EMERCOM of Russia
and risk reduction strategies 5

Grebenyuk A.N., Davydova N.V., Levkina E.G.

Mass vaccination of shift workers at a large construction site
as a measure to prevent socially significant infections 18

Evdokimov V.I., Sannikov M.V.

Analysis of nosologies diagnosed at regular medical examinations
in the personnel of fire rescue units of the Federal Fire Service
of the EMERCOM of Russia. 28

Ushaeva L.A., Shubin L.B., Zavyalov D.V.

Risk analysis of upper gastrointestinal tract disorders in the health
preservation strategy among the military personnel involved
in combat operations 51

Biological Issues

Kuzmin S.A., Grigorieva L.K.

Health profiling, including physical development and fitness,
among the Orenburg region citizens applying for contract military
service in the Armed Forces of Russia 63

Legeza V.I., Ushakov I.B., Popov V.I., Reznik V.M.

Preconditions and causes of the Chernobyl disaster:
a contemporary insight 70

*Chechetkin A.V., Aleksanin S.S., Rybnikov V.Y., Khirmanov V.N.,
Sablin O.A.*

Efficacy and safety of lyophilized plasma in prehospital
emergency care for victims of accidents: a literature review. 77

Social Issues

Pluzhnik M.S.

Indicators of population safety and country involvement
in armed conflicts worldwide (2014–2023) 87

Science of Science.

Organization and Conduct of Research Studies

Shulenin N.S., Lemeshkin R.N.

Application of the KMeans method for clustering the motives
of terrorist attacks: a study of data density and distribution 108

Editor-in-Chief

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

Editorial Board

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

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

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

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

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

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

Members of Editorial Council

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

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

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

Sergei F. Goncharov – Dr. Med. Sci. Prof., Member, Russian Academy of Sciences, 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. Zybyna – 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 (branch, Moscow, Russia);

Vladimir V. Khominets – Dr. Med. Sci. Prof., Corresponding Member Russian Academy of Sciences, Kirov Military Medical Academy (St. Petersburg, 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, 2025

**С.С. Алексанин, О.В. Тихомирова, И.П. Ломова, В.Ю. Рыбников,
Т.Н. Гриненко, В.В. Кожевникова**

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ФАКТОРОВ РИСКА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У СПЕЦИАЛИСТОВ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ МЧС РОССИИ И НАПРАВЛЕНИЯ СНИЖЕНИЯ РИСКА

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

Введение. Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) (относятся к IX классу «Болезни системы кровообращения» по МКБ-10) являются ведущей причиной смертности среди неинфекционных заболеваний во всем мире и основной причиной инвалидизации. В связи с этим выявление факторов риска (ФР) ССЗ и оценка их распространенности являются приоритетной задачей не только профилактической и клинической медицины, но и государства. Крайне актуальны эти вопросы для сотрудников руководящего состава МЧС России, выполняющего сложные и ответственные задачи в экстремальных условиях труда.

Цель – оценка распространенности факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний у специалистов управленческого профиля деятельности МЧС России и обоснование направлений профилактики ССЗ.

Методология. Проведен анализ данных о состоянии здоровья, ФР ССЗ у 226 лиц руководящего состава МЧС России, проходивших в 2019–2023 гг. углубленное медицинское обследование в клиниках Всероссийского центра экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никитина МЧС России (Санкт-Петербург). Изучены данные осмотров кардиолога, невролога, инструментальных и лабораторных обследований. Характеристики пациентов и параметры количественных переменных сравнивали методом Манна–Уитни для непрерывных ненормально распределенных величин и χ^2 для категориальных величин. Корреляционный анализ проведен с помощью коэффициентов Спирмена с пороговым уровнем значимости $p < 0,05$.

Результаты и их анализ. Возраст специалистов управленческого профиля деятельности МЧС России был от 33 до 65 лет, средний – $(48,9 \pm 6,2)$ года. В обследованной когорте отмечена высокая распространенность основных ФР ССЗ: избыточная масса тела и ожирение (92,9%), артериальная гипертензия (54,4%), дислипидемия (71,8%), гипергликемия (повышение уровня глюкозы $\geq 5,6$ ммоль/л – у 29%, сахарный диабет 2-го типа и/или наличие глюкозы $\geq 7,0$ ммоль/л – у 9,7%). Эти показатели были больше, чем в популяции мужчин соответствующего возраста. При статистическом анализе выявили достоверные корреляции показателей индекса массы тела со степенью артериальной гипертензии ($r = 0,292$), уровнем триглицеридов ($r = 0,403$) и глюкозы ($r = 0,271$), со снижением уровня холестерина липопротеидов высокой плотности ($r = -0,224$), уровнем С-реактивного белка ($r = 0,273$), микроочаговыми сосудистыми изменениями в головном мозге при магнитно-резонансной томографии ($r = 0,239$). Обнаружена достоверная корреляция степени артериальной гипертензии и количества атеросклеротических бляшек в сонных артериях ($r = 0,316$), степени стеноза сосудов ($r = 0,258$). Отмечен высокий уровень ФР ССЗ, обусловленных условиями жизни и работы у сотрудников управленческого профиля деятельности МЧС России, в том числе, сниженной физической активностью, которая отмечалась у 31,9% респондентов, ненормированным характером суточного цикла «работа–отдых», нарушением сна. Обнаружены до-

Алексанин Сергей Сергеевич – д-р мед. наук проф., чл.-кор. РАН, директор, Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никитина МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), ORCID: 0000-0001-6998-1669, e-mail: medicine@nrcerm.ru;

Тихомирова Ольга Викторовна – д-р мед. наук проф., зав. отд. клинич. неврологии и медицины сна, Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никитина МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), ORCID: 0000-0003-4722-0900, e-mail: olvitikhomirova@gmail.com;

✉ Ломова Ирина Павловна – канд. мед. наук, ст. науч. сотр., науч.-исслед. лаб. цереброваскулярной патологии, Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никитина МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), ORCID: 0000-0001-6411-1402, e-mail: irpalo@mail.ru;

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

Гриненко Татьяна Николаевна – канд. мед. наук, врач функциональной диагностики отд. кардиологии, Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никитина МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), ORCID: 0009-0007-6322-705X, e-mail: ntgrin@mail.ru;

Кожевникова Валентина Владимировна – канд. психол. наук, ст. науч. сотр., науч.-исслед. лаб. цереброваскулярной патологии, Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никитина МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), ORCID: 0000-0002-1754-507X, e-mail: vakozhevnikova@yandex.ru

стойкие корреляции уровня физической активности с гипергликемией ($r = -0,458$), индексом массы тела ($r = -0,161$), С-реактивным белком ($r = -0,378$), уровнем триглицеридов ($r = -0,161$), холестерина липопротеидов высокой плотности ($r = 0,165$). Из положительных тенденций нами отмечено снижение в динамике распространенности курения (активными курильщиками были 28,7 %, а 35 % всех куривших ранее прервали курение). Для снижения распространенности ФР ССЗ требуется комплексный подход, включающий меры первичной и вторичной профилактики.

Заключение. Результаты исследования свидетельствуют о значительной распространенности ФР ССЗ у специалистов управленческого профиля МЧС России. Необходимо снижать риски ССЗ и их осложнений путем совершенствования программ профилактического обследования, мониторингования ФР ССЗ и своевременного вмешательства, что для обследуемого нами контингента специалистов управленческого профиля МЧС России с учетом значимости их профессиональной деятельности для всего населения России является крайне актуальным.

Ключевые слова: пожарные, управленческий персонал, сердечно-сосудистые заболевания, болезни системы кровообращения, риск, артериальная гипертензия, ожирение, дислипидемия, сахарный диабет, гиподинамия, МЧС России.

Введение

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) относятся к IX классу «Болезни системы кровообращения» по Международной классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем, 10-го пересмотра (МКБ-10) и являются наиболее распространенными неинфекционными заболеваниями в мире и причиной примерно $\frac{1}{3}$ всех смертей и основным фактором инвалидизации. Оценка динамики распространенности факторов риска (ФР) ССЗ и разработка программ по их снижению – приоритетная государственная задача. Впервые данные по распространенности ФР ССЗ в российской популяции были получены в ходе полномасштабного многоцентрового наблюдательного исследования «Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний в регионах Российской Федерации» (ЭССЕ-РФ 1, 2 и 3), которое проводится в период с 2013 г. по настоящее время и включало в общей сложности более 50 тыс. респондентов [1, 4, 6].

Известно, что для ряда профессиональных групп характерна более высокая распространенность отдельных ФР ССЗ по сравнению с популяционными, что требует изучения этих особенностей и разработки дополнительных мер профилактики.

М.В. Санниковым и В.И. Евдокимовым показано, что при обследовании во время углубленных медицинских осмотров 3037 пожарных Федеральной противопожарной службы МЧС России в 2020–2024 гг. среднегодовой уровень болезней системы кровообращения (IX класс) составлял $(324,5 \pm 66,6) \%$ с 5-м рангом значимости с долей 10,2 % от структуры всей заболеваемости. При высоком коэффициенте детерминации ($R^2 = 0,63$) полиномиальный тренд демонстрировал динамику уменьшения показателей [10].

В некоторых работах представлены данные о высокой распространенности ФР ССЗ среди спасателей и пожарных по сравнению с популяционными данными, например, по результатам зарубежных исследований указывается, что 45 % смертей во время выполнения служебных обязанностей у пожарных были вызваны внезапной сердечно-сосудистой недостаточностью, причем многие из этих смертей были связаны с ССЗ и перенапряжением функциональных резервов организма во время тушения пожаров [22].

Аналогичные результаты о более высокой распространенности ФР ССЗ среди руководителей и менеджеров высшего звена по сравнению с остальными сотрудниками показаны в ряде исследований [14, 15, 19]. Данные о распространенности ФР ССЗ среди специалистов управленческого профиля МЧС России представлены отрывочно [9], что определяет актуальность их оценки и изучения причин повышенной распространенности в этой когорте, а также обоснования направлений эффективной профилактики ССЗ.

Оценку риска развития ССЗ принято проводить на основании учета ФР, среди которых выделяют модифицируемые и немодифицируемые. Своевременная коррекция модифицируемых ФР способствует снижению ССЗ. Основными модифицируемыми ФР являются повышенные артериальное давление, уровень холестерина липопротеидов низкой плотности (ХС-ЛПНП), гипергликемия и курение. Оценка ФР ССЗ на современном этапе проводится по шкале SCORE2, согласно новым рекомендациям Европейского общества кардиологов 2021 г. и Российским национальным рекомендациям «Кардиоваскулярная профилактика 2022» [2, 25].

Дополнительно к основным ФР, которые учитываются в шкале SCORE2, значительный

вклад в риск развития ССЗ оказывают психо-социальный и профессиональный стресс, низкая физическая активность, избыточная масса тела и дефицит сна. Установлено, что реакции организма на стресс приводят к гемодинамическим, сосудистым, иммунным нарушениям и протромботическим состояниям, однако, эта связь сложна и многогранна и требует дальнейших исследований. Работа отдельных категорий личного состава МЧС России характеризуется высоким уровнем профессионального стресса, необходимостью организовать выполнение комплекса работ, связанных с безопасностью и жизнью людей в сжатые сроки, и требует высокой квалификации. Наличие ответственной, напряженной работы при малом текущем контроле над ней и поддержке может быть «смертельной комбинацией», согласно результатам многочисленных исследований рабочего стресса. Именно эта модель стресса лежит в основе профессиональной деятельности у большинства руководителей высшего звена. Объективная оценка риска развития ССЗ у отдельных категорий личного состава МЧС России невозможна без учета этих дополнительных факторов риска.

Цель – оценка распространенности ФР ССЗ у специалистов управленческого профиля деятельности МЧС России и обоснование направлений их профилактики.

Материал и методы

Провели ретроспективный анализ электронных медицинских карт, осуществили выборку данных о состоянии здоровья, наличии ССЗ и сосудистых событий, ФР ССЗ у 226 сотрудников управленческого персонала МЧС России, проходивших в 2019–2023 гг. углубленное медицинское обследование во Всероссийском центре экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никитова МЧС России (Санкт-Петербург).

Анализ результатов госпитализаций включал изучение данных осмотров кардиолога, невролога, оценку артериального давления и биометрических показателей. Оценивали индекс массы тела (ИМТ) по формуле: $\text{ИМТ} = \text{масса тела (кг)} / \text{рост (м)}^2$. При показателях $25 < \text{ИМТ} < 30 \text{ кг/м}^2$ масса тела считалась избыточной, при $\text{ИМТ} \geq 30 \text{ кг/м}^2$ определялось ожирение. Согласно классификации ожирения по ИМТ (ВОЗ, 1997 г.), ожирение I степени устанавливали при $\text{ИМТ} 30\text{--}34,9 \text{ кг/м}^2$, ожирение II степени – при $\text{ИМТ} 35\text{--}39,9 \text{ кг/м}^2$, ожирение III степени – при $\text{ИМТ} \geq 40 \text{ кг/м}^2$.

Дополнительное обследование включало суточное мониторирование артериального давления и электрокардиограммы, эхокардиограммы (при необходимости стресс-эхо и/или нагрузочные пробы), триплексное сканирование брахиоцефальных артерий: исследовали толщину комплекса интима–медиа магистральных сосудов, наличие в них атеросклеротических бляшек, оценивали в процентах стеноз сосуда в области бляшки по шкале European Carotid Surgery Trial (ECST). При транскраниальной доплерографии изучали скоростные показатели кровотока, индексы сосудистого сопротивления (RI – индекс резистивности внутричерепных сосудов) и цереброваскулярную реактивность при функциональных пробах. Также провели комплексное лабораторное исследование, включавшее анализ крови на глюкозу, липидный спектр, креатинин, скорость клубочковой фильтрации, маркер воспаления (С-реактивный белок). У $1/3$ пациентов по назначению невролога выполнили магнитно-резонансное томографическое исследование головного мозга.

Статистический анализ проводили с применением пакетов программ Statistica 10 (лицензия AXA009K287210FAACD-B). Характеристики пациентов и параметры данных обследований сравнивали методом Манна–Уитни для непрерывных ненормально распределенных величин и χ^2 для категориальных величин. С помощью коэффициентов Спирмена осуществляли корреляционный анализ показателей с пороговым уровнем значимости $p < 0,05$.

Результаты и их анализ

Возраст обследованного управленческого персонала МЧС России был от 33 до 65 лет, средний – $(48,9 \pm 6,2)$ года. Более половины сотрудников относились к категории молодого и среднего возраста.

Данные о распространенности основных ФР ССЗ, полученные в ходе анализа медицинских карт, представлены в таблице. Учитывая значительную зависимость распространенности ФР от пола и возраста, для сравнения выбраны данные, опубликованные ранее по сопоставимым параметрам.

Ожирение. Самыми распространенными ФР ССЗ среди специалистов управленческого профиля деятельности МЧС России оказались избыточная масса тела и ожирение, которые в сумме составили 92,9 %. Нормальный индекс массы тела отмечался только у 7,1 % сотрудников. Избыточная масса тела выявлена

Распространенность фактора риска сердечно-сосудистых заболеваний у обследованного управленческого персонала МЧС России и в популяции России (%)

ФР ССЗ	Обследованный руководящий персонал (n = 226)	Руководящий персонал МЧС России [9] (n = 331)	Популяция мужчин России [6] (n = 5127)	Популяция мужчин России [1] (n = 3011)	Популяция мужчин России [4] (n = 10202)
	1	2	3	4	5
Возраст (M ± SD), лет	48,9 ± 6,2	46,6 ± 6,2			
Возраст (min–max), лет	33–65		35–64	25–64	35–64
Избыточная масса тела, при 24 < ИМТ < 30 кг/м ² , %	51,8				
Ожирение (%), ИМТ ≥ 30 кг/м ²	41,1	22***	31,6**	28,6 ***	
Артериальная гипертензия, %	54,4	67**	49,9	49,1	
Гиперхолестеринемия, > 5,0 ммоль/л, %	71,8		64,9*		55,6
Гипертриглицеридемия, триглицериды ≥ 1,7 ммоль/л, %	40,6				39,0
Низкая физическая активность, %	31,9		35		
Глюкоза ≥ 7 ммоль/л и/или сахарный диабет 2-го типа, %	9,7	5,0*	7,2	4,6	
Курение, %	28,7		43,5***		31,0

При сравнении с группой 1: * p < 0,05, ** p < 0,01, *** p < 0,001.

у 51,8 %, ожирение I степени – у 34 %, ожирение II степени – у 5,8 %, ожирение III степени – у 1,3 %.

Выявлено двукратное увеличение распространенности ожирения в данном исследовании среди управленческого персонала МЧС России по сравнению с результатами за 2009–2014 гг. [9] (p < 0,001) и с показателями, полученными в результате исследований ЭССЕ-РФ-1 (p < 0,001) [1] и ЭССЕ-РФ-2 [6] (p < 0,01) (см. таблицу).

При статистическом анализе определяли достоверные корреляции ИМТ с уровнем триглицеридов (r = 0,403), глюкозы (r = 0,271), холестерина липопротеинов высокой плотности (ХС-ЛПВП) (r = –0,224) (рис. 1), С-реактивного

белка (r = 0,273), микроочаговыми сосудистыми изменениями в белом веществе головного мозга при магнитно-резонансной томографии (r = 0,239).

Снижение ХС-ЛПВП является проявлением атерогенной дислипидемии и в сочетании с нарушением обмена глюкозы неизбежно приводит к развитию атеросклеротических сердечно-сосудистых заболеваний. Таким образом, ожирение ассоциировано с выраженностью атерогенных нарушений метаболизма, а также с уже развившейся церебральной микроангиопатией, подтвержденной данными магнитно-резонансной томографии головного мозга.

В большинстве случаев ожирение является многофакторным заболеванием, которое

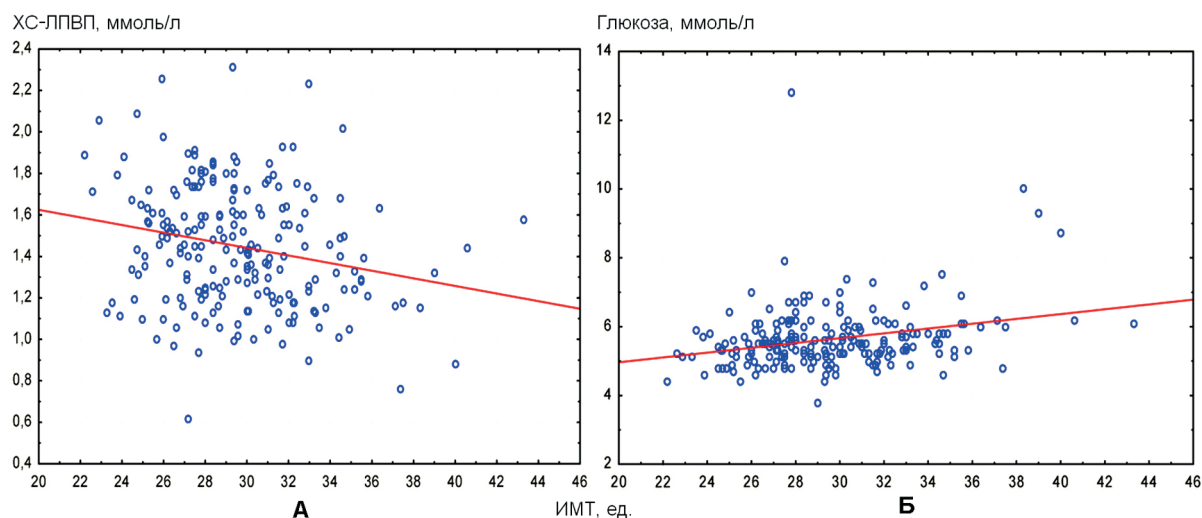


Рис. 1. Корреляции показателей ИМТ и ХС-ЛПВП (А), ИМТ и глюкозы в крови (Б).

обусловлено способствующими ожирению средовыми, психосоциальными факторами и генетической предрасположенностью. Данные Всемирной организации здравоохранения свидетельствуют о неуклонном росте избыточной массы тела и ожирения в мире. Так, в 1990 г. избыточную массу тела имели 25 % взрослых, а в 2022 г. – уже 43 % населения. По данным отчета Всемирной организации здравоохранения, в 2022 г. в Европейском регионе избыточной массой тела и ожирением страдают 60 % взрослого населения [Noncommunicable diseases: risk factors. Geneva: World Health Organization. URL: <https://www.who.int/>].

Представления о значительном влиянии профессионального стресса на развитие избыточной массы тела подтверждено многими исследованиями. При изучении влияния рабочего стресса на ИМТ у менеджеров высшего звена O.D. Armenta-Hernandez и соавт. выявили высокую распространенность ожирения среди руководителей, например, ожирение I степени было у 72,9 % обследованных, II степени – у 17,6 %, III степени – у 9,4 % [11]. Продолжительный (ненормированный) рабочий день также приводит к увеличению массы тела. По данным метаанализа, суммарное скорректированное отношение шансов для связи увеличенной и нормированной продолжительности рабочего дня и риска ожирения составило 1,13 (при 95 % доверительном интервале [1,01–1,26]) [22].

Высокий процент ожирения в обследуемой группе управленческого состава МЧС России может быть следствием неправильного питания, высокого психосоциального стресса, низкой физической активности, увеличенной продолжительности рабочего дня и дефицита сна. Необходимы дополнительные исследования для уточнения вклада каждого из этих факторов.

Артериальная гипертензия (АГ) (таксон R03, XVIII класс «Симптомы, признаки и отклонения от нормы, выявленные при клинических и лабораторных исследованиях, не классифицированные в других рубриках» по МКБ-10). АГ была диагностирована при систолическом артериальном давлении ≥ 140 мм рт. ст. и/или диастолическом ≥ 90 мм рт. ст., и/или антигипертензивной терапии. При АГ I степени артериальное давление составляло 140–159/90–99 мм рт. ст., при АГ II степени – 160–179/100–109 мм рт. ст., при АГ III степени – 180/110 мм рт. ст. и более. Распространенность АГ в группе обследованного управленческого персонала МЧС России

составила 54,4 %, в том числе, АГ I степени – у 26,5 %, АГ II степени – у 23,9 %, АГ III степени – у 4 %.

Согласно данным мировой литературы, в Европе АГ отмечается у взрослого населения с распространенностью 30–45 %, увеличивается с возрастом и выявляется более чем в 60 % у людей старше 60 лет [23]. В недавно опубликованном исследовании, проведенном в рамках скрининговой кампании по АГ в 2023 г., ее распространенность у мужчин России старше 18 лет составила 49,6 % [8]. Среди мужчин России для возрастной группы 35–64 года этот показатель был практически аналогичным – 49,9 % [6]. Распространенность АГ у управленческого персонала МЧС России оказалась статистически достоверно меньше на 12,6 % ($p < 0,01$), чем в проведенном ранее обследовании управленцев МЧС России в 2009–2014 гг. [9], и незначительно больше, чем в российской популяции мужчин, – на 4,5 % ($p > 0,05$) (см. табл. 1).

С учетом того, что работа руководителей высшего звена МЧС России связана с ответственностью за обеспечение и организацию противопожарной и спасательной службы в регионах, единоличное принятие жизненно важных решений в сжатые сроки, степень профессионального хронического стресса у них гораздо больше, чем у остальных сотрудников МЧС России, что может быть одной из причин высокой распространенности АГ. Эти предположения подтверждаются данными исследований по распространенности АГ у руководителей различных ведомств [7, 12]. Например, в исследовании A. Bhattacharya и соавт., целью которого было определение распространенности ФР ССЗ среди специалистов управленческого профиля по сравнению с подчиненными, АГ у руководителей была в 57,9 %, у остальных сотрудников – в 39 % [12]. При обследовании в клинике Управления делами Президента России сотрудников административно-управленческого аппарата в сопоставлении с исполнителями (возраст 32–65 лет, в каждой группе по 188 человек) АГ у руководителей обнаружена в $(62,2 \pm 4,1) \%$, у исполнителей – в $(51,4 \pm 4,2) \%$ ($p < 0,05$). Исследователи пришли к мнению, что работа, связанная с высокой ответственностью за результат, интеллектуальными нагрузками и психическим напряжением, ведет к формированию прессорных реакций в сосудах и высокому риску формирования АГ [7]. Таким образом, выявленная распространенность АГ в группе обследованных специалистов управленческого

профиля МЧС России превышала показатели на уровне тенденций в российской популяции, но была близка по значению к показателям, выявленным у сотрудников административно-управленческого аппарата других структур.

При статистическом анализе выявили достоверную корреляцию степени АГ и показателей ИМТ ($r = 0,290$), триглицеридов ($r = 0,213$), гипергликемии ($r = 0,234$), количества атеросклеротических бляшек в сонных артериях ($r = 0,316$), степени стеноза сосудов ($r = 0,258$). Эти данные подтверждают наличие взаимозависимостей между отдельными ФР и развитием атеросклеротических ССЗ. В настоящее время, несмотря на своевременную диагностику гипертонической болезни, в большинстве случаев ее терапия оказалась недостаточной, и целевые уровни артериального давления не достигались. В целом, по данным опроса, выявлены высокая распространенность несистематической гипотензивной терапии или отсутствие регулярной оценки ее эффективности. Аналогичные результаты о низкой приверженности и эффективности проводимой терапии получены в ходе популяционных исследований в России, где было показано, что целевые уровни артериального давления достигаются только у 42,9 % пациентов с АГ [8]. Требуется дополнительные меры для коррекции артериального давления.

Атерогенные дислипидемии. Оценка нарушений липидного обмена, согласно современным представлениям, не может опираться только на превышение уровня общего холестерина и требует подробного анализа всех его фракций с учетом целевых уровней для каждой группы риска. В настоящем исследовании гиперхолестеринемией считали повышение уровня общего холестерина $> 5,0$ ммоль/л, гипертриглицеридемию при значениях $\geq 1,7$ ммоль/л, сниженный уровень ХС-ЛПВП у мужчин при концентрации $< 1,2$ ммоль/л аналогично критериям, использованным в многоцентровом наблюдательном исследовании «Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний в регионах Российской Федерации» (ЭССЕ-РФ-3). Дополнительно рассчитывали показатель холестерина, не относящийся к липопротеинам высокой плотности (ХС-нелВП), согласно европейским и российским рекомендациям [2].

Выявлены следующие нарушения холестеринового обмена у обследованных:

- гиперхолестеринемия – в 71,8 %;
- гипертриглицеридемия – в 40,5 %;
- повышение ХС-нелВП – в 85,3 %.

По данным исследования ЭССЕ-РФ-3 [3], включившего 28 731 респондента в возрасте 35–74 лет, проживающих в 15 регионах России, распространенность гиперхолестеринемии в 2020–2022 гг. составила 58,8 %, гипертриглицеридемии – 32,2 %. Повышенный уровень триглицеридов обнаружен у $(30,2 \pm 0,52)$ % мужчин всей выборки, что достоверно больше, чем у женщин, – $(20,1 \pm 0,34)$ %. Для выборки мужчин в возрасте 35–64 лет гиперхолестеринемия отмечена в 55,6 %, гипертриглицеридемия – в 39 % (см. таблицу). В сравнении с обследованной выборкой управленческого состава МЧС гиперхолестеринемия у мужчин России встречалась статистически достоверно меньше ($p < 0,05$).

Таким образом, выявленная в нашем исследовании распространенность атерогенных дислипидемий была больше, чем в популяции мужчин соответствующего возраста. Кроме того, учитывая большую значимость для развития атеросклеротических ССЗ не общего холестерина, а повышение ХС-нелВП, которое определялось у 85,3 % обследованных, следует признать низкую эффективность проводимой терапии у подавляющего большинства руководящих сотрудников МЧС России и приверженность к постоянному приему липидснижающих препаратов. Оценка взаимосвязи между отдельными факторами риска, по данным ЭССЕ-РФ-3, показала, что с дислипидемиями достоверно ассоциировались АГ, ожирение, поведенческие и социальные факторы риска [4], что требует комплексного подхода для снижения ХС-нелВП, так как прием только липидснижающих препаратов не позволит достичь желаемых результатов.

Нарушение обмена глюкозы и сахарный диабет 2-го типа. Нарушение обмена с развитием инсулинорезистентности, повышением уровня глюкозы в крови и развитием сахарного диабета (СД) 2-го типа вносит существенный вклад в патогенез микро- и макроангиопатий с реализацией в атеросклеротические ССЗ. Не только СД, но и преддиабет, при котором фиксируется превышение уровня глюкозы в плазме крови натощак, а также – нарушение толерантности к глюкозе, но при котором еще не достигнуты показатели СД, приводят к повышению риска развития атеросклеротических ССЗ. Риск развития ишемической болезни сердца у пациентов с преддиабетом увеличивается в 1,9 раза, а ишемического инсульта – в 2,2 раза. К значимым индикаторам СД отнесен повышенный уровень глюкозы в крови $\geq 7,0$ ммоль/л.

В рамках углубленного обследования управленческого персонала МЧС России в период 2009–2014 гг. СД 2-го типа был выявлен у 5 % сотрудников [9], в данном исследовании (2019–2023 гг.) – больше на уровне тенденций – у 7,5 %. Сочетание диагностированного СД 2-го типа и/или наличие глюкозы $\geq 7,0$ ммоль/л (что эквивалентно СД) на момент госпитализации оказалось у 9,7 %, что больше представленных ранее данных обследования 2009–2014 гг., где этот показатель составил 5 % ($p < 0,05$) [9]. По данным ЭССЭ-РФ-1, уровень глюкозы в крови $\geq 7,0$ ммоль/л и/или СД 2-го типа у мужчин в возрасте 35–64 лет обнаружен в 7,2 %, из них в возрасте 35–44 лет – в 3,5 %, в возрасте 44–54 лет – в 7,5 %, в возрасте 55–64 лет – в 9,8 % [6]. По данным ЭССЭ-РФ-2, СД 2-го типа диагностирован у 4,6 % мужчин в возрасте 25–64 лет, что значительно меньше полученных нами результатов, но эти показатели не сопоставимы из-за значимой разницы в возрасте обследованных лиц [1].

Таким образом, распространенность СД 2-го типа у управленческого персонала МЧС России оказалась больше на уровне тенденций, чем в популяции мужчин соответствующего возраста, и имеет отрицательную динамику по сравнению с данными углубленного обследования руководящих сотрудников МЧС России в 2009–2014 гг. Следует также отметить, что повышение уровня глюкозы $\geq 5,6$ ммоль/л (это значение введено в критерии метаболического синдрома) зарегистрировано у 29 % обследованных управленцев и также требует коррекции.

При проведении статистического анализа были выявлены достоверные корреляции для СД 2-го типа: с процентом атеросклеротического стенозирования сонных артерий ($r = 0,236$), количеством атеросклеротических бляшек в сонных артериях ($r = 0,236$). При транскраниальной доплерографии выявлена корреляция наличия СД 2-го типа с RI-индексом резистивности интракраниальных артерий ($r = 0,182$), отражающим сосудистое сопротивление.

Таким образом, выявлены отрицательная динамика в распространенности СД 2-го типа у управленческого персонала МЧС России и высокая распространенность преддиабета. Полученные при анализе данные об ассоциации между уровнем глюкозы и индексом сопротивления мозговых сосудов подтверждают влияние гипергликемии на развитие церебральной микроангиопатии, а корреляции гипергликемии с распространенностью и вы-

раженностью атеросклеротических изменений в сонных артериях еще раз демонстрируют влияние нарушений обмена глюкозы на развитие атеросклеротических ССЗ.

Наряду с неправильным, избыточным употреблением глюкозы в пищу и низкой физической активностью, стресс и дефицит сна признаны значимыми факторами развития нарушений обмена глюкозы [23]. Именно эти добавочные факторы могут вносить существенный вклад в развитие нарушений обмена глюкозы у специалистов управленческого профиля деятельности МЧС России.

Физическая активность. Высокая распространенность ожирения и нарушений обмена веществ требуют анализа физической активности, как одного из значимых ФР развития этих нарушений. При расспросе обследованного управленческого персонала МЧС России об образе жизни, подвижности, посещении спортзалов, бассейна была оценена физическая активность.

Умеренной или достаточной физической активностью были 150–300 мин/нед аэробных физических упражнений умеренной интенсивности или 75–150 мин интенсивных нагрузок, или эквивалент их сочетания [21]. В дополнение к этому посещение спортивных залов, бассейнов, занятия в спортивных секциях до 2–3 раз/нед считалось ее высоким уровнем. В обследованной группе высокая физическая активность была у 9,3 %, умеренная – у 58,8 %, низкая – у 31,9 %, что сопоставимо с данными в российской популяции мужчин соответствующего возраста (см. таблицу). Данные последних исследований, проведенных в 2023 г., свидетельствуют о гораздо большей распространенности низкой физической активности у мужчин, составившей 39,8 %, но они не сопоставимы с нашими данными из-за возрастных ограничений, так как получены в популяции мужчин в возрасте 18–95 лет [8].

Выявлены достоверные корреляции уровня физической активности с показателями гипергликемии ($r = -0,458$), ИМТ ($r = -0,161$), С-реактивного белка ($r = -0,378$), уровнем триглицеридов ($r = -0,161$), ХС-ЛПВП ($r = 0,165$). Взаимосвязь физической активности с другими ФР ССЗ доказана во многих исследованиях, что определяет возможность снижения риска сердечно-сосудистых событий при ее увеличении. Сообщалось, что высокие требования к работе и низкий уровень контроля на рабочем месте связаны с повышенным риском гиподинамии и ожирения у британских государственных служащих [18]. К факторам,

приводящим к снижению физической активности в свободное время, отнесен, в том числе, высокий психосоциальный стресс на работе [13]. Т. Oshio и соавт. [20] выявили, что физическая активность оказалась статистически достоверно меньше на 22 % у лиц с высокой психосоциальной нагрузкой на работе (высокие требования / низкий контроль; оценка шансов = 1,22, 95 % доверительный интервал [1,03–1,43]), чем у лиц с отсутствием профессионального стресса. Безусловно, этот фактор нужно учитывать, анализируя физическую активность у сотрудников руководящего состава МЧС России. Целесообразна разработка мероприятий по контролю за физической активностью и поощрению при достижении результатов.

Курение. Курение относится к вредным привычкам, значительно снижающим продолжительность жизни человека, и борьба с ним активно проводится в последнее время на уровне государства, что привело, в целом, к снижению курения в российской популяции. Курение рассматривается как независимый фактор повреждения сосудистой стенки, дисфункции эндотелия и прогрессирования атеросклероза. Это подтверждается как результатами настоящего обследования, так и целым рядом исследований, показавших связь между фактом курения и развитием ССЗ.

На основе опроса, о курении сообщили 44,2 % обследованных сотрудников управленческого профиля деятельности МЧС России, из них: курение было в прошлом – у 15,5 %, активными курильщиками оказались 28,7 %.

Изучение данных литературы по распространенности курения в различных группах населения показывает широкий диапазон его распространенности при общей тенденции к снижению [3, 14, 19]. По данным трех эпидемиологических обследований (ЭССЭ-РФ), распространенность курения среди взрослого населения России в 2013–2014 г. составила 25 %, в 2017 г. – увеличилась до 26,2 %, а затем в 2020–2022 гг. – снизилась до 21,5 %. По данным ЭССЭ-РФ-3, курение у мужчин России в возрасте 35–64 лет отмечено в 31 % с плавным снижением по мере взросления, например, в возрасте 35–44 лет – 33,4 %, в возрасте 45–54 лет – 32,2 %, в возрасте 55–64 лет – 27,1 % [3]. У управленческого персонала МЧС России в 2019–2023 гг. выявлены более низкие показатели курения по сравнению с популяционными данными для мужчин соответствующего возраста в период 2020–2022 гг. ($p < 0,001$) (см. таблицу).

Более низкие показатели курения у руководителей по сравнению с офисными работниками среднего звена неоднократно отмечались в исследованиях. При оценке статуса курения у руководителей в сравнении с другими группами работающих (15 тыс. мужчин в возрасте 40–49 лет) в г. Осло (Норвегия) была отмечена более низкая частота курения сигарет в группах ведущих администраторов и должностных лиц, директоров, менеджеров и коммерсантов [15]. F. Gyntelberg и соавт. [14] оценили ФР ССЗ и уровень стресса среди членов датского парламента и сравнили их у населения того же возраста и пола. Выявлено, что в группе политиков была достоверно более низкая распространенность курения, хотя они испытывали больший психосоциальный стресс. S.J. Mirmohammadi и соавт. при изучении профессионального стресса и ФР ССЗ у высокопоставленных государственных чиновников и офисных работников (по 90 человек в группах того же пола и возраста) также выявили меньшую распространенность и продолжительность курения у чиновников [19].

Биологические системы, отвечающие за проявления стресса, в том числе, гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая и вегетативная нервная системы, участвуют в связи между стрессом и курением. С одной стороны, стресс рассматривается как провоцирующий фактор для курения, и процент курящих людей больше в группах с высоким психосоциальным стрессом. В то же время, показано, что курение чаще распространено среди работников с более низкими волевыми качествами и уровнем образования [24].

Очевидно, управленческий персонал МЧС России, испытывающий высокий профессиональный стресс, может быть привержен курению, но высокая степень ответственности, интеллектуальный уровень, личностные и волевые качества позволили 15,5 % из обследованных сотрудников (или 35 % от всех куривших) отказаться от этой привычки.

Обсуждение. В обследованной когорте специалистов управленческого профиля деятельности МЧС России, так же как и в популяции России, несмотря на проводимые профилактические мероприятия, отмечается рост распространенности основных ФР ССЗ. Выявлены высокая распространенность артериальной гипертензии и гипергликемии среди управленческого персонала МЧС России, сопоставимая с данными популяционных исследований у мужчин соответствующего возраста, а также достоверно более высокое

распространение ожирения и дислипидемии. Специфика профессиональной деятельности руководителей МЧС России, в том числе, высокий уровень психосоциального стресса может быть причиной распространенности отдельных ФР ССЗ. Эти результаты соответствуют данным литературы о более высокой их распространенности среди руководителей по сравнению с остальными сотрудниками в различных сферах деятельности.

Снижение и коррекция факторов риска развития сердечно-сосудистых осложнений (острый инфаркт миокарда, внутримозговое кровоизлияние, инфаркт мозга, легочная эмболия и пр.) имеют не только медицинское, но и экономическое значение. Так, по результатам ЭССЕ-РФ, показано, что не только заболевания, но и ФР ССЗ увеличивают затраты ресурсов системы здравоохранения. Курение и ожирение ассоциировались с более частым обращением за медицинской помощью (госпитализации, вызовы скорой медицинской помощи), что свидетельствует о значительной финансовой нагрузке для системы здравоохранения. Известно, что руководящие должности сопряжены не только с многочисленными профессиональными стрессами, но и предполагают малоподвижный образ жизни как на работе, так и в свободное время. Физическая активность может снизить воздействие стресса на работе и способствовать уменьшению индекса массы тела, хотя взаимосвязи между физической активностью, стрессом на работе и индексом массы тела у сотрудников с ожирением не уделяется должного внимания. Из положительных тенденций необходимо отметить снижение распространенности курения как в российской популяции, так и среди руководящего состава МЧС России.

Для снижения распространенности остальных ФР ССЗ требуется комплексный подход.

Необходимо усилить меры первичной и вторичной профилактики у сотрудников МЧС России путем персонифицированного воздействия на выявленные факторы риска, разработки рекомендаций по изменению образа жизни, а также обязательного контроля назначенных мер профилактики и лечения. Кроме основных факторов риска, необходимы своевременное выявление и коррекция дополнительных факторов, таких как нарушения сна, дыхания во сне, которые не оценивались в данном исследовании, но им, по данным литературы, придается все большее значение.

Важным направлением в развитии профилактики факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний является углубленное изучение «остаточного риска», т.е. развития осложнений даже при полной коррекции его основных факторов. Предварительные исследования позволяют предполагать, что диагностика протромботических состояний, внедрение в обследование эффективных маркеров гиперкоагуляции и своевременная коррекция выявленных нарушений могут стать основой концепции снижения риска тромботических осложнений.

Заключение

Результаты исследования свидетельствуют о высокой распространенности факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний у сотрудников управленческого профиля деятельности МЧС России и необходимости снижения риска путем совершенствования программ профилактического обследования, мониторинга всех факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний и своевременного вмешательства, что для обследуемого управленческого персонала МЧС России с учетом значимости их профессиональной деятельности для всего населения России является крайне актуальным.

Литература

1. Баланова Ю.А., Имаева А.Э., Куценко В.А. [и др.]. Метаболический синдром и его ассоциации с социально-демографическими и поведенческими факторами риска в российской популяции 25–64 лет // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2020. Т. 19, № 4. С. 45–57. DOI: 10.15829/1728-8800-2020-2600.
2. Бойцов С.А., Погосова Н.В., Аншелес А.А. [и др.]. Кардиоваскулярная профилактика 2022. Российские национальные рекомендации // Российский кардиологический журнал. 2023. Т. 28, № 5. С. 119–249. DOI: 10.15829/1560-4071-2023-5452.
3. Драпкина О.М., Максимов С.А., Шальнова С.А. [и др.]. Распространенность и динамика курения в России по данным исследования ЭССЕ-РФ // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2023. Т. 22, № 8S. С. 20–29. DOI: 10.15829/1728-8800-2023-3790.
4. Драпкина О.М., Имаева А.Э., Куценко В.А. [и др.]. Дислипидемии в Российской Федерации: популяционные данные, ассоциации с факторами риска // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2023. Т. 22, № 8S. С. 92–104. DOI: 10.15829/1728-8800-2023-3791.
5. Нарушения липидного обмена. Клинические рекомендации 2023 // Российский кардиологический журнал. 2023. Т. 28, № 5. С. 54–71. DOI: 10.15829/1560-4071-2023-5471.

6. Муромцева Г.А., Концевая А.В., Константинов В.В. [и др.]. Распространенность факторов риска неинфекционных заболеваний в российской популяции в 2012–2013 гг. Результаты исследования ЭССЕ-РФ // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2014. Т.13, № 6. С. 4–14. DOI: 10.15829/1728-8800-2014-6-4-11.
7. Нуждина А.А., Синеева Е.Л. Особенности психоэмоционального статуса и течение артериальной гипертензии у работников умственного труда // Медицина труда и промышленная экология. 2008. № 4. С. 8–12.
8. Ротарь О.П., Ильинова И.Н., Бояринова М.А. [и др.]. Результаты Всероссийского скрининга артериальной гипертензии 2023 // Российский кардиологический журнал. 2024. Т. 29, № 5. С. 78–88. DOI: 10.15829/1560-4071-2024-5931.
9. Рыбников В.Ю., Санников М.В., Рогалев К.К., Жернакова С.Г. Оценка состояния здоровья и профилактика заболеваний у руководящего состава МЧС России // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2016. № 4. С. 67–72. DOI: 10.25016/2541-7487-2016-0-4-67-72.
10. Санников М.В., Евдокимов В.И. Показатели заболеваемости оперативного состава Федеральной противопожарной службы МЧС России, выявленные при периодических медицинских осмотрах // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2025. № 1. С. 5–25. DOI: 10.25016/2541-7487-2025-0-1-06-25.
11. Armenta-Hernandez O.D., Maldonado-Macias A.A., Ortiz Solís M. [et al.]. Effects of Job Content and Physical Activity on Body Mass Index among Obese Managers of the Mexican Manufacturing Industry // Int. J. Environ. Res. Public Health. 2020. Vol. 17, N 11. P. 39–69. DOI: 10.3390/ijerph17113969.
12. Bhattacharya A., Patra S., Banerjee S. Prevalence of Cardiovascular Risk Factors among Executive and Nonexecutive Workers in an Urban Public Sector Office Setting: A Cross-Sectional Epidemiological Study from Eastern India // Indian J. Community Med. 2021. Vol. 46, N 4. P. 723–726. DOI:10.4103/ijcm.IJCM_52_21.
13. Fransson E.I., Heikkilä K., Nyberg S.T. [et al.]. Job strain as a risk factor for leisure-time physical inactivity: an individual-participant meta-analysis of up to 170,000 men and women: the IPD-Work Consortium // Am. J. Epidemiol. 2012. Vol. 176, N 12. P. 1078–1089. DOI: 10.1093/aje/kws336.
14. Gyntelberg F., Suadicani P., Jensen G. [et al.]. Job strain and cardiovascular risk factors among members of the Danish parliament // Occup. Med. (Lond). 1998. Vol. 48, N 1. P. 31–36. DOI: 10.1093/occmed/48.1.31.
15. Holme I., Helgeland A., Hjermann I. [et al.]. Coronary risk factors in various occupational groups: the Oslo study // Br. J. Prev. Soc. Med. 1977. Vol. 31, N 2. P. 96–100. DOI: 10.1136/jech.31.2.96.
16. Lee D.J., LeBlanc W., Fleming L.E. [et al.]. Trends in U.S. smoking rates in occupational groups: The National Health Interview Survey 1987–1994 // J. Occup. Environ. Med. 2004. Vol. 46. P. 538–548. DOI: 10.1097/01.jom.0000128152.01896.ae.
17. Li W., Ruan W., Chen Z. [et al.]. A meta-analysis of observational studies including dose-response relationship between long working hours and risk of obesity // Rev. Endocr. Metab. Disord. 2021. Vol. 22, N 4. P. 837–845. DOI: 10.1007/s11154-021-09643-3.
18. Lin P.Y., Tseng P., Liang W.M., Lin W.Y. [et al.]. The mediating effect of health behaviors on the association between job strain and mental health outcome: a national survey of police officers // Sci Rep. 2024. Vol. 14, N 1. P. 100–115. DOI: 10.1038/s41598-024-60746-8.
19. Mirmohammadi S.J., Taheri M., Mehrparvar A.H. [et al.]. Occupational stress and cardiovascular risk factors in high-ranking government officials and office workers // Iran Red. Crescent Med. J. 2014. Vol. 16, N 8. P. e117147. DOI: 10.5812/ircmj.11747.
20. Oshio T., Tsutsumi A., Inoue A. The association between job stress and leisure-time physical inactivity adjusted for individual attributes: evidence from a Japanese occupational cohort survey // Scand. J. Work Environ. Health. 2016. Vol. 42, N 3. P. 228–236. DOI: 10.5271/sjweh.3555.
21. Powell K.E., King A.C., Buchner D.M. [et al.]. The Scientific Foundation for the Physical Activity Guidelines for Americans, 2nd Edition // J. Phys. Act. Health. 2018. Vol. 1–11. DOI: 10.1123/jpah.2018-0618.
22. Ras J., Kengne A.P., Smith D.L. [et al.]. Association between Cardiovascular Disease Risk Factors and Cardiorespiratory Fitness in Firefighters: A Systematic Review and Meta-Analysis // Int. J. Environ. Res. Public Health. 2023. Vol. 20, N 4. P. 2816. DOI: 10.3390/ijerph20042816.
23. Shan Z., Li Y., Zong G. [et al.]. Rotating night shift work and adherence to unhealthylifestyle in predicting risk of type 2 diabetes: results from two large US cohorts of female nurses // BMJ. 2018. Vol. 363. P. k4641. DOI: 10.1136/bmj.k4641.
24. Van den Berge M., Van der Beek A.J., Türkeli R. [et al.]. Work-related physical and psychosocial risk factors cluster with obesity, smoking and physical inactivity // Int. Arch. Occup. Environ. Health. 2021. Vol. 94, N 4. P. 741–750. DOI: 10.1007/s00420-020-01627-1.
25. Visseren F.L.J., Mach F., Smulders Y.M. [et al.]. ESC National Cardiac Societies; ESC Scientific Document Group. ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice // Eur. Heart J. 2021. Vol. 42, N 34. P. 3227–3337. DOI: 10.1093/eurheartj/ehab484.

Поступила 21.03.2025 г.

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

Вклад авторов: С.С. Алексанин – концепция исследования, методическое руководство, редактирование окончательного варианта статьи; О.В. Тихомирова – методология и дизайн исследования, анализ собственных и литературных данных, написание и редактирование статьи; И.П. Ломова – обзор литературы, сбор первичных данных и статистический анализ, написание статьи; В.Ю. Рыбников – концепция исследования, методическое руководство, редактирование статьи; Т.Н. Гриненко – обзор литературы, сбор первичных данных, написание статьи; В.В. Кожевникова – сбор первичных данных, дизайн исследования, подготовка иллюстраций.

Для цитирования. Алексанин С.С., Тихомирова О.В., Ломова И.П., Рыбников В.Ю., Гриненко Т.Н., Кожевникова В.В. Распространенность факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний у специалистов управленческого профиля МЧС России и направления снижения риска // Медико биологические и социально психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2025. № 2. С. 5–17. DOI: 10.25016/2541-7487-2025-0-2-05-17.

Prevalence of cardiovascular risk factors among management professionals of the EMERCOM of Russia and risk reduction strategies

Aleksanin S.S., Tikhomirova O.V., Lomova I.P., Rybnicov V.Y., Grinenko T.N., Kozhevnikova V.V.

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

Sergey Sergeevich Aleksanin – Dr. Med. Sci. Prof., Corresponding Member, Russian Academy of Sciences. Director, The Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), ORCID: 0000-0001-6998-1669, e-mail: medicine@nrccrm.ru;

Olga Viktorovna Tikhomirova – Dr. Med. Sci. Prof., Head of the Department of Clinical Neurology and Sleep Medicine, The Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), ORCID: 0000-0003-4722-0900, e-mail: olvitikhomirova@gmail.com;

✉ Irina Pavlovna Lomova – PhD Med. Sci., senior research of the cerebrovascular disease Laboratory, The Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), ORCID: 0000-0001-6411-1402, e-mail: irpalo@mail.ru;

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

Tatiana Nikolaevna Grinenko – PhD Med. Sci., cardiologist and functional diagnostics doctor, Department of Cardiology, The Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), ORCID: 0009-0007-6322-705X, e-mail: ntgrin@mail.ru;

Valentina Vladimirovna Kozhevnikova – PhD Psychol. Sci., senior research associate, Department of Clinical Neurology and Sleep Medicine, The Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), ORCID: 0000-0002-1754-507X, e-mail: vakozhevnikova@yandex.ru

Abstract

Introduction. Cardiovascular diseases (CVDs) (Chapter IX “Diseases of the circulatory system” according to ICD-10) are the leading cause of death among non-communicable diseases worldwide and a major cause of disability. In this regard, the identification of CVD risk factors and of prevalence assessment is a priority for public health policy, as well as preventive and clinical medicine. The issue is extremely relevant for the management professionals of the EMERCOM of Russia who perform complex and high-responsibility tasks under extreme working conditions.

The objective is to assess the prevalence of CVD risk factors among management professionals of the EMERCOM of Russia and to justify prevention strategies.

Methods. Health examination data regarding CVD risk factors were obtained from 226 management professionals of the EMERCOM of Russia who underwent in-depth medical examination in the departments of the Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine EMERCOM of Russia (St. Petersburg) between 2019 and 2023. The examinations included a cardiologist, neurologist, comprehensive imaging and lab test diagnostics for the respective medical profiles. Patient characteristics and quantitative variables were compared using the Mann–Whitney test for continuous non-normally distributed variables and the χ^2 test for categorical variables. Correlation analysis was performed using Spearman coefficients with a significance threshold of $p < 0.05$.

Results and their analysis. The age of the EMERCOM management professionals ranged from 33 to 65 years, with the mean age (48.9 ± 6.2) years. The cohort showed a high prevalence of major CVD risk factors: overweight and obesity (92.9 %), arterial hypertension (54.4 %), dyslipidemia (71.8 %), hyperglycemia (elevated blood glucose ≥ 5.6 mmol/l in 29 %, type 2 diabetes and/or glucose levels ≥ 7.0 mmol/l in 9.7 %). The obtained rates were higher than in the general male population of the same age. Statistical analysis revealed reliable correlation between body mass index and the severity of hypertension ($r = 0.292$), triglyceride ($r = 0.403$) and glucose levels ($r = 0.271$), decreased high-density lipoprotein cholesterol ($r = -0.224$), C-reactive protein ($r = 0.273$), lesions of the white matter microstructure visualized on the MRI ($r = 0.239$). A reliable correlation was found between the hypertension severity and the number of atherosclerotic plaques in the carotid arteries ($r = 0.316$), as well as the degree of vascular stenosis ($r = 0.258$). Occupation and lifestyle were major contributors to the high CVD risk rates among the management professionals of the EMERCOM of Russia. The subjects reported insufficient physical activity (31.9

%), persistent work-rest cycle irregularities and sleep disorders. Physical activity level showed a reliable negative correlation with hyperglycemia ($r = -0.458$), body mass index ($r = -0.161$), C-reactive protein ($r = -0.378$), triglyceride levels ($r = -0.161$), and high-density lipoprotein cholesterol ($r = 0.165$). Positive trends included decreased prevalence of smoking (28.7 % were current smokers, whereas 35 % of all smokers had quit smoking). A comprehensive approach, including primary and secondary prevention measures, is required to reduce the prevalence of CVD risk factors.

Conclusion. The results of the study indicate a significant prevalence of cardiovascular risk factors among the management professionals of the EMERCOM of Russia. To reduce the CVD risks and complications, improved preventive screening and monitoring for cardiovascular risk factors, as well as timely intervention are of paramount importance. Our research demonstrates that these measures are critical in the healthcare of the management professionals of the EMERCOM of Russia enrolled in our research, given the significance of their duties for the entire population of the Russian Federation.

Keywords: firefighters, management personnel, cardiovascular diseases, circulatory system diseases, risk, arterial hypertension, obesity, dyslipidemia, diabetes mellitus, physical inactivity, EMERCOM of Russia.

References

1. Balanova Yu.A., Imaeva A.E., Kutsenko V.A. [et al.]. Metabolicheskii sindrom i ego assotsiatsii s sotsial'no-demograficheskimi i povedencheskimi faktorami riska v rossiiskoi populyatsii 25–64 let [Metabolic syndrome and its associations with socio-demographic and behavioral risk factors in the Russian population aged 25–64 years]. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika* [Cardiovascular therapy and prevention]. 2020; 19(4):45–57. DOI: 10.15829/1728-8800-2020-2600. (In Russ.)
2. Boitsov S.A., Pogosova N.V., Ansheles A.A. [et al.]. Kardiovaskulyarnaya profilaktika 2022. Rossiiskie natsional'nye rekomendatsii [Cardiovascular prevention 2022. Russian national guidelines]. *Rossiiskii kardiologicheskii zhurnal* [Russian journal of cardiology]. 2023; 28(5):119–249. DOI: 10.15829/1560-4071-2023-5452. (In Russ.)
3. Drapkina O.M., Maksimov S.A., Shal'nova S.A. [et al.]. Rasprostranennost' i dinamika kureniya v Rossii po dannym issledovaniya ESSE-RF [Prevalence of smoking and its changes over time in Russia: data from the esse-rf study]. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika* [Cardiovascular therapy and prevention]. 2023; 22(8S):20–29. DOI: 10.15829/1728-8800-2023-3790. (In Russ.)
4. Drapkina O.M., Imaeva A.E., Kutsenko V.A. [et al.]. Dislipidemii v Rossiiskoi Federatsii: populyatsionnye dannye, assotsiatsii s faktorami riska [Dyslipidemia in the Russian Federation: population data, associations with risk factors]. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika* [Cardiovascular therapy and prevention]. 2023; 22(8S):92–104. DOI: 10.15829/1728-8800-2023-3791. (In Russ.)
5. Narusheniya lipidnogo obmena. Klinicheskie rekomendatsii 2023 [Disorders of lipid metabolism. Clinical guidelines 2023]. *Rossiiskii kardiologicheskii zhurnal* [Russian journal of cardiology]. 2023; 28(5):54–71. DOI: 10.15829/1560-4071-2023-5471. (In Russ.)
6. Muromtseva G.A., Kontsevaya A.V., Konstantinov V.V. [et al.]. Rasprostranennost' faktorov riska neinfektsionnykh zabolevaniy v rossiiskoi populyatsii v 2012–2013 gg. Rezul'taty issledovaniya ESSE-RF [The prevalence of non-infectious diseases risk factors in Russian population in 2012–2013 years. The results of ECVD-RF]. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika* [Cardiovascular therapy and prevention]. 2014; 13(6):4–14. DOI: 10.15829/1728-8800-2014-6-4-11. (In Russ.)
7. Nuzhdina A.A., Sineeva E.L. Osobennosti psikhoeemotsional'nogo statusa i techenie AG u rabotnikov umstvennogo truda [Features of psychoemotional state and arterial hypertension course in mental workers]. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya* [Russian journal of occupational health and industrial ecology]. 2008; (4):8–12. (In Russ.)
8. Rotar' O.P., Il'inova I.N., Boyarinova M.A. [et al.]. Rezul'taty Vserossiiskogo skrininga arterial'noi gipertenzii 2023 [2023 All-Russian screening for hypertension: results]. *Rossiiskii kardiologicheskii zhurnal* [Russian journal of cardiology]. 2024; 29(5):78–88. DOI: 10.15829/1560-4071-2024-5931. (In Russ.)
9. Rybnikov V.Yu., Sannikov M.V., Rogalev K.K., Zhernakova S.G. Otsenka sostoyaniya zdorov'ya i profilaktika zabolevaniy u rukovodnyashchego sostava MChS Rossii [Health assessment and disease prevention in EMERCOM executive personnel]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2016; (4):67–72. DOI: 10.25016/2541-7487-2016-0-4-67-72. (In Russ.)
10. Sannikov M.V., Evdokimov V.I. Pokazateli zabolevaemosti operativnogo sostava Federal'noi protivopozharnoi sluzhby MChS Rossii, vyyavlennye pri periodicheskikh meditsinskikh osmotrach [Morbidity rates among operational personnel of the Federal Fire Service of the EMERCOM of Russia based on periodic health examination results]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2025; (1):5–25. DOI: 10.25016/2541-7487-2025-0-1-06-25. (In Russ.)
11. Armenta-Hernandez O.D., Maldonado-Macias A.A., Ortiz Solis M. [et al.]. Effects of Job Content and Physical Activity on Body Mass Index among Obese Managers of the Mexican Manufacturing Industry. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2020; 17(11):39–69. DOI: 10.3390/ijerph17113969.
12. Bhattacharya A., Patra S., Banerjee S. Prevalence of Cardiovascular Risk Factors among Executive and Nonexecutive Workers in an Urban Public Sector Office Setting: A Cross-Sectional Epidemiological Study from Eastern India. *Indian J. Community Med*. 2021; 46(4):723–726. DOI:10.4103/ijcm.IJCM_52_21.
13. Fransson E.I., Heikkilä K., Nyberg S.T. [et al.]. Job strain as a risk factor for leisure-time physical inactivity: an individual-participant meta-analysis of up to 170,000 men and women: the IPD-Work Consortium. *Am. J. Epidemiol*. 2012; 176(12):1078–1089. DOI: 10.1093/aje/kws336.
14. Gyntelberg F., Suadicani P., Jensen G. [et al.]. Job strain and cardiovascular risk factors among members of the Danish parliament. *Occup. Med. (Lond)*. 1998; 48(1):31–36. DOI: 10.1093/occmed/48.1.31.
15. Holme I., Helgeland A., Hjermann I. [et al.]. Coronary risk factors in various occupational groups: the Oslo study. *Br. J. Prev. Soc. Med*. 1977; 31(2):96–100. DOI: 10.1136/jech.31.2.96.
16. Lee D.J., LeBlanc W., Fleming L.E. [et al.]. Trends in U.S. smoking rates in occupational groups: The National Health Interview Survey 1987–1994. *J. Occup. Environ. Med*. 2004; 46:538–548. DOI: 10.1097/01.jom.0000128152.01896.ae.
17. Li W., Ruan W., Chen Z. [et al.]. A meta-analysis of observational studies including dose-response relationship between long working hours and risk of obesity. *Rev. Endocr. Metab. Disord*. 2021; 22(4):837–845. DOI: 10.1007/s11154-021-09643-3.

19. Lin PY, Tseng P, Liang WM, Lin WY. [et al.]. The mediating effect of health behaviors on the association between job strain and mental health outcome: a national survey of police officers. *Sci. Rep.* 2024; 14(1):100–115. DOI: 10.1038/s41598-024-60746-8.
20. Mirmohammadi S.J., Taheri M., Mehrparvar A.H. [et al.]. Occupational stress and cardiovascular risk factors in high-ranking government officials and office workers. *Iran Red. Crescent Med. J.* 2014; 16(8):e117147. DOI: 10.5812/ircmj.11747.
21. Oshio T., Tsutsumi A., Inoue A. The association between job stress and leisure-time physical inactivity adjusted for individual attributes: evidence from a Japanese occupational cohort survey. *Scand. J. Work Environ. Health.* 2016; 42(3):228–236. DOI: 10.5271/sjweh.3555.
22. Powell K.E., King A.C., Buchner D.M. [et al.]. The Scientific Foundation for the Physical Activity Guidelines for Americans, 2nd Edition. *J. Phys. Act. Health.* 2018; 1-11. DOI: 10.1123/jpah.2018-0618.
23. Ras J., Kengne A.P., Smith D.L. [et al.]. Association between Cardiovascular Disease Risk Factors and Cardiorespiratory Fitness in Firefighters: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2023; 20(4):2816. DOI: 10.3390/ijerph20042816.
24. Shan Z., Li Y., Zong G. [et al.]. Rotating night shift work and adherence to unhealthylifestyle in predicting risk of type 2 diabetes: results from two large US cohorts of female nurses. *BMJ.* 2018; 363:k4641. DOI: 10.1136/bmj.k4641.
25. Van den Berge M., Van der Beek A.J., Türkeli R. [et al.]. Work-related physical and psychosocial risk factors cluster with obesity, smoking and physical inactivity. *Int. Arch. Occup. Environ. Health.* 2021; 94(4):741–750. DOI: 10.1007/s00420-020-01627-1.
26. Visseren F.L.J., Mach F., Smulders Y.M., [et al.]. ESC National Cardiac Societies; ESC Scientific Document Group. ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *Eur. Heart J.* 2021; 42(34):3227–3337. DOI: 10.1093/eurheartj/ehab484.

Received 21.03.2025

For citing: Aleksanin S.S., Tikhomirova O.V., Lomova I.P., Rybnicov V.Y., Grinenko T.N., Kozhevnikova V.V. Rasprostranennost' faktorov riska serdechno-sosudistyykh zabolevaniy u spetsialistov upravlencheskogo profilya MChS Rossii i napravleniya snizheniya riska. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh.* 2025; (2):5–17. **(In Russ.)**

Aleksanin S.S., Tikhomirova O.V., Lomova I.P., Rybnicov V.Y., Grinenko T.N., Kozhevnikova V.V. Prevalence of cardiovascular risk factors among management professionals of the EMERCOM of Russia and risk reduction strategies. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations.* 2025; (2):5–17. DOI: 10.25016/2541-7487-2025-0-2-05-17.

А.Н. Гребенюк^{1, 2}, Н.В. Давыдова³, Е.Г. Левкина³

ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ МАССОВОЙ ВАКЦИНАЦИИ ВАХТОВЫХ РАБОТНИКОВ КРУПНОГО СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЕКТА ПРОТИВ СОЦИАЛЬНО ЗНАЧИМЫХ ИНФЕКЦИЙ

¹ Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова
(Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8);

² Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет
(Россия, Санкт-Петербург, ул. проф. Попова, д. 14);

³ Научно-исследовательский проектный институт газопереработки
(Россия, Амурская обл., г. Свободный, ул. Ленина, д. 70/2)

Актуальность. Чрезвычайные ситуации биологической природы, вызываемые инфекционными агентами, характеризуются острым началом, стремительным распространением и вовлечением в эпидемический процесс значительного числа людей. Особенно быстро эпидемии развиваются в больших коллективах людей, связанных одинаковыми условиями проживания, питания, трудовой деятельности, что характерно для вахтовых работников, привлекаемых к реализации крупных строительных проектов. Наиболее эффективным методом профилактики социально значимых инфекционных заболеваний и предотвращения развития эпидемий является вакцинация.

Цель – анализ опыта организации и проведения вакцинации вахтовых работников крупного строительного проекта против социально значимых инфекционных болезней.

Методология. Предметом исследования явилась организация иммунопрофилактики социально значимых инфекций на крупном строительном проекте в Дальневосточном регионе России, для реализации которого были привлечены вахтовые работники из России, стран ближнего и дальнего зарубежья. За исследуемый период с января 2020 г. по декабрь 2024 г. ежедневно находились на площадке строительства от 12 508 до 39 120 работников в зависимости от этапа работ, среднее число – $27\,182 \pm 2625$. В период пребывания на проекте работники проживали во временных вахтовых поселках строителей в общежитиях, развернутых в зданиях блочно-модульного типа, питались в общих столовых, на рабочие места их доставляли служебными автобусами. Для проведения иммунопрофилактики социально значимых инфекций использовали отечественные вакцины: противогриппозные («Ультрикс Квадри», «Совигрипп», «Гриппол плюс»), пневмококковую («Превенар-13»), векторные вакцины для профилактики коронавирусной инфекции («Гам-КОВИД-Вак», «Спутник Лайт»), коревую культуральную живую, противоклещевые («ЭнцеВир», «Клещ-Э-Вак»). Вакцины вводили в соответствии с официальными инструкциями по их применению. Оценка эффективности мероприятий по организации и проведению вакцинации проводили с использованием методов логического анализа, экспертных оценок, эпидемиологического исследования. Статистическую обработку данных проводили с использованием общепринятых методов статистического анализа.

Результаты и их анализ. Представлены результаты ретроспективного анализа мероприятий по организации и проведению массовой вакцинации вахтовых работников крупного строительного проекта против социально значимых инфекций. Вакцинацию вахтовых работников осуществляли в прививочном кабинете и временном прививочном пункте инфекционного госпиталя, построенного на территории проекта, а также в мобильных пунктах вакцинации, которые развертывали на территории временных вахтовых поселков строителей. Приведены схема развертывания и функционирования мест проведения вакцинации с указанием логистики процесса и сведения об общем количестве профилактических прививок, проведенных на проекте за 2020–2024 гг. Указано, что осенью 2020 г., когда еще не были созданы противоковидные вакцины, на проекте была проведена массовая вакцинация против гриппа с охватом 80,7 % от общего числа работников, присутствующих на строительной площадке, что позволило

✉ Гребенюк Александр Николаевич – д-р мед. наук 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); проф. каф. фармацевтич. химии, С.-Петерб. гос. химико-фармацевтич. ун-т (Россия, 197022, Санкт-Петербург, ул. проф. Попова, д. 14), ORCID: 0000-0002-9381-194X, e-mail: grebenyuk_an@mail.ru;

Давыдова Наталья Викторовна – эксперт, отд. мед.-санитар. обеспечения Проектного офиса «Строительство Амурского ГПЗ», АО «НИПИГАЗ» (Россия, 676450, Амурская обл., г. Свободный, ул. Ленина, д. 70/2), e-mail: davydovanv@nipigas.ru;

Левкина Елена Геннадьевна – менеджер, отд. мед.-санитар. обеспечения Проектного офиса «Строительство Амурского ГПЗ», АО «НИПИГАЗ» (Россия, 676450, Амурская обл., г. Свободный, ул. Ленина, д. 70/2), e-mail: levkinaeg@nipigas.ru

предотвратить вспышку гриппа и острых респираторно-вирусных инфекций на фоне продолжающейся эпидемии новой коронавирусной инфекции. В дальнейшем вакцинацию от гриппа проводили ежегодно с охватом не менее 60–65 % от общего числа работников проекта. Вакцинацию против пневмококковой инфекции и гриппа проводили совместно, преимущественно, руководителям и инженерно-техническим работникам, а также лицам из групп риска, что позволило предотвратить развитие тяжелых случаев заболеваний инвазивными формами и существенно снизить число неинвазивных клинических форм пневмококковой инфекции. Представлены расчетные данные об экономической эффективности вакцинации против гриппа и пневмококковой инфекции за счет снижения заболеваемости гриппом, острыми респираторными вирусными инфекциями, пневмониями. Массовую вакцинацию против COVID-19 проводили в 2021–2022 гг., в результате чего удалось полностью стабилизировать эпидемиологическую ситуацию на проекте и минимизировать число больных новой коронавирусной инфекцией. В связи с появившейся угрозой завозных случаев кори в зимне-весенний период 2020 г. была проведена масштабная (более 16 тыс. вахтовых работников) профилактическая вакцинация против кори; в 2023–2024 гг. вакцинацию против кори проводили в основном по эпидемическим показаниям. Результатом ежегодно проводимой вакцинации против клещевого вирусного энцефалита стало отсутствие среди работников проекта клинических форм заболеваний, несмотря на регистрацию значительного количества случаев присасывания клещей, в том числе, инфицированных вирусом. Всего за 2020–2024 гг. на проекте было сделано более 130 тыс. прививок против социально значимых инфекций.

Заключение. Проведение массовой вакцинации вахтовых работников против основных социально значимых инфекций позволило избежать эпидемических вспышек инфекционных заболеваний и обеспечить своевременную реализацию крупного строительного проекта.

Ключевые слова: вахтовые работники, вакцинация, социально значимые инфекции, грипп, пневмококковая инфекция, COVID-19, корь, клещевой вирусный энцефалит.

Введение

Как ярко продемонстрировала недавняя пандемия новой коронавирусной инфекции (COVID-19), чрезвычайные ситуации биологической природы, вызываемые инфекционными агентами, представляют существенную угрозу обществу и создают большие проблемы для системы здравоохранения. Практически всегда они характеризуются острым началом, стремительным распространением и вовлечением в эпидемический процесс значительного числа людей. Все это требует экстренного медицинского реагирования на чрезвычайную ситуацию, включая проведение значительного числа организационных, санитарно-эпидемиологических, санитарно-гигиенических, лечебно-диагностических, а порой и лечебно-эвакуационных мероприятий.

Особенно быстро эпидемии инфекционных заболеваний развиваются в больших коллективах людей, связанных одинаковыми условиями проживания, питания, трудовой деятельности, что характерно, в частности, для вахтовых работников, привлекаемых к реализации крупных строительных проектов. Медицинское реагирование на чрезвычайные ситуации биологической природы на строительных проектах сопряжено с рядом дополнительных сложностей: постоянная миграция значительных контингентов людей с неизвестным медицинским и эпидемиологическим анамнезом, несовершенство или полное отсутствие медицинской инфраструктуры, дефицит персонала и лекарственных средств для оказания меди-

цинской помощи. В этих условиях особое значение приобретают профилактические мероприятия, в том числе, вакцинация.

Вакцинация является наиболее эффективным методом профилактики социально значимых инфекционных заболеваний и предотвращения развития эпидемий. Как показал опыт борьбы с пандемией COVID-19, реальное снижение численности заболевших и уменьшение выраженности эпидемической вспышки во всем мире началось только после появления вакцин и их внедрения в медицинскую практику [14, 15]. Ранее с помощью вакцинации удалось полностью ликвидировать оспу, а также существенно снизить заболеваемость корью, крупные эпидемии которой до появления противокоревой вакцины бушевали каждые 2–3 года [12]. С применением вакцин также связывают значительное снижение смертности от гриппа, пневмококковой инфекции, клещевого вирусного энцефалита и других социально значимых инфекций [1, 2, 6, 10, 11].

Цель – проанализировать опыт организации и проведения массовой вакцинации вахтовых работников крупного строительного проекта в Дальневосточном регионе России против социально значимых инфекционных болезней.

Материал и методы

Объектом исследования явился Амурский газоперерабатывающий завод (АГПЗ), строительство которого осуществляется в Дальневосточном федеральном округе России

в Свободненском районе Амурской области. После окончания строительства АГПЗ станет одним из крупнейших в мире и самым большим в России производством по переработке природного газа: проектная мощность по переработке газа, который поступает на завод по газопроводу «Сила Сибири» с Якутского и Иркутского центров газодобычи, составит 42 млрд м³ в год. Наряду с очищенным метаном, предназначенным для экспорта в Китай, товарной продукцией завода будут этан (2,5 млн т в год), пропан (1 млн т в год), бутан (500 тыс. т в год), пентан-гексановая фракция (200 тыс. т в год) и гелий (до 60 млн м³ в год).

Для строительства АГПЗ привлекают работников из России, стран ближнего и дальнего зарубежья. Число иностранных граждан составляет более $\frac{2}{3}$ от общего количества работников. За исследуемый период с января 2020 г. по декабрь 2024 г. ежедневно находились на площадке строительства от 12 508 до 39 120 человек в зависимости от этапа работ, в среднем – $27\,182 \pm 2625$. Не менее 95 % от общего количества работников составляли мужчины, которые преимущественно выполняли работы на открытом воздухе – грунтовые, сварочные, высотные и др. Число женщин не превышало 5%, чаще всего они работали в помещениях – обеспечивали питание, проведение уборки и т.п. За редким исключением (местные жители) основная часть персонала работала вахтовым методом: длительность вахты составляла от 2 до 6 мес, межвахтовый отдых – от 1 до 3 мес. В период пребывания на проекте работники проживали во временных вахтовых поселках строителей в общежитиях, развернутых в зданиях блочно-модульного типа (в каждой из комнат располагались от 2 до 8 человек), питались в общих столовых, на рабочие места их доставляли служебными автобусами.

Предметом исследования явилась организация иммунопрофилактики социально значимых инфекций у вахтовых работников, привлеченных для реализации проекта строительства АГПЗ. Вакцины вводили работникам в соответствии с официальными инструкциями по их применению. Для иммунизации использовали вакцины отечественного производства:

— противогриппозные: вакцина гриппозная четырехвалентная инактивированная расщепленная «Ультрикс Квадри» (ООО «ФОРТ», Россия), вакцина гриппозная трехвалентная инактивированная субъединичная «Совигрипп» (АО «НПО «Микроген», Россия), вакцина грип-

позная тривалентная инактивированная субъединичная полимер-субъединичная «Гриппол плюс» (ООО «НПО Петровакс Фарм», Россия);

— против пневмококковой инфекции: вакцина пневмококковая полисахаридная конъюгированная адсорбированная тринадцативалентная «Превенар-13» (ООО «НПО Петровакс Фарм», Россия);

— против COVID-19: комбинированная двухкомпонентная векторная для профилактики коронавирусной инфекции, вызываемой вирусом SARS-CoV-2, «Гам-КОВИД-Вак» («Спутник V»), и векторная вакцина для профилактики коронавирусной инфекции, вызываемой вирусом SARS-CoV-2 «Спутник Лайт» (ФГБУ «Научно-исследовательский центр эпидемиологии и микробиологии им. Н.Ф. Гамалеи Минздрава России»);

— против кори: вакцина коревая культуральная живая (АО «НПО «Микроген», Россия или ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора, Россия);

— противоклещевые: вакцина против клещевого энцефалита культуральная очищенная концентрированная инактивированная сорбированная «ЭнцеВир» (АО «НПО «Микроген», Россия), вакцина против клещевого энцефалита культуральная очищенная концентрированная инактивированная сорбированная «Клещ-Э-Вак» (ФГАНУ «Федеральный научный центр исследований и разработки иммунобиологических препаратов им. М.П. Чумакова РАН», Россия).

Оценку эффективности мероприятий по организации и проведению вакцинации выполняли с использованием методов логического анализа, экспертных оценок, эпидемиологического исследования. Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием общепринятых методов математико-статистического анализа, для количественных показателей рассчитывали среднюю арифметическую величину и ошибку от средней ($M \pm m$).

Результаты и их анализ

Организация вакцинации работников.

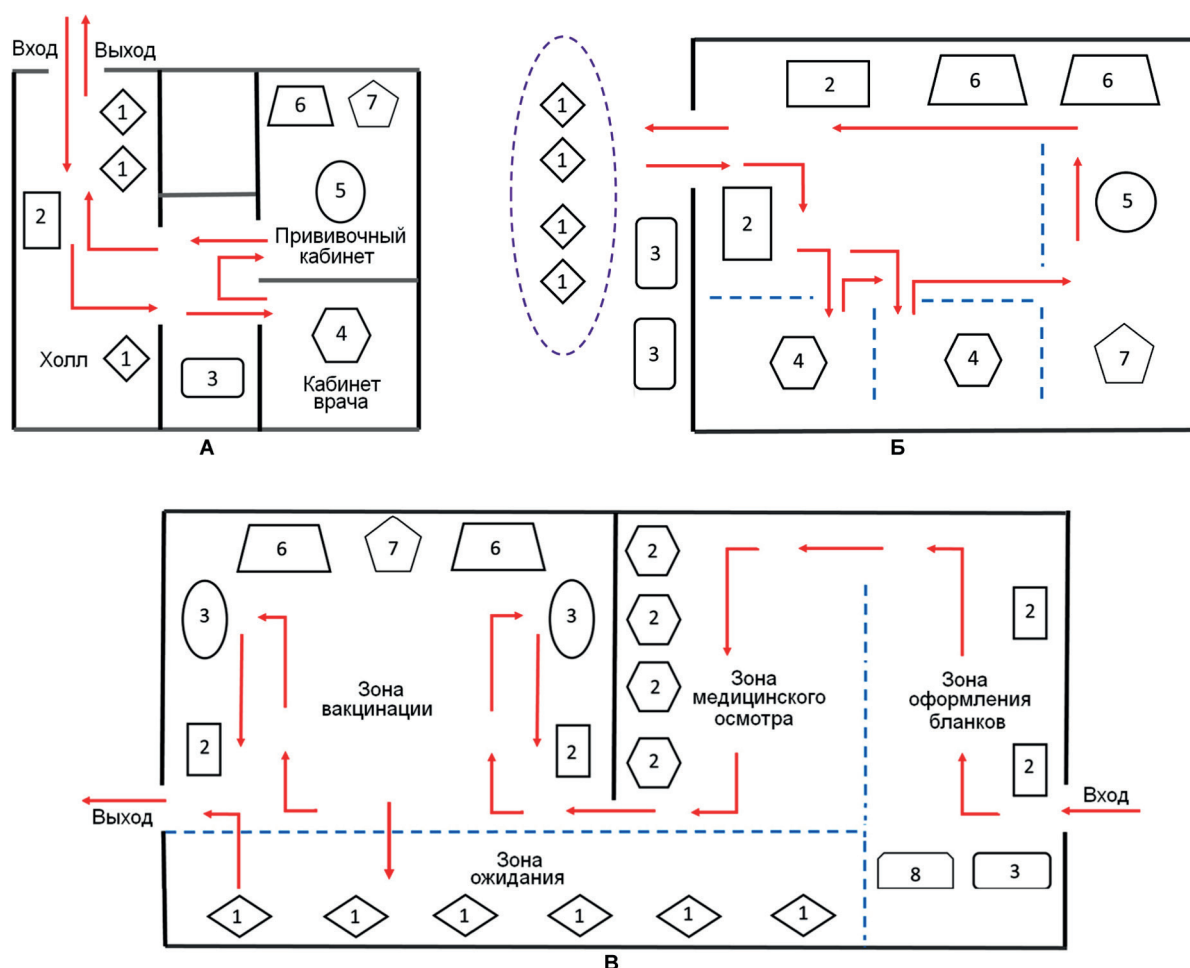
Вакцинацию работников, привлекаемых на строительство АГПЗ, проводили в соответствии с Национальным календарем профилактических прививок, календарем профилактических прививок по эпидемическим показаниям (приказ Минздрава России от 06.12.2021 г. № 1122н и ранее действовавшие приказы – от 21.03.2014 г. № 125н, от 16.06.2016 г. № 370н).

Вакцинацию вахтовых работников осуществляли в прививочном кабинете и временном прививочном пункте инфекционного госпиталя, расположенного на территории АГПЗ, а также во временных (мобильных) пунктах вакцинации, которые разворачивали непосредственно на территории временных вахтовых поселков строителей. Административный и инженерно-технический персонал, проживавший в г. Свободный, проходил иммунизацию в прививочном кабинете Свободненской городской поликлиники и/или временного инфекционного госпиталя.

Принципиальная схема разворачивания и функционирования мест проведения вакцинации с указанием логистики процесса представлена на рисунке.

Сведения об общем количестве профилактических прививок, проведенных работникам проекта строительства АГПЗ за период с января 2020 по декабрь 2024 г., представлены в таблице.

Особенности проведения и эффекты вакцинации против гриппа. Вакцинацию против гриппа работников проекта строительства АГПЗ проводили ежегодно в осенний период с сентября по ноябрь. Учитывая высокую эпидемиологическую значимость гриппа, специфические условия проживания и трудовой деятельности вахтовых работников, целевым показателем, выданным Управлением Роспотребнадзора по Амурской обл., при старте прививочной кампании против гриппа являлся охват прививками не



Принципиальная схема разворачивания и функционирования прививочного кабинета (А), временного пункта вакцинации инфекционного госпиталя (Б), мобильных пунктов вакцинации на территории временных вахтовых поселков строителей (В). 1 – места для размещения работников; 2 – рабочее место медицинского регистратора; 3 – стол для заполнения документов; 4 – рабочее место врача-терапевта (фельдшера); 5 – рабочее место прививочной медицинской сестры; 6 – места размещения холодильников и термоконтейнеров для хранения вакцин; 7 – шкаф неотложной медицинской помощи; 8 – место для размещения переводчика и руководства подрядной организации. Стрелками обозначены направления движения работников при проведении вакцинации.

Динамика вакцинации работников проекта строительства АГПЗ за 2020–2024 гг., человек

Инфекционный агент	Период проведения вакцинации, год					Всего
	2020	2021	2022	2023	2024	
Грипп	30 580	15 989	8 400	3 854	8 794	67 617
Пневмококк	1 539	245	2	3	2	1 791
COVID-19		30 429	7 094	202		37 725
Корь	16 291			1 460	977	18 728
Клещевой вирусный энцефалит	2 689	486	684	1 751	997	6 607
Итого	51 099	47 149	16 180	7 270	10 770	132 468

менее 60% от общего числа работников на площадке строительства и не менее 75% от численности лиц из групп риска (прежде всего, лица с хроническими заболеваниями органов дыхания и сердечно-сосудистой системы, а также работники в возрасте старше 60 лет). Данные по общему количеству работников, прошедших вакцинацию против гриппа за период с 2020 по 2024 г., показаны в таблице.

В 2020 г., во время второй волны эпидемии COVID-19, когда еще не были созданы противоковидные вакцины, на проекте АГПЗ была поставлена цель – провести вакцинацию против гриппа не менее 75% от общего числа работников, присутствующих на строительной площадке. В результате проведенной работы с сентября по декабрь 2020 г. на проекте АГПЗ против гриппа были вакцинированы 30 580 или 80,7% от общей численности работников, что позволило предотвратить вспышку гриппа и ОРВИ на фоне продолжающейся эпидемии новой коронавирусной инфекции, сохранить трудовой ресурс для выполнения строительных работ и снизить нагрузку на систему здравоохранения. Проведенный медико-экономический анализ показал, что вакцинопрофилактика с использованием противогриппозных вакцин позволила снизить уровень заболеваемости гриппом, ОРВИ, пневмониями и хроническими формами болезней органов дыхания, что соответствует дополнительному предотвращенному экономическому ущербу для проекта в размере более 100 млн руб. [7].

Еще одним интересным эффектом от проведенной вакцинопрофилактики гриппа была стабилизация ситуации по новой коронавирусной инфекции – в осенне-зимний период 2020–2021 гг. заболеваемость COVID-19 среди работников проекта оставалась на уровне августа–октября 2020 г., в то время как в Амурской обл. и стране, в целом, наблюдался рост заболеваемости. Отмечено также, что работники, вакцинированные против гриппа, реже болели COVID-19, а в случае заражения заболевание протекало легче, и количество ослож-

нений было меньше, чем у лиц, не прошедших вакцинацию [3]. Полученные нами данные о позитивном влиянии вакцинации против гриппа на заболеваемость и тяжесть течения новой коронавирусной инфекции, в целом, соответствуют ранее опубликованным сведениям о том, что вакцинированные от гриппа пациенты, заразившиеся коронавирусом, реже нуждались в госпитализации и проведении искусственной вентиляции лёгких, а уровень их летальности был ниже, чем у невакцинированных против гриппа людей [8, 9, 13, 17]. Есть и альтернативная точка зрения, согласно которой вакцинация против гриппа снижает риск заражения COVID-19, но не влияет на частоту госпитализации и летальность [16]. Полученные нами данные свидетельствуют как о снижении риска заболевания COVID-19 у вакцинированных против гриппа лиц, так и о позитивном влиянии вакцинации против гриппа на течение и исход новой коронавирусной инфекции у заболевших работников.

Особенности проведения и эффекты вакцинации против пневмококковой инфекции. Вакцинацию против пневмококковой инфекции проводили совместно с вакцинацией против гриппа, преимущественно, в 2020–2021 гг. Необходимость вакцинации против пневмококка была обусловлена высокой социально экономической значимостью заболеваний внебольничной пневмонией, особенно актуальной в период эпидемии новой коронавирусной инфекции [1, 2].

Вакцинацию против пневмококковой инфекции выполняли, преимущественно, руководителям и инженерно-техническим работникам, а также лицам из групп риска, страдающим хроническими заболеваниями органов дыхания (бронхиальная астма, хроническая обструктивная болезнь легких и т.п.), сердечно-сосудистой системы (ишемическая болезнь сердца и др.), сахарным диабетом, а также работникам старших возрастных групп (55 лет и старше). Учитывая необходимость прохождения обязательного предварительного медицинского осмотра

для допуска к работам с вредными и опасными факторами, общее количество лиц из групп риска и старших возрастных групп на проекте было незначительным, не превышая 2–3 % от общего числа работников.

Основным результатом применения пневмококковой вакцины стало предотвращение тяжелых случаев заболеваний инвазивными формами пневмококковой инфекции, характеризующимися высокой летальностью – пневмонии с бактериемией, менингит, эндокардит, сепсис, а также существенное снижение числа неинвазивных клинических форм (острого среднего отита, синусита, внебольничной пневмонии и др.). Согласно проведенным расчетам, предотвращенный экономический ущерб от вероятной заболеваемости работников АГПЗ за счет проведения вакцинации против пневмококковой инфекции только в 2020 г. составил более 13,5 млн руб. [7].

Особенности проведения и эффекты вакцинации против COVID-19. Вакцинация против COVID-19 была наиболее актуальной в период пандемии новой коронавирусной инфекции. В 2020 г. вакцины против COVID-19 не были разработаны, вследствие чего акцент был сделан на проведении противоэпидемических мероприятий [5] и вакцинации против гриппа, описанной выше. Доступные отечественные вакцины против COVID-19 появились только в 2021 г. и сразу же стали использоваться на проекте АГПЗ для иммунопрофилактики этого грозного заболевания. Опыт проведения массовой вакцинации работников проекта АГПЗ из России, стран Евразийского экономического союза и дальнего зарубежья против новой коронавирусной инфекции подробно описан в нашей работе, опубликованной ранее [4]. Здесь лишь еще раз отметим, что отечественные вакцины «Гам-КОВИД-Вак» («Спутник V») и «Спутник Лайт» показали высокую эффективность для профилактики заболевания, а проведенная масштабная вакцинация позволила стабилизировать эпидемиологическую ситуацию на проекте, минимизировать число больных новой коронавирусной инфекцией и обеспечить достаточное количество трудовых ресурсов для выполнения строительных работ в установленные планом сроки.

Особенности проведения и эффекты вакцинации против кори. Корь является одним из наиболее высококонтагиозных инфекционных заболеваний, развивающихся у людей, не имеющих к ней иммунитета [12]. Для любого крупного строительного проекта,

на реализацию которого мобилизуются тысячи вахтовых работников из различных стран, всегда сохраняется риск завоза и быстрого распространения этого заболевания. Учитывая специфические условия проживания, питания и работы, выявление даже одного заболевшего корью является основанием для проведения карантинных мероприятий в отношении значительного числа контактировавших с ним вахтовых работников, в результате чего из трудового процесса на длительное время могут выпасть десятки и даже сотни работников. В связи с этим вакцинации вахтовых работников против кори на проекте строительства АГПЗ уделялось особое внимание.

Наиболее сложными в эпидемиологическом плане периодами были 2020 г., 2023 г. и 2024 г., когда в России были выявлены несколько завозных случаев кори, вследствие чего на проекте АГПЗ проводилась массовая вакцинация вахтовых работников. В 2020 г. против кори были вакцинированы 16291 человек, в основном вахтовые работники из стран ближнего и дальнего зарубежья (см. таблицу). В 2023–2024 гг. был определен дефицит коревой вакцины, в связи с чем вакцинацию проводили, преимущественно, по эпидемиологическим показаниям: работникам, прибывшим из стран с неблагоприятной эпидемиологической обстановкой по кори, либо контактировавшим с заболевшим / подозрительным на заболевание человеком.

Особенности проведения и эффекты вакцинации против клещевого вирусного энцефалита. Амурская область является эндемичным районом по клещевому вирусному энцефалиту [10]. В связи с этим на проекте АГПЗ ежегодно в весенне-летний период проводился комплекс противоэпидемических мероприятий, включающий расчистку территории от травяной и кустарниковой растительности, акарицидную обработку строительной площадки и вахтовых городков, создание запасов противоклещевого иммуноглобулина для проведения экстренной иммунопрофилактики, а также проведение профилактической вакцинации. Вакцинацию против клещевого вирусного энцефалита проводили, преимущественно, инженерно-техническому и административному персоналу, а также вахтовым работникам с длительными сроками пребывания на строительстве. Ежегодно на проекте вакцинацию против клещевого вирусного энцефалита проходили (1321 ± 254) человека, всего за 2020–2024 гг. были вакцинированы 6607 человек (см. таблицу).

Главным эффектом от проводимой вакцинации было отсутствие заболеваний клещевым вирусным энцефалитом среди работников проекта АГПЗ, несмотря на то, что ежегодно в весенне-летний период регистрировались случаи присасывания клещей, в том числе, инфицированных вирусом.

Заключение

Основными задачами деятельности медицинских специалистов на крупных строительных проектах являются поддержание санитарно-эпидемиологического благополучия и предотвращение развития вспышек инфекционных заболеваний, что позволяет обеспечить достаточное количество трудовых ресурсов для выполнения запланированных работ. Для решения этой задачи проводится комплекс санитарно-эпидемиологических и профилактических мероприятий, среди которых ведущее место принадлежит вакцинации. Учитывая высокую эффективность иммунопрофилактики для формирования устойчивости

организма к инфекционным агентам, на проекте строительства Амурского газоперерабатывающего завода проведению вакцинации против социально значимых инфекционных заболеваний уделяли пристальное внимание. В соответствии с Национальным календарем профилактических прививок, календарем профилактических прививок по эпидемическим показаниям, вахтовым работникам ежегодно проводили вакцинацию против гриппа, пневмококковой инфекции, COVID-19, кори и клещевого вирусного энцефалита. За период 2020–2024 гг. на проекте было сделано более 130 тыс. прививок против основных социально значимых инфекций, большинство из которых – во временном инфекционном госпитале и мобильных пунктах вакцинации непосредственно на территории проекта, что позволило избежать эпидемических вспышек инфекционных заболеваний, сохранить здоровье вахтовых работников и обеспечить своевременное выполнение работ по строительству Амурского газоперерабатывающего завода.

Литература

1. Брико Н.И., Коршунов В.А., Лобзин Ю.В. [и др.]. Десятилетний опыт применения 13-валентной конъюгированной полисахаридной пневмококковой вакцины в Российской Федерации // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2023. Т. 22, № 4. С. 106–139. DOI: 10.31631/2073-3046-2023-22-4-106-139.
2. Брико Н.И., Коршунов В.А., Ломоносов К.С. Пневмококковая инфекция в Российской Федерации: состояние проблемы // Вестн. РАМН. 2021. Т. 76, № 1. С. 28–42. DOI: 10.15690/vramn1404.
3. Гребенюк А.Н., Шибалов П.В., Грицай Л.Г., Окуджава В.Г. Организация работы инфекционного госпиталя для лечения новой коронавирусной инфекции (COVID-19) на площадке крупного строительства // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2022. № 2. С. 29–41. DOI: 10.25016/2541-7487-2022-0-2-29-41.
4. Гребенюк А.Н., Шибалов П.В., Дараева Б.Б., Никильчук В.И. Опыт проведения массовой вакцинации против новой коронавирусной инфекции (COVID-19) на площадке крупного строительства // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2023. № 2. С. 39–48. DOI: 10.25016/2541-7487-2023-0-2-39-48.
5. Гребенюк А.Н., Шибалов П.В. Опыт проведения противоэпидемических и лечебно-эвакуационных мероприятий на площадке крупного строительства в условиях распространения первой волны новой коронавирусной инфекции (COVID-19) // 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.
6. Жданов К.В., Касьяненко К., Мальцев О.В. [и др.]. Оценка профилактической эффективности инактивированных противогриппозных вакцин для профилактики сезонного гриппа // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2022. Т. 21, № 5. С. 98–106. DOI: 10.31631/2073-3046-2022-21-5-98-106.
7. Колосов В.П., Курганова О.П., Перельман Ю.М. [и др.]. Анализ медико-экономической эффективности вакцинопрофилактики респираторных заболеваний среди строителей Амурского газоперерабатывающего завода с помощью экспертных оценок и методов прогнозного моделирования // Бюл. физиологии и патологии дыхания. 2022. Вып. 85. С. 8–18. DOI: 10.36604/1998-5029-2022-85-8-18.
8. Лазарева И.А., Орлова С.Н., Дудник О.В. Влияние вакцинации против гриппа на заболеваемость, смертность и тяжесть течения новой коронавирусной инфекции // Вестн. Ивановской мед. акад. 2022. Т. 27, № 1. С. 47–50. DOI: 10.52246/1606-8157_2022_27_1_47.
9. Лиознов Д.А., Кузин А.А., Зобов А.Е. [и др.]. Эпидемиологическая эффективность отечественных вакцин против гриппа на фоне вакцинации против новой коронавирусной инфекции в эпидемическом сезоне 2022–2023 гг. // Вестн. Рос. воен.-мед. акад. 2023. Т. 25, № 3. С. 377–386. DOI: 10.17816/brmma508783.
10. Никитин А.Я., Андаев Е.И., Толмачёва М.И. [и др.]. Эпидемиологическая ситуация по клещевому вирусному энцефалиту в Российской Федерации в 2014–2023 гг. и краткосрочный прогноз заболеваемости на 2024 г. // Пробл. особо опасных инфекций. 2024. № 1. С. 48–58. DOI: 10.21055/0370-1069-2024-1-48-58.

11. Buchy P., Badur S. Who and when to vaccinate against influenza // *Int. J. Infect. Dis.* 2020. Vol. 93. P. 375–387. DOI: 10.1016/j.ijid.2020.02.040.
12. Chen H.-I., Tang R.-B. Measles re-emerges and recommendation of vaccination // *J. Chin. Med. Assoc.* 2020. Vol. 83, N 1. P. 5–7. DOI: 10.1097/JCMA.0000000000000210.
13. Gutierrez-Camacho J.R., Avila-Carrasco L., Gamón-Madrid A. [et al.]. Evaluation of the Effect of Influenza Vaccine on the Development of Symptoms in SARS-CoV-2 Infection and Outcome in Patients Hospitalized due to COVID-19 // *Vaccines (Basel)*. 2024. Vol. 12, N 7. P. 765. DOI: 10.3390/vaccines12070765.
14. Liu Q., Qin C., Liu M., Liu J. Effectiveness and safety of SARS-CoV-2 vaccine in real-world studies: a systematic review and meta-analysis // *Infect. Dis. Poverty*. 2021. Vol. 10. P. 132. DOI: 10.1186/s40249-021-00915-3.
15. Logunov D.Y., Dolzhikova I.V., Shcheblyakov D.V. [et al.]. Safety and efficacy of an rAd26 and rAd5 vector-based heterologous prime-boost COVID-19 vaccine: an interim analysis of a randomised controlled phase 3 trial in Russia // *Lancet*. 2021. Vol. 397, N 10275. P. 671–681. DOI: 10.1016/S0140-6736(21)00234-8.
16. Pontioli A.E., Scovenna F., Carlini V. [et al.]. Vaccination against influenza viruses reduces infection, not hospitalization or death, from respiratory COVID-19: A systematic review and meta-analysis // *J. Med. Virol.* 2024. Vol. 96, N 1. P. e29343. DOI: 10.1002/jmv.29343.
17. Wilcox C.R., Islam N., Dambha-Miller H. Association between influenza vaccination and hospitalisation or all-cause mortality in people with COVID-19: a retrospective cohort study // *BMJ Open Respir. Res.* 2021. Vol. 8, N 1. P. e000857. DOI: 10.1136/bmjresp-2020-000857.

Поступила 20.03.2025 г.

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

Вклад авторов: А.Н. Гребенюк – разработка концепции, анализ и интерпретация результатов, подбор литературы, написание статьи; Н.В. Давыдова – сбор и обработка первичных данных, подготовка иллюстраций; Е.Г. Левкина – сбор и анализ первичных данных.

Для цитирования. Гребенюк А.Н., Давыдова Н.В., Левкина Е.Г. Организация и проведение массовой вакцинации вахтовых работников крупного строительного проекта против социально значимых инфекций // *Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях*. 2025. № 2. С. 18–27. DOI: 10.25016/2541-7487-2025-0-2-18-27

Mass vaccination of shift workers at a large construction site as a measure to prevent socially significant infections

Grebenyuk A.N.^{1,2}, Davydova N.V.³, Levkina E.G.³

¹ Pavlov First Saint Petersburg State Medical University (6-8, L'va Tolstogo Str., St. Petersburg, 197022, Russia)

² Saint Petersburg State Chemical and Pharmaceutical University (14, Prof. Popova Str., St. Petersburg, 197022, Russia)

³ Scientific Research Design Institute of Gas Processing, Svobodny (70/2, Lenina Str., Svobodny, Amur region, 676450, Russia)

✉ Alexander Nikolaevich Grebenyuk – Dr. Med. Sci. Prof., Professor of the Department of Health Protection and Disaster Medicine, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University (6-8, L'va Tolstogo Str., St. Petersburg, 197022, Russia); Professor of the Department of Pharmaceutical Chemistry, Saint Petersburg State Chemical and Pharmaceutical University (14, Prof. Popova Str., St. Petersburg, 197022, Russia), ORCID: 0000-0002-9381-194X. e-mail: grebenyuk_an@mail.ru;

Natalya Viktorovna Davydova – Expert, Department of Medical and Sanitary Support, Project Office “Construction of the Amur Gas Processing Plant”, Scientific Research Design Institute of Gas Processing (70/2, Lenina Str., Svobodny, Amur region, 676450, Russia), e-mail: davydovanv@nipigas.ru;

Elena Gennadyevna Levkina – Manager, Department of Medical and Sanitary Support, Project Office “Construction of the Amur Gas Processing Plant”, Scientific Research Design Institute of Gas Processing (70/2, Lenina Str., Svobodny, Amur region, 676450, Russia), e-mail: levkinaeg@nipigas.ru

Abstract

Relevance. Biological emergencies caused by infectious agents are characterized by acute onset, rapid spread, and involvement of large populations in the epidemic process. Epidemics develop especially quickly in large, densely populated areas sharing the same living, eating, and working conditions, which is typical of shift workers involved in major construction sites. Vaccination remains the most effective method to prevent socially significant infectious diseases and avoid epidemic outbreaks.

The objective is to analyze the experience of mass vaccination organization and management among shift workers at a large construction to prevent socially significant infectious diseases.

Methods. The focus of the study is immunoprophylaxis of socially significant infections at a large construction site in the Far Eastern region of Russia; the study subjects are shift workers residing in the Russian Federation, neighboring, or far-fetched countries. For the study period from January 2020 through December 2024, the daily average number of on-site workers was

(27,182 ± 2,625) (ranging from 12,508 to 39,120 depending on the phase of work). During their on-site stay, workers were accommodated in temporary camps equipped with dormitories made from modular buildings; meals were served in camp canteens, and transportation to and from the work locations was provided by company buses. Vaccines represented domestic formulations used for immunoprophylaxis of the following socially significant infections: influenza ("Ulrix Quadri", "Sovigripp", "Grippol Plus"), pneumococcal infection ("Prevenar-13"), coronavirus infection (vector vaccines "Sputnik V", "Sputnik Lite"), measles (live-attenuated) and tick-borne viral encephalitis ("EnceVir", "Klesch-E-Vac"). All vaccines administered in accordance with the official guidelines. The effectiveness of vaccination organization and management was assessed using logical analysis, expert evaluation, and epidemiological research. Statistical data processing was carried out using generally accepted methods of statistical analysis.

Results and discussion. The retrospective analysis of mass vaccination measures among shift workers of a large construction site against socially significant infections were obtained. Vaccination of shift workers was carried out in a designated vaccination room, a temporary vaccination station of the on-site infectious disease hospital, as well as in mobile vaccination stations deployed in temporary shift camps accommodating construction workers. The paper elaborates the layout of vaccination infrastructure, logistics, and information on the total number of preventive vaccinations performed at the site in 2020–2024. In fall 2020, before Covid-19 vaccines were available, mass influenza vaccination was administered, covering 80.7 % of the total number of workers staying at the construction site, thus allowing to prevent an outbreak of influenza and acute respiratory viral infections amid the ongoing epidemic of a new coronavirus infection. Thereafter, influenza vaccination was conducted annually, covering at least 60–65 % of the total number of project employees. Vaccination against pneumococcal infection was conducted jointly with influenza vaccination, primarily in managers, engineers, and technical staff, as well as in high-risk individuals. These efforts prevented the development of severe invasive pneumococcal infection and significantly reduced the incidence of non-invasive clinical cases. The estimated data on the cost-effectiveness of influenza and pneumococcal vaccination was confirmed by decreased incidence of influenza, acute respiratory viral infections, and pneumonia. Mass vaccination against COVID-19 was carried out in 2021 and 2022, eventually allowing to completely stabilize the epidemiological situation at the site and minimize the incidence of a new coronavirus infection. Due to the emerging threat of imported measles, a large-scale (more than 16,000 shift workers) preventive vaccination against measles was conducted in winter-spring 2020. In 2023–2024, measles vaccination was conducted mainly for epidemic indications. The annual vaccination against tick-borne viral encephalitis allowed to eliminate clinical cases of the disease among project employees, despite a significant number of tick bites, including virus-positive cases. Overall, over 130,000 immunizations against socially significant infections were administered during 2020–2024.

Conclusion. Mass vaccination of shift workers against most critical socially significant infections allowed to prevent epidemic outbreaks of infectious diseases and enabled timely and prompt progress of a large-scale construction project.

Keywords: shift workers, vaccination, socially significant infections, influenza, pneumococcal infection, COVID-19, measles, tick-borne viral encephalitis.

References

1. Briko N.I., Korshunov V.A., Lobzin J.V. [et al.]. Desyatiletний opyt primeneniya 13-valentnoi kon'yugirovannoi polisakharidnoi pnevmokokkovoi vaksiny v Rossiiskoi Federatsii [A Decade of Experience in the use of 13-Valent Conjugated Polysaccharide Pneumococcal Vaccine in Russian Federation]. *Epidemiologiya i vaktsinoprofilaktika* [Epidemiology and Vaccinal Prevention]. 2023; 22(4):106–139. DOI: 10.31631/2073-3046-2023-22-4-106-139. (In Russ.).
2. Briko N.I., Korshunov V.A., Lomonosov K.S. Pnevmonokokkovaya infektsiya v Rossiiskoi Federatsii: sostoyaniye problemy [Pneumococcal infection in Russia: state of the issue]. *Vestnik RAMN* [Annals of the Russian academy of medical sciences]. 2021; 76(1):28–42. DOI: 10.15690/vramn1404. (In Russ.).
3. Grebenyuk A.N., Shibalov P.V., Gritsay L.G., Okudzhava V.G. Organizatsiya raboty infektsionnogo gosptalya dlya lecheniya novoi koronavirusnoi infektsii (COVID-19) na ploshchadke krupnogo stroitel'stva [Organization of the activities of the infectious diseases hospital for the treatment of a new coronavirus infection (COVID-19) at a large construction site]. *Mediko-biologicheskie i social'no-psihologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychajnykh situatsiyah* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2022; (2):29–41. DOI: 10.25016/2541-7487-2022-0-2-29-41. (In Russ.).
4. Grebenyuk A.N., Shibalov P.V., Daraeva B.B., Nikilchuk V.I. Opyt provedeniya massovoi vaktsinatsii protiv novoi koronavirusnoi infektsii (COVID-19) na ploshchadke krupnogo stroitel'stva [A case of mass vaccination against a new coronavirus infection (COVID-19) at a large construction site]. *Mediko-biologicheskie i social'no-psihologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychajnykh situatsiyah* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2023; (2):39–48. DOI: 10.25016/2541-7487-2023-0-2-39-48. (In Russ.).
5. Grebenyuk A.N., Shibalov P.V. Opyt provedeniya protivoepidemicheskikh i lechbeno-evakuatsionnykh meropriyatiy na ploshchadke krupnogo stroitel'stva v usloviyakh rasprostraneniya pervoy volny novoy koronavirusnoy infektsii (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 chrezvychajnykh situatsiyah* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2022; (1):20–32. DOI: 10.25016/2541-7487-2022-0-1-20-32. (In Russ.).
6. Zhdanov K.V., Kasyanenko K., Mal'cev O.V. [et al.]. Otseuka profilakticheskoi effektivnosti inaktivirovannykh protivogrip-poznykh vaksin dlya profilaktiki sezonnogo grippa [Evaluation of seasonal inactivated influenza vaccines prophylactic efficacy]. *Epidemiologiya i vaktsinoprofilaktika* [Epidemiology and Vaccinal Prevention]. 2022; 21(5):98–106. DOI: 10.31631/2073-3046-2022-21-5-98-106. (In Russ.).
7. Kolosov V.P., Kurganova O.P., Perelman J.M. [et al.]. Analiz mediko-ekonomicheskoi effektivnosti vaktsinoprofilaktiki respiratornykh zabolevaniy sredi stroitelei Amurskogo gazopererabatyvayushchego zavoda s pomoshch'yu ekspertnykh otsenok i metodov prognoznogo modelirovaniya [Analysis of medical and economic efficiency of vaccine prevention of respiratory diseases among builders of the Amur Gas Processing Plant using expert assessments and methods of predictive modeling]. *Byulleten' fiziologii i patologii dykhaniya* [Bulletin Physiology and Pathology of Respiration]. 2022; (85):8–18. DOI: 10.36604/1998-5029-2022-85-8-18. (In Russ.).

8. Lazareva I.A., Orlova S.N., Dudnik O.V. Vliyanie vaktsinatsii protiv grippa na zaboлеваemost', smertnost' i tyazhest' techeniya novoi koronavirusnoi infektsii [Vaccination against influenza and its influence on morbidity, mortality and severity of the course of new coronavirus infection]. *Vestnik Ivanovskoi meditsinskoi akademii* [Bulletin of the Ivanovo Medical Academy]. 2022; 27(1):47–50. DOI: 10.52246/1606-8157_2022_27_1_47. (In Russ.).
9. Lioznov D.A., Kuzin A.A., Zobov A.E. [et al.]. Epidemiologicheskaya effektivnost' otechestvennykh vaktsin protiv grippa na fone vaktsinatsii protiv novoi koronavirusnoi infektsii v epidemicheskoy sezone 2022–2023 gg. [Epidemiological effectiveness of domestic influenza vaccines in cases with vaccination against a new coronavirus infection in 2022–2023]. *Vestnik Rossiiskoi voenno-meditsinskoi akademii* [Bulletin of the Russian Military Medical Academy]. 2023; 25(3):377–386. DOI: 10.17816/brmma508783. (In Russ.).
10. Nikitin A.Ya., Andaev E.I., Tolmacheva M.I. [et al.]. Epidemiologicheskaya situatsiya po kleshchevomu virusnomu entsefalitu v Rossiiskoi Federatsii v 2014–2023 gg. i kratkosrochnyy prognoz zaboлеваemosti na 2024 g. [Epidemiological Situation on Tick-Borne Encephalitis in the Russian Federation in 2014–2023 and Short-Term Forecast of the Incidence for 2024]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii* [Problems of Particularly Dangerous Infections]. 2024; (1):48–58. DOI: 10.21055/0370-1069-2024-1-48-58. (In Russ.).
11. Buchy P., Badur S. Who and when to vaccinate against influenza. *Int. J. Infect. Dis.* 2020; 93: 375–387. DOI: 10.1016/j.ijid.2020.02.040.
12. Chen H.-I., Tang R.-B. Measles re-emerges and recommendation of vaccination. *J. Chin. Med. Assoc.* 2020; 83(1):5–7. DOI: 10.1097/JCMA.0000000000000210.
13. Gutierrez-Camacho J.R., Avila-Carrasco L., Gamón-Madrid A. [et al.]. Evaluation of the Effect of Influenza Vaccine on the Development of Symptoms in SARS-CoV-2 Infection and Outcome in Patients Hospitalized due to COVID-19. *Vaccines (Basel)*. 2024; 12(7):765. DOI: 10.3390/vaccines12070765.
14. Liu Q, Qin C, Liu M, Liu J. Effectiveness and safety of SARS-CoV-2 vaccine in real-world studies: a systematic review and meta-analysis. *Infect. Dis. Poverty*. 2021;10(1):132. DOI: 10.1186/s40249-021-00915-3.
15. Logunov D.Y., Dolzhikova I.V., Shcheblyakov D.V. [et al.]. Safety and efficacy of an rAd26 and rAd5 vector-based heterologous prime-boost COVID-19 vaccine: an interim analysis of a randomised controlled phase 3 trial in Russia. *Lancet*. 2021; 397(10275):671–681. DOI: 10.1016/S0140-6736(21)00234-8.
16. Pontiroli A.E., Scovenna F., Carlini V. [et al.]. Vaccination against influenza viruses reduces infection, not hospitalization or death, from respiratory COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *J. Med. Virol.* 2024; 96(1):e29343. DOI: 10.1002/jmv.29343.
17. Wilcox C.R., Islam N., Dambha-Miller H. Association between influenza vaccination and hospitalisation or all-cause mortality in people with COVID-19: a retrospective cohort study. *BMJ Open Respir Res.* 2021; 8(1):e000857. DOI: 10.1136/bmjresp-2020-000857.

Received 20.03.2025

For citing: Grebenyuk A.N., Davydova N.V., Levkina E.G. Organizatsiya i provedenie massovoi vaktsinatsii vakhtovykh rabotnikov krupnogo stroitel'nogo proekta protiv sotsial'no znachimyykh infektsii. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2025; (2): 18–27. (In Russ.)

Grebenyuk A.N., Davydova N.V., Levkina E.G. Mass vaccination of shift workers at a large construction site as a measure to prevent socially significant infections. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2025; (2): 18–27. DOI: 10.25016/2541-7487-2025-0-2-18-27

В.И. Евдокимов, М.В. Санников**АНАЛИЗ НОЗОЛОГИЙ, ВЫЯВЛЕННЫХ ПРИ ПЕРИОДИЧЕСКИХ МЕДИЦИНСКИХ ОСМОТРАХ, У ЛИЧНОГО СОСТАВА ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ФОРМИРОВАНИЙ 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)

Актуальность. Деятельность пожарных входит в 10 наиболее опасных профессий в мире. По критерию классификации условий трудового процесса деятельность пожарных относится к опасным, при которых возникает риск возникновения острого заболевания или даже смерти.

Цель – проанализировать медико-статистические показатели ведущих групповых нозологий по классам болезней по Международной классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем, 10-го пересмотра (МКБ-10) у личного состава пожарно-спасательных формирований для акцентирования внимания на их профилактике.

Методология. На периодических медицинских осмотрах в 2020–2024 гг., проводимых в поликлинике Всероссийского центра экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России, обследовали 3037 пожарных, в том числе, сотрудников, имеющих специальные звания, – 77 %, работников – 22,6 %, проходящих службу в пожарно-спасательных частях Федеральной противопожарной службы МЧС России. Возраст пожарных был от 19 до 54 лет, средний – $(34,3 \pm 0,14)$ года, стаж работы – от полугода до 36 лет, средний – $(10,5 \pm 0,13)$ года. По возрасту личный состав разделили на 2 группы (19–34 года и 35 лет и более), по стажу работы – на 3 группы (0–5 лет, 6–14 лет и 15 лет и более). Полученные результаты рассчитали на 1000 пожарных или в промилле. Вычислили статистически значимый добавочный уровень заболеваемости в группе пожарных по возрасту 35 лет и более, по стажу – 15 лет и более. Результаты проверили на нормальность распределения признаков по критерию Колмогорова–Смирнова. Указаны среднегодовые уровни, рассчитанные по сумме абсолютных показателей за 5 лет наблюдения, а также среднегодовые уровни – средние арифметические величины и их стандартные ошибки ($M \pm m$), полученные по годовым уровням. Сходство (различия) показателей нозологий в классах (группах) определяли по критерию Краскела–Уоллиса.

Результаты и их анализ. По данным периодических медицинских осмотров в 2020–2024 гг., средне-многoletний уровень заболеваемости пожарных составил 2700,4 ‰, среднегодовой – $(2946,4 \pm 315,2)$ ‰. Отмечается увеличение заболеваемости и соматической пораженности пожарных в зависимости от возраста и стажа работы. Например, уровень заболеваемости пожарных в возрасте 35 лет и более в сравнении с пожарными в возрасте 19–34 года был больше в 2,5 раза ($p < 0,001$), при стаже работы 15 лет и более в сравнении с пожарными со стажем 0–5 лет – почти в 3,3 раза ($p < 0,001$). Уровень заболеваемости пожарных определялся возрастом и стажем работы, однако, негативные факторы профессиональной деятельности оказывали более существенное влияние, например дополнительный профессиональный вклад в среднегодовой уровень заболеваемости, вычисленный по классам болезней, показатели которых различались статистически достоверно, составлял 426,7 ‰, вычисленный по группам классов, – 327 ‰. С долей 5 % и более у пожарных общей когорты выявлены 6 групп нозологий (указаны по выраженности): дорсопатии (M40–M54) со среднегодовым уровнем 282,2 ‰ и долей 11 % от структуры, болезни мышц глаза, нарушения содружественного движения глаз, аккомодации и рефракции (H49–H52) – 276,9 ‰ и 10,8 %, болезни пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки (K20–K31) – 252,6 ‰ и 9,8 %, нарушения обмена углеводов, липопротеидов и другие липидемии, нарушение обмена порфирина и билирубина (E70–E90) – 172,2 ‰ и 6,7 %, другие болезни верхних дыхательных путей (J30–J39) – 157,7 ‰ и 6,1 %, ожирение и другие виды избыточного питания (E65–E68) – 153,8 ‰ и 6,0 % соответственно. Совокупная доля указанных групп болезней составила 50 % от всей структуры заболеваемости.

✉ 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), ORCID: 0000-0002-0771-2102, e-mail: 9334616@mail.ru;

Санников Максим Валериевич – 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), ORCID: 0000-0003-3969-9501, e-mail: smakv@mail.ru

Заключение. В результате медицинского обеспечения и проводимых профилактических мероприятий пожарным уменьшается доля уровня заболеваемости, связанная с возрастом, и, к сожалению, увеличивается вклад в результате воздействия неблагоприятных факторов профессиональной деятельности. Раннее выявление нозологий, их лечение и реабилитация будут существенно уменьшать заболеваемость пожарных.

Ключевые слова: пожарный, заболеваемость, возраст, стаж работы, диспансеризация, медицинский осмотр, среднемноголетний показатель, класс болезней, негативные факторы труда, Федеральная противопожарная служба МЧС России.

Введение

Деятельность пожарных входит в 10 наиболее опасных профессий в мире. Она сопряжена с воздействием экстремальных факторов пожаров [Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федер. закон от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ (с изм. и доп.)]. При экстренных работах, например при ликвидации других чрезвычайных происшествий, личный состав подвержен влиянию сопутствующих вредных факторов. По критерию классификации условий трудового процесса, деятельность пожарных относится к опасным, при которых возникает риск возникновения острого заболевания или даже смерти [Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда: руководство Р 2.2.2006-05. М.: Безопасность труда и жизни, 2006. 117 с.].

Например, с 2006 по 2021 г. у пожарных были учтены 3758 производственных травм, в основном тяжелой степени, в том числе, 224 смертельных. Среднегодовой уровень производственного травматизма пожарных составил $(14,66 \pm 2,01) \cdot 10^{-4}$ травм/(пожарных $\cdot$ год), гибели – $(8,53 \pm 0,83) \cdot 10^{-4}$ смертей/(пожарных $\cdot$ год). Уровень гибели пожарных на производстве – самый выраженный в мире [6]. Риск возникновения механических травм оказался $(10,01 \pm 0,83) \cdot 10^{-4}$, ожогов – $(1,39 \pm 0,23) \cdot 10^{-4}$, отравлений – $(0,39 \pm 0,09) \cdot 10^{-4}$ травм/(пожарных $\cdot$ год). Среди механических травм поражения головы бывают в 24,9 %, шеи и туловища – в 17,9 %, плечевого пояса и верхних конечностей – в 23,1 %, тазобедренного сустава и нижних конечностей – в 34,2 % [7].

Основополагающие исследования по заболеваемости пожарных проведены сотрудниками Всероссийского центра экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова (ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова) МЧС России (Санкт-Петербург) [2, 5, 14, 15] и Всероссийского ордена «Знак Почета» научно-исследовательского института противопожарной обороны МЧС России (Москва) [6, 7, 13]. Показано, что в отличие от других специалистов экстремальных профессий, у которых ведущее место в структуре заболеваемости

занимают болезни системы кровообращения, у пожарных наиболее часто поражается костно-мышечная система и соединительная ткань [1].

Значительное число публикаций, связанных с заболеваемостью пожарных, посвящено влиянию профессиональных факторов риска [12], например, гипертермии на развитие катаракты [11], психической адаптации и хронических неинфекционных заболеваний [3], токсических продуктов горения и болезней печени [4], микробиологии полости рта и болезней органов дыхания [17], гипертензии [18].

Изучаются региональные особенности заболеваемости пожарных, например, в Московской области [8], Северо-Западном регионе России [10], Удмуртской Республике [9] и других регионах страны.

В предыдущей нашей статье представлен анализ состояния здоровья и показателей заболеваемости оперативного состава Федеральной противопожарной службы (ФПС) Государственной противопожарной службы МЧС России, выявленных при периодических медицинских осмотрах за 5 лет с 2020 по 2024 г. по классам болезней Международной классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем, 10-го пересмотра (МКБ-10) [15]. Ведущими по значимости были показатели болезней органов пищеварения (XI класс по МКБ), костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс), глаза и его придаточного аппарата (VII класс), эндокринной системы, расстройств питания и нарушений обмена веществ (IV класс), системы кровообращения (IX класс). Совокупный удельный вес перечисленных классов болезней составил 77,6 % от структуры. Отмечается их уменьшение в динамике, за исключением болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс), у этих нозологий выявлен рост данных [15].

Цель – проанализировать медико-статистические показатели ведущих групповых нозологий по классам болезней по МКБ-10 у личного состава пожарно-спасательных формирований для акцентирования внимания на их профилактике.

Материал и методы

На периодических медицинских осмотрах в 2020–2024 гг. обследовали 3037 пожарных, среди них было 77,4 % сотрудников, имеющих специальные звания, и 22,6 % работников ФПС МЧС России, проходящих службу в пожарно-спасательных частях на территории Санкт-Петербурга и Ленинградской обл.

Возраст пожарных был от 19 до 54 лет, средний – $(34,3 \pm 0,1)$ года, стаж работы – от полугода до 36 лет, средний – $(10,5 \pm 0,1)$ года.

По возрасту личный состав разделили на 2 группы: 19–34 года, средний возраст – $(28,4 \pm 0,1)$ года, и 35 лет и более, средний возраст – $(40,9 \pm 0,2)$ года. По стажу работы сформировали 3 группы: 0–5 лет, средний возраст – $(28,8 \pm 0,3)$ года, 6–14 лет, средний возраст – $(34,4 \pm 0,2)$ года и 15 лет и более, средний возраст – $(40,5 \pm 0,2)$ года.

Периодические медицинские осмотры проводили в поликлинике ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова МЧС России. Заболеваемость личного состава изучали по данным формы № 025/у «Медицинская карта пациента, получающего медицинскую помощь в амбулаторных условиях» и медицинской информационной системы qMS «СПАРМ», используемой во ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова. Полученные медико-статистические показатели в ведущих группах болезней или нозологий соотнесли с классами, принятыми в МКБ-10 (табл. 1).

В отличие от предыдущей статьи, в которой была проанализирована заболеваемость оперативного состава, который тушит пожары, спасает людей и имущество, устраняет

чрезвычайные ситуации и ликвидирует последствия стихийных бедствий, в данном исследовании представлена заболеваемость всего личного состава частей, в том числе, подлежащих направлению для обследования во военно-врачебные комиссии. Включение в когорту этих пожарных привело к некоторому изменению уровня заболеваемости, например, по II, III и XIII классам по МКБ-10 [15]. Кроме того, в структуру заболеваемости включены также показатели XVIII класса – симптомы, признаки и отклонения от нормы, выявленные при клинических и лабораторных исследованиях, которые представляли донозологические формы расстройств здоровья.

Полученные результаты рассчитали на 1000 пожарных или в промилле. Ведущие классы болезней составляли 1–5-й ранг в структуре заболеваемости, ведущие группы нозологий – 2,5 % и более. Вычислили статистически значимый добавочный уровень заболеваемости в группе пожарных в возрасте 35 лет и более в виде разности уровней заболеваемости классов болезней (нозологий в группах), которые имели статистически значимые различия у пожарных в возрасте 35 лет и более и 0–5 лет. Аналогичным образом вычислили добавленный уровень заболеваемости пожарных со стажем работы 15 лет и более относительно уровня у пожарных со стажем 0–5 лет. Статистическую обработку полученных сведений осуществляли по электронным таблицам Microsoft Excel 2007 и программам Statistica 12.0. Результаты проверили на нормальность распределения признаков по критерию Колмогорова–Смирнова.

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 глаза 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
XVIII	Симптомы, признаки и отклонения от нормы, выявленные при клинических и лабораторных исследованиях, не классифицированные в других рубриках	R00–R99
XIX	Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин	S00–T98

В тексте указаны среднееголетние уровни, рассчитанные по сумме абсолютных показателей за 5 лет наблюдения, а также среднегодовые уровни – средние арифметические величины и их стандартные ошибки ($M \pm m$), полученные по годовым уровням. При округлении процентов до десятых величин сумма в колонках некоторых таблиц может незначительно различаться. Показатели в группах нозологий общей когорты, возрастных и стажевых группах пожарных часто отличались от нормального распределения, в результате чего ограничивались вычислением среднееголетних уровней.

Динамику показателей оценивали с помощью анализа динамических рядов и расчета полиномиального тренда 2-го порядка. Коэффициент детерминации (R^2) показывал связь построенного тренда с данными, чем больше был R^2 (максимальный 1,0), тем он лучше приближался к реально наблюдавшимся показателям. При доле в структуре заболеваемости когорты меньше 0,1 % полиномиальный тренд не определяли. Сходство (различия) показателей нозологий в классах (группах) вычисляли по критерию Краскела–Уоллиса.

Результаты и их анализ

Общая когорта. Среднееголетний показатель заболеваемости обследованных пожарных, по данным периодических медицинских осмотров в 2020–2024 гг., составил 2700,4 ‰, среднегодовой – $(2946,4 \pm 315,2)‰$.

Показатели в классах болезней и группах нозологий показаны в табл. 2. 1-й ранг значимости заболеваемости составили показатели болезней органов пищеварения (XI класс) со

среднееголетним уровнем 510,7 ‰ и долей 19,4 %, 2-й ранг – глаза и его придаточного аппарата (VII класс) – 461 ‰ и 17,5 %, 3-й ранг – эндокринной системы, расстройств питания и нарушений обмена веществ (IV класс) – 362,2 ‰ и 13,7 %, 4-й ранг – костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс) – 336,5 ‰ и 12,8 %, 5-й ранг – системы кровообращения (IX класс) – 274,3 ‰ и 10,4 % соответственно (см. табл. 2). Совокупный удельный вес перечисленных классов болезней составил 73,7 % от структуры.

В динамике уровней общей заболеваемости пожарных и ведущим классам при высоких коэффициентах детерминации выявлено уменьшение показателей (см. табл. 2). На рис. 1 показана динамика и структура развития заболеваемости по ведущим классам. В динамике долей по ведущим классам болезней отмечается уменьшение процентного вклада нозологий IX класса, малоизменяемость долей – IV, VII и XI классов болезней и увеличение долей – болезней XIII класса.

10 групп нозологий в структуре от всей заболеваемости когорты пожарных имели долю 2,5 % и более (см. табл. 2), в сумме – 63,6 %:

1-й ранг значимости составили показатели дорсопатий (M40–M54) со среднееголетним уровнем 282,2 ‰ и долей 11 % от структуры. В структуре группы класса сколиоз (M41) был в 0,5 %, остеохондроз позвоночника (M42) – в 58,1 %, анкилозирующий спондилит (M45) – в 0,5 %, поражения межпозвоночных дисков шейного отдела (M50) – в 0,6 %, других отделов (M51) – в 11,9 %, дорсалгия (M54) – в 5,3 %;

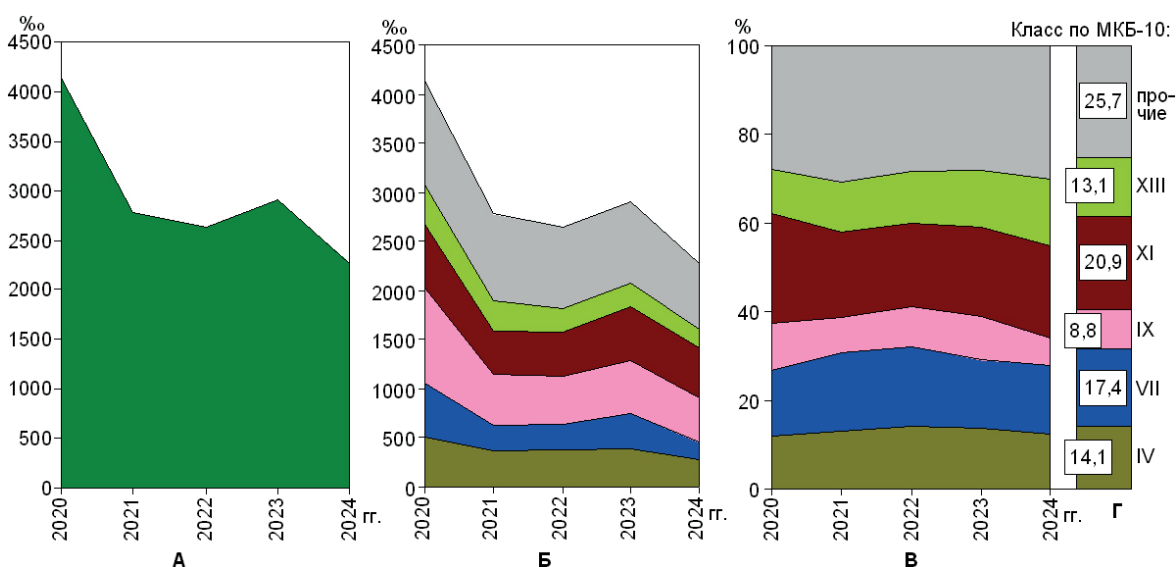


Рис. 1. Динамика уровней общей заболеваемости когорты пожарных (А) и по ведущим классам болезней (Б), доли ведущих классов (В) и их структура (Г).

Таблица 2

Показатели уровня, структуры и динамики заболеваемости общей когорты пожарных ФПС МЧС России (2020–2024 гг.)

Класс по МКБ-10	Название класса, группы в классе, нозологии	Таксон по МКБ-10	Среднегодовой уровень, ‰	%	Ранг	R ²	Динамика	Среднегодовой уровень (M ± m) ‰
I	Некоторые инфекционные и паразитарные болезни	A00–B99	12,8	0,49	14-й	0,92	↗	10,6 ± 3,3
II	Новообразования	D00–D48	55,3	2,10	10-й	0,61	↘	59,5 ± 6,5
	Новообразования in situ	D00–D09	0,3	0,01				
	Доброкачественные новообразования	D10–D36	48,1	1,87		0,45	↘	
	Новообразования неопределенного характера	D37–D48	4,9	0,19		0,87	↗	
III	Болезни крови и кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм	D50–D89	21,4	0,81	12-й	0,96	↗	17,5 ± 4,5
	Анемии, связанные с питанием	D50–D53	3,6	0,14		0,36	↗	
	Апластические анемии	D60–D64	1,6	0,06				
	Нарушение свертываемости крови, пурпура и другие геморрагические состояния	D65–D69	2,6	0,10		0,85	↗	
	Другие болезни крови и кроветворных органов	D70–D77	11,2	0,44		0,99	↗	
	Саркоидоз	D86	2,3	0,09				
IV	Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	E00–E90	362,2	13,74	3-й	0,69	↘	385,5 ± 34,7
	Болезни щитовидной железы	E00–E07	27,7	1,08		0,47	↘	
	Сахарный диабет	E10–E14	6,6	0,26		0,78	↘	
	Нарушения других эндокринных желез	E20–E35	0,7	0,03				
	Другие виды недостаточности питания	E50–E64	1,3	0,05		0,89	↘	
	Ожирение и другие виды избыточного питания	E65–E68	153,8	5,98		0,50	↘	
	Нарушения обмена веществ (нарушения обмена углеводов, липопротеидов и другие липидеми, обмена порфирина и билирубина)	E70–E90	172,2	6,70				
V	Психические расстройства и расстройства поведения	F00–F99	7,2	0,27	16-й	0,96	↘	8,4 ± 2,1
VI	Болезни нервной системы	G00–G99	78,4	2,97	9-й	0,99	↘	91,8 ± 21,0
	Экстрапиримидные и другие двигательные нарушения	G20–G26	2,3	0,09				
	Другие дегенеративные болезни нервной системы	G30–G32	0,3	0,01				
	Эпизодические и пароксизмальные расстройства	G40–G47	13,5	0,52		0,96	↘	
	Поражение отдельных нервов, нервных корешков и сплетений	G50–G59	6,9	0,27		0,83	↘	
	Полиневропатии и другие поражения периферической нервной системы	G60–G64	1,3	0,05				
	Другие нарушения нервной системы [расстройства вегетативной (автономной) нервной системы и др.]	G90–G99	47,1	1,83		0,99	↘	
VII	Болезни глаз и его придаточного аппарата	H00–H59	461,0	17,48	2-й	0,91	↘	486,9 ± 41,6
	Болезни век, слезных путей и глазницы	H00–H06	17,1	0,67		0,76	↘	
	Болезни конъюнктивы	H10–H13	3,3	0,13		0,41	↗	
	Болезни склеры, роговицы, радужной оболочки и цилиарного тела	H15–H22	51,7	2,01		0,91	↘	
	Болезни хрусталика	H25–H28	19,8	0,77		0,83	↘	
	Болезни сосудистой оболочки и сетчатки	H30–H36	61,9	2,41		0,60	↘	

	Глаукома Болезни стекловидного тела и глазного яблока Болезни зрительного нерва и зрительных путей Болезни мышц глаза, нарушения сократительного движения глаз, аккомодации и рефракции (гиперметропия, миопия, астигматизм, пресбиопия и др.) Зрительные расстройства	N40–N42 N43–N45 N46–N48 N49–N52 N53–N54	3,0 0,3 11,2 276,9 1,6	0,12 0,01 0,44 10,77 0,06	0,94 0,40 0,94	→ ↗ →	
VIII	Болезни уха и сосцевидного отростка	N60–N95	9,9	0,38	0,61	↗	7,9 ± 2,9
IX	Болезни системы кровообращения	I00–I99	274,3	10,40	0,61	→	324,5 ± 66,6
	Болезни, характеризующиеся повышенным кровяным давлением	I10–I15	73,8	2,87	0,29	→	
	Ишемическая болезнь сердца	I20–I25	20,7	0,81	0,56	→	
	Легочное сердце и нарушения легочного кровообращения	I26–I28	1,6	0,06		→	
	Другие болезни сердца (неревматические поражения клапанов, экстрасистолия, фибрилляция предсердий, нарушения проводимости, кардиомиопатия)	I30–I52	37,2	1,45	0,34	→	
	Цереброваскулярные болезни (дисциркулярная энцефалопатия и др.)	I60–I69	8,6	0,33	0,61	↘	
	Болезни артерий, в том числе:	I70–I79	30,6	1,19	0,82	↘	
	атеросклероз	I70	29,3	1,14	0,83	↘	
	Болезни вен (варикозное расширение вен нижних конечностей, флебиты и пр.)	I80–I89	53,0	2,06	0,74	→	
	Болезни органов дыхания	J00–J99	247,3	9,38	0,96	→	
X	Другие болезни верхних дыхательных путей	J30–J39	157,7	6,13	0,99	→	269,7 ± 32,6
	Хронические болезни нижних дыхательных путей	J40–J47	58,3	2,27	0,95	→	
	Интерстициальные легочные болезни с фиброзом	J84	6,6	0,26	0,90	↘	
	Болезни органов пищеварения	K00–K93	510,7	19,35	0,80	→	
	Болезни полости рта, слюнных желез и челюстей	K00–K14	3,0	0,12	0,75	↗	
	Болезни пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки	K20–K31	252,6	9,82	0,76	↘	
	Грыжи	K40–K46	14,8	0,58	0,70	↗	
	Неинфекционные энтериты и колиты	K50–K52	3,3	0,13	0,30	↗	
	Другие болезни кишечника	K55–K64	59,3	2,30	0,27	↘	
	Болезни печени	K70–K77	106,4	4,14	0,97	→	
XI	Болезни желчного пузыря, желчевыводящих путей и поджелудочной железы	K80–K87	96,5	3,75	0,82	→	589,6 ± 94,2
	Болезни кожи и подкожной клетчатки	L00–L99	34,9	1,32	0,94	↗	
	Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	M00–M99	336,5	12,76	0,49	↘	
	Артропатии	M00–M25	45,8	1,78	0,79	↘	
	Системные поражения соединительной ткани	M30–M36	1,6	0,06		↘	
	Дорсопатии	M40–M54	282,2	10,97	0,33	↘	
	Болезни мягких тканей	M60–M79	5,6	0,22	0,96	↘	
	Остеопороз без патологического перелома	M81	1,3	0,05		↘	
	Болезни мочеполовой системы	N00–N99	110,3	4,18	0,33	→	
	Гломерулярные болезни	N00–N08	12,2	0,47	0,83	↗	
XIV	Тубулоинтерстициальные болезни почек	N10–N16	11,9	0,46	0,40	↘	118,6 ± 12,6
	Почечная недостаточность	N17–N19	1,0	0,04		↘	

Окончание табл. 2

Класс по МКБ-10	Название класса, группы в классе, нозологии	Таксон по МКБ-10	Среднеголетный уровень, ‰	%	Ранг	R ²	Динамика	Среднегодовой уровень (M ± m) ‰
	Мочекаменная болезнь	N20–N23	52,0	2,02		0,56	↖	
	Другие болезни почек и мочеочника	N25–N29	9,9	0,38		0,84	↗	
	Другие болезни мочевыделительной системы	N30–N39	4,3	0,17		0,76	↘	
	Болезни мужских половых органов	N40–N51	16,5	0,64		0,78	↘	
	Гинекомастия	N62	2,0	0,08				
XVIII	Симптомы, признаки и отклонения от нормы, выявленные при клинических и лабораторных исследованиях, не классифицированные в других рубриках	R00–R99	94,2	3,57	8-й	0,38	↖	57,2 ± 14,5
	Отклонения от нормы сердечного ритма	R00	15,1	0,59		0,91	↗	
	Гепатомегалия и спленомегалия, не классифицированные в других рубриках	R16	6,9	0,27		0,79	↘	
	Неспецифическая гематурия	R31	3,0	0,12		0,59	↘	
	Нарушения обоняния и вкусовой чувствительности	R43	0,3	0,01				
	Обморок [синкопе] и коллапс	R55	0,7	0,03			↖	
	Повышение содержания глюкозы в крови	R73	64,9	2,52		0,08	↖	
	Изолированная протеинурия	R80	3,3	0,13		0,56	↖	
XIX	Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин	S00–T98	21,1	0,80	13-й	0,48	↗	21,7 ± 4,2
	Общий		2700,4	100,0		0,74	↗	2946,4 ± 315,2

Здесь и в табл. 3–4: полужирным шрифтом выявлены 1–5-й ранги значимости классов болезней.

2-й ранг – болезней мышц глаза, нарушений содружественного движения глаз, аккомодации и рефракции (гиперметропия, миопия, астигматизм, пресбиопия и др.) (H49–H52) – 276,9 ‰ и 10,8 %;

3-й ранг – болезней пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки (K20–K31) – 252,6 ‰ и 9,8 %. В структуре группы класса гастроэзофагеальный рефлюкс (K21) был в 11,8 %, язва желудка (K25) – в 11,1 %, язва двенадцатиперстной кишки (K26) – в 5,2 %, гастрит и дуоденит (K29) – в 66 %;

4-й ранг – нарушений обмена веществ (обмена углеводов, липопротеидов и другие липидемии, обмена порфирина и билирубина) (E70–E90) – 172,2 ‰ и 6,7 %;

5-й ранг – других болезней верхних дыхательных путей (J30–J39) – 157,7 ‰ и 6,1 %. В структуре группы класса вазомоторный и аллергический ринит (J30) выявлен в 19,5 %, хронический ринит, назофарингит и фарингит (J31) – в 6 %, хронический синусит (J32) – в 2,1 %, другие болезни носа и носовых синусов (J34) – в 54 %, хронические болезни миндалин (J35) – в 16,1 %;

6-й ранг – ожирения и других видов избыточного питания (E65–E68) – 153,8 ‰ и 6,0 %;

7-й ранг – болезней печени (K70–K77) – 106,4 ‰ и 4,1 %. В структуре группы алкогольная болезнь печени (K70) выявлена в 3,4 %, жировая дегенерация печени (K76.0) – в 95,1 %;

8-й ранг – болезней желчного пузыря, желчевыводящих путей и поджелудочной железы (K80–K87) – 96,5 ‰ и 3,8 %. В структуре группы класса желчекаменная болезнь (K80) установлена в 7,3 %, холецистит (K81) – в 3,6 %, другие болезни желчного пузыря (K82) – в 44,9 %, другие болезни желчевыводящих путей (K83) – в 6,6 %, острый панкреатит (K85) – в 6,6 %, хронические панкреатиты (K86.1) – в 27,7 %;

9-й ранг – болезней, характеризующихся повышенным кровяным давлением (I10–I15), – 73,8 ‰ и 2,9 %;

10-й ранг – повышения содержания глюкозы в крови (R73) – 64,9 ‰ и 2,5 % соответственно.

Профилактика, раннее выявление, лечение и реабилитация указанных нозологий могут существенно уменьшить заболеваемость пожарных. При разных по значимости коэффициентах детерминации полиномиальные тренды практически всех

перечисленных групп нозологий демонстрировали уменьшение показателей. Исключение составили нозологии дорсопатий (M40–M54) и симптом повышенного содержания глюкозы в крови (R73) – их динамика показывала увеличение данных (см. табл. 2).

Группы по возрасту. Среднемноголетний показатель заболеваемости пожарных в возрасте 19–34 лет составил 1579,1 ‰, среднегодовой – $(1847,9 \pm 276,2)‰$, в возрасте 35 лет и более – 4026,2 и $(4251,8 \pm 299,7)‰$ соответственно. По сравнению с младшей возрастной группой в старшей группе среднемноголетний показатель заболеваемости был статистически достоверно больше ($p = 0,001$). Возрос также уровень соматической пораженности пожарных, например, в среднем на каждого пожарного в возрасте 19–34 лет приходилось по 1,6 нозологий, в возрасте 35 лет и более – по 3,7. Показатели по классам болезней и группам нозологий представлены в табл. 3.

Возраст 19–34 года. В обследованной группе пожарных в возрасте 19–34 лет 1-й ранг значимости заболеваемости составили показатели болезней глаза и его придаточного аппарата (VII класс) с уровнем 369,9 ‰ и долей 23,8 % от структуры, 2-й ранг – органов пищеварения (XI класс) – 230,9 ‰ и 14,8 %, 3-й ранг – эндокринной системы, расстройств питания и нарушений обмена веществ (IV класс) – 203,4 ‰ и 13,1 %, 4-й ранг – костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс) – 189,9 ‰ и 12,2 %, 5-й ранг – болезней органов дыхания (X класс) – 183 ‰ и 11,8 % соответственно (см. табл. 3). Совокупный удельный вес перечисленных классов болезней составил 75,6 % от структуры.

10 групп нозологий в структуре от всей заболеваемости пожарных в возрасте 19–34 лет имели долю 2,5 % и более (см. табл. 3), в сумме – 68,3 %:

1-й ранг значимости составили показатели болезней мышц глаза, нарушения содружественного движения глаз, аккомодации и рефракции (гиперметропия, миопия, астигматизм, пресбиопия и др.) (H49–H52) с уровнем 253 ‰ и долей 16,6 % от структуры;

2-й ранг – дорсопатий (M40–M54) – 162,9 ‰ и 10,7 %;

3-й ранг – других болезней верхних дыхательных путей (J30–J39) – 133,5 ‰ и 8,8 %;

4-й ранг – болезней пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки (K20–K31) – 132,9 ‰ и 8,7 %;

5-й ранг – ожирения и других видов избыточного питания (E65–E68) – 98,4 ‰ и 6,5 %;

6-й ранг – нарушений обмена веществ (обмена углеводов, липопротеидов и другие липидемии, обмена порфирина и билирубина) (E70–E90) – 83,7 ‰ и 5,5 %;

7-й ранг – болезней печени (K70–K77) – 46,6 ‰ и 3,1 %;

8-й ранг – болезней сосудистой оболочки и сетчатки (H30–H36) – 46 ‰ и 3 %;

9-й ранг – мочекаменной болезни (N20–N23) – 40,9 ‰ и 2,7 %;

10-й ранг – болезней склеры, роговицы, радужной оболочки и цилиарного тела (H15–H22) – 38,3 ‰ и 2,5 %.

Профилактика, раннее выявление, лечение и реабилитация указанных групп нозологий могут уменьшить заболеваемость пожарных.

Возраст 35 лет и более. В группе пожарных в возрасте 35 лет и более 1-й ранг значимости заболеваемости составили показатели болезней органов пищеварения (XI класс) с уровнем 843,3 ‰ и долей 21,5 % от структуры, 2-й ранг – глаза и его придаточного аппарата (VII класс) – 560,3 ‰ и 14,3 %, 3-й ранг – эндокринной системы, расстройств питания и нарушений обмена веществ (IV класс) – 553,9 ‰ и 14,1 %, 4-й ранг – костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс) – 514,2 ‰ и 13,1 %, 5-й ранг – болезней системы кровообращения (IX класс) – 484,4 ‰ и 12,3 % соответственно (см. табл. 3). Совокупный удельный вес перечисленных классов болезней составил 75,3 % от структуры.

11 групп нозологий в структуре от всей заболеваемости пожарных в возрасте 35 лет и более имели долю 2,5 % и более (см. табл. 3), в сумме – 66,1 %:

1-й ранг значимости составили показатели дорсопатий (M40–M54) с уровнем 427 ‰ и долей 11,1 % от структуры;

2-й ранг – болезней пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки (K20–K31) – 396,5 ‰ и 10,3 %;

3-й ранг – болезней мышц глаза, нарушения содружественного движения глаз, аккомодации и рефракции (гиперметропия, миопия, астигматизм, пресбиопия и др.) (H49–H52) – 315,6 ‰ и 8,2 %;

4-й ранг – нарушений обмена веществ (обмена углеводов, липопротеидов и другие липидемии, обмена порфирина и билирубина) (E70–E90) – 278 ‰ и 7,2 %;

5-й ранг – ожирения и других видов избыточного питания (E65–E68) – 222 ‰ и 5,8 %;

6-й ранг – других болезней верхних дыхательных путей (J30–J39) – 191,5 ‰ и 5 %;

Таблица 3

Показатели уровня, структуры и динамики заболеваемости пожарных ФПС МЧС России в зависимости от возраста (2020–2024 гг.)

Класс по МКБ-10	Название класса, группы в классе, нозологии	Таксон по МКБ-10	Возраст 19–35 лет			Возраст 36 лет и более			p =
			средне-многолетний уровень, ‰	%	ранг	средне-многолетний уровень, ‰	%	ранг	
I	Некоторые инфекционные и паразитарные болезни	A00–B99	8,3	0,53	14-й	18,4	0,47	14-й	
II	Новообразования	D00–D48	36,4	2,34	10-й	78,7	2,00	10-й	0,012
	Новообразования in situ	D00–D09	0,6	0,04		0,0	0,00		
	Доброкачественные новообразования	D10–D36	35,1	2,30		64,5	1,68		0,012
	Новообразования неопределенного характера	D37–D48	0,0	0,00		10,6	0,28		
III	Болезни крови и кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм	D50–D89	21,1	1,35	12-й	22,7	0,58	13-й	
	Анемии, связанные с питанием	D50–D53	3,8	0,25		3,5	0,09		
	Апластические анемии	D60–D64	2,6	0,17		0,7	0,02		
	Нарушение свертываемости крови, пурпура и другие геморрагические состояния	D65–D69	1,9	0,13		3,5	0,09		
	Другие болезни крови и кроветворных органов	D70–D77	11,5	0,75		11,3	0,29		
	Саркоидоз	D86	1,3	0,08		3,5	0,09		
	Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	E00–E90	203,4	13,05	3-й	553,9	14,10	3-й	0,002
IV	Болезни щитовидной железы	E00–E07	19,2	1,26		38,3	1,00		0,037
	Сахарный диабет	E10–E14	0,6	0,04		13,5	0,35		0,012
	Нарушения других эндокринных желез	E20–E35	0,0	0,00		1,4	0,04		
	Другие виды недостаточности питания	E50–E64	1,3	0,08		1,4	0,04		
	Ожирение и другие виды избыточного питания	E65–E68	98,4	6,45		222,0	5,77		0,012
	Нарушения обмена веществ (нарушения обмена углеводов, липопротеидов и другие липидемии, нарушение обмена порфирина и билирубина)	E70–E90	83,7	5,49		278,0	7,23		
	Психические расстройства и расстройства поведения	F00–F99	1,9	0,12	16-й	13,5	0,34	16-й	0,026
	Болезни нервной системы	G00–G99	37,0	2,37	9-й	127,7	3,25	9-й	0,013
	Экстрапиримидные и другие двигательные нарушения	G20–G26	3,2	0,21		1,4	0,04		
	Другие дегенеративные болезни нервной системы	G30–G32	0,0	0,00		0,7	0,02		
V	Эпизодические и пароксизмальные расстройства	G40–G47	7,0	0,46		21,3	0,55		0,022
	Поражение отдельных нервов, нервных корешков и сплетений	G50–G59	3,8	0,25		10,6	0,28		0,037
	Полиневропатии и другие поражения периферической нервной системы	G60–G64	0,0	0,00		2,8	0,07		
	Другие нарушения нервной системы [расстройства вегетативной (автономной) нервной системы и др.]	G90	20,4	1,34		78,7	2,05		0,012
	Болезни глаза и его придаточного аппарата	H00–H59	369,9	23,75	1-й	560,3	14,26	2-й	0,012
	Болезни век, слезных путей и глазницы	H00–H06	8,9	0,59		27,0	0,70		0,012
VII	Болезни конъюнктивы	H10–H13	3,2	0,21		3,5	0,09		
	Болезни склеры, роговицы, радужной оболочки и цилиарного тела	H15–H22	38,3	2,51		68,8	1,79		0,012
	Болезни хрусталика	H25–H28	5,1	0,34		36,9	0,96		0,022

	Болезни сосудистой оболочки и сетчатки Глаукома Болезни стекловидного тела и глазного яблока Болезни зрительного нерва и зрительных путей Болезни мышц глаза, нарушениями сократительного движения глаз, аккомодации и рефракции (гиперметропия, миопия, астигматизм, пресбиопия и др.) Зрительные расстройства	H30–H36 H40–H42 H43–H45 H46–H48 H49–H52 H53–H54	46,0 1,3 0,0 7,7 253,0 1,9	3,02 0,08 0,00 0,50 16,58 0,13	82,3 5,0 0,7 15,6 315,6 1,4	2,14 0,13 0,02 0,41 8,20 0,04	0,022	
VIII	Болезни уха и сосцевидного отростка	H60–H95	4,5	0,29	15-й	0,41	15-й	
IX	Болезни системы кровообращения	I00–I99	95,7	6,14	6-й	12,33	5-й	0,002
	Болезни, характеризующиеся повышенным кровяным давлением	I10–I15	10,2	0,67		3,83		0,012
	Ишемическая болезнь сердца	I20–I25	1,9	0,13		1,11		0,012
	Легочное сердце и нарушения легочного кровообращения	I26–I28	0,6	0,04		0,07		
	Другие болезни сердца (неревматические поражения клапанов, экстрасистолия, фибрилляция предсердий, нарушения проводимости, кардиомиопатия)	I30–I52	25,6	1,68		1,35		
	Цереброваскулярные болезни (дисциркулярная энцефалопатия и др.)	I60–I69	0,0	0,00		0,48		0,012
	Атеросклероз	I70	1,9	0,13		1,66		0,012
X	Болезни вен (варикозное расширение вен нижних конечностей, флебиты и пр.)	I80–I89	32,6	2,14		2,03		
	Болезни органов дыхания	J00–J99	183,0	11,75	5-й	8,38	6-й	
	Другие болезни верхних дыхательных путей	J30–J39	133,5	8,75		4,98		
	Хронические болезни нижних дыхательных путей	J40–J47	31,3	2,05		2,36		0,012
	Интерстициальные легочные болезни с фиброзом	J84	0,0	0,00		0,37		0,012
XI	Болезни органов пищеварения	K00–K93	230,9	14,82	2-й	843,3	1-й	0,001
	Болезни полости рта, слюнных желез и челюстей	K00–K14	1,3	0,08		5,0	0,13	
	Болезни пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки	K20–K31	132,9	8,71		396,5	10,31	0,012
	Грыжи	K40–K46	8,3	0,54		22,7	0,59	
	Неинфекционные энтериты и колиты	K50–K52	1,9	0,13		5,0	0,13	
	Другие болезни кишечника	K55–K64	24,9	1,63		100,0	2,60	0,012
	Болезни печени	K70–K77	46,6	3,06		177,3	4,61	0,012
	Болезни желчного пузыря, желчевыводящих путей и поджелудочной железы	K80–K87	29,4	1,93		175,2	4,55	0,012
	Болезни кожи и подкожной клетчатки	L00–L99	35,7	2,29	11-й	35,5	0,90	0,001
	Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	M00–M99	189,9	12,19	4-й	514,2	13,09	0,012
XIII	Артропатии	M00–M25	21,1	1,38		75,2	1,95	0,012
	Системные поражения соединительной ткани	M30–M36	0,0	0,00		3,5	0,09	0,047
	Дорсопатии	M40–M54	162,9	10,68		427,0	11,10	0,012
	Болезни мягких тканей	M60–M79	4,5	0,29		7,1	0,18	
	Остеопороз без патологического перелома	M81	1,3	0,08		1,4	0,04	
XIV	Болезни мочеполовой системы	N00–N99	71,4	4,58	7-й	158,2	4,03	0,001
	Гломерулярные болезни	N00–N08	14,1	0,92		10,6	0,28	
	Тубулоинтерстициальные болезни почек	N10–N16	8,3	0,54		16,3	0,42	0,037
	Почечная недостаточность	N17–N19	0,0	0,00		2,1	0,06	

Окончание табл. 3

Класс по МКБ-10	Название класса, группы в классе, нозологии	Таксон по МКБ-10	Возраст 19–35 лет			Возраст 36 лет и более			p =
			средне-многолетний уровень, ‰	%	ранг	средне-многолетний уровень, ‰	%	ранг	
	Мочекаменная болезнь Другие болезни почек и мочеочечника Другие болезни мочевыделительной системы Болезни мужских половых органов Гинекомастия	N20–N23 N25–N29 N30–N39 N40–N51 N62	40,9 0,6 4,5 1,3 1,9	2,68 0,04 0,29 0,08 0,13		66,7 20,6 4,3 34,0 2,1	1,73 0,53 0,11 0,88 0,06		0,045 0,012
XVIII	Симптомы, признаки и отклонения от нормы, выявленные при клинических и лабораторных исследованиях, не классифицированные в других рубриках Отклонения от нормы сердечного ритма Гепатомегалия и спленомегалия, не классифицированные в других рубриках Неспецифическая гематурия Нарушения обоняния и вкусовой чувствительности Обморок [синкопе] и коллапс Повышение содержания глюкозы в крови Изолированная протеинурия	R00–R99 R00 R16 R31 R43 R55 R73 R80	55,0 15,3 6,4 3,8 0,0 0,0 24,9 4,5	3,53 1,01 0,42 0,25 0,00 0,00 1,63 0,29	8-й	141,8 15,6 7,8 2,1 0,7 1,4 112,1 2,1	3,61 0,41 0,20 0,06 0,02 0,04 2,91 0,06	8-й	0,012
XIX	Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин	S00–T98	14,0	0,90	13-й	29,8	0,76	12-й	0,001
	Всего		1579,1	100,0		4026,2	100,0		

7-й ранг – болезней печени (K70–K77) – 177,3 ‰ и 4,6 %;

8-й ранг – болезней желчного пузыря, желчевыводящих путей и поджелудочной железы (K80–K87) – 175,2 ‰ и 4,6 %;

9-й ранг – болезней, характеризующихся повышенным кровяным давлением (I10–I15), – 147,5 ‰ и 3,8 %;

10-й ранг – синдрома повышенного содержания глюкозы в крови (R73) – 112,1 ‰ и 2,9 %;

11-й ранг – других болезней кишечника (K55–K64) – 100 ‰ и 2,6 %.

Профилактика, раннее выявление, лечение и реабилитация указанных групп нозологий могут уменьшить заболеваемость пожарных.

Сравнение в группах. У пожарных в возрасте 35 лет и более в сравнении с пожарными в возрасте 19–34 лет выявлены статистически значимо более высокая суммарная общая заболеваемость ($p = 0,001$) и уровни практически по всем классам болезней (см. табл. 3):

- новообразований (II класс), в том числе, доброкачественных заболеваний (D10–D36);
- болезней эндокринной системы, расстройств питания и нарушений обмена веществ (IV класс), в том числе, щитовидной железы (E00–E07), сахарного диабета (E10–E14), нарушений обмена веществ (нарушения обмена углеводов, липопротеидов и другие липидемии, нарушения обмена порфирина и билирубина) (E70–E90);
- психических расстройств и расстройств поведения (V класс);
- болезней нервной системы (VI класс), в том числе, эпизодических и пароксизмальных расстройств нервной системы (G40–G47), поражений отдельных нервов, нервных корешков и сплетений (G50–G59), расстройств вегетативной [автономной] нервной системы (G90);
- болезней глаза и его придаточного аппарата (VII класс), в том числе, век, слезных путей и глазницы (H00–H06), склеры, роговицы, радужной оболочки и цилиарного тела (H15–H22), хрусталика (H25–H28), сосудистой оболочки и сетчатки (H30–H36), мышц глаза, нарушений содружественного движения глаз, аккомодации и рефракции (гиперметропия, миопия, астигматизм, пресбиопия и др.) (H49–H52);

- болезней системы кровообращения (IX класс), в том числе, характеризующихся повышенным кровяным давлением (I10–I15), ишемической болезни сердца (I20–I25), цереброваскулярных болезней (дисциркулярная энцефалопатия и др.) (I60–I69), атеросклероза (I70);

- среди болезней органов дыхания (X класс) – хронических болезней нижних дыхательных путей (J40–J47), интерстициальных легочных болезней с фиброзом (J84);

- болезней органов пищеварения (XI класс), в том числе, пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки (K20–K31), других болезней кишечника (K55–K64), болезней печени (K70–K77), желчного пузыря, желчевыводящих путей и поджелудочной железы (K80–K87);

- болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс), в том числе, артропатий (M00–M25), системных поражений соединительной ткани (M30–M36), дорсопатий (M40–M54);

- болезней мочеполовой системы (XIV класс), в том числе, тубулоинтерстициальных болезней почек (N10–N16), других болезней почек и мочеточника (N40–N51), болезней мужских половых органов (N40–N51);

- среди симптомов, признаков и отклонений от нормы, выявленных при клинических и лабораторных исследованиях, не классифицированных в других рубриках (XVIII класс) – повышение содержания глюкозы в крови (R73).

Обычно перечисленные болезни возникают у людей в возрасте 45–50 лет и старше. Средний возраст старшей группы пожарных составил $(40,9 \pm 0,2)$ года. Выявлена сильная и положительная конгруэнтность трендов общей заболеваемости пожарных в обеих возрастных группах ($r = 0,990$; $p < 0,001$), что свидетельствует о влиянии в их развитии одинаковых (однаправленных) факторов. Обследованные пожарные составляли однородную профессиональную группу, деятельность которой была связана с пожаротушением и, возможно, с одинаковыми профессиональными вредностями с кумуляцией негативных эффектов, можно полагать, что развитие заболеваемости пожарных зависело и от возраста, и от профессиональной деятельности, о чем было указано и в предыдущей нашей статье [15].

Группы по стажу работы. Среднемноголетний показатель заболеваемости обследованных пожарных со стажем работы 0–5 лет составил 1350,7‰, среднегодовой – $(1396,6 \pm 105,8)$ ‰, со стажем 6–14 лет – 2708,9

и $(3014,5 \pm 362,0)$ ‰, со стажем 15 лет и более – 4410,4 и $(4596,7 \pm 246,4)$ ‰. С увеличением стажа работы отмечается увеличение уровня заболеваемости, например, у пожарных со стажем 0–5 лет среднемноголетний показатель заболеваемости был статистически достоверно меньше, чем у пожарных со стажем 6–14 лет ($p < 0,003$) и 15 лет и более ($p < 0,001$), у пожарных со стажем работы 6–14 лет – меньше, чем у пожарных со стажем 15 лет и более ($p < 0,007$). Выявлено также возрастание соматической пораженности, например, каждый пожарный со стажем работы 0–5 лет в среднем имел по 1,4 диагноза, со стажем 6–14 лет – по 2,7, со стажем 15 лет и более – по 4,4 диагноза. Показатели по классам болезней и группам нозологий представлены в табл. 4.

Стаж 0–5 лет. В обследованной группе пожарных со стажем работы 0–5 лет 1-й ранг значимости составили показатели болезней глаза и его придаточного аппарата (VII класс) со среднемноголетним уровнем 406,9‰ и долей 27,6 % от структуры, 2-й ранг – костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс) – 253 ‰ и 17,2 %, 3-й ранг – органов дыхания (X класс) – 177,9 ‰ и 12,1 %, 4-й ранг – эндокринной системы, расстройств питания и нарушений обмена веществ (IV класс) – 175,9 ‰ и 11,9 %, 5-й ранг – органов пищеварения (XI класс) – 133,2 ‰ и 9 % соответственно (см. табл. 4). Совокупный удельный вес ведущих классов болезней составил 77,8 % от структуры.

8 групп нозологий в структуре всей заболеваемости пожарных при стаже работы 0–5 лет имели долю 2,5 % и более (см. табл. 4), в сумме – 48,2 %:

1-й ранг значимости составили показатели болезней мышц глаза, нарушений содружественного движения глаз, аккомодации и рефракции (гиперметропия, миопия, астигматизм, пресбиопия и др.) (H49–H52) с уровнем 246,6‰ и долей 14,4 % от структуры;

2-й ранг – других болезней верхних дыхательных путей (J30–J39) – 122,8 ‰ и 7,2 %;

3-й ранг – дорсопатий (M40–M54) – 110,3 ‰ и 6,4 %;

4-й – ожирения и других видов избыточного питания (E65–E68) – 87,4 ‰ и 5,1 %;

5-й ранг – болезней пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки (K20–K31) – 79,1 ‰ и 4,6 %;

6-й ранг – нарушений обмена веществ (нарушения обмена углеводов, липопротеидов и другие липидемии, нарушения обмена порфирина и билирубина) (E70–E90) – 72,8 ‰ и 4,2 %;

Таблица 4

Показатели уровня, структуры и динамики заболеваемости пожарных ФПС МЧС России в зависимости от стажа работы (2020–2024 гг.)

Класс по МКБ-10	Название класса, группы в классе, нозологии	Таксон по МКБ-10	Стаж 0–5 лет (1)			Стаж 6–14 лет (2)			Стаж 15 лет и более (3)			p =		
			средне-голетний уровень, ‰	%	ранг	средне-голетний уровень, ‰	%	ранг	средне-голетний уровень, ‰	%	ранг	1–2	1–3	2–3
I	Некоторые инфекционные и паразитарные болезни	A00–B99	4,2	0,28	14-й	11,1	0,42	15-й	25,4	0,60	13-й		0,050	
II	Новообразования	D00–D48	30,2	2,05	10-й	55,3	2,08	10-й	88,4	2,08	10-й		0,003	
	Новообразования in situ	D00–D09	0,0	0,00		0,9	0,03		0,0	0,00				
	Доброкачественные новообразования	D10–D36	27,1	1,58		47,7	1,65		76,3	1,83			0,003	
	Новообразования неопределенного характера	D37–D48	1,0	0,06		6,0	0,21		8,5	0,20				
III	Болезни крови и кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм	D50–D89	23,9	1,62	12-й	23,8	0,90	12-й	16,9	0,40	15-й	0,004	0,009	
	Анемии, связанные с питанием	D50–D53	6,2	0,36		3,4	0,12		1,2	0,03				
	Апластические анемии	D60–D64	3,1	0,18		1,7	0,06		0,0	0,00				
	Нарушение свертываемости крови, пурпура и другие геморрагические состояния	D65–D69	3,1	0,18		2,6	0,09		2,4	0,06				
	Другие болезни крови и кроветворных органов	D70–D77	10,4	0,61		13,6	0,47		9,7	0,23				
	Саркоидоз	D86	1,0	0,06		2,6	0,09		3,6	0,09				
	Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ	E00–E90	175,9	11,93	4-й	381,3	14,37	3-й	576,3	13,57	3-й	0,001	0,001	0,004
	Болезни щитовидной железы	E00–E07	13,5	0,79		27,2	0,94		44,8	1,08			0,004	
IV	Сахарный диабет	E10–E14	1,0	0,06		3,4	0,12		18,2	0,44			0,018	
	Нарушения других эндокринных желез	E20–E35	1,0	0,06		0,9	0,03		0,0	0,00				
	Другие виды недостаточности питания	E50–E64	0,0	0,00		2,6	0,09		1,2	0,03				
	Ожирение и другие виды избыточного питания	E65–E68	87,4	5,09		170,2	5,88		219,1	5,26			0,009	
	Нарушения обмена веществ (обмена углеводов, липопротеидов и другие липидии, обмена порфирина и билирубина)	E70–E90	72,8	4,24		176,2	6,09		294,2	7,07			0,001	
	Психические расстройства и расстройства поведения	F00–F99	1,0	0,07	16-й	5,1	0,19	16-й	18,2	0,43	14-й		0,022	0,047
	Болезни нервной системы	G00–G99	38,5	2,61	9-й	67,2	2,53	9-й	146,5	3,44	8-й		0,048	0,043
	Экстрапиримидные и другие двигательные нарушения	G20–G26	0,0	0,00		4,3	0,15		2,4	0,06				
	Другие дегенеративные болезни нервной системы	G30–G32	0,0	0,00		0,0	0,00		1,2	0,03				
	Эпизодические и пароксизмальные расстройства	G40–G47	6,2	0,36		13,6	0,47		23,0	0,55				
V	Поражение отдельных нервов, нервных корешков и сплетений	G50–G59	4,2	0,24		4,3	0,15		14,5	0,35				
	Полиневропатии и другие поражения периферической нервной системы	G60–G64	4,2	0,24		0,0	0,00		0,0	0,00				
	Другие нарушения нервной системы [расстройства вегетативной (автономной) нервной системы и др.]	G90	22,9	1,33		41,7	1,44		86,0	2,06		0,024	0,024	

Окончание табл. 4

Класс по МКБ-10	Название класса, группы в классе, нозологии	Таксон по МКБ-10	Стаж 0–5 лет (1)			Стаж 6–14 лет (2)			Стаж 15 лет и более (3)			p =	
			средне-голетний уровень, ‰	%	ранг	средне-голетний уровень, ‰	%	ранг	средне-голетний уровень, ‰	%	ранг	1–2	1–3 2–3
XII	Болезни кожи и подкожной клетчатки	L00–L99	28,1	1,91	11-й	35,7	1,35	11-й	44,8	1,05	11-й		
XIII	Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	M00–M99	253,0	17,16	2-й	340,4	12,83	4-й	600,5	14,11	2-й	0,022	0,027
	Артриты	M00–M25	12,5	0,73		47,7	1,65		84,7	2,04		0,007	
	Системные поражения соединительной ткани	M30–M36	0,0	0,00		0,0	0,00		6,1	0,15			
	Дорсопатии	M40–M54	110,3	6,42		287,7	9,94		496,4	11,92		0,001	
	Болезни мягких тканей	M60–M79	3,1	0,18		4,3	0,15		10,9	0,26			
	Остеопороз без патологического перелома	M81	1,0	0,06		0,9	0,03		2,4	0,06			
XIV	Болезни мочеполовой системы	N00–N99	52,0	3,53	7-й	105,5	3,98	8-й	191,3	4,50	7-й	0,002	0,014
	Гломерулярные болезни	N00–N08	13,5	0,79		11,9	0,41		12,1	0,29			
	Тубулоинтерстициальные болезни почек	N10–N16	6,2	0,36		13,6	0,47		16,9	0,41			
	Почечная недостаточность	N17–N19	0,0	0,00		0,0	0,00		3,6	0,09			
	Мочекаменная болезнь	N20–N23	21,9	1,27		53,6	1,85		88,4	2,12		0,006	
	Другие болезни почек и мочеоттока	N25–N29	1,0	0,06		5,1	0,18		27,8	0,67			
	Другие болезни мочевыделительной системы	N30–N39	1,0	0,06		6,0	0,21		6,1	0,15			
	Болезни мужских половых органов	N40–N51	7,3	0,42		11,9	0,41		35,1	0,84		0,022	
	Гинекомастия	N62	1,0	0,06		3,4	0,12		1,2	0,03			
XVIII	Симптомы, признаки и отклонения от нормы, выявленные при клинических и лабораторных исследованиях, не классифицированные в других рубриках	R00–R99	48,9	3,32	8-й	108,1	4,07	7-й	130,8	3,07	9-й	0,022	0,027
	Отклонения от нормы сердечного ритма	R00	11,4	0,67		18,7	0,65		15,7	0,38			
	Гепатомегалия и спленомегалия, не классифицированные в других рубриках	R16	2,1	0,12		11,1	0,38		7,3	0,17			
	Неспецифическая гематурия	R31	2,1	0,12		5,1	0,18		1,2	0,03			
	Нарушения обоняния и вкусовой чувствительности	R43	0,0	0,00		0,0	0,00		1,2	0,03			
	Обморок [синкопе] и коллапс	R55	0,0	0,00		0,9	0,03		1,2	0,03			
	Повышение содержания глюкозы в крови	R73	30,2	1,76		68,9	2,38		101,7	2,44			
	Изолированная протеинурия	R80	3,1	0,18		3,4	0,12		2,4	0,06			
XIX	Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин	S00–T98	9,4	0,55	13-й	22,1	0,83	13-й	40,0	0,94	12-й	0,049	0,031
	Всего		1350,7	100,0		2708,9	100,0		4410,4	100,0		0,003	0,001 0,007

7-й ранг – болезней сосудистой оболочки и сетчатки (H30–H36) – 60,4‰ и 3,5%;

8-й ранг – болезней склеры, роговицы, радужной оболочки и цилиарного тела (H15–H22) – 48,9‰ и 2,9%.

Стаж 6–14 лет. У пожарных со стажем работы 6–14 лет 1-й ранг составили показатели болезней органов пищеварения (XI класс) со среднемноголетним уровнем 493,6‰ и долей 18,6, 2-й ранг – глаза и его придаточного аппарата (VII класс) – 450,2‰ и 17%, 3-й ранг – эндокринной системы, расстройств питания и нарушений обмена веществ (IV класс) – 381,3‰ и 14,4%, 4-й ранг – болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс) – 340,4‰ и долей 12,8% от структуры, 5-й ранг – системы кровообращения (IX класс) – 274% и 10,3% соответственно (см. табл. 4). Совокупный удельный вес ведущих классов болезней в этой группе по стажу был 73,1% от структуры.

9 групп нозологий в структуре всей заболеваемости пожарных при стаже работы 6–14 лет имели долю 2,5% и более (см. табл. 4), в сумме – 55,6%:

1-й ранг значимости составили показатели болезней мышц глаза, нарушений содружественного движения глаз, аккомодации и рефракции (гиперметропия, миопия, астигматизм, пресбиопия и др.) (H49–H52) с уровнем 294,5‰ и долей 10,2% от структуры;

2-й ранг – дорсопатий (M40–M54) – 287,7‰ и 9,9%;

3-й ранг – болезней пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки (K20–K31) – 251,1‰ и 8,7%;

4-й ранг – нарушений обмена веществ (нарушения обмена углеводов, липопротеидов и другие липидемии, нарушения обмена порфирина и билирубина) (E70–E90) – 176,2‰ и 6,1%;

5-й ранг – других болезней верхних дыхательных путей (J30–J39) – 174,5‰ и 6%;

6-й ранг – ожирения и других видов избыточного питания (E65–E68) – 170,2‰ и 5,9%;

7-й ранг – болезней печени (K70–K77) – 99,6‰ и 3,4%;

8-й ранг – болезней желчного пузыря, желчевыводящих путей и поджелудочной железы (K80–K87) – 82,6‰ и 2,9%;

9-й ранг – других болезней кишечника (K55–K64) – 71,5‰ и 2,5%.

Стаж 15 лет и более. У пожарных со стажем работы 15 лет и более 1-й ранг значимости составили показатели болезней органов пищеварения (XI класс) со среднемноголет-

ним уровнем 1006,1 и долей 23,6% от структуры, 2-й ранг – костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс) – 600,5‰ и 14,1%, 3-й ранг – эндокринной системы, расстройств питания и нарушений обмена веществ (IV класс) – 576,3‰ и 13,6%, 4-й ранг – болезней глаза и его придаточного аппарата (VII класс) – 535,1‰ и 12,4%, 5-й ранг – системы кровообращения (IX класс) – 508,5% и 12% соответственно (см. табл. 4). Совокупный удельный вес ведущих классов болезней в когорте пожарных со стажем 15 лет и более составил 75,7% от структуры.

9 групп нозологий в структуре всей заболеваемости пожарных при стаже работы 15 лет и более имели долю 2,5% и более (см. табл. 4), в сумме – 61,3%:

1-й ранг значимости составили показатели дорсопатий (M40–M54) с уровнем 496,4‰ и долей 11,9% от структуры;

2-й ранг – болезней пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки (K20–K31) – 473,4‰ и 11,4%;

3-й ранг – болезней мышц глаза, нарушений содружественного движения глаз, аккомодации и рефракции (гиперметропия, миопия, астигматизм, пресбиопия и др.) (H49–H52) – 303,9‰ и 7,3%;

4-й ранг – нарушений обмена веществ (нарушения обмена углеводов, липопротеидов и другие липидемии, нарушения обмена порфирина и билирубина) (E70–E90) – 294,2‰ и 7,1%;

5–6-й ранг – ожирения и других видов избыточного питания (E65–E68), болезней желчного пузыря, желчевыводящих путей и поджелудочной железы (K80–K87) – 219,1‰ и 5,3% каждый;

7-й ранг – болезней печени (K70–K77) – 209,4‰ и 5%;

8-й – других болезней верхних дыхательных путей (J30–J39) – 184‰ и 4,4%;

9-й ранг – болезней, характеризующихся повышенным кровяным давлением (I10–I15), – 147,7‰ и 3,6%.

Сравнение в группах. У пожарных со стажем работы 15 лет и более выявлены статистически достоверно выраженные показатели заболеваемости в сравнении с пожарными со стажем 0–5 лет практически по всем классам болезней и большинству групп нозологий (см. табл. 4):

- некоторым инфекционным и паразитарным болезням (I класс);
- новообразованиям (II класс), в том числе, доброкачественным заболеваниям (D10–D36);

- болезням крови и кроветворных органов и отдельным нарушениям, вовлекающим иммунный механизм (III класс);
- болезням эндокринной системы, расстройствам питания и нарушениям обмена веществ (IV класс), в том числе, щитовидной железы (E00–E07), сахарному диабету (E10–E14), ожирению и другим видам избыточного питания (E65–E68), нарушениям обмена углеводов, липопротеидов и другим липидемиям, нарушению обмена порфирина и билирубина (E70–E90);
- психическим расстройствам и расстройствам поведения (V класс);
- болезням нервной системы (VI класс), в том числе, расстройствам вегетативной [автономной] нервной системы (G90);
- среди болезней глаза и его придаточного аппарата (VII класс) – век, слезных путей и глазницы (H00–H06);
- болезням системы кровообращения (IX класс), в том числе, характеризующимся повышенным кровяным давлением (I10–I15), ишемической болезни сердца (I20–I25), другим болезням сердца (неревматические поражения клапанов, экстрасистолия, фибрилляция предсердий, нарушения проводимости, кардиомиопатия) (I30–I52), болезням артерий (атеросклероз и др.) (I70–I79);
- болезням органов дыхания (X класс), в том числе, другим болезням верхних дыхательных путей (J30–J39), хроническим болезням нижних дыхательных путей (J40–J47);
- болезням органов пищеварения (XI класс), в том числе, пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки (K20–K31), другим болезням кишечника (K55–K64), болезням печени (K70–K77), желчного пузыря, желчевыводящих путей и поджелудочной железы (K80–K87);
- болезням костно-мышечной системы и соединительной ткани (XIII класс), в том числе, артропатиям (M00–M25) и дорсопатиям (M40–M54);
- болезням мочеполовой системы (XIV класс), в том числе, мочекаменной болезни (M00–M25), болезням мужских половых органов (N40–N51);
- симптомам, признакам и отклонениям от нормы, выявленным при клинических и лабораторных исследованиях, не классифицированным в других рубриках (XVIII класс);
- травмам, отравлениям и некоторым другим последствиям воздействия внешних причин (XIX класс).

Обсуждение. Установлен высокий уровень заболеваемости пожарных, проходящих службу в пожарно-спасательных частях на территории Санкт-Петербурга и Ленинградской обл. Среднемноголетний уровень составил 2700,4‰, среднегодовой – (2946,4 ± 315,2)‰. Отмечается увеличение заболеваемости и соматической пораженности пожарных в зависимости от возраста и стажа работы. Например, уровень заболеваемости пожарных в возрасте 35 лет и более в сравнении с пожарными в возрасте 19–34 лет был больше в 2,5 раза ($p < 0,001$), при стаже работы 15 лет и более в сравнении с пожарными со стажем 0–5 лет – почти в 3,3 раза ($p < 0,001$).

На рис. 2 показана динамика уровней заболеваемости пожарных, связанных с возрастом и стажем работы. При стаже работы 15 лет и более уровень заболеваемости значительно превышает показатель у пожарных при возрасте 35 лет и более (см. рис. 2А), что может указывать на значимый вклад в заболеваемость пожарных негативных факторов профессиональной деятельности. При стаже работы 0–5 лет уровень заболеваемости также превышает показатель у пожарных в возрасте 19–24 лет, но профессионально значимая доля в этом случае оказалась меньше (см. рис. 2Б). Наиболее выраженный профессиональный вклад был у пожарных в начальный период профессиональной деятельности, что связано с адаптацией к профессии. В динамике не все уровни заболеваемости по классам болезней имели статистически значимые различия, в связи с чем был высчитан среднемноголетний дополнительный уровень заболеваемости.

У пожарных в возрасте 35 лет и более в сравнении с пожарными в возрасте 19–34 лет среднемноголетний дополнительный уровень заболеваемости, вычисленный по классам болезней, показатели которых различались статистически достоверно, составил 2263‰, при стаже 15 лет и более в сравнении с пожарными со стажем 0–5 лет – 2689‰. Исключив возрастную составляющую, притом что средний возраст пожарных со стажем работы 15 лет и более составлял (40,9 ± 0,2 года), полагаем, что среднемноголетний добавленный уровень заболеваемости, связанный с профессиональной деятельностью, был 426,7‰. При высоких коэффициентах детерминации полиномиальные тренды среднемноголетнего дополнительного уровня заболеваемости, выявленного по классам болезней, у пожарных по возрасту показывают уменьшение данных, по стажу ра-

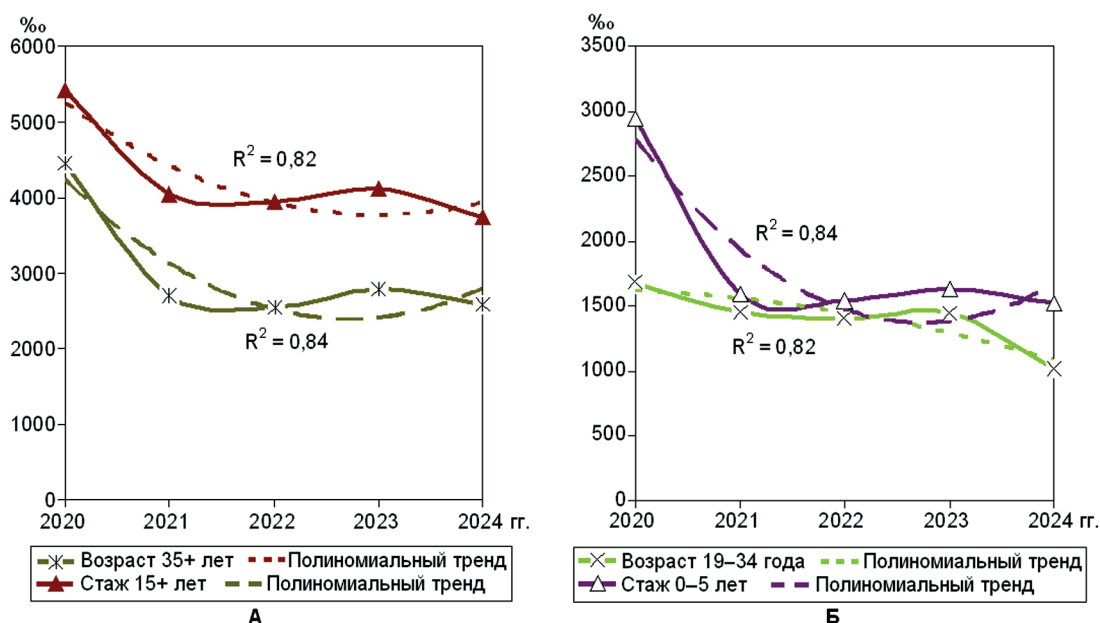


Рис. 2. Уровни заболеваемости пожарных с выраженным возрастом и стажем работы (А), с незначительным возрастом и стажем работы (Б).

боты – напоминают U-кривую с увеличением показателей (рис. 3). Заштрихованная часть представляет добавленный уровень заболеваемости, выявленный по данным классов болезней и связанный с профессиональной деятельностью (см. рис. 3А).

У пожарных в возрасте 35 лет и более в сравнении с пожарными в возрасте 19–34 лет среднемноголетний дополнительный уровень заболеваемости, вычисленный по групповым

нозологием, показатели которых различались статистически достоверно, составил 1931 ‰, при стаже 15 лет и более в сравнении с пожарными со стажем 0–5 лет – 2258 ‰. Исключив возрастную составляющую, полагаем, что по групповым нозологиям среднемноголетний добавленный уровень заболеваемости, связанный с профессиональной деятельностью, был 327 ‰. При высоких коэффициентах детерминации полиномиальный тренд средне-

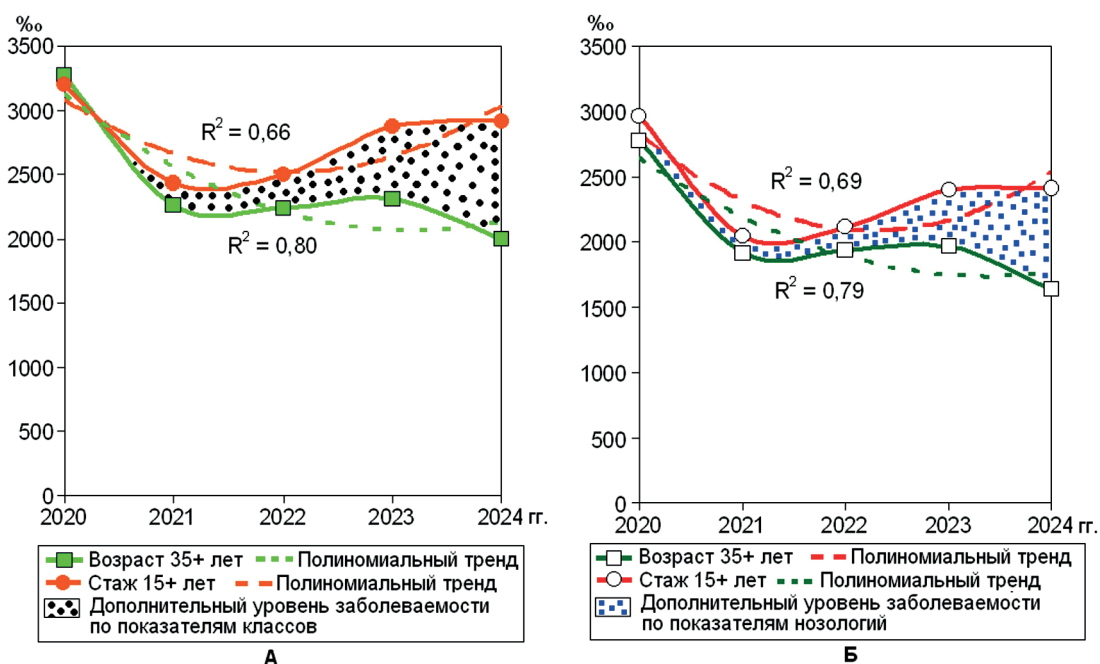


Рис. 3. Дополнительные уровни заболеваемости пожарных, связанные с возрастом и стажем профессиональной деятельности, вычисленные по показателям классов болезней (А) и нозологий в группах (Б).

многолетнего дополнительного уровня заболеваемости, выявленный по групповым нозологиям, у пожарных по возрасту демонстрирует уменьшение данных, по стажу работы – напоминает U-кривую с увеличением данных (см. рис. 3Б). Заштрихованная часть представляет добавленный уровень заболеваемости, связанный с профессиональной деятельностью и определенный по групповым нозологиям (см. рис. 3Б).

В результате медицинского обеспечения и проводимых профилактических мероприятий пожарным уменьшается доля уровня заболеваемости, связанная с возрастом, и, к сожалению, увеличивается вклад в результате кумуляции неблагоприятных факторов профессиональной деятельности (см. рис. 3А, Б).

Конгруэнтность среднесноголетних дополнительных трендов, выявленных по классам болезней и связанных с возрастом и стажем работы, – умеренная, положительная, но в связи с незначительным периодом наблюдения статистически недостоверная ($r = 0,628$; $p > 0,05$), что может указывать на влияние в их развитии одинаковых (однонаправленных) факторов, например возрастных и профессионально обусловленных, но, как было указано ранее, профессиональные факторы оказались более значимыми.

Конгруэнтность среднесноголетних дополнительных трендов, выявленных по групповым нозологиям и связанных с возрастом и стажем работы, – сильная, положительная и приближается к статистически значимым ($r = 0,838$; $p < 0,1$), что также может указывать на влияние в их развитии одинаковых (однонаправленных) факторов, например возрастных и профессионально обусловленных.

Заключение

Среднесноголетний уровень заболеваемости пожарных, проходящих службу в пожарно-спасательных частях на территории Санкт-Петербурга и Ленинградской обл., составил 2700,4‰, среднегодовой – $(2946,4 \pm 315,2)\%$. Отмечается увеличение заболеваемости и соматической пораженности в зависимости от возраста и стажа работы. Например, уровень заболеваемости пожарных в возрасте 35 лет и более в сравнении с пожарными в возрасте 19–34 лет был больше в 2,5 раза ($p < 0,001$), при стаже работы 15 лет и более в сравнении

с пожарными со стажем 0–5 лет – почти в 3,3 раза ($p < 0,001$).

Уровень заболеваемости пожарных зависел от возраста и стажа работы, однако, негативные факторы профессиональной деятельности оказывали более существенное влияние, например дополнительный профессиональный вклад в среднесноголетний уровень заболеваемости, вычисленный по классам болезней, показатели которых различались статистически достоверно, составлял 426,7‰, вычисленный по группам нозологий, – 327‰. В результате медицинского обеспечения и проводимых профилактических мероприятий пожарным уменьшается доля уровня заболеваемости, связанная с возрастом, и, к сожалению, увеличивается вклад в результате воздействия неблагоприятных факторов профессиональной деятельности.

В среднем на каждого пожарного в возрасте 19–34 лет приходилось по 1,6 нозологий, в возрасте 35 лет и более – по 3,7, при стаже работы 0–5 лет – 1,4, при стаже 6–11 лет – 2,7, при стаже 15 лет и более – 4,4 диагноза. С 2020 по 2024 г. в динамике отмечается уменьшение показателей заболеваемости и соматической пораженности пожарных.

С долей 5 % и более у пожарных общей когорты выявлены 6 групп нозологий (указаны по выраженности): дорсопатии (M40–M54 по МКБ-10) со среднесноголетним уровнем 282,2‰ и долей 11 % от структуры, болезни мышц глаза, нарушения содружественного движения глаз, аккомодации и рефракции (гиперметропия, миопия, астигматизм, пресбиопия и др.) (H49–H52) – 276,9‰ и 10,8 %, болезни пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки (K20–K31) – 252,6‰ и 9,8 %, нарушения обмена веществ (нарушения обмена углеводов, липопротеидов и другие липидемии, нарушения обмена порфирина и билирубина) (E70–E90) – 172,2‰ и 6,7 %, другие болезни верхних дыхательных путей (J30–J39) – 157,7‰ и 6,1 %, ожирение и другие виды избыточного питания (E65–E68) – 153,8‰ и 6,0 % соответственно. Совокупная доля этих групп болезней составила 50 % от всей структуры заболеваемости. Полагаем, что профилактика указанных и других нозологий, раннее выявление, лечение и реабилитация будут существенно уменьшать заболеваемость пожарных.

Литература

1. Алексанин С.С., Евдокимов В.И., Рыбников В.Ю. Значения показателей костно-мышечной системы и соединительной ткани для состояния здоровья личного состава Федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы МЧС России // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2022. № 4. С. 5–30. DOI: 10.25016/2541-7487-2022-0-4-05-30.
2. Алексанин С.С., Рыбников В.Ю., Санников М.В. Комплексная оценка состояния здоровья и профилактика заболеваемости спасателей МЧС России, работающих в неблагоприятных условиях Арктики : монография. СПб. : Измайловский, 2022. 156 с.
3. Безрукова Г.А., Кочетова Н.А., Лесковец Е.С. Влияние возраста и профессионального стажа работников пожарной охраны на хроническую неинфекционную заболеваемость // Гигиена и санитария. 2023. Т. 102, № 10. С. 1078–1086. DOI: 10.47470/0016-9900-2023-102-10-1078-1086.
4. Гацура В.Ю., Гуманенко Е.К., Санников М.В. [и др.]. Влияние токсичных продуктов горения на состояние микробиоты кишечника у пожарных в патогенезе неалкогольной жировой болезни печени // Медицина катастроф. 2022. № 1. С. 59–65. DOI: 10.33266/2070-1004-2022-1-59-65.
5. Евдокимов В.И., Алексанин С.С., Бобринев Е.В. Анализ показателей заболеваемости, травматизма, инвалидности и смертности сотрудников Государственной противопожарной службы России (1996–2015 гг.). СПб. : Политехника-принт, 2019. 167 с. (Сер. «Заболеваемость военнослужащих»; вып. 7).
6. 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. СПб. : ИЦП Измайловский, 2022. 138 с. (Сер. «Заболеваемость военнослужащих»; вып. 18).
7. Евдокимов В.И., Бобринев Е.В., Кондашов А.А. Риски поражений областей тела при производственном травматизме личного состава Федеральной противопожарной службы МЧС России (2012–2021 гг.) : монография. СПб. : ИЦП Измайловский, 2023. 115 с. (Сер. «Заболеваемость военнослужащих»; вып. 20).
8. Клеев В.В., Хабарова А.А. Уровень и структура заболеваемости пожарных и спасателей Московской области в 2010-2018 гг. // Медицина катастроф. 2019. № 2 (106). С. 27–32. DOI: 10.33266/2070-1004-2019-2-27-32.
9. Кобыляцкая И.А., Шкатова Е.Ю., Пичугина Л.В. Заболеваемость пожарных Удмуртской Республики // Соц. аспекты здоровья населения [Электронный ресурс]. 2019. Т. 65, № 3. С. 2. DOI: 10.21045/2071-5021-2019-65-3-2.
10. Котенко П.К., Киреев С.Г., Головинова В.Ю., Парамозко В.В. Состояние здоровья сотрудников Государственной противопожарной службы Северо-Западного регионального центра МЧС России за период с 2003 по 2008 годы // Мед. труда и пром. экология. 2013. № 10. С. 20–26.
11. Механтьева Л.Е., Ильичев В.П., Склярова Т.П., Сапронов Г.И. Влияние термического фактора на заболеваемость катарактой у специалистов противопожарной службы Воронежской области // Пробл. обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезв. ситуаций. 2018. Т. 1. С. 434–436.
12. Мешков Н.А., Бухтияров И.В., Вальцева Е.А. Оценка факторов риска профессиональной деятельности и состояние здоровья сотрудников противопожарной службы // Мед. труда и пром. экология. 2020. Т. 60, № 10. С. 658–673. DOI: 10.31089/1026-9428-2020-60-10-658-673.
13. Порошин А.А., Шишков М.В., Бобринев Е.В., Галкина Е.Ю. Анализ заболеваемости сотрудников Федеральной противопожарной службы России в 2005–2007 гг. // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2009. № 1. С. 16–19.
14. Рыбников В.Ю., Санников М.В., Рогалев К.К., Жернакова С.Г. Оценка состояния здоровья и профилактика заболеваний у руководящего состава МЧС России // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2016. № 4. С. 67–72. DOI: 10.25016/2541-7487-2016-0-4-67-72.
15. Санников М.В. Медико-информационное сопровождение профессиональной деятельности пожарных и спасателей МЧС России (медицинский регистр) // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2014. № 3. С. 58–62.
16. Санников М.В., Евдокимов В.И. Показатели заболеваемости оперативного состава Федеральной противопожарной службы МЧС России, выявленные при периодических медицинских осмотрах // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2025. № 1. С. 5–25. DOI: 10.25016/2541-7487-2025-0-1-05-25.
17. Соседова Л.М., Несмеянова Н.Н., Колычева И.В., Кыштымова А.Н. Нарушение микроэкологии слизистых верхних дыхательных путей как критерий риска развития болезней органов дыхания у пожарных // Гигиена и санитария. 2006. № 3. С. 38–41.
18. Черкесов В.В., Есаков А.О. Роль профессиональных факторов риска в развитии артериальной гипертензии у пожарных-спасателей МЧС ДНР // Пробл. экол. и мед. генетики и клинич. иммунологии. 2020. № 5 (161). С. 135–141.

Поступила 21.04.2025 г.

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

Участие авторов: В.И. Евдокимов – методология и методика исследования, статистический анализ результатов, подготовка иллюстраций, написание первого варианта статьи; М.В. Санников – сбор первичных данных и их анализ, редактирование окончательного варианта статьи.

Для цитирования. Евдокимов В.И., Санников М.В. Анализ нозологий, выявленных при периодических медицинских осмотрах, у личного состава пожарно-спасательных формирований Федеральной противопожарной службы МЧС России // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2025. № 2. С. 28–50. DOI: 10.25016/2541-7487-2025-0-2-28-50.

Analysis of nosologies diagnosed at regular medical examinations in the personnel of fire rescue units of the Federal Fire Service of the EMERCOM of Russia

Evdokimov V.I., Sannikov M.V.

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

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: 0000-0003-3969-9501, e-mail: smakv@mail.ru;

Abstract

Relevance. Firefighters rank among the ten most dangerous professions in the world. According to the working conditions criterion, firefighting belongs to dangerous occupations, impregnated the risk of acute diseases or even death.

The objective is to analyze the medical and statistical indicators for major nosologies among the fire and rescue units based on the International Classification of Diseases and Health Related Problems, 10th revision (ICD-10) and respective disease chapters, with a focus on prevention measures.

Methods. From 2020 through 2024, the outpatient department of the Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia, performed regular medical examinations in 3,037 firefighters, including 77 % of officers with specialized ranks and 22.6 % of employees serving in fire and rescue units of the Federal Fire Service of the EMERCOM of Russia. The firefighters' age ranged from 19 to 54 years (mean age of 34.3 ± 0.14 years), with their professional experience spanning from 6 months to 36 years (mean value of 10.5 ± 0.13 years). All subjects were split in two subgroups by age (19–34 years vs. ≥ 35 years) and in three subgroups by professional experience (0–5 years; 6–14 years; ≥ 15 years). The results were calculated in ppm per 1,000 firefighters. A statistically significant extra morbidity rate was calculated for the subgroup aged ≥ 35 years and the subgroup with ≥ 15 years of work experience. The normality of data distribution was tested using the Kolmogorov–Smirnov test. Long-term average rates were calculated as the sum of absolute indicators over 5 years of observation. Average annual rates were calculated as arithmetic mean values and standard errors ($M \pm m$) derived from annual rates. The similarity (or difference) in nosology indicators across disease chapters was determined using the Kruskal–Wallis test.

Results and analysis. Based on the regular medical examination results obtained from 2020 through 2024, the average long-term morbidity rate among firefighters was 2700.4 ‰, with an average annual rate of 2946.4 ± 315.2 ‰. A decrease in overall morbidity and somatic burden was observed over time depending on age and work experience. For example, the morbidity rate among firefighters aged ≥ 35 years was 2.5 times higher than among the 19–34 ($p < 0.001$) years subgroup; in the subgroup with ≥ 15 years of work experience, the morbidity rate was almost 3.3 times higher than in the subgroup with 0–5 years of experience ($p < 0.001$). Although the firefighter morbidity rate was calculated by age and work experience, negative occupational factors exercised a more significant impact, e.g. the extra occupational contribution to the average long-term morbidity rate was 426.7 ‰ with statistically significant differences, if calculated by disease chapters, vs. 327 ‰ calculated by blocks. Among the general cohort of firefighters, 6 nosologies were identified responsible for $\geq 5\%$ of morbidity rate (listed top to bottom by prevalence): Dorsopathies (M40–M54) with an average long-term rate of 282.2 ‰ and 11 % of the total incidence; Disorders of ocular muscles, binocular movement, accommodation and refraction (H49–H52) – 276.9 ‰ and 10.8 %; Diseases of oesophagus, stomach and duodenum (K20–K31) – 252.6 ‰ and 9.8 %; Metabolic disorders (E70–E90) – 172.2 ‰ and 6.7 %; Other diseases of upper respiratory tract (J30–J39) – 157.7 ‰ and 6.1 %; Obesity and other hyperalimentation (E65–E68) – 153.8 ‰ and 6.0 %, respectively. The total contribution of these disease blocks was 50 % of the total morbidity rate.

Conclusion. Efficient medical care and preventive measures contributed to a decrease in the age-related morbidity among firefighters. Unfortunately, greater exposure to adverse occupational factors has been registered as well noted. Early disease diagnosis, treatment and rehabilitation can significantly improve the morbidity rates among firefighters.

Keywords: firefighter, morbidity, age, work experience, clinical monitoring (dispensary observation), medical examination, average long-term rates, disease chapter, adverse occupational factors, Federal Fire Service of the EMERCOM of Russia.

References

1. Aleksanin S.S., Evdokimov V.I., Rybnikov V.Yu. Znacheniya pokazatelei kostno-myshechnoi sistemy i soedinitel'noi tkani dlya sostoyaniya zdorov'ya lichnogo sostava Federal'noi protivopozharnoi sluzhby Gosudarstvennoi protivopozharnoi sluzhby MChS Rossii [Significance of musculoskeletal and connective tissue parameters as health indicators in federal fire-fighting service officers of the state fire-fighting service of the EMERCOM of Russia]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2022; (4):5–30. DOI: 10.25016/2541-7487-2022-0-4-05-30. (In Russ.)
2. Aleksanin S.S., Rybnikov V.Yu., Sannikov M.V. Kompleksnaya otsenka sostoyaniya zdorov'ya i profilaktika zabolevayemosti spasatelei MChS Rossii, rabotayushchikh v neblagopriyatnykh usloviyakh Arktiki [Comprehensive assessment of health status and disease prevention of rescuers of the EMERCOM working in unfavorable conditions of the Arctic: monograph]. St. Petersburg. 2022. 156 p. (In Russ.)
3. Bezrukova G.A., Kochetova N.A., Leskovets E.S. Vliyaniye vozrasta i professional'nogo stazha rabotnikov pozharnoi okhrany na khronicheskuyu neinfektsionnuyu zabolevayemost' [The influence of age and occupational experience of fire protection workers for chronic non-infectious morbidity]. *Gigiena i sanitariya* [Hygiene and sanitation, Russian journal]. 2023; 102(10):1078–1086. DOI: 10.47470/0016-9900-2023-102-10-1078-1086. (In Russ.)
4. Gatsura V.Yu., Gumanenko E.K., Sannikov M.V. [et al.]. Vliyaniye toksichnykh produktov goreniya na sostoyaniye mikrobioty kishechnika u pozharnykh v patogeneze nealkogol'noi zhirovoi bolezni pecheni [Influence of toxic combustion products on the state of intestinal microbiota in the pathogenesis of nonalcoholic fatty liver disease in firefighters]. *Meditsina katastrof* [Disaster medicine]. 2022; (1):59–65. DOI: 10.33266/2070-1004-2022-1-59-65. (In Russ.)
5. Evdokimov V.I., Aleksanin S.S., Bobrinev E.V. Analiz pokazatelei zabolevayemosti, travmatizma, invalidnosti i smernosti sotrudnikov Gosudarstvennoi protivopozharnoi sluzhby Rossii (1996–2015 gg.) [Analysis of morbidity, traumatism, disability and mortality rates in employees of the Russian State Fire Service (1996–2015) : monograph]. St. Petersburg. 2019. 167 p. (Seriya Zabolevayemost' voennosluzhashchikh; vypusk 7 [Series Morbidity of military personnel. Iss. 7]). (In Russ.)
6. Evdokimov V.I., Bobrinev E.V., Kondashov A.A. Analiz proizvodstvennogo travmatizma i gibeli lichnogo sostava Federal'noi protivopozharnoi sluzhby MChS Rossii (2006–2020 gg.) [Analysis of occupational injury and mortality of personnel of the Federal Fire Service of the EMERCOM of Russia (2006–2020) : monograph]. St. Petersburg. 2022. 138 p. (Seriya Zabolevayemost' voennosluzhashchikh; vypusk 18 [Series Morbidity of military personnel. Iss. 18]). (In Russ.)
7. Evdokimov V.I., Bobrinev E.V., Kondashov A.A. Riski porazhenii oblastei tela pri proizvodstvennom travmatizme lichnogo sostava Federal'noi protivopozharnoi sluzhby MChS Rossii (2012–2021 gg.) [Risks of damage of body areas during occupational injury of personnel of the Federal Fire protection Service of the EMERCOM of Russia (2012–2021): monograph]. St. Petersburg. 2023. 115 p. (Seriya Zabolevayemost' voennosluzhashchikh; vypusk 20 [Series Morbidity of military personnel. Iss. 20]). (In Russ.)
8. Kleev V.V., Khabarova A.A. Uroven' i struktura zabolevayemosti pozharnykh i spasatelei Moskovskoi oblasti v 2010–2018 gg. [Level and structure of morbidity of firefighters and rescuers of Moscow region in 2010–2018]. *Meditsina katastrof* [Disaster medicine]. 2019; (2):27–32. DOI: 10.33266/2070-1004-2019-2-27-32. (In Russ.)
9. Kobylatskaya I.A., Shkatova E.Yu., Pichugina L.V. Zabolevayemost' pozharnykh Udmurtskoi Respubliki [Disease incidence among firefighters in the Udmurtian Republic] [Electronic resource]. *Sotsial'nye aspekty zdorov'ya naseleniya* [Social aspects of population health] [Electronic resource]. 2019; 65(3):2. DOI: 10.21045/2071-5021-2019-65-3-2. (In Russ.)
10. Kotenko P.K., Kireyev S.G., Golovinova V.Yu., Paramoshko V.V. Sostoyaniye zdorov'ya sotrudnikov Gosudarstvennoi protivopozharnoi sluzhby Severo-Zapadnogo regional'nogo tsentra MChS Rossii za period s 2003 po 2008 gody [Health state of governmental fire fighting service workers in North-East regional center of Ministry of emergencies over 2003–2008]. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya* [Russian journal of occupational health and industrial ecology]. 2013; (10):20–26. (In Russ.)
11. Mehantieva L.E., Il'ichev V.P., Sklyarova T.P., Saponov G.I. Vliyaniye termicheskogo faktora na zabolevayemost' kataraktov u spetsialistov protivopozharnoi sluzhby Voronezhskoi oblasti [The effect of thermal factor on the incidence of cataract from the experts of the fire service of the Voronezh region]. *Problemy obespecheniya bezopasnosti pri likvidatsii posledstviy chrezvychaynykh situatsii* [Problems of ensuring safety during emergency response]. 2018; 1:434–436. (In Russ.)
12. Meshkov N.A., Bukhtiyarov I.V., Val'tseva E.A. Otsenka faktorov riska professional'noi deyatel'nosti i sostoyaniye zdorov'ya sotrudnikov protivopozharnoi sluzhby [Occupational risk factors and physical condition of firefighters]. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya* [Russian journal of occupational health and industrial ecology]. 2020. T. 60. № 10. S. 658–673. DOI: 10.31089/1026-9428-2020-60-10-658-673. (In Russ.)
13. Poroshin A.A., Shishkov M.V., Bobrinev E.V., Galkina E.Yu. Analiz zabolevayemosti sotrudnikov Federal'noi protivopozharnoi sluzhby Rossii v 2005–2007 gg. [Disease incidence in specialists of the Federal fire-fighting service of Russia in 2005–2007]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2009; (1): 16–19. (In Russ.)
14. Rybnikov V.Yu., Sannikov M.V., Rogalev K.K., Zhernakova S.G. Otsenka sostoyaniya zdorov'ya i profilaktika zabolevaniy u rukovodyashchego sostava MChS Rossii [Health assessment and disease prevention in EMERCOM executive personnel]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2016; (4):67–72. DOI: 10.25016/2541-7487-2016-0-4-67-72. (In Russ.)
15. Sannikov M.V. Mediko-informatsionnoe soprovozhdeniye professional'noi deyatel'nosti pozharnykh i spasatelei MChS Rossii (meditsinskii registr) [Medical information support for professional activities of firefighters and rescuers of EMERCOM of Russia (medical register)]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2014; (3):58–62. (In Russ.)
16. Sannikov M.V., Evdokimov V.I. Pokazateli zabolevayemosti operativnogo sostava Federal'noi protivopozharnoi sluzhby MChS Rossii, vyavlenyye pri periodicheskikh meditsinskikh osmotrakh [Morbidity rates among operational personnel of the Federal Fire Service of the EMERCOM of Russia based on periodic health examination results]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2025; (1):5–25. DOI: 10.25016/2541-7487-2025-0-1-05-25. (In Russ.)

17. Sosedova L.M., Nesmeyanova N.N., Kolycheva I.V., Kyshtymova A.N. Narushenie mikroekologii slizistyykh verkhnykh dykhatel'nykh putei kak kriterii riska razvitiya boleznei organov dykhaniya u pozhar'nykh [The impaired upper respiratory environment as a criterion for a risk of respiratory diseases in firemen]. *Gigiena i sanitariya* [Hygiene and sanitation, Russian journal]. 2006; (3):38–41. (In Russ.)

18. Cherkasov V.V., Esakov A.O. Rol' professional'nykh faktorov riska v razvitii arterial'noi gipertenzii u pozhar'nykh-spatselei MChS DNR [Role of professional and occupational risk factors in the development of arterial hypertension in fire-rescueers of the Ministry of emergency DPR]. *Problemy ekologicheskoi i meditsinskoi genetiki i klinicheskoi immunologii* [Problems of ecological and medical genetics and clinical immunology]. 2020; (5):135–141. (In Russ.)

Received 21.04.2025

For citing: Evdokimov V.I., Sannikov M.V. Analiz nozologii, vyyavlennykh pri periodicheskikh meditsinskikh osmotrakh, u lichnogo sostava pozhar'no-spatselet'nykh formirovaniy Federal'noi protivopozharnoi sluzhby MChS Rossii. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2025; (2):28–50. **(In Russ.)**

Evdokimov V.I., Sannikov M.V. Analysis of nosologies diagnosed at regular medical examinations in the personnel of fire rescue units of the Federal Fire Service of the EMERCOM of Russia. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2025; (2):28–50. DOI: 10.25016/2541-7487-2025-0-2-28-50.

Л.А. Ушаева¹, Л.Б. Шубин², Д.В. Завьялов²

АНАЛИЗ РИСКА РЕАЛИЗАЦИИ ПАТОЛОГИИ ВЕРХНИХ ОТДЕЛОВ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ В СТРАТЕГИИ СОХРАНЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ – УЧАСТНИКОВ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ

¹ 2-й Военный клинический госпиталь Войск национальной гвардии России
(Россия, г. Пятигорск, ул. Партизанская, д. 1);

² Ярославский медицинский университет (Россия, г. Ярославль, ул. Революционная, д. 5)

Актуальность. Вопросы укрепления профессионального здоровья военнослужащих являются одной из главных задач военной медицины. В современных условиях отсутствуют данные о факторах риска, участвующих в реализации патологии верхних отделов желудочно-кишечных болезней у участников боевых действий (комбатантов).

Цель – оценка вероятной распространенности заболеваний верхних отделов органов пищеварения (как новых случаев, так и обострений уже существующих патологий) с учетом существования в настоящий момент воздействия конкретных факторов риска, их числа и интенсивности у военнослужащих Росгвардии в различных условиях военной службы (на примере комбатантов).

Методология. Обследованы военнослужащие Северо-Кавказского округа Войск национальной гвардии России (n = 256) с отягощенным гастроэнтерологическим анамнезом, из них комбатантов – 118, не участвующих в боевых действиях – 138. Группы военнослужащих сформировали случайным образом по мере поступления их в госпиталь на лечение и реабилитацию. Распространенность заболеваний верхних отделов органов пищеварения (XI класс по Международной классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем, МКБ-10) оценивали методом анализа частот в таблицах сопряженности на основании данных о заболеваемости за период с февраля 2022 г. по 2023 г., эпидемиологическую значимость факторов – по атрибутивному риску и его этиологической доли, относительному риску и оценке шансов.

Результаты и их анализ. При сравнении частоты встречаемости гастропатологии в группе комбатантов выявлено преобладание изолированных и сочетанных острых эрозивно-язвенных повреждений слизистой оболочки пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки и хронических язв двенадцатиперстной кишки (K20–K31 по МКБ-10), преимущественно, у кадровых офицеров – 93 (79%), тогда как в контрольной группе преобладала хроническая язвенная болезнь – 41% и в меньшей – сочетанные эрозивно-язвенные повреждения – 7%, также в основном у кадровых офицеров (29%). Оказалось, что выявленные клиничко-эпидемиологические тенденции и достоверные различия между группами не случайны и зависят от конкретных факторов. Основываясь на данных выполненной рискометрии в группе участников боевых действий, статистически доказана значимость 11 управляемых факторов риска с общим весом 43% и 9 частично управляемых факторов риска с удельным весом 33%, способствующих реализации выявленной патологии у комбатантов.

Заключение. Знание изменений в распространенности заболеваний верхних отделов органов пищеварения (как новых случаев, так и обострений уже существующих патологий) с учетом существования в настоящий момент воздействия конкретных факторов риска, их числа и интенсивности у обследованных военнослужащих Росгвардии в различных условиях военной службы (на примере участников боевых действий) позволяет применить концепцию управления рисками для снижения заболеваемости военнослужащих болезнями органов пищеварения, что имеет решающее значение в стратегии сохранения их здоровья.

Ключевые слова: военная медицина, военнослужащие, желудочно-кишечные болезни, болезни органов пищеварения, участники боевых действий, комбатанты, факторы риска.

Введение

Вопросы укрепления профессионального здоровья военнослужащих, обеспечения их боеспособности связаны напрямую с вы-

полнением служебно-боевых задач, поэтому в Вооруженных силах России уделяется серьезное внимание охране здоровья военнослужащих, которая «обеспечивается созда-

✉ Ушаева Людмила Александровна – канд. мед. наук, нач. каб. эндоскопии консультативно-диагностич. отд-ния, 2-й Воен. клинич. госпиталь Войск нац. гвардии России (Россия, 357501, г. Пятигорск, ул. Партизанская, д. 1), ORCID: 0009-0007-6037-8960, e-mail: analitika2301@mail.ru;

Шубин Леонид Борисович – канд. мед. наук, доц. каф. обществ. здоровья и здравоохранения, Ярославский гос. мед. ун-т (Россия, 150000, г. Ярославль, ул. Революционная, д. 5), ORCID: 0000-0003-4562-7731, e-mail: LBSH@yandex.ru;

Завьялов Дмитрий Вячеславович – д-р мед. наук, доц. каф. онкологии с гематологией, Ярославский гос. мед. ун-т (Россия, 150000, г. Ярославль, ул. Революционная, д. 5), ORCID: 0000-0002-9173-6878, e-mail: zavialoff@mail.ru

нием благоприятных условий военной службы, быта и мерами по ограничению опасных факторов военной службы» [10].

Медико-социальная значимость болезней верхних отделов желудочно-кишечного тракта (XI класс «Болезни органов пищеварения» по Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем, МКБ-10) как в военной медицине, так и в структуре системы здравоохранения обусловлена их высокой распространенностью, осложненным течением, поздними госпитализациями, послеоперационной летальностью [3, 8, 9, 12].

Отмечаются высокие ранги значимости болезней органов пищеварения (XI класс по МКБ-10) в структуре учетных форм заболеваемости военнослужащих Минобороны России за период с 2003 по 2016 г. Например, у офицеров и прапорщиков уровень первичной заболеваемости по XI классу болезней составил $(33,0 \pm 2,0) \%$ с долей 7,4 % от структуры всей первичной заболеваемости с 4-м рангом значимости, болезней пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки (K20–K31 по МКБ-10) – $(21,4 \pm 1,3) \%$, 4,8 % с 3-м рангом соответственно, увольняемости по состоянию здоровья – $(0,82 \pm 0,14) \%$, 9,9 % со 2-м рангом и $(0,65 \pm 0,12) \%$, 7,4 % с 3-м рангом соответственно [6, 7]. У рядовых, сержантов и старшин, проходящих военную службу по контракту, уровень первичной заболеваемости по XI классу составил $(33,6 \pm 1,6) \%$ с долей 6,9 % от структуры с 4-м рангом значимости, болезней пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки – $(23,0 \pm 0,9) \%$, 4,7 % с 3-м рангом соответственно, увольняемости – $(0,42 \pm 0,05) \%$, 9,9 % с 4-м рангом и $(0,33 \pm 0,05) \%$, 8,2 % с 1-м рангом соответственно [5].

Изучение современной научной литературы по превентивной профилактике и выявлению ключевых факторов риска (ФР) в реализации патологии органов пищеварения показало, что среди ведущих причин, лежащих в основе ее формирования, выступают инфицированность *Helicobacter pylori*, нервное или психическое перенапряжение, отсутствие адекватной физической активности, вредные привычки, изменения качества жизни или условий среды, низкий материальный статус и др. [1, 2, 4, 10, 13–15], однако, проводимые мероприятия, направленные на минимизацию этих факторов, недостаточно эффективны [11], поскольку, по прогнозам экспертов Всемирной организации здравоохранения, отмечен рост данной группы заболеваний [16].

Становится очевидным, что изучению влияния ФР в реализации патологии верхних отделов желудочно-кишечного тракта уделяется внимание, не соответствующее ее значимости, особенно среди военнослужащих. Недостаточно изучены ФР в возникновении гастродуоденальной патологии в условиях локальных вооруженных конфликтов. На современном этапе полностью отсутствуют данные о ФР возникновения болезней органов пищеварения у комбатантов (combatant с франц. – боец, воин, имеющий право принимать непосредственное участие в боевых действиях в составе вооруженных сил). Очевидно, в современных условиях всемерно возрастает значимость охраны здоровья военнослужащих, особенно в условиях локальных войн, являющейся одной из главных задач военно-медицинской службы.

Цель – оценка вероятной распространенности заболеваний верхних отделов органов пищеварения (как новых случаев, так и обострений уже существующих патологий) с учетом существования в настоящий момент воздействия конкретных ФР, их числа и интенсивности у военнослужащих Росгвардии в различных условиях военной службы (на примере комбатантов).

Материал и методы

Исследование провели во 2-м Военном клиническом госпитале Росгвардии (г. Пятигорск) при строгом соблюдении этических норм в сфере клинических исследований с участием человека (протокол заседания этического комитета Ярославского университета от 29.06.2023 г. № 62).

Обследовали 256 военнослужащих Росгвардии с различной хирургической и терапевтической фоновой патологией и отягощенным гастроэнтерологическим анамнезом, из них комбатантов – 118 (исследовательская группа: офицеров и прапорщиков – 48, военнослужащих, проходящих военную службу по контракту, – 70), неучаствующих в боевых действиях – 138 (контрольная группа: офицеров – 64, военнослужащих по контракту – 74).

Возраст комбатантов составил от 21 до 65 лет, в том числе, у 10 (8 %) человек – 21–35 лет, у 50 (42 %) – 36–45 лет, у 48 (41 %) – 46–55 лет, у 10 (8 %) – 56–65 лет, военнослужащих контрольной группы – также был от 21 до 65 лет, в том числе, у 2 (1 %) – 21–35 лет, у 58 (42 %) – 36–45 лет, у 64 (46 %) – у 46–55 лет, у 14 (10 %) – 55–65 лет. Средний возраст офицеров, участвующих в боевых действиях, был $(44 \pm 5,9)$ года, военнослужащих контрактной

службы – $(36 \pm 6,3)$ года, в контрольной группе – офицеров – $(41 \pm 6,6)$ года, военнослужащих по контракту – $(38 \pm 6,3)$ года. В специальной военной операции офицеры принимали участие от 90 до 180 дней, в среднем – $(102 \pm 7,4)$ дня, военнослужащие по контракту – от 14 до 210 дней, в среднем – $(113 \pm 11,4)$ дня.

Заболеваемость органов пищеварения (как новых случаев, так и обострений уже существующих патологий) у военнослужащих двух групп оценивали методом анализа частот в таблицах сопряженности на основании данных о заболеваемости за период с февраля 2022 г. по 2023 г. Группы военнослужащих сформировали случайным образом по мере поступления их в госпиталь на лечение или реабилитацию.

Риск – вероятность какого-либо неблагоприятного события, атрибутивный (добавочный) риск – заболеваемость из-за воздействия факторов риска, относительный (релятивистский) риск демонстрирует силу причинной связи заболевания, т.е. необходим для изучения этиологии болезни и показывал во сколько раз заболеваемость у подвергшихся ФР больше, чем у остальных лиц. ФР – особенности организма или внешние воздействия, приводящие к увеличению риска возникновения заболевания [17].

На основании литературных данных [2, 4, 9], провели ранговую оценку 45 традиционных ФР развития патологии верхних отделов органов пищеварения по степени тяжести: 8–10 баллов соответствовали выраженным факторам риска, 4–7 – средней степени тяжести и 1–3 – легкой степени (табл. 1). Кроме того, изучили специфические ФР, например, последствия минно-взрывной травмы (МВТ) или минно-взрывного ранения (МВР) и др.

Сформировав рабочую гипотезу о том, что воздействие изучаемых ФР является риском развития патологии верхних отделов органов пищеварения у военнослужащих, участвующих и неучаствующих в боевых действиях, выполнили стратификацию военнослужащих по критерию участия в боевых действиях (группа, неучаствующая в боевых действиях, выступала контрольной) и апплицировали на них традиционные ФР, затем оценили частоту встречаемости ФР у военнослужащих в группах, и в зависимости от коэффициента сопряженности (значения с χ^2) определили уровень значимости (p) для каждого ФР: $p < 0,001$ – сильная степень воздействия фактора, $0,001 < p < 0,01$ – средняя, $0,01 < p < 0,05$ – слабая. На основании полученных значений уровня достоверности, из

всех ФР определили специфические ФР, которые воздействуют на комбатантов.

Для выделенных ФР рассчитали атрибутивный риск и его этиологическую долю, относительный риск и оценку шансов. Дополнительно в каждом случае оценивали статистическую значимость выявленной связи, исходя из значений 95% доверительного интервала (ДИ) [17]. Этиологическую долю атрибутивного риска (EF) оценивали по формуле $EF = [(RR - 1)/RR] \times 100\%$, где RR – относительный риск.

Статистическую обработку результатов провели в программе MedCalc Statistical Software version 22.007 (MedCalc Software Ltd, Ostend, Belgium. 2023 [<https://www.medcalc.org>]), Stata/V 17.0 for Windows (StataCorpLP, USA) [<https://www.stata.com>].

Результаты и их анализ

Распространенность заболеваний верхних отделов органов пищеварения (как новых, так и уже существующих случаев) у комбатантов представлена острыми и хроническими язвами желудка и двенадцатиперстной кишки – у 22 (19%), изолированными острыми и хроническими эрозиями – у 22 (19%), острым и хроническим поверхностным гастритом – у 22 (19%), гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью – у 18 (15%), сочетанными эрозивно-язвенными повреждениями проксимального отдела органов пищеварения – у 28 (23%), функциональной диспепсией – у 6 (5%).

В контрольной группе военнослужащих распространенность патологии верхних отделов органов пищеварения характеризовалась меньшим разнообразием нозологий: хроническими язвами желудка и двенадцатиперстной кишки, острым и хроническим поверхностным гастритом – у 42 (30%), гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью – у 30 (22%), сочетанными эрозивно-язвенными повреждениями проксимального отдела органов пищеварения – у 10 (7%).

При сравнении частоты встречаемости гастропатологии в группе комбатантов продемонстрировано преобладание изолированных и сочетанных острых эрозивно-язвенных повреждений слизистой оболочки пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки и хронических язв двенадцатиперстной кишки, преимущественно, у кадровых офицеров – у 93 (79%), тогда как в контрольной группе преобладала хроническая язвенная болезнь – 41% и в меньшей – сочетанные эрозивно-язвенные повреждения – 7%, также, преимущественно, у офицеров (29%).

Таблица 1

Общие представления о степени воздействия на организм в зависимости от тяжести факторов риска
в реализации патологии верхних отделов органов пищеварения

Оценка	Факторы риска
Выраженные	
10	Частое питание «сухим пайком» Язвенный анамнез с осложненным течением Гастрит в анамнезе Психологический тип личности (лабильность, раздражительность, обидчивость, впечатлительность) Стресс Избыточный прием лекарственных препаратов, в том числе, нестероидных противовоспалительных средств и антикоагулянтов Частое употребление газированной воды
9	Нерегулярное питание (прием пищи менее 3 раз/день) Язвенный анамнез Периодический прием алкоголя + курение Частые пищевые отравления
8	Курение Периодический прием алкоголя в анамнезе Повышенное артериальное давление Ишемическая болезнь сердца Инфицированность <i>Helicobacter pylori</i> Гиперстеническая конституция (избыточная масса тела)
Средней степени тяжести	
7	Однообразная пища Быстрый прием пищи Обильная еда на ночь Затруднения в приеме подогретой пищи Регулярное отсутствие обеда Употребление очень горячей пищи Регулярный прием «некачественной» пищи (содержащей ароматизаторы, красители, консерванты и пр.)
6	Наследственная отягощенность Тяжелые физические нагрузки Негативные условия работы (шум, вибрации и т.д.) Операции на желчевыводящих путях в анамнезе
5	Недостаточное употребление овощей и фруктов Неполное медицинское обследование Употребление химически загрязненных продуктов и питьевой воды Частый тип позы в работе с наклоном туловища вперед
4	Регулярные запоры (более 3 дней) Нерегулярное медицинское обследование Травма головы, груди, живота, конечностей
Легкой степени	
3	Употребление непригодной питьевой воды Заболевания зубов и полости рта (кариес и др.) Наличие посттравматических психических расстройств в анамнезе Длительность гастроэнтерологического анамнеза от 5 лет и больше
2	Семейное положение (холост/разведен) Астеническая конституция Длительность гастроэнтерологического анамнеза до 5 лет
1	Патология желчевыводящих путей в анамнезе Инфицированность членов семьи <i>Helicobacter pylori</i> Недостаточный сон (менее 8 ч/сут)

Подобные негативные последствия возможно минимизировать, начиная воздействие с самого первого звена формирования болезни, а именно, с идентификации потенциального ФР и оценки его воздействия на клинический исход.

Всего оценили 45 ФР, совокупная доля баллов выраженных ФР составила 37,8 %; из них ФР, которые оценивались в 10 баллов, было 15,6 %, в 9 баллов – 8,9 %, в 8 баллов – 13,3 %; совокупная доля ФР средней степени тяжести – 40,1 %, из них 7 баллов – 15,6 %, 6 бал-

лов – 8,9 %, 5 баллов – 8,9 %, 4 балла – 6,7 %; совокупная доля ФР легкой степени – 22,3 %, из них 3 балла – 8,9 %, 2 балла – 6,7 %, 1 балл – 6,7 %.

Однако на практике трудно отличить какой именно фактор или их совокупность вызовет заболевание. Данное обстоятельство способ-

ствовало выделению специфических факторов у комбатантов.

По коэффициенту сопряженности (С) уточнили меру связи от 0 (отсутствие связи) до некоторого максимального значения, т.е. чем он выше, тем больше различия между группами, фактор имел больший вес (табл. 2).

Таблица 2

Частота встречаемости факторов риска у военнослужащих в группах

Фактор риска	Контроль		Комбатанты		χ^2	p =	C
	ФР+	ФР–	ФР+	ФР–			
Пищевое поведение							
Нерегулярное питание (прием пищи менее 3 раз/день)	81	37	75	63	5,440	0,020	0,144
Частое употребление газированной воды	36	82	67	71	8,577	0,003	0,180
Обильная еда на ночь	40	78	43	95	0,217	0,641	0,029
Регулярный прием «некачественной» пищи (содержащей ароматизаторы, красители, консерванты)	27	91	50	88	5,370	0,021	0,143
Однообразная пища	82	36	40	98	41,675	0,000	0,374
Регулярное пропускание завтрака	56	62	91	47	8,855	0,003	0,183
Частое питание «сухим пайком»	54	64	27	111	20,105	0,000	0,270
Затруднения в приеме подогретой пищи	36	82	33	105	1,400	0,237	0,074
Употребление очень горячей пищи	18	100	51	87	15,157	0,000	0,236
Быстрый прием пищи	90	28	72	66	15,834	0,000	0,241
Недостаточное употребление овощей и фруктов	63	55	10	127	65,655	0,000	0,452
Регулярное отсутствие обеда	18	100	16	122	0,737	0,391	0,054
Инфицированность <i>Helicobacter pylori</i>	40	78	16	122	18,444	0,000	0,259
Инфицированность членов семьи <i>Helicobacter pylori</i>	19	99	13	125	2,586	0,108	0,100
Тип конституции							
Астеническая	36	82	19	119	10,526	0,001	0,199
Гиперстеническая (избыточная масса тела)	18	100	43	95	8,831	0,003	0,183
Психологический тип личности (лабильность, раздражительность, обидчивость, впечатлительность)	63	55	32	106	24,763	0,000	0,297
Условия внешней среды							
Частые пищевые отравления	27	91	10	128	12,527	0,000	0,216
Употребление непригодной питьевой воды	36	82	11	127	21,472	0,000	0,278
Употребление химически загрязненных продуктов и питьевой воды	18	100	9	129	5,121	0,024	0,140
Семейное положение							
Холост/разведен	17	101	27	111	1,185	0,276	0,068
Женат	99	19	104	34	2,812	0,094	0,104
Медикаментозный фактор							
Избыточный прием лекарственных препаратов, в том числе, нестероидных противовоспалительных средств, антикоагулянтов	45	73	10	128	35,839	0,000	0,350
Регулярные запоры (более 3 дней)	18	100	12	126	2,634	0,105	0,101
Недостаточный сон (менее 8 ч/сут)	45	73	81	57	10,716	0,001	0,200
Вредные привычки							
Курение	90	28	72	66	15,834	0,000	0,241
Эпизодический прием алкоголя в анамнезе	36	82	27	111	4,090	0,043	0,125
Эпизодический прием алкоголя в анамнезе и курение	35	83	26	112	4,087	0,043	0,125
Гастроэнтерологический анамнез							
Наследственная отягощенность	27	91	11	127	11,144	0,001	0,204
Гастрит в анамнезе	107	11	106	32	69,683	0,000	0,405
Патология желчевыводящих путей в анамнезе	18	100	24	114	0,211	0,646	0,029
Операции на желчевыводящих путях в анамнезе (отсутствие желчного пузыря)	1	117	8	130	4,576	0,032	0,133
Язвенный анамнез	55	63	24	114	25,353	0,000	0,300
Язвенный анамнез с осложненным течением	36	82	10	128	23,261	0,000	0,289

Окончание табл. 2

Фактор риска	Контроль		Комбатанты		χ^2	p =	C
	ФР+	ФР–	ФР+	ФР–			
Длительность гастроэнтерологического анамнеза							
До 3 лет	18	100	16	122	0,737	0,391	0,054
От 3 до 5 лет	36	82	72	66	12,194	0,001	0,213
От 5 до 10 лет	63	55	48	90	8,933	0,003	0,184
Коморбидная патология							
Заболевания зубов и полости рта	73	45	84	54	0,026	0,871	0,011
Наличие последствий МВР/МВТ	18	100	0	138	22,554	0,000	0,285
Другая травма головы, груди, живота, конечностей	18	100	32	106	2,538	0,111	0,099
Соматические заболевания							
Повышенное артериальное давление	54	64	56	82	0,695	0,405	0,052
Ишемическая болезнь сердца	18	100	8	130	6,210	0,013	0,154
Наличие посттравматических психических расстройств в анамнезе	27	91	4	138	24,611	0,000	0,294
Медицинское обеспечение							
Нерегулярное медицинское обследование	90	28	72	66	15,834	0,000	0,241
Неполное медицинское обследование	72	46	73	67	2,041	0,153	0,089
Профессиональные вредности							
Условия службы (шум, вибрации и т.д.)	90	28	35	103	65,721	0,000	0,452
Стресс	99	19	56	82	49,773	0,000	0,403
Тяжелые физические нагрузки	81	37	64	74	12,792	0,000	0,218
Тип позы в работе с наклоном туловища вперед	40	78	72	66	8,599	0,003	0,180
Продолжительность командировки							
До 1 мес	9	109	0	138	10,866	0,001	0,202
До 3 мес	55	63	0	138	81,603	0,000	0,492
До 6 мес и более	54	64	0	138	79,722	0,000	0,487

Сравнение ФР, воздействующих на комбатантов, с контрольной группой военнослужащих, неучаствующих в боевых действиях, по значениям инцидентности продемонстрировало, что ФР «Регулярный прием некачественной пищи» для комбатантов составил 58,4 %, для военнослужащих контрольной группы – 36,9 %. Таким образом, степень до-

полнительного воздействия данного фактора для комбатантов была 21,5 %, тогда как другой ФР, например, «нерегулярное питание» для комбатантов оказался 20,8 %, для неучаствующих в боевых действиях – 26,3 %, т.е. дополнительное воздействие для военнослужащих в контрольной группе оказалось 5,5 % и т.д. (табл. 3).

Таблица 3

Значимость факторов риска по этиологической доле атрибутивного риска у военнослужащих, %

Этиологическая доля атрибутивного риска, %	Контроль	Комбатанты
Пищевое поведение		
Нерегулярное питание (прием пищи менее 3 раз/день)	26,3	20,8
Частое употребление газированной воды	37,2	59,2
Обильная еда на ночь	8,8	8,1
Регулярный прием «некачественной» пищи (содержащей ароматизаторы, красители, консерванты)	36,9	58,4
Однообразная пища	139,8	58,3
Регулярное пропускание завтрака	28,0	39,0
Частое питание «сухим пайком»	133,9	57,3
Затруднения в приеме подогретой пищи	27,6	21,6
Употребление очень горячей пищи	58,7	142,3
Быстрый прием пищи	46,2	31,6
Недостаточное употребление овощей и фруктов	631,5	86,3
Регулярное отсутствие обеда	31,6	24,0
Инфицированность <i>Helicobacter pylori</i>	192,4	65,8
Инфицированность членов семьи <i>Helicobacter pylori</i>	70,9	41,5

Окончание табл. 3

Этиологическая доля атрибутивного риска, %	Контроль	Комбатанты
Тип конституции		
Астеническая	121,6	54,9
Гиперстеническая (избыточная масса тела)	51,1	104,3
Психологический тип личности (раздражительность, впечатлительность)	130,3	56,6
Условия внешней среды		
Частые пищевые отравления	215,8	68,3
Употребление непригодной питьевой воды	282,7	73,8
Употребление химически загрязненных продуктов	133,9	57,3
Семейное положение		
Холост/разведен	26,4	35,8
Женат	11,3	10,2
Медикаментозный фактор		
Избыточный прием лекарственных препаратов, в том числе, нестероидных противовоспалительных средств, антикоагулянтов	426,3	81,0
Регулярные запоры (более 3 дней)	75,4	43,0
Недостаточный сон (менее 8 ч/сут)	85,5	53,9
Вредные привычки		
Курение (длительность/пачек/лет)	46,2	31,6
Периодический прием алкоголя в анамнезе	55,9	35,9
Периодический прием алкоголя в анамнезе и курение	57,4	36,4
Гастроэнтерологический анамнез		
Наследственная отягощенность	187	65,2
Гастрит в анамнезе	19,1	16,0
Патология желчевыводящих путей в анамнезе	12,3	14,0
Операции на желчевыводящих путях в анамнезе (отсутствие желчного пузыря)	85,4	58,4
Язвенный анамнез	168,0	62,7
Язвенный анамнез с осложненным течением	321,1	76,3
Длительность гастроэнтерологического анамнеза		
До 3 лет	31,6	24
От 3 до 5 лет	41,5	71
От 5 до 10 лет	53,5	38,8
Коморбидная патология		
Заболевания зубов и полости рта (кариес и др.)	1,6	1,6
Наличие последствий МВР/МВТ		95,2
Травма головы, груди, живота, конечностей	100,0	52,0
Соматические заболевания		
Повышенное артериальное давление	12,8	11,3
Ишемическая болезнь сердца	163,2	62,0
Наличие посттравматических психических расстройств в анамнезе	689,3	87,3
Медицинское обеспечение		
Нерегулярное медицинское обследование	46,2	31,6
Неполное медицинское обследование	17,0	14,5
Профессиональные вредности		
Негативные условия службы (шум, вибрации и т.д.)	200,8	66,7
Стресс	106,7	51,6
Тяжелые физические нагрузки	48,0	32,4
Частый тип позы в работе с наклоном туловища вперед	35,0	53,9
Продолжительность командировки		
До 1 мес		95,5
До 3 мес		99,2
До 6 мес и более		99,2

Анализ полученных данных демонстрирует, что ФР являются важными для популяционного здоровья военнослужащих, поскольку связаны с возникновением новых случаев заболеваний. Даже небольшое сокращение их доли в популяции приведет к большому популяционному

эффекту, а значит позволит улучшить качество жизни военнослужащих и увеличить продолжительность их здоровой жизни.

В определенной степени полученные результаты совпадают с традиционными этиологическими факторами, однако, у комбатантов

существуют специфические факторы опасности, отличающиеся от таковых в других популяциях населения, что указывает на неизученность данного вопроса.

Прежде всего, это такие ФР, как продолжительность командировки и последствия МВТ/МВР, которые занимают детерминирующее место среди всех изучаемых факторов опасности. Оценка этиологической доли атрибутивного риска показала, что продолжительность командировки до 1 мес повышала бы вероятность патологии верхних отделов органов пищеварения у военнослужащих на 95,5 %, до 3 и 6 мес – на 99,2 %. При расчете доли добавочного популяционного риска показано, что пребывание военнослужащих в условиях выполнения специальных задач сроком до 1 мес повышало бы вероятность изучаемой патологии во всей популяции военнослужащих на 81,4 %, до 3 мес – до 96,7 %, до 6 мес и более – до 96,6 %, что является неоспоримым доказательством влияния продолжительности командировки на возникновение заболеваний верхних отделов органов пищеварения.

Вторым и не менее важным фактором опасности было последствие нетяжелой МВТ/МВР как сопутствующей патологии (ее рассматривали как дополнительный ФР) у обследуемых, наличие которой повышало реализацию заболеваний верхних отделов органов пищеварения на 95,2 %, в целой популяции – на 90,2 %, более того, наличие МВТ/МВР повысило заболеваемость верхних отделов органов пищеварения у 145 военнослужащих из 10 тыс. человек, что, с одной стороны, указывает на невысокую вероятность события, а с другой – подтверждает ее рост в популяции в целом.

Поскольку среди изучаемых факторов есть модифицируемые, влияя на которые можно снизить вероятность заболевания, для более корректной оценки значимости выявленной доли невыраженных ФР провели расчет релятивистского риска и отношения шансов.

По принципу возможного влияния на изучаемые ФР по полученным статистически значимым показателям релятивистского риска выделены управляемые ФР с долей 40 % и удельным весом 26,1 (ДИ 16,8–41,9 %), частично управляемые ФР – с долей 36 % и весом 22,1 (ДИ 13,7–37,4 %), неуправляемые ФР – с долей 24 % и весом 20,7 (ДИ 10,7–43,6 %).

Значение силы связи между воздействием и заболеванием в пределах абсолютных значений по величине и ранжированию по принципу

управляемости позволило расширить понимание степени опасности ФР в контексте управления ими для комбатантов.

При дальнейшем анализе отношения шансов с редукцией статистически незначимых величин продемонстрирована доля управляемых ФР – 37 % с весом 43 (ДИ 26,7–98,2 %), доля частично управляемых – 40 % с весом 33 (ДИ 20,9–75,2 %), без учета показателя продолжительности командировки и доля неуправляемых ФР – 23 % с весом 24 (ДИ 12,7–65,6 %) без учета последствий МВТ/МВР. Выявлено преобладание доли и веса управляемых и частично управляемых ФР (табл. 4).

Структурный анализ управляемых и неуправляемых ФР выявил, что при длительности командировки сроком 1 мес ОШ = 24,0 (ДИ 1,5–41,8), 3 мес – ОШ = 24,2 (ДИ 14,7–39,8), 6 мес и более – ОШ = 23,4 (ДИ 14,2–38,5) и наличие последствий МВТ/МВР – ОШ = 24,7 (ДИ 3,0–85,6). Полученные результаты подтверждают, что пребывание в командировке с различной продолжительностью и наличием последствий МВТ/МВР играет ключевую роль в отношении вероятности того, что заболевание верхних отделов органов пищеварения произойдет, но невозможно повлиять на эти факторы опасности, которые одновременно являются условиями специальных операций. Между тем, убедительно была доказана сила 11 из 22 управляемых ФР с общим удельным весом 43 %, которые являются самым действенным звеном воздействия на комбатантов, а также 9 из 17 – частично управляемых ФР с удельным весом 33 %, на которые можно повлиять, что имеет решающее значение в эффективном управлении ими.

Заключение

Результаты проведенного исследования демонстрируют изменения в распространенности заболеваний верхних отделов органов пищеварения (как новых случаев, так и обострений уже существующих патологий) у военнослужащих Северо-Кавказского округа Росгвардии в различных условиях военной службы с учетом существования в настоящий момент воздействия конкретных факторов риска, их числа и интенсивности (на примере участников боевых действий). Применение концепции управления рисками позволит снизить распространенность патологии верхних отделов системы пищеварения у военнослужащих, что имеет решающее значение в стратегии сохранения их здоровья.

Таблица 4

Отношение шансов и 95 % доверительный интервал (ДИ) в группе комбатантов

Фактор риска	Отношение шансов	ДИ
Управляемые		
Периодическое употребление алкоголя в анамнезе	1,8	1,0–3,2
Периодическое употребление алкоголя в анамнезе и курение	1,8	1,0–3,2
Нерегулярное питание (прием пищи менее 3 раз/день)	1,8	1,1–3,1
Быстрый прием пищи	3,0	1,7–5,1
Курение	3,0	1,7–5,1
Нерегулярное медицинское обследование	3,0	1,7–5,1
Частое питание «сухим пайком»	3,5	2,0–6,0
Однообразная пища	5,6	3,3–9,6
Употребление непригодной питьевой воды	5,1	2,4–10,5
Избыточный прием лекарственных препаратов, в том числе, нестероидных противовоспалительных препаратов и антикоагулянтов	7,9	3,8–16,6
Недостаточное употребление овощей и фруктов	14,7	7,0–30,7
Сумма	51,2	26,7–98,2
Частично управляемые		
Тяжелые физические нагрузки	2,5	1,5–4,2
Употребление химически загрязненных продуктов и питьевой воды	2,6	1,1–6,0
Астеническая конституция	2,7	1,5–5,1
Ишемическая болезнь сердца	2,9	1,2–7,0
Психологический тип личности (раздражительность, впечатлительность)	3,8	2,2–6,5
Частые пищевые отравления	3,8	1,8–8,2
Инфицированность <i>Helicobacter pylori</i>	3,9	2,1–7,5
Стресс	7,6	4,2–13,9
Негативные условия службы (шум, вибрации и т.д.)	9,5	5,3–16,8
Сумма, в том числе,	110,9	51,2–195,2
продолжительность командировки, из них:		
до 1 мес	24,0	1,4–41,7
до 3 мес	24,2	14,7–39,8
до 6 мес и больше	23,4	14,2–38,5
Неуправляемые		
Гастроанамнез до 5–10 лет	2,1	1,3–3,6
Гастрит в анамнезе	2,9	1,4–6,1
Наследственная отягощенность	3,4	1,6–7,3
Язвенный анамнез	4,1	2,3–7,3
Язвенный анамнез с осложненным течением	5,6	2,6–11,9
Наличие посттравматических психических расстройств в анамнезе	10,0	3,4–29,4
Наличие последствий МВР/МВТ	24,7	3,0–85,6
Сумма	52,8	15,6–151,2

Литература

1. Биккинина Г.М., Мингазова Л.Р. Обоснование подходов к реализации превентивных мероприятий профессионально-обусловленной патологии у сотрудников силовых структур // Сиб. мед. журн. 2011. Т. 26, № 4-1. С. 166–170.
2. Болкисева П.С., Фазылзянова А.Р., Ямщикова Т.В. и др. Выявление факторов риска возникновения заболеваний органов пищеварения // Modern science. 2020. № 12 (2). С. 48–50.
3. Дампилова Н.Ю. Болезни органов пищеварения у военнослужащих-участников ликвидации последствий Чернобыльской катастрофы: автореф. дис. ... канд. мед. наук. СПб., 2010. 21 с.
4. Денег В.И., Фадеев А.В., Кручинина Н.Е. [и др.]. Сравнительная характеристика некоторых факторов патогенеза хронической гастродуоденальной патологии у военнослужащих различных профессиональных групп // Воен.-мед. журн. 2006. Т. 327, № 4. С. 29–96.
5. 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. (Сер. «Заболеваемость военнослужащих»; вып. 2).

6. 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. (Сер. «Заболеваемость военнослужащих»; вып. 1).
7. 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.
8. Еганян Р.А., Кушунина Д.В., Калинина А.М. Актуальность и результативность раннего выявления заболеваний органов пищеварения при диспансеризации взрослого населения России // Профилактическая медицина. 2017. Т. 20, № 3. С. 22–27. DOI: 10.17116/profmed201720322-27.
9. Ивашкин В.Т., Маев И.В., Царьков П.В. [и др.]. Диагностика и лечение язвенной болезни у взрослых (Клинические рекомендации Российской гастроэнтерологической ассоциации, Российского общества колоректальных хирургов и Российского эндоскопического общества) // Рос. журн. гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. 2020. Т. 30, № 1. С. 49–70. DOI: 10.22416/1382-4376-2020-30-1-49-70.
10. Карташов И.Г. Условия жизни военнослужащих по контракту как фактор их здоровья // Воен. социология. 2008. № 2. С. 118–122.
11. Квасов С.Е., Подушкина И.В., Абанин А.М. [и др.]. Донозологическая диагностика как методологическое обоснование потребности в обучающих программах по здоровому образу жизни у военнослужащих силовых ведомств // Мед. альманах. 2010. Т. 12, № 3. С. 22–26.
12. Котова Е.Г., Александрова Г.А., Кобякова О.С. [и др.]. Общая заболеваемость взрослого населения России в 2021 году: стат. материалы. М.: Центр. науч.-исслед. ин-т организации и информ. здравоохранения, 2022. 164 с.
13. Лизунов Ю.В., Ерофеев В.Г. Возможные факторы риска для здоровья военнослужащих в условиях локальных вооруженных конфликтов // Вестн. Рос. воен.-мед. акад. 2018. № 1. С. 102–104.
14. Мириджанян Г.М. Мониторинг факторов риска развития болезней органов пищеварения (по материалам исследования в г. Ереване, Армения) // Ремедиум. 2017. № 6. С. 20–23.
15. Папушин О.Н. Влияние факторов военной службы на течение гастро-эзофагельной рефлюксной болезни: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2007. 21 с.
16. World Health statistic 2014. Geneva: WHO, 2014. 177 p.
17. Fletcher R.H., Fletcher S.W., Fletcher G.S. Clinical Epidemiology. The Essentials: 5th Edition / Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer business, 2014. 255 p.

Поступила 31.07.2024 г.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи, и выражают благодарность за помощь Константину Николаевичу Голубеву – начальнику 2-го Военного клинического госпиталя Росгвардии (г. Пятигорск).

Участие авторов: Л.А. Ушаева – поисково-аналитическая работа, написание первого варианта статьи; Л.Б. Шубин – методология исследования, статистическая обработка материалов, редактирование окончательного варианта статьи; Д.В. Завьялов – концепция и дизайн исследования, редактирование окончательного варианта статьи.

Для цитирования. Ушаева Л.А., Шубин Л.Б., Завьялов Д.В. Анализ риска реализации патологии верхних отделов органов пищеварения в стратегии сохранения здоровья военнослужащих – участников боевых действий // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2025. № 2. С. 51–62. DOI 10.25016/2541-7487-2025-0-2-51-62

Risk analysis of upper gastrointestinal tract disorders in the health preservation strategy among the military personnel involved in combat operations

Ushaeva L.A.¹, Shubin L.B.², Zavyalov D.V.²

¹ 2 Military Clinical Hospital of the Russian Guard (1, Partizanskaya Str., Pyatigorsk, 357501, Russia);

² Yaroslavl Medical University (5, Revolutionary Str., Yaroslavl, 150000, Russia)

✉ Lyudmila Alexandrovna Ushaeva – PhD Med. Sci., Head of the Endoscopy Room Consultative and Diagnostic Department, 2 Military Clinical Hospital of the National Guard of the Russian Federation (1, Partizanskaya Str., Pyatigorsk, 357501, Russia), ORCID: 0009-0007-6037-8960, e-mail: analitika2301@mail.ru;

Leonid Borisovich Shubin – PhD Med. Sci. Associate Prof., Department of Public Health and Healthcare, Yaroslavl State Medical University (5, Revolutionary Str., Yaroslavl, 150000, Russia), ORCID: 0000-0003-4562-7731, e-mail: LBSH@yandex.ru;

Dmitry Vyacheslavovich Zavyalov – Dr. Med. Sci. Associate Prof., Department of Oncology with Hematology, Yaroslavl State Medical University (5, Revolutionary Str., Yaroslavl, 150000, Russia), ORCID: 0000-0002-9173-6878, e-mail: zavialoff@mail.ru

Abstract

Relevance. Professional health preservation in the military personnel is a pivotal objective of military medicine. The current situation demonstrates a shortage of comprehensive data regarding the risk factors contributing to the development of upper digestive tract pathologies among combatants.

The objective is to assess the apparent prevalence of upper gastrointestinal tract diseases – including both newly diagnosed cases and exacerbations of pre-existing conditions – by evaluating the impact, quantity, and intensity of specific risk factors among servicemen of the Russian National Guard operating under different military service conditions, with a focus on combatants.

Methods. The study enrolled the military personnel (n = 256) of the Russian National Guard North Caucasus District who are characterized by a complicated gastrointestinal history, including 118 combatants and 138 non-combatants. The groups were formed randomly as the patients were admitted to hospital for treatment and rehabilitation. Based on the incidence data from February 2022 to February 2023, the prevalence of upper gastrointestinal tract diseases (Chapter XI of the International Classification of Diseases and Related Health Problems, ICD-10) was assessed by frequency analysis using contingency tables. The epidemiological significance of risk factors was evaluated using attributable risk metrics, including attributable fraction, relative risk, and odds ratio.

Results and analysis. Comparative incidence of gastrointestinal diseases showed a higher prevalence of isolated and combined acute erosive and ulcerative lesions of the esophageal, gastric, and duodenal mucosa, as well as chronic duodenal ulcers (K20–K31 in the ICD-10) among combatants, predominantly observed in career officers – 93 (79 %). Meanwhile, in the control group, chronic peptic ulcer disease was more prevalent (41 %), with fewer cases of combined erosive and ulcerative lesions (7 %), likewise predominantly among career officers (29 %). These observed clinical and epidemiological patterns and statistically significant group differences were not random, but linked to specific risk factors. Risk analysis in the combatant group confirmed the significance of 11 controllable risk factors (total attributable weight 43 %) and 9 partially controllable factors (total attributable weight 33 %) contributing to the development of the identified gastrointestinal pathologies.

Conclusion. Understanding the dynamics in the prevalence of upper gastrointestinal tract diseases – considering both new cases and exacerbations of existing conditions – and their association with specific risk factors, including their number and intensity of impact in the examined military personnel of the Russian Guard deployed for military service under various conditions (using combat veterans as an example) provides a framework for further risk management strategies. This approach is essential to reduce the incidence of digestive system diseases among military personnel and is a critical component of health preservation strategies in combat environments.

Key words: military medicine, military personnel, gastrointestinal diseases, diseases of the digestive system, combatants, risk factors.

References

1. Bikkinina G.M., Mingazova L.R. Obosnovanie podhodov k realizacii preventivnyh meroprijatij professional'no-obuslovennoj patologii u sotrudnikov silovyh struktur [Justification of approaches to the implementation of preventive measures for professionally conditioned pathology in law enforcement officers]. *Sibirskij medicinskij zhurnal* [Siberian Medical Journal]. 2011; 26(4-1):166–170. (In Russ.)
2. Bolkiseva P.S., Fazylyjanova A.R., Jamshhikova T.V. [et al.]. Vyjavlenie faktorov riska vzniknovenija zabojevanij organov pishhevarenija [Identification of risk factors for the occurrence of diseases of the digestive system]. *Modern science* [Modern science]. 2020; 12(2):48–50. (In Russ.)
3. Dampilova N.Ju. Bolezni organov pishhevarenija u voennosluzhashhih-uchastnikov likvidacii posledstvij Chernobyl'skoj katastrofy [Diseases of the digestive system in military personnel participating in the liquidation of the consequences of the Chernobyl disaster: dissertation abstract]. St. Petersburg. 2010. 21 p. (In Russ.)
4. Denega V.I., Fadeev A.V., Kruchinina N.E. [et al.]. Sravnitel'naja harakteristika nekotoryh faktorov patogeneza hronicheskoy gastroduodenal'noj patologii u voennosluzhashhih razlichnyh professional'nyh grupp [Comparative characteristics of some factors of the pathogenesis of chronic gastroduodenal pathology in military personnel of various professional groups]. *Voенно-медицинский журнал* [Military medical journal]. 2006; 327(4):29–96. (In Russ.)
5. Evdokimov V.I., Sivashhenko P.P., Grigor'ev S.G. Pokazateli zabojevaemosti voennosluzhashhih 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.)
6. Evdokimov V.I., Sivashhenko P.P., Grigor'ev S.G. Pokazateli zabojevaemosti ofitserov 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.)
7. Evdokimov V.I., Sivashhenko P.P., Grigor'ev S.G., Emel'janov A.Ju. Rol' osnovnyh boleznej v formirovanii pokazatelej zabojevaemosti 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]. *Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях* [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.)
8. Eganjan R.A., Kushunina D.V., Kalinina A.M. Aktual'nost' i rezul'tativnost' rannego vyjavlenija zabojevanij organov pishhevarenija pri dispanserizacii vzroslogo naselenija Rossii [The relevance and effectiveness of early detection of diseases of the digestive system in the medical examination of the adult population of Russia]. *Profilakticheskaja medicina* [Profilakticheskaja medicina]. 2017; 20(3):22–27. DOI: 10.17116/profmed201720322-27. (In Russ.)
9. Ivashkin V.T., Maev I.V., Car'kov P.V. [et al.]. Diagnostika i lechenie jazvennoj bolezni u vzroslyh (Klinicheskie rekomendacii Rossijskoj gastroenterologicheskoy associacii, Rossijskogo obshhestva kolorektal'nyh hirurгов i Rossijskogo jendoskopicheskogo obshhestva) [Diagnosis and treatment of peptic ulcer disease in adults (Clinical recommendations of the Russian gastroenterological association, the Russian society of colorectal surgeons and the Russian endoscopic society)]. *Rossijskij zhurnal gastroenterologii, gepatologii, koloproktologii* [Russian Journal of Gastroenterology, Hepatology, Coloproctology]. 2020; 30(1):49–70. DOI: 10.22416/1382-4376-2020-30-1-49-70. (In Russ.)

10. Kartashov I.G. Usloviya zhizni voennosluzhashhih po kontraktu kak faktor ih zdorov'ja [Living conditions of contract military personnel as a factor in their health]. *Voennaja sociologija* [Military Sociology]. 2008; (2):118–122. (In Russ.)
11. Kvasov S.E., Podushkina I.V., Abanin A.M. [et al.]. Donozologicheskaja diagnostika kak metodologicheskoe obosnovanie potrebnosti v obuchajushhih programmah po zdorovomu obrazu zhizni u voennosluzhashhih silovyh vedomstv [Prenological diagnostics as a methodological substantiation of the need for training programs on a healthy lifestyle among military personnel of law enforcement agencies]. *Medicinskij al'manah* [Medical almanah]. 2010; 3(12):22–26. (In Russ.)
12. Kotova E.G., Aleksandrova G.A., Kobjakova O.S. [et al.]. Obshhaja zabolevaemost' vzroslogo naselenija Rossii v 2021 godu: statisticheskie materialy [General morbidity rate of the adult population of Russia in 2021: statistical materials: monograph]. Moscow. 2022. 164 p. (In Russ.)
13. Lizunov Ju.V., Erofeev V.G. Vozmozhnye faktory riska dlja zdorov'ja voennosluzhashhih v uslovijah lokal'nyh vooruzhen-nyh konfliktov [Possible risk factors for the health of military personnel in local armed conflicts]. *Vestnik Rossijskoj voenno-meditsinskoj akademii* [Bulletin of the Russian Military Medical Academy]. 2018; (1):102–104. (In Russ.)
14. Miridzhanjan G.M. Monitoring faktorov riska razvitija boleznej organov pishhevarenija (po materialam issledovanija v g. Erevane, Armenija) [Monitoring risk factors for the development of diseases of the digestive system (based on materials from a study in Yerevan, Armenia)]. *Remedium* [Remedium]. 2017; (6):20–23 (In Russ.)
15. Papushin O.N. Vlijanie faktorov voennoj sluzhby na techenie gastro-jezofagel'noj refljuksnoj bolezni [The influence of military service factors on the course of gastroesophageal reflux disease: dissertation abstract]. Moscow. 2007. 21 p. (In Russ.)
16. World Health statistics 2014. Geneva: WHO. 2014. 177 p.
17. Fletcher R.H., Fletcher S.W., Fletcher G.S. Clinical Epidemiology. The Essentials: 5th Edition. Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer business. 2014. 255 p.

Received 31.07.2024

For citing: Ushaeva L.A., Shubin L.B., Zavyalov D.V. Analiz riska realizatsii patologii verkhnikh otdelov organov pishchevarenija v strategii sokhraneniya zdorov'ya voennosluzhashchikh – uchastnikov boevykh deistvii. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2025; (2):51–62. **(In Russ.)**

Ushaeva L.A., Shubin L.B., Zavyalov D.V. Risk analysis of upper gastrointestinal tract disorders in the health preservation strategy among the military personnel involved in combat operations. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2025; (2):51–62. DOI: 10.25016/2541-7487-2025-0-2-51-62.

С.А. Кузьмин, Л.К. Григорьева

ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗДОРОВЬЯ, ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ГРАЖДАН В ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ, ПОСТУПАЮЩИХ НА ВОЕННУЮ СЛУЖБУ ПО КОНТРАКТУ В ВООРУЖЕННЫЕ СИЛЫ РОССИИ

Оренбургский государственный медицинский университет (Россия, г. Оренбург, ул. Советская, д. 6)

Введение. Национальная безопасность нашей страны постоянно подвергается военным угрозам со стороны ряда недружественных государств, и в сложившейся международной обстановке основной стратегической задачей современной России является повышение ее обороноспособности. С 01.12.2024 г. штатная численность Вооруженных сил (ВС) России увеличилась на 180 тыс. человек за счет укомплектования армии и флота профессионалами, проходящих военную службу по контракту.

Цель – оценить показатели здоровья, физического развития и физической подготовленности граждан Оренбургской обл., поступающих на военную службу по контракту в ВС России.

Методология. Использованы данные Военного комиссариата Оренбургской обл. за период с 2014 по 2023 г. Военно-врачебную экспертизу проводили на основании Положения о военно-врачебной экспертизе. В период с 01.06.2023 г. по 01.10.2023 г. методом случайной выборки изучали физическое развитие и подготовленность 500 граждан. Оценку полученных результатов проводили в соответствии с требованиями Наставления по физической подготовке в ВС России. Определяли пропорциональность развития грудной клетки, силовой и жизненный индексы, содержание жировой ткани в организме и крепость телосложения. Физическую подготовленность проверяли при подтягивании на перекладине и беге на 100 и 1000 м. Для расчета репрезентативности выборки использовали формулу А.М. Меркова и Л.Е. Полякова.

Результаты и их анализ. За 10-летний период по результатам медицинского освидетельствования признаны годными по состоянию здоровья к прохождению военной службы по контракту (категории годности к военной службе «А» + «Б») 12 902 человека или 88,8 %, в том числе, по категории «А» – 68,8 %, по категории «Б» – 20 %. Полученные результаты основных показателей физического развития были хорошими, большинство кандидатов выполнили установленные нормативы по физической подготовленности с превышением минимальных требований к проверяемым упражнениям на силу, быстроту и выносливость.

Заключение. Результаты оценки состояния здоровья граждан, поступающих на военную службу по контракту в ВС России, свидетельствуют о хороших показателях их здоровья, достаточном уровне физического развития и физической подготовленности.

Ключевые слова: военнослужащие, военная служба, служба по контракту, годность к военной службе, состояние здоровья, медицинское освидетельствование, физическое развитие, физическая подготовленность, Оренбургская область.

Введение

Национальная безопасность нашей страны постоянно подвергается военным угрозам со стороны ряда недружественных государств, и в сложившейся международной обстановке основной стратегической задачей современной России является повышение ее обороноспособности [О стратегии национальной безопасности Российской Федерации: указ Президента России от 02.07.2021 г. № 400, URL: <https://www.consultant.ru/>].

С 01.12.2024 г. штатная численность Вооруженных сил России (ВС России) увеличилась

на 180 тыс. человек за счет укомплектования армии и флота профессионалами, проходящими военную службу по контракту [Об установлении штатной численности Вооруженных сил Российской Федерации: указ Президента России от 16.09.2024 г. № 792, URL: <https://base.garant.ru/>].

Увеличение численности личного состава армии и флота необходимо для гарантированного решения задач по обеспечению военной безопасности нашей страны, в том числе, из-за расширения Организации Североатлантического договора (North Atlantic

✉ Кузьмин Сергей Александрович – д-р мед. наук доц., проф. каф. медицины катастроф, Оренбургский гос. мед. ун-т (Россия, 460000, г. Оренбург, ул. Советская, д. 6), e-mail: kuzmin.sergey.58@yandex.ru;

Григорьева Любовь Кузьминична – ст. препод. каф. медицины катастроф, Оренбургский гос. мед. ун (Россия, 460000, г. Оренбург, ул. Советская, д. 6), e-mail: ljubalex@rambler.ru

Treaty Organization, НАТО) на восток и приближения к границам нашей страны [1–3, 6].

Выполнение обязанностей военной службы по своему предназначению и обслуживание современной боевой техники требуют наличия здоровых, физически крепких и подготовленных военнослужащих, которые будут обеспечивать национальную безопасность нашего государства [3–5, 8].

Цель – оценить показатели здоровья, физического развития и физической подготовленности граждан Оренбургской обл., поступающих на военную службу по контракту в ВС России.

Материал и методы

Использовали данные Военного комиссариата Оренбургской обл. за период с 2014 по 2023 г. Военно-врачебную экспертизу осуществляли на основании Положения о военно-врачебной экспертизе, введенным постановлением Правительства России от 04.07.2013 г. № 565. Перед началом медицинского освидетельствования на предмет годности к военной службе по состоянию здоровья каждому гражданину России проводили лабораторные и инструментальные исследования: флюорография органов грудной клетки, электрокардиография, общий анализ крови и мочи, анализ мочи на присутствие основных групп наркотических средств, психотропных веществ, анализ крови на антитела к вирусу иммунодефицита человека, маркеры гепатита «В» и «С», серологическую реакцию на сифилис. После получения результатов исследований кандидата направляли на медицинское освидетельствование. В состав медицинской комиссии входили врачи-специалисты: психиатр, окулист, хирург, невролог, терапевт, отоларинголог, стоматолог и дерматолог [Об утверждении Положения о военно-врачебной экспертизе: постановление Правительства России от 04.07.2013 г. № 565, URL: <https://www.consultant.ru/>].

Федеральным законом России [О воинской обязанности и военной службе: Федер. закон от 28.03.1998 г. № 53-ФЗ с доп и изм. URL: <https://www.consultant.ru/>] предусмотрены следующие категории годности к военной службе по состоянию здоровья:

- «А» – годен к военной службе;
- «Б» – годен к военной службе с незначительными ограничениями;
- «В» – ограниченно годен к военной службе;
- «Г» – временно не годен к военной службе на срок до 12 мес;
- «Д» – не годен к военной службе.

Граждане с категорией годности «А» и «Б» подлежали зачислению на военную службу по контракту, а с категорией годности «В», «Г», «Д» в качестве кандидатов не рассматривались.

В период с 01.06.2023 г. по 01.10.2023 г. методом случайной выборки изучили физическое развитие и физическую подготовленность 500 граждан. Оценку результатов проводили в соответствии с требованиями Наставления по физической подготовке в ВС России, утвержденным приказом Министра обороны России от 21.09.2009 г. № 200 (в настоящее время приказом Министра обороны России от 20.04.2023 г. № 230 введено новое Наставление).

Одними из ведущих критериев оценки общественного здоровья являются физическое развитие и физическая подготовленность граждан. Для регистрации антропометрических показателей разработали специальную карту обследуемых лиц, в которую вносили их рост, массу тела, показатели кожно-жировых складок в 8 стандартных точках, динамометрии кисти, жизненной емкости легких и окружности грудной клетки.

Индекс массы тела (ИМТ) определяли по формуле: отношением масса тела (кг) к квадрату величины роста (м). О недостаточности питания судили при ИМТ менее 18,5, о пониженном питании – при 18,5–19,4, о нормальном питании – при 19,5–22,9, о повышенном питании – при 23,0–27,4, об ожирении I степени – при 27,5–29,9, об ожирении II степени – при 30,0–34,9, об ожирении III степени – при 35,0–39,9.

Индекс пропорциональности грудной клетки (индекс Эрисмана) рассчитывали как разность между охватом грудной клетки и $\frac{1}{2}$ длины тела. Полученные значения, которые были равны или более 5,8, указывали на хорошее развитие грудной клетки. Полученные значения, которые были менее 5,8, свидетельствовали о том, что исследуемые лица были узкогрудыми.

При помощи силового индекса определяли процент содержания мышечной массы в общей массе тела человека и рассчитывали его как отношение показателей динамометрии кисти к массе тела (кг). Определяли средние данные правой и левой кисти. Далее полученное значение делили на массу тела (кг) и умножали на 100. Полагаем, что чем больше была мышечная масса, тем больше была сила у обследуемых лиц. Силовой индекс ниже среднего устанавливали при показателе менее 65 %, средний – при 65–80 %, выше среднего – более 80 %.

Жизненный индекс показывал функциональные возможности органов дыхания кандидата для прохождения военной службы по контракту. Вычисляли его как соотношение жизненной емкости легких (мл) к общей массе тела (кг). Жизненный индекс ниже среднего был при показателе менее 65 мл/кг, средний – при 65–70 мл/кг, выше среднего – более 70 мл/кг.

Объем подкожного жира, как показателя сбалансированности тела гражданина, определяли при помощи специального устройства – калипера. Содержание жировой ткани в организме менее 9% было ниже нормы, 9–15% – норма, более 15% – выше нормы.

По индексу Пинье оценивали тип телосложения обследуемого лица. Рассчитывали его как разность длины тела (см) и суммы, составляющей массу тела (кг), плюс окружность грудной клетки на вдохе (см). Чем меньше был индекс, тем он имел лучшее значение. Показатель менее 10 свидетельствовал о крепком телосложении, 10–20 – о хорошем телосложении, 21–25 – о среднем телосложении, 26–35 – о слабом телосложении, более 36 – об очень слабом телосложении.

Физическая подготовленность является необходимым критерием оценки каждого военнослужащего. В процессе отбора проверяли такие элементы физической подготовленности, как сила, быстрота и выносливость. Если кандидат не выполнял минимальный норматив в одном из упражнений, то он не соответствовал требованиям, предъявляемым к поступающим на военную службу по контракту.

Силу – способность преодолевать внешнее сопротивление – проверяли при подтягивании на перекладине (упражнение 4/в новом Наставлении – 3). Норматив для мужчин до 30 лет – количество подтягиваний не менее 10 раз, старше 30 лет – не менее 8 раз.

Быстроту – способность совершать двигательные действия в минимальное время – оценивали во время бега на дистанцию 100 м (упражнение 41/17). Нормативы для мужчин до 30 лет – время выполнения не более 15,1 с, старше 30 лет – не более 15,8 с.

Выносливость – способность противостоять утомлению в процессе двигательной активности – проверяли во время бега на дистанцию 1 км (упражнение 45/24). Нормативы для мужчин до 30 лет – время выполнения не более 4 мин 20 с, старше 30 лет – не более 4 мин 45 с.

Сформировали 4 группы. В каждую группу вошли равное количество кандидатов по 125 человек, в 1-ю – в возрасте от 18 до 25 лет,

во 2-ю – 25–29 лет, в 3-ю – от 30–39 лет, в 4-ю – от 40 лет и старше. Минимальный объем выборки вычислили по формуле А.М. Меркова и Л.Е. Полякова [7]:

$$n = t^2 \times p \times (100 - p) / \Delta^2,$$

где n – требуемое число наблюдений;

t – критерий достоверности;

p – показатель;

Δ – предельная ошибка.

Чтобы определить достоверность полученных данных, исходя из выдвинутых ранее предварительных гипотез, при расчете были использованы соответствующие показатели. Предположили, что физическое развитие и подготовленность должны соответствовать предъявляемым требованиям не менее чем у 95% граждан, поступающих на военную службу по контракту. Значение предельной ошибки было принято равным 2,5%, а уровень доверительной вероятности 95,5% ($t = 2$). Таким образом, минимально необходимый объем выборочной совокупности для проведения исследования физического развития и физической подготовленности будущих военнослужащих по контракту составил: $n = 2^2 \times 95 \times (100 - 95) / 2,5^2 = 304$ человека. Большой размер выборки (500 человек) был принят с учетом возможных погрешностей при сборе первичных данных.

Полученные уровни оценивали с расчетом доверительных интервалов (ДИ), которые перекрывали параметр с надёжностью более 95%.

Результаты их анализ

Результаты медицинского освидетельствования граждан, поступающих на военную службу по контракту, за период с 2014 по 2023 г. представлены в табл. 1. Из 14 598 граждан признаны годными к военной службе по контракту 12 902 человека или 88,8% обследованных граждан, в том числе, по категории «А» – 68,8%, по категории «Б» – 20%.

Полиномиальный тренд при очень высоком коэффициенте детерминации показывал увеличение доли граждан, признанных годными к военной службе по категориям «А» и «Б» (рисунок А). По результатам медицинского освидетельствования граждан, поступающих на военную службу по контракту, за 10 лет вынесено решение о годности по категории «А» в 68,8%, «Б» – в 20%, «Г» – в 6,3%, «Г» – в 4,9%. В динамике структуры отмечается увеличение доли освидетельствования граждан по категориям «А», уменьшение долей по категориям «Б», «В» и «Г» (см. рисунок Б).

Таблица 1

Результаты медицинского освидетельствования граждан, поступающих на военную службу по контракту, п (%)

Освидетельствовано по категориям	Год									
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Всего, в том числе:	2032	1930	1576	1410	1019	812	740	679	2182	2218
«А»	1366 (67,2)	1290 (66,7)	1011 (64,1)	926 (65,7)	668 (65,6)	528 (65,0)	547 (73,9)	518 (76,3)	1548 (70,9)	1604 (72,3)
«Б»	387 (19,0)	389 (20,2)	365 (23,2)	307 (21,8)	254 (24,9)	205 (25,3)	120 (16,2)	96 (14,1)	394 (18,1)	379 (17,1)
«А» + «Б»	1753 (86,2)	1679 (86,9)	1376 (87,3)	1233 (87,5)	922 (90,5)	733 (90,3)	667 (90,1)	614 (90,4)	1942 (89,0)	1983 (89,4)
«В»	156 (7,7)	135 (7,0)	105 (6,7)	91 (6,4)	56 (5,5)	44 (5,4)	41 (5,6)	37 (5,5)	141 (6,5)	142 (6,4)
«Г»	123 (6,1)	116 (6,1)	95 (6,0)	86 (6,1)	41 (4,0)	35 (4,3)	32 (4,3)	28 (4,1)	99 (4,5)	93 (4,2)

Нормальное питание имели 48,8 % граждан (ДИ [44,4; 53,2] %), повышенное – 33,8 % (ДИ [29,6; 38,0] %), пониженное – 8,4 % (ДИ [6,0; 10,8] %), ожирение I степени – 5,2 % (ДИ [3,4; 7,0] %), II степени – 3,8 % (ДИ [2,2; 5,4] %). Лиц с недостаточностью питания и ожирением III степени не выявлено.

Хорошее развитие грудной клетки было у 67,2 % кандидатов для прохождения военной службы по контракту (ДИ [63,0; 71,4] %), узкогрудые составляли 32,8 % граждан (ДИ [28,6; 37,0] %).

Силовой индекс ниже среднего оказался у 68,2 % граждан (ДИ [63,8; 72,6] %), средний – у 18,4 % (ДИ [15,0; 21,8] %), выше среднего – у 13,4 % (ДИ [10,4; 16,4] %).

Ниже среднего жизненный индекс был у 91,2 % обследуемых лиц (ДИ [88,6; 93,8] %), средний – у 8,4 % (ДИ [6,0; 10,8] %), выше среднего – у 0,4 % (ДИ [0,1; 0,7] %).

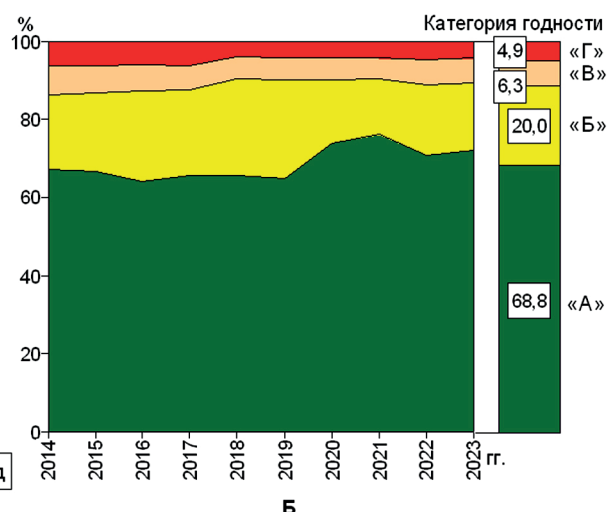
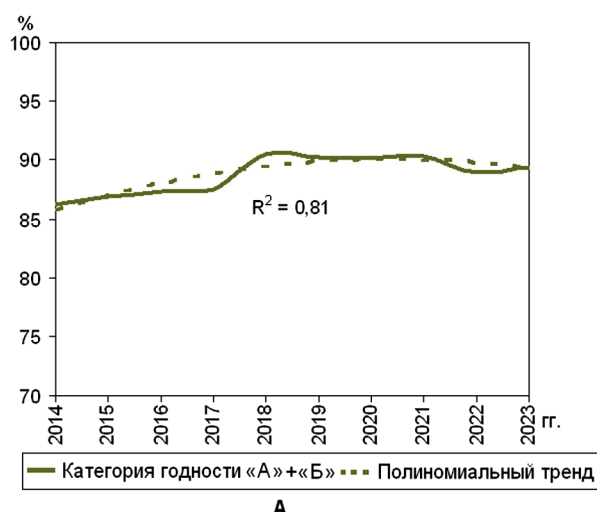
Выше нормы содержание жировой ткани было у 46 % граждан (ДИ [41,6; 50,4] %), нор-

мальное содержание – у 41,8 % (ДИ [37,4; 46,2] %), ниже нормы – у 12,2 % (ДИ [9,1; 15,1] %).

Крепкое телосложение имели 48,8 % (ДИ [44,3; 53,2] %) будущих военнослужащих по контракту, хорошее – 34,6 % (ДИ [30,3; 38,9] %), среднее – 11,4 % (ДИ [8,3; 14,2] %), слабое – 5,2 % (ДИ [3,3; 7,1] %).

Результаты выполнения норматива на силу, быстроту и выносливость представлены в табл. 2–4. Показатели по физической подготовленности граждан, поступающих на военную службу по контракту, соответствовали нормативам. Например, превышали норматив по числу подтягиваний в 1,5 раза в 1-й возрастной группе 53,6 % кандидатов на зачисление военнослужащими по контракту, во 2-й – 64 %, в 3-й – 45,6 %, в 4-й – 32 % (см. табл. 2).

Обсуждение. За 10-летний период времени по результатам медицинского освидетельствования граждан, изъявивших добровольное желание стать военнослужащими, проходящими военную службу по контракту, признаны



Динамика долей граждан, признанных годными к военной службе по контракту по категориям «А» + «Б» (А), динамика и структура освидетельствованных граждан (Б).

Таблица 2

Результаты выполнения норматива на силу, n (%)

Группа	Количество подтягиваний на перекладине (раз)																	
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1-я	0	0	12 (9,6)	12 (9,6)	12 (9,6)	11 (8,8)	11 (8,8)	10 (8,0)	10 (8,0)	10 (8,0)	10 (8,0)	8 (6,4)	7 (5,6)	4 (3,2)	4 (3,2)	2 (1,6)	1 (0,8)	1 (0,8)
2-я	0	0	7 (5,6)	7 (5,6)	10 (8,0)	10 (8,0)	11 (8,8)	13 (5,6)	13 (5,6)	10 (3,2)	10 (3,2)	8 (6,4)	6 (4,8)	6 (4,8)	4 (3,2)	4 (3,2)	3 (2,4)	3 (2,4)
3-я	24 (19,2)	16 (12,8)	15 (12,0)	13 (10,4)	11 (8,8)	7 (5,6)	7 (5,6)	4 (3,2)	4 (3,2)	4 (3,2)	4 (3,2)	3 (2,4)	3 (2,4)	3 (2,4)	2 (1,6)	2 (1,6)	2 (1,6)	1 (0,8)
4-я	30 (24,0)	26 (20,8)	18 (14,4)	11 (8,8)	10 (8,0)	5 (4,0)	5 (4,0)	3 (2,4)	3 (2,4)	3 (2,4)	2 (1,6)	2 (1,6)	2 (1,6)	2 (1,6)	1 (0,8)	1 (0,8)	1 (0,8)	0

Таблица 3

Результаты выполнения норматива на быстроту, n (%)

Группа	Время бега на 100 м, с												
	14,6	14,7	14,8	14,9	15,0	15,1	15,2	15,3	15,4	15,5	15,6	15,7	15,8
1-я	6 (4,8)	10 (8,0)	13 (10,4)	15 (12,0)	40 (32,0)	41 (32,8)	0	0	0	0	0	0	0
2-я	4 (3,2)	7 (5,6)	11 (8,8)	14 (11,2)	44 (35,2)	45 (36,0)	0	0	0	0	0	0	0
3-я	0	0	0	0	0	0	12 (9,6)	14 (11,2)	14 (11,2)	17 (13,6)	20 (16,0)	24 (19,2)	24 (19,2)
4-я	0	0	0	0	0	0	0	6 (4,8)	17 (13,6)	23 (18,4)	28 (22,4)	26 (20,8)	25 (25,0)

Таблица 4

Результаты выполнения норматива на выносливость, n (%)

Группа	Время бега на 1000 м								
	4 мин 5 с	4 мин 10 с	4 мин 15 с	4 мин 20 с	4 мин 25 с	4 мин 30 с	4 мин 35 с	4 мин 40 с	4 мин 45 с
1-я	18 (14,8)	20 (16,0)	42 (33,6)	45 (36,0)	0	0	0	0	0
2-я	10 (8,0)	17 (13,6)	48 (38,4)	50 (40,0)	0	0	0	0	0
3-я	0	0	0	0	6 (4,8)	8 (6,4)	24 (19,2)	41 (32,8)	46 (36,8)
4-я	0	0	0	0	0	12 (9,4)	18 (14,4)	46 (36,8)	49 (19,2)

годными по состоянию здоровья (категории годности к военной службе «А» + «Б») 12 902 человека или 88,8 %, в том числе, по категории «А» – 68,8 %, по категории «Б» – 20 %.

Уменьшение количества лиц, поступающих на военную службу по контракту с 2014 по 2021 г. (с 2032 человек в 2014 г. до 679 в 2021 г.), было связано с организационно-штатными реформами, проводимыми в ВС России и оптимизацией численного состава армии и флота, а увеличение набора граждан в 2022 г. и 2023 г. (2182 и 2218 человек соответственно) – с проводимой ВС России специальной военной операцией.

Полученные результаты основных показателей физического развития кандидатов для прохождения военной службы по контракту (индексы массы тела, пропорциональности грудной клетки, силовой и жизненный индекс,

содержание жировой ткани в организме и крепость телосложения) были хорошими.

Физическую подготовленность проверяли при подтягивании на перекладине, беге на 100 м и 1 км, большинство кандидатов выполнили установленные нормативы с превышением минимальных требований к проверяемым упражнениям на силу, быстроту и выносливость.

Заключение

Результаты оценки состояния здоровья граждан, поступающих на военную службу по контракту, свидетельствуют о хороших показателях их здоровья: высокой годности к военной службе со значительным преобладанием категории годности «А» и достаточным уровнем физического развития и физической подготовленности.

Литература

1. Бытьев А.В. О совершенствовании планирования военного строительства в Российской Федерации // Воен. мысль. 2024. № 6. С. 76–86.
2. Вахрушев В.А., Волгин В.В. Анализ современных геополитических тенденций и их влияние на национальную безопасность Российской Федерации // Воен. мысль. 2024. № 9. С. 22–29.
3. Гриняев С.Н., Мареев П.Л., Медведев Д.А. Национальная безопасность России: сущность, виды, понятийный аппарат. М.: АНО ЦСОиП, 2021. 172 с.
4. Зеленина Н.В., Овчинников Б.В., Юсупов В.В. Психогенетические методы в профессиональном отборе военных специалистов: возможности и перспективы // Изв. Рос. воен.-мед. акад. 2019. № 3. С. 26–33.
5. Кондратьев С.В. Проблемы комплектования Вооруженных сил Российской Федерации в современных условиях // Воен. мысль. 2021. № 5. С. 105–107.
6. Костюков И.О. Деятельность НАТО как главный источник военных угроз России // Воен. мысль. 2024. № 5. С. 22–36.
7. Мерков А.М., Поляков Л.Е. Санитарная статистика. М.: Медицина, 1974. 384 с.
8. Плужников А.А., Усачев О.Б. Современные требования к общевоинским формированиям тактического звена // Воен. мысль. 2022. № 5. С. 76–88.

Поступила 11.02.2025 г.

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

Участие авторов: С.А. Кузьмин – разработка концепции и дизайна исследования, интерпретация результатов, редактирование окончательного варианта статьи; Л.К. Григорьева – сбор, анализ и интерпретация результатов, написание первого варианта статьи.

Для цитирования. Кузьмин С.А., Григорьева Л.К. Характеристика показателей здоровья, физического развития и физической подготовленности граждан в Оренбургской области, поступающих на военную службу по контракту в Вооруженные силы России // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2025. № 2. С. 63–69. DOI: 10.25016/2541-7487-2024-0-2-63-69.

Health profiling, including physical development and fitness, among the Orenburg region citizens applying for contract military service in the Armed Forces of Russia

Kuzmin S.A., Grigorieva L.K.

Orenburg State Medical University (6, Sovetskaya Str., Orenburg, 460000, Russia)

✉ Sergey Aleksandrovich Kuzmin – Dr. Med. Sci. Associate Prof., Prof. of the Department of Disaster Medicine, Orenburg State Medical University (6, Sovetskaya Str, Orenburg, 460000, Russia), e-mail: kuzmin.sergey.58@yandex.ru;

Lyubov Kuzminichna Grigorieva – senior lecturer of the Federal of the Department of Disaster Medicine, Orenburg State Medical University (6, Sovetskaya Str, Orenburg, 460000, Russia), e-mail: ljubalex@rambler.ru

Abstract

Relevance. Russia's national security is constantly exposed to military threats from a number of unfriendly states. The current international realities compel modern Russia to focus on defense capacity building as its major strategic priority. Since December 1, 2024, the Russian Armed Forces (AF) have increased the army and navy corps by 180,000 military professionals through contract service recruitment.

The study objective is to assess the health indicators, physical development and fitness among the Orenburg region citizens applying for contract military service in the Armed Forces of Russia.

Methods. The study analyses medical data provided by the Military Commissariat of the Orenburg region for the 2014 to 2023 timespan. Medical examinations were conducted in accordance with the Regulation on Military Medical Examination. June 1, 2023 through October 1, 2023, physical development and fitness was assessed in 500 randomly selected applicants for contract military service. The results were evaluated according to the Manual on Physical Training in the Russian Armed Forces. The evaluation criteria included proportional chest development, strength and vitality indices, body fat content, and overall physique strength. Physical fitness was tested through pull-ups and running exercises over distances of 100 and 1,000 meters. The representativeness of the sample was determined using the A.M. Merkov and L.E. Polyakov formula.

Results and discussion. As a result of medical examinations conducted over a decade, a total of 12,902 individuals (88.8 %) were identified as fit for contract military service (i. e. A and B categories), including 68.8 % as A category and 20 % as B category. In general, the key physical development parameters were positive, with applicants meeting or outperforming the physical fitness standards, especially when performing exercises requiring muscle strength, speed, and endurance.

Conclusion. Medical assessment results showed a generally good health status, adequate physical development and fitness of citizens applying for contract military service in the Russian Armed Forces.

Keywords: military personnel, military service, contract service, fitness for military service, health status, medical examination, physical development, physical fitness, Orenburg region.

References

1. Byt'yev A.V. O sovershenstvovanii planirovaniya voennogo stroitel'stva v Rossiiskoi Federatsii [On improving military construction planning in the Russian Federation]. *Voennaya mysl'* [Voennaya mysl']. 2024; (6):76–86. (In Russ.)
2. Vakhrushev V.A., Volgin V.V. Analiz sovremennykh geopoliticheskikh tendentsii i ikh vliyanie na natsional'nuyu bezopasnost' Rossiiskoi Federatsii [Analysis of modern geopolitical trends and their impact on the national security of the Russian Federation]. *Voennaya mysl'* [Voennaya mysl']. 2024; (9):22–29. (In Russ.)
3. Grinyaev S.N., Mareev P.L., Medvedev D.A. Natsional'naya bezopasnost' Rossii: sushchnost', vidy, ponyatiinyi apparat [National security of Russia: essence, types, conceptual apparatus]. Moscow. 2021. 172 p. (In Russ.)
4. Zelenina N.V., Ovchinnikov B.V., Yusupov V.V. Psikhogeneticheskie metody v professional'nom otbore voennykh spetsialistov: vozmozhnosti i perspektivy [Psychogenetic methods in professional selection of military specialists: opportunities and prospects]. *Izvestiya Rossiiskoi voenno-meditsinskoi akademii* [Izvestia of the Russian military medical academy]. 2019; (3):26–33. (In Russ.)
5. Kondrat'ev S.V. Problemy komplektovaniya Vooruzhennykh sil Rossiiskoi Federatsii v sovremennykh usloviyakh [Issues of manning the Armed forces of the Russian Federation in present-day conditions]. *Voennaya mysl'* [Voennaya mysl']. 2021; (5):105–107. (In Russ.)
6. Kostyukov I.O. Deyatel'nost' NATO kak glavnyi istochnik voennykh ugroz Rossii [NATO activities as the main source of military threat to Russia]. *Voennaya mysl'* [Voennaya mysl']. 2024; (5):22–36. (In Russ.)
7. Merkov A.M., Polyakov L.E. Sanitarnaya statistika [Sanitary statistics]. Moscow. 1974. 384 p. (In Russ.)
8. Pluzhnikov A.A., Usachev O.B. Sovremennye trebovaniya k obshchevoiskovym formirovaniyam takticheskogo zvena [Today's requirements for combined-arms formations at the tactical level] *Voennaya mysl'* [Voennaya mysl']. 2022; (5):76–88. (In Russ.)

Received 11.02.2025

For citing: Kuzmin S.A., Grigorieva L.K. Kharakteristika pokazatelei zdorov'ya, fizicheskogo razvitiya i fizicheskoi podgotovlennosti grazhdan v Orenburgskoi oblasti, postupayushchikh na voennuyu sluzhbu po kontraktu v Vooruzhennye sily Rossii. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2025; (2): 63–69. **(In Russ.)**

Kuzmin S.A., Grigorieva L.K. Health profiling, including physical development and fitness, among the Orenburg region citizens applying for contract military service in the Armed Forces of Russia. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2025; (2):63–69. DOI 10.25016/2541-7487-2025-0-2-63-69

В.И. Легеза¹, И.Б. Ушаков², В.И. Попов³, В.М. Резник¹**ПРЕДПОСЫЛКИ И ПРИЧИНЫ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ КАТАСТРОФЫ:
СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ПРОБЛЕМУ**¹ Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (Россия, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6);² Государственный научный центр Российской Федерации – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна (Россия, Москва, ул. Маршала Новикова, д. 23);³ Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко (Россия, г. Воронеж, ул. Студенческая, д. 10)

Актуальность. Почти 40 лет тому назад произошла радиационная авария на Чернобыльской атомной электростанции (ЧАЭС), имевшая катастрофические последствия, однако, до сих пор сведения, касающиеся предпосылок и причин аварии, остаются малоизвестными современному поколению. Между тем реалии последних лет и, прежде всего, специальная военная операция, продолжающаяся на Украине, свидетельствуют о постоянно возрастающем риске поражения объектов ядерной энергетики на территории России. В этой связи высокую актуальность имеют материалы, касающиеся разных аспектов аварии на ЧАЭС 1986 г. В течение периода, прошедшего после аварии на ЧАЭС, опубликовано огромное количество работ, посвященных анализу ее экологических, социальных и медицинских последствий. В то же время, сведения о предпосылках и причинах аварии относительно немногочисленны и противоречивы.

Цель – провести анализ данных литературы, позволяющих получить современное представление о предпосылках и причинах аварии на Чернобыльской атомной электростанции.

Методология. При сборе данных и проведении их анализа использованы материалы научных публикаций, взятые в соответствии с поставленной целью из открытой печати.

Результаты и их анализ. Анализ литературных данных позволил выявить основные предпосылки и сформулировать причины Чернобыльской катастрофы. К их числу относятся: конструктивные недостатки реакторов РБМК-1000 (реактор большой мощности канальный с электрической мощностью 1000 МВт) – значительная неравномерность нейтронного поля, вызывающая неустойчивость развития ядерной реакции; ошибки в расчетах скорости опускания графитовых стержней, снаряженных поглотителями нейтронов, при срабатывании аварийной защиты и др.; политико-экономические предпосылки – сокрытие информации об аварийных ситуациях на отечественных атомных электростанциях от специалистов в области ядерной энергетики, экономия на строительстве защитных сооружений при возведении новых станций; снижение контроля за профессиональной подготовкой специалистов атомной отрасли; ошибки, допущенные персоналом станции при проведении эксперимента, приведшего к трагедии, – отключение системы аварийного охлаждения реактора, существующий ряд технических проблем при задействовании так называемого режима «выбега ротора турбогенератора» при нарушении эксплуатации энергоблока.

Заключение. Представленные результаты свидетельствуют, что выявленная нестабильность работы реактора, обусловленная техническими конструктивными недостатками, и режим его работы в ходе проводимых испытаний стали основной причиной аварии на ЧАЭС.

Ключевые слова: Чернобыльская АЭС, радиационная катастрофа, радиобиология, реактор, загрязнение территорий, предпосылки, причины.

Введение

XX в. во многом стал прорывным, обозначив достигнутые технические, научные достижения в разных областях знаний. Они дополнились и нашли практическую реализацию в направлениях, связанных с освоением космическо-

го пространства, микроэлектроникой и открытиями полупроводников, лекарственных средств и расшифровкой человеческого генома. О том, что XX столетие ознаменовалось как «атомное», говорят многие открытия в этой сфере и те негативные события, которые

Легеза Владимир Иванович – д-р мед. наук проф., ст. науч. сотр., Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6), ORCID: 0000-0002-1086-8247;

✉ Ушаков Игорь Борисович – д-р мед. наук проф., акад. РАН, гл. науч. сотр., Гос. науч. центр РФ – Федер. мед. биофизич. центр им. А.И. Бурназяна (Россия, 123098, Москва, ул. Живописная, д. 46), ORCID: 0000-0002-0270-8622, e-mail: ibushakov@gmail.com;

Попов Валерий Иванович – д-р мед. наук проф., чл.-кор. РАН, зав. каф. общ. гигиены, Воронежский гос. мед. ун-т им. Н.Н. Бурденко (Россия, 394036, г. Воронеж, ул. Студенческая, д. 10), ORCID: 0000-0001-5386-9082, e-mail: 903850-4004@mail.ru;

Резник Владимир Михайлович – канд. мед. наук, нач. лабор., 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

связаны с атомными катастрофами, причиной которых стали: бомбардировка японских городов Хиросимы и Нагасаки и взрыв реактора на Чернобыльской АЭС (ЧАЭС). Авария на ЧАЭС доказала необходимость глобального контроля за использованием атомной энергии.

Прошло почти 40 лет после аварии на ЧАЭС, которая принесла с собой болезненный круг социально-экономических последствий катастрофического характера, связанных с качеством жизни населения, попавшего в зону радиационного воздействия аварии, безусловно, ускорила развал СССР и породила системный кризис, нарушивший все сферы жизни советского общества [5, 6].

За годы, прошедшие после аварии, опубликовано огромное количество работ, посвященных анализу ее экологических, социальных и медико-биологических последствий [3–5]. Менее известны и во многом противоречивы сведения о предпосылках и причинах аварии.

Цель – систематизировать данные литературы последних лет о прошедших событиях, предпосылках и причинах аварии на ЧАЭС.

Результаты и их обсуждение

Технические предпосылки. Станция, запуск которой в эксплуатацию состоялся в марте 1984 г., была оснащена реакторами типа РБМК-1000 (реактор большой мощности канальный с электрической мощностью 1000 МВт). Его конструктивной основой стала несложная уран-графитовая система с водным охлаждением, представляющая большой графитовый цилиндр, пронизанный цирконий-ниобиевыми стержнями с урановым топливом. Регулировка рабочей мощности реактора и остановка цепной реакции деления достигались введением на различную глубину в активную зону стержней с поглотителями нейтронов.

Как показали результаты работы Государственной комиссии по расследованию причин аварии на ЧАЭС, важно отметить, что реакторы РБМК-1000 имели некоторые конструктивные недостатки. Среди них можно выделить: возможность усиления цепной реакции деления урана при опускании управляющих стержней в нижней части активной зоны реактора, если скорость опускания была недостаточной; заметную неравномерность нейтронного поля, которая могла привести к нестабильному протеканию ядерной реакции [8, 9].

Таким образом, именно эти недостатки и нарушения, обнаруженные у сотрудников в ходе эксперимента, привели к катастрофе.

Источником электроэнергии на атомной электростанции, как и на тепловой, является термическая реакция. В процессе работы атомного реактора вместо органических материалов используется энергия, получаемая в результате ядерной реакции. В реакторах РБМК в качестве топлива использовался уран-238, который содержит 2,5% урана-235, инициирующего реакцию ядерного деления. Именно поэтому для превращения природного урана в ядерное топливо его подвергают процедуре обогащения изотопом урана-235.

Политико-экономические предпосылки. Аварийные ситуации на атомных станциях не предавались огласке в СССР. В период, когда энергетическую отрасль возглавлял П.С. Непорожний, занимавший должность министра энергетики и электрификации СССР, сложилась эта ситуация, ставшая привычной. Важно подчеркнуть, что информация о радиационных авариях не только не предоставлялась широкой общественности, но и скрывалась. Даже сами работники отрасли не имели достаточной информированности, что стало основной причиной для беспечности в профессиональной сфере среди работников АЭС.

А.И. Майорец, вступив в должность министра после П.С. Непорожного, однако, не обладая достаточной компетентностью, принял решение о ликвидации Главного управления научно-исследовательских и проектных организаций (Главниипроект) при Госплане СССР. Данное ведомство занималось проектированием и научно-исследовательскими работами. В результате важный сектор инженерной и научной деятельности в Министерстве энергетики и электрификации СССР остался без должного внимания.

Долгое время как советские ученые, так и представители государственной власти в печати, по радио и телевидению регулярно сообщали населению страны, что энергия мирного атома – это воплощение жизненной безопасности, экологической чистоты и надежности. Как выяснили специалисты правительственной комиссии, еще до катастрофы на ЧАЭС допускались грубые нарушения требований ядерной безопасности. Примером тому явилось неоднократное (6 раз) безосновательное выведение из работы в 4-м энергоблоке системы защиты реактора с января до апреля 1986 г. С 1980 по 1986 г. зарегистрированы нерасследованные и не подвергшиеся необходимой оценке 27 случаев отказа работы оборудования [9, 10].

Еще одним печальным фактом было отсутствие на ЧАЭС системы профессионально-

технического обучения персонала, свидетельством тому стали события, произошедшие в ночь с 25 на 26 апреля 1986 г. Необходимо особо отметить факт присутствия на 4-м энергоблоке во время аварии людей, не задействованных в проведении испытаний. Ими были работники станции из другой смены, желающие поучиться остановке реактора, исследователи из городов Харькова и Горловки (Донецкая обл). Данное обстоятельство можно объяснить отсутствием в системе Минэнерго СССР тренажера для подготовки операторов типа РБМК.

Следует отметить также, что в ядерной энергетике особое значение имеют профессиональные экзамены, которые на ЧАЭС принимала комиссия без достаточного уровня компетентности, во главе которой назначали людей, устраняющихся от своих обязанностей [11].

К числу предпосылок аварии следует отнести еще одно обстоятельство. После 1961 г. начался упадок во всех отраслях советской науки, в том числе, и в атомной энергетике. По мнению академика Академии наук СССР В.А. Легасова, был совершен просчет со стороны Госплана СССР – государственного органа, определявшего перспективы развития советской экономики. Ошибочно определена достаточность для существования и работы тепловых электростанций органического топлива (каменного угля и природного газа). Это ставило атомную энергетику в ранг ненужных [11].

Факт невозможности развития советской промышленности на одном газе и угле стал очевидным уже к концу 1960-х годов.

И вот тогда пришлось в аварийном режиме наверстывать упущение и развивать атомную энергетику. Было понятно, что строящиеся атомные электростанции нужно надежно изолировать на случай чрезвычайных происшествий, а именно, спрятать их в своего рода «капсулу». В западной энергетике такую герметическую оболочку называют «containment», в советском переводе – «колпак».

Этот спасительный «колпак» на советских строящихся АЭС не стали делать из соображений экономии. Его сооружение приводило к удорожанию атомной станции на 25–30 %. С учетом ограниченного финансирования перед руководителями советской энергетической отрасли стоял выбор между срывом партийного пятилетнего плана развития в случае строительства дорогостоящих атомных объектов и отказом от них. Приоритет был отдан безопасному для чиновников решению, создавшему впоследствии угрозу для жизни людей. В.А. Легасов позднее назовет главными

виновниками аварии не персонал Чернобыльской АЭС, а «тех руководителей энергетики 1960-х годов», которые одобрили строительство атомных электростанций с нарушениями требований безопасности [1].

Причины аварии. По иронии судьбы авария на ЧАЭС произошла в ходе эксперимента, ставившего перед собой цель, – повышение уровня безопасности реакторной установки. Согласно инструкциям по ядерной безопасности, подобные эксперименты должны были проводиться сразу после пуска реактора, когда в его активной зоне находится свежее топливо, а не через 3 года, как это было 26 апреля 1986 г., когда в ядерном топливе реактора было накоплено значительное количество радиоактивных продуктов деления.

В ходе эксперимента, направленного на проверку системы безопасности, предполагалось исследовать возможность применения механической энергии вращения останавливающихся турбогенераторов для генерации электричества в случае аварии. Такая ситуация могла возникнуть в результате отключения электроэнергии на АЭС или имитации аварии, связанной с разрывом трубопровода циркуляционного контура реактора. В случае отключения питания в этот момент для поддержания работы насосов аварийного охлаждения должна была применяться электроэнергия, вырабатываемая за счет кинетической энергии ротора. Эта нереализованная идея была предложена главным конструктором РБМК-1000 акад. АН СССР Н. А. Доллежалем в 1976 г. Утвержденная главным инженером ЧАЭС Н.М. Фоминым программа эксперимента не предусматривала целого ряда мер безопасности. Например, предполагалось, что запасной внешний источник энергии должен быть зарезервирован, а автоматика аварийной защиты реактора, срабатывающая при превышении проектных мощностей, должна находиться в рабочем состоянии.

Перед началом эксперимента состояние реактора должно было быть штатным с одновременным проведением контроля запаса воды, необходимого для осуществления его автоматического охлаждения [1].

Здесь необходимо особо отметить, что программа, утвержденная Н.М. Фоминым, данным требованиям не отвечала. Не был подготовлен и персонал, участвующий в эксперименте. Недостаточный уровень подготовленности операторов свидетельствовал о недооценке ими особенностей работы реактора, связанных с его реактивностью в нестандартной ситуации.

Что сыграло в данной ситуации свою роковую роль? Графитовые стержни для попадания в активную зону из верхнего положения должны пройти в реакторе 7-метровый «холостой» путь, не затрагивая при этом бесконтрольно протекающую ядерную реакцию. Далее при опускании части стержней, поглощающих нейтроны, образуется временной запас для остальных опускающихся стержней [9].

При нахождении большей части графитовых стержней в верхнем положении ядерной реакции создается температура, вызывающая заклинивание стержней, препятствуя их движению к активной зоне распада и создавая таким образом условия для ее бесконтрольности.

Почему же произошел взрыв реактора, имеющего большую резервную надежность? Вот что по данному поводу написано в выводе правительственной комиссии: «...первопричиной аварии явилось крайне маловероятное сочетание нарушений порядка и режима эксплуатации, допущенных персоналом энергоблока...» [9]. Здесь не приходится говорить о совести авторов, делающих такое заявление. Абсолютная безответственность участников эксперимента и несоблюдение ими своих профессиональных и служебных обязанностей стали основной причиной трагедии планетарного масштаба.

Нет особенного смысла приводить в настоящей статье хронику всего эксперимента, приведшего к трагедии, случившейся в 1 ч 24 мин 26 апреля 1986 г. Расскажем лишь о событиях 30 мин перед аварией, когда, как считается, ее еще можно было предотвратить [9].

Напомним, что накануне в течение 11 ч рабочая эксплуатация реактора продолжалась с отключенной системой его аварийного охлаждения. Во время работы реактора произошло второе серьезное нарушение – выход ротора из строя, что привело к снижению мощности ниже тепловых 30 МВт. Возникла угроза срыва эксперимента. Затем операторы попытались восстановить мощность реактора, что и стало началом Чернобыльской катастрофы.

Около 1 ч 26 апреля 1986 г. операторы ЧАЭС смогли стабилизировать мощность реактора на значении 200 МВт. Однако дальнейшее повышение мощности стало затруднительным из-за недостаточного запаса реактивности. У реакторов типа РБМК-1000 этот запас составлял 30 стержней. По данным отчета Международного агентства по атомной энергии, до нажатия кнопки аварийной защиты в реакторе оставалось всего 6–8 стержней, а по свидетельству

старшего инженера управления 4-м реактором Л.Ф. Топтунова – 18 стержней. Из-за этого аварийная защита реактора была менее надежной, а сам реактор стал плохо управляемым и, следовательно, более опасным.

Старший инженер управления турбиной, участвовавший в эксперименте, В.Я. Кершенбаум за 1 мин до аварии закрыл стопорно-дроссельные клапаны турбины. Это привело к тому, что ротор генератора начал вращаться свободно, без нагрузки. Одновременно была активирована система аварийной защиты. Согласно данным технической документации, через 3 с после активации системы аварийной защиты мощность реактора увеличилась в 2,6 раза. Через 2 с после этого поток воды через реактор уменьшился вдвое, а давление увеличилось с 65 до 85 атм. После чего температура пара в защитном кожухе, окружающем графитовую кладку, начала повышаться.

В результате резкого повышения давления в реакторе сработали автоматические защитные системы, которые привели к остановке работы главного циркуляционного насоса. Это привело к прекращению подачи воды в систему охлаждения активной зоны реактора (через 20 с произойдет взрыв). Возникло резкое увеличение парообразования, и давление продолжало расти со скоростью 15 атм/с. В активной зоне реактора начались интенсивные химические экзотермические реакции, в результате которых образовались кислород и водород, так называемая «гремучая смесь». Концентрация этой смеси достигла критического уровня, что привело к катастрофе. По словам очевидцев, произошли два мощных взрыва или несколько, полностью разрушивших реактор и здание 4-го энергоблока [7].

Первый взрыв сопровождался выбросом верхней защитной плиты реактора массой более 2000 т. Через несколько секунд мощность реактора возросла в сотни раз. При этом были разрушены трубы высокого давления, выброшены часть регулирующих стержней и горящие блоки графита.

В результате последующих взрывов произошло полное разрушение здания 4-го энергоблока. В атмосферу было выброшено около 50 т ядерного топлива в виде мелкодисперсных частиц оксида урана (IV) и высокоактивных радионуклидов, таких как плутоний-239, нептуний-139, цезий-137 и 138, йод-131, стронций-90 и др. Суммарная активность выброшенного топлива составила 50 млн Ки [12]. Уровни радиации от выброшенного топлива достигали 15–20 тыс. Р/ч.

Кроме радиоактивного загрязнения, одним из наиболее ранних внешних эффектов аварии явились многочисленные (более 30) очаги пожаров. В их ликвидации приняли участие пожарные военизированных частей, среди которых обязаны упомянуть Героев Советского Союза В.П. Правика, В.И. Тишуру, Н.И. Титенка, Н.В. Ващука, В.И. Игнатенко, В.Н. Кибенка, проявивших невероятное мужество и профессиональную выучку (все они погибли от острой лучевой болезни).

К 6 ч утра 26 апреля 1986 г. пожар был полностью ликвидирован. Беспрецедентная противопожарная операция, не имевшая аналогов в мировой истории, стала окончанием первой фазы аварии.

Авария на ЧАЭС вызвала чрезвычайно тяжелые экологические последствия. Крупные очаговые пятна радиоактивности образовались на Украине, Белоруссии, западных областях России, а также в 17 странах Западной Европы [12].

В результате аварии возникли не только серьезные технические и экологические, но и сопоставимые социальные последствия. Более 100 тыс. человек были вынуждены покинуть свои дома в 190 населенных пунктах. Были утрачены десятки тысяч гектаров земли, 90 тыс. м² жилья и почти 11 тыс. частных домов [8].

После завершения этапа эвакуации начался длительный процесс восстановления, потребовавший значительных ресурсов со стороны государства, включая человеческие, материальные и финансовые. В ликвидации

последствий аварии на ЧАЭС принимали участие сотни тысяч человек, которых называли «ликвидаторами».

Заключение

Последствия Чернобыльской катастрофы в полной мере не устранены до сих пор. Одному из авторов этой статьи довелось побывать в Чернобыле во втором десятилетии XXI в. Город был почти пуст, дороги заросли травой, но были и дома с наклеенными листовками «Просим не грабить. Здесь живут люди». Сколько здесь горя, но столько же и оптимизма. Пока жива память о ЧАЭС, ее истинных причинах и последствиях, есть и надежда, что ее повторения не будет.

В современное время угрозы ядерного и радиологического терроризма, несущие опасность массовых поражений, значительно возросли. Регулярные атаки со стороны Украины в направлении Запорожской АЭС представляют угрозу для критически важных объектов атомной энергетики. В случае повреждения защитных барьеров, обеспечивающих радиационную безопасность, и технического оборудования, например, при расплавлении активной зоны реактора, могут возникнуть серьезные радиологические, экономические, экологические и социальные последствия, сравнимые с последствиями аварии на Чернобыльской АЭС в 1986 г. Поэтому анализ предпосылок, причин и последствий Чернобыльской катастрофы на сегодняшний день представляется чрезвычайно актуальным.

Литература

1. Губарев В.С. Правда о Чернобыле «Свидетельства живых и мертвых». М., Комсомольская правда, 2019. 400 с.
2. Гуськова А.К., Баранов А.Е., Баранова А.В. [и др.]. Острые эффекты облучения у пострадавших при аварии на ЧАЭС // Мед. радиология и радиац. безопасность. 1987. № 12. С. 3–18.
3. Иванов В.К., Цыб А.Ф. Радиационно-эпидемиологический анализ последствий Чернобыльской катастрофы на основе данных Российского государственного медико-дозиметрического регистра // Последствия Чернобыльской катастрофы. Здоровье человека. М., 1996. С. 10–23.
4. Ильин Л.А. Реалии и мифы Чернобыля. М., 1994. 448 с.
5. Легеза В.И., Григорьев С.Г., Загородников Г.Г. [и др.]. Основные факторы риска для продолжительности жизни военнослужащих – ликвидаторов последствий Чернобыльской катастрофы // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2024. № 2. С. 39–48. DOI: 10/25016/2541-7487-2024-0-2-39-48.
6. 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.
7. Медведев Г.У. Чернобыльская тетрадь. Документальное расследование. СПб.: Питер, 2019. 336 с.
8. Рыжков Н.С. Десять лет великих потрясений. М., 1995. 574 с.
9. Сафонов М.М., Найд В.Г., Владимиров В.Г. Чернобыльская эпопея. СПб., 2008. 152 с.
10. Семенов А.Н. Чернобыль. Десять лет спустя. Неизбежность или случайность. М.: Энергоатомиздат, 1995. 464 с.

11. Соловьев С.М., Кудряков Н.Н., Субботин Д.Д. Валерий Легасов. Высвечено Чернобылем. М.: Изд-во АСТ, 2020. 320 с.

12. Ушаков И.Б., Федоров В.П., Померанцев Н.А. Радиация. Авиация. Человек (Очерки практической радиобиологии человека): монография. М.: ГНЦ им. А.И. Бурназяна, 2024. 388 с.

Поступила 08.02.2025 г.

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

Участие авторов: В.И. Легеза – сбор первичных данных и анализ результатов, написание первого варианта статьи; И.Б. Ушаков – методология и дизайн исследования, написание окончательного варианта статьи; В.И. Попов – написание и редактирование окончательного варианта статьи; В.М. Резник – сбор первичных данных, написание первого варианта статьи.

Для цитирования. Легеза В.И., Ушаков И.Б., Попов В.И., Резник В.М. Предпосылки и причины Чернобыльской катастрофы: современный взгляд на проблему // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2025. № 2. С. 70–76. DOI 10.25016/2541-7487-2025-0-2-70-76

Preconditions and causes of the Chernobyl disaster: a contemporary insight

Legeza V.I.¹, Ushakov I.B.², Popov V.I.³, Reznik V.M.¹

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

² Burnasyan Federal Medical Biophysical Center (46, Zhivopisnaya Str., Moscow, 123098, Russia);

³ Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko (10, Studencheskaya Str., Voronezh, 394036, Russia)

Legeza Vladimir Ivanovich – Dr. Med. Sci. Prof., Senior Researcher, Kirov Military Medical Academy (6, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), ORCID: 0000-0002-1086-8247;

✉ Ushakov Igor Borisovich – Dr. Med. Sci. Prof., Member of the Russian Academy of Sciences, Principal Research Associate, State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center (46, Zhivopisnaya Str., Moscow, 123098, Russia), ORCID: 0000-0002-0270-8622, e-mail: iushakov@fmbcfmba.ru;

Popov Valery Ivanovich – Dr. Med. Sci. Prof., Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Head of the Department of General Hygiene of Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko (10, Studencheskaya Str., Voronezh, 394036, Russia), ORCID: 0000-0001-5386-9082, e-mail: 903850-4004@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

Abstract

Relevance. Nearly 40 years ago, the Chernobyl nuclear power plant (ChNPP) suffered a catastrophic radiation accident. However, until nowadays the information regarding the preconditions and causes of the disaster remains largely unknown to the contemporary generation. Meanwhile, recent global events, particularly the ongoing Special Military Operation in Ukraine, highlight the growing risks faced by nuclear power facilities in Russia. In this context, revisiting the various aspects of the 1986 Chernobyl accident remains highly relevant. Over the years, numerous studies have analyzed the environmental, social, and medical consequences of the disaster. However, research on the preconditions and causes of the accident is relatively scarce and often contradictory.

Objective. This study aims to analyse existing publications in order to provide an insight into the preconditions and causes of the Chernobyl nuclear power plant accident.

Methods. Data was collected and analyzed from scientific publications available in open sources and selected in accordance with the research objective.

Results and analysis. The review identified key preconditions and causes of the Chernobyl accident. Those include technical design flaws in the RBMK-1000 reactor (a high-power channel reactor with 1000 MW electric capacity), including significant neutron field non-uniformity, which had destabilized the nuclear reaction control; design miscalculations, such as flawed estimates in the lowering of graphite rods, which, when lowered, absorb neutron and reduce the fission rate; political and economic factors, including concealed information about other incidents at Soviet nuclear power plants to nuclear professionals, reduction of costs in nuclear industry policies, and a lack of transparency about the Chernobyl accidents and consequences.

Conclusion. The findings indicate that the primary cause of the Chernobyl disaster was unstable reactor operation caused by defective design, as well as flawed test and operation procedures beyond the protection design.

Keywords. Chernobyl NPP, nuclear accident, radiobiology, reactor, environmental contamination of land, preconditions, causes.

References

1. Gubarev V.S. Pravda o Chernobyle «Svidetel'stva zhivyykh i mertvykh» [The Truth about Chernobyl. Testimonies of the Living and the Dead]. Moscow. 2019. 400 p.

2. Gus'kova A.K., Baranov A.E., Baranova A.V. [et al.]. Ostrye efekty obлучeniya u postradavshikh pri avarii na ChAES [Severe radiation consequences in the victims of the Chernobyl nuclear power plant accident]. *Meditsinskaya radiologiya i radiatsionnaya bezopasnost'* [Medical Radiology and Radiation Safety]. 1987; (12):3–18.

3. Ivanov V.K., Tsyb A.F. Radiatsionno-epidemiologicheskii analiz posledstviy Chernobyl'skoi katastrofy na osnove dannykh Rossiiskogo gosudarstvennogo mediko-dozimetriceskogo registra [Radiation and Epidemiological Analysis of the Consequences of the Chernobyl Disaster Based on Data from the Russian State Medical Dosimetric Register]. *Posledstviya Chernobyl'skoi katastrofy. Zdorov'e cheloveka* [Consequences of the Chernobyl Disaster. Human Health]. Moscow. 1996. P. 10–23.
4. Il'in L.A. Realii i mify Chernobylya [Reality and Mythology of Chernobyl]. M. 1994. 448 p.
5. Legeza V.I., Grigor'ev S.G., Zagorodnikov G.G. [et al.]. Osnovnye faktory riska dlya prodolzhitel'nosti zhizni voennosluzhashchikh – likvidatorov posledstviy chernobyl'skoi katastrofy [Major life expectancy risks in the military liquidators of the chernobyl disaster in 1986]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [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.
6. Legeza V.I., Reznik V.M., Zagorodnikov G.G., Grebenyuk A.N. Vliyanie razlichnykh faktorov riska na prodolzhitel'nost' zhizni voennosluzhashchikh – likvidatorov posledstviy Chernobyl'skoi katastrofy [The influence of different risk factors on duration of life of clean-up workers after Chernobyl disaster]. *Vestnik Rossiiskoi Voenno-meditsinskoi akademii* [Bulletin of the Russian military medical academy]. 2016; (3):227–232.
7. Medvedev G.U. Chernobyl'skaya tetrad'. Dokumental'noe rassledovanie [The Chernobyl Notebook. Documentary Research]. St. Petersburg. 2019. 336 p.
8. Ryzhkov N.S. Desyat' let velikikh potryasenii. [Ten Years of Great Upheaval]. Moscow. 1995. 576 p.
9. Safonov M.M., Naid V.G., Vladimirov V.G. Chernobyl'skaya epopeya [The Chernobyl Epic]. St. Petersburg. 2008. 152 p.
10. Semenov A.N. Chernobyl'. Desyat' let spustya. Neizbezhnost' ili sluchainost'. [Ten Years Later. Inevitability and Randomness]. Moscow. 1995. 464 p.
11. Solov'ev S.M., Kudryakov N.N., Subbotin D.D. Valerii Legasov. Vysvecheno Chernobylem [Valery Legasov. Highlighted by Chernobyl.]. Moscow. 2020. 320 p.
12. Ushakov I.B., Fedorov V.P., Pomerantsev N.A. Radiatsiya. Aviasia. Chelovek (Ocherki prakticheskoi radiobiologii cheloveka) [Radiation. Aviation. Man (Essays on Practical Human Radiobiology)]. Moscow. 2024. 388 p.

Received 08.02.2025

For citing: Legeza V.I., Ushakov I.B., Popov V.I., Reznik V.M. Predposylki i prichiny chernobyl'skoi katastrofy: sovremennyyi vzglyad na problemu (obzor literatury). *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2025; (2):70–76. **(In Russ.)**

Legeza V.I., Ushakov I.B., Popov V.I., Reznik V.M. Preconditions and causes of the Chernobyl disaster: a contemporary insight. *Mediko-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2025; (2):70–76. DOI: 10.25016/2541-7487-2025-0-2-70-76.

**А.В. Чечеткин, С.С. Алексанин, В.Ю. Рыбников,
В.Н. Хирманов, О.А. Саблин**

ЭФФЕКТИВНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЛИОФИЛИЗИРОВАННОЙ ПЛАЗМЫ ПРИ ОКАЗАНИИ ЭКСТРЕННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ В ДОГОСПИТАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

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

Введение. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера, в том числе, аварии на морских судах, зачастую характеризуются значительными санитарными потерями, возникновением различных травм и повреждений с острой массивной кровопотерей у пострадавших, представляющей собой одну из ведущих причин летальных исходов в чрезвычайных ситуациях с тяжелой травмой и часто приводит к развитию гипокоагуляции. Для коррекции гипокоагуляции используются лекарственные средства и компоненты крови, в том числе, лиофилизированная плазма. При этом сведения об ее эффективности и безопасности при оказании экстренной медицинской помощи пострадавшим в чрезвычайных ситуациях в догоспитальном периоде являются противоречивыми.

Цель – провести аналитическое исследование по оценке эффективности и безопасности клинического использования лиофилизированной плазмы при оказании экстренной медицинской помощи пострадавшим в чрезвычайных ситуациях в догоспитальном периоде.

Методология. При проведении исследования использовали научные публикации из открытых источников, которые содержались в базах данных (eLIBRARY.RU, PubMed). Были проанализированы исследования, оценивающие эффективность и безопасность применения лиофилизированной плазмы в догоспитальном периоде оказания экстренной медицинской помощи, зарегистрированные в реестрах клинических исследований. Были изучены ежегодные отчеты о реакциях и осложнениях, связанных с трансфузией крови и ее компонентов, имеющиеся в международных и национальных системах по безопасности донорской крови и ее компонентов.

Результаты и их анализ. Проведен анализ результатов рандомизированных клинических исследований, который не выявил статистически значимых различий по клиническим исходам, профилактике осложнений и степени выраженности коагулопатии у лиц, получающих лиофилизированную плазму в догоспитальном периоде оказания экстренной медицинской помощи при травмах и ранениях в мирное время, по сравнению с использованием стандартных методов лечения. В имеющихся наблюдательных исследованиях продемонстрированы возможности использования лиофилизированной плазмы у пациентов с травмами и кровотечениями в догоспитальном периоде оказания экстренной медицинской помощи, в том числе, во время санитарной эвакуации. Посттрансфузионные реакции и осложнения, связанные с переливанием лиофилизированной плазмы, учитываются не в полном объеме и характеризуются низкой степенью доказательности.

Заключение. Результаты клинических исследований свидетельствуют о возможности применения лиофилизированной плазмы у взрослых пациентов, имеющих риск возникновения посттравматической коагулопатии, в догоспитальном периоде оказания экстренной медицинской помощи в мирное время.

✉ Чечеткин Александр Викторович – д-р мед. наук проф., вед. науч. сотр. науч.-исслед. отд. организации науч. деятельности науч.-исслед. центра, Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), ORCID: 0000-0002-7569-0697, e-mail: aschech@rambler.ru;

Алексанин Сергей Сергеевич – д-р мед. наук проф., чл.-кор. РАН, директор, Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), ORCID: 0000-0001-5527-9342, e-mail: medicine@nrcerm.ru;

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

Хирманов Владимир Николаевич – д-р мед. наук проф., зав. отд. сердечно-сосуд. патологии, Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), ORCID: 0009-0002-3766-0398, e-mail: vkhirmanov@mail.ru;

Саблин Олег Александрович – д-р мед. наук проф., зав. клинич. отд. терапии и профпатологии, Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2), ORCID: 0000-0002-2597-1220, e-mail: gastroleg@yandex.ru

Для полной оценки эффективности и безопасности применения лиофилизированной плазмы требуется проведение дальнейших рандомизированных клинических исследований различных групп пострадавших в чрезвычайных ситуациях и пациентов с массивной кровопотерей.

Ключевые слова: медицина катастроф, экстренная медицинская помощь, догоспитальная помощь, переливание крови, лиофилизированная плазма, безопасность, чрезвычайная ситуация.

Введение

Острая массивная кровопотеря представляет собой одну из ведущих причин летальных исходов у пострадавших с тяжелой травмой [17]. По данным Г.В. Коробушкина и соавт., в первые часы после травмы наиболее значимым и часто встречаемым (75,5 %) летальным фактором среди других причин смерти пострадавших стало кровотечение [3]. У 25–35 % пациентов с кровотечением развивается выраженная коагулопатия, которая приводит к более высокой потребности в переливании компонентов крови, увеличенной продолжительности госпитализации, длительной искусственной вентиляции легких, увеличению частоты развития полиорганной недостаточности и, как правило, повышению уровня летальности [15]. Для профилактики и коррекции посттравматической коагулопатии предложены различные методы, одним из них является раннее применение трансфузий донорской свежемороженой плазмы (СЗП). Были получены данные о том, что использование СЗП на ранних стадиях лечения травматического шока у пациентов снижает тяжесть коагулопатии за счет устранения дефицита факторов свертывания [23]. Полагают, что проведение инфузионной терапии в догоспитальном периоде у пациентов с тяжелым травматическим шоком позволяет динамично улучшить показатели, характеризующие функциональное состояние основных систем жизнеобеспечения на фоне продолжающегося интенсивного лечения в госпитальном периоде, при этом действенная коррекция циркуляторных, температурных и метаболических нарушений у больных с травматическим шоком снижает выраженность коагулопатии [6]. В то же время, чрезмерное использование инфузионных растворов может углубить тяжесть коагулопатии [8]. Для снижения летальности у пострадавших с массивной кровопотерей в догоспитальном периоде при риске рецидива кровотечения (коагулопатии), наличии технических возможностей и специальных знаний у медицинских работников может быть показана трансфузия крови и ее компонентов [10].

Вместе с тем, использование СЗП в догоспитальном периоде имеет много сложностей, обусловленных необходимостью поддержи-

вать специальный температурный режим хранения компонента крови, соблюдать условия размораживания и учитывать совместимость групп крови донора и реципиента. Этому также сопутствует высокий брак контейнеров с СЗП. Так, анализ результатов использования размороженной плазмы у пострадавших во время санитарно-авиационной эвакуации показал, что только 7,2 % единиц из общего количества размороженной плазмы были перелиты пациентам, 72,8 % единиц плазмы были возвращены в учреждение службы крови с возможностью переливания до истечения срока годности, а 20 % единиц размороженной плазмы были утилизированы [11]. Тем не менее, ряд зарубежных медицинских центров включили переливание СЗП в догоспитальном периоде в протоколы оказания экстренной медицинской помощи пациентам [25, 38, 41].

Указанные ранее обстоятельства диктуют необходимость иметь доступный препарат плазмы крови, который можно было бы легко хранить и транспортировать, вводить в сосудистое русло пациенту быстро и безопасно, а по своим свойствам он должен быть аналогичен СЗП. Эти преимущества могут быть обеспечены путем использования лиофилизированной (сухой) плазмы (ЛП) [7]. К настоящему времени значительная часть исследований посвящены вопросам доклинических исследований и разработке технологий лиофилизации плазмы. Вопросы клинического применения, оценки эффективности и безопасности ЛП изучены недостаточно.

Цель – провести аналитическое исследование по оценке эффективности и безопасности клинического использования лиофилизированной плазмы при оказании экстренной медицинской помощи пострадавшим в чрезвычайных ситуациях в догоспитальном периоде.

Материал и методы

При проведении исследования использовали научные публикации из открытых источников, которые содержались в отечественных и зарубежных базах данных (eLIBRARY.RU, PubMed), подобранные в соответствии с целью исследования. Были проанализированы исследования, оценивающие эффективность и безопасность применения ЛП в догоспи-

тальном периоде оказания медицинской помощи, зарегистрированные в Кокрейновском реестре контролируемых исследований, ClinicalTrials.gov, The International Clinical Trials Registry Platform (ICTRP) Всемирной организации здравоохранения.

Исследования, опубликованные в 2010–2024 гг., допускались к включению, если в них рассматривалось применение ЛП у взрослых пациентов с травмой и(или) кровотечениями. Дополнительно за этот же период времени были изучены ежегодные отчеты о посттрансфузионных реакциях и осложнениях (ПТО) и нежелательных явлениях, связанных с трансфузией крови и ее компонентов, зарегистрированных в «Международном мониторинге реакций и осложнений, связанных с переливанием крови, у доноров и реципиентов компонентов крови» (ISTARE), информационные бюллетени (отчеты) стран – членов Международной сети гемонадзора (IHN) и России, а также материалы Глобальной базы данных по безопасности крови Всемирной организации здравоохранения.

Результаты и их анализ

Переливание ЛП не является совершенно новым методом коррекции нарушений гомеостаза у пациентов при различных заболеваниях и травмах; ЛП использовали в лечении раненых и пострадавших, начиная с 30-х годов XX в. Однако опасения по поводу передачи гемотрансмиссивных инфекций, в том числе, гепатитов, при использовании объединённых пулов ЛП привели к прекращению ее крупномасштабного производства. По мере внедрения новых технологий обеспечения безопасности плазмы (карантинизация, патогенредукция, использование методов молекулярно-генетического тестирования) во многих странах были возобновлены научно-исследовательские и практические работы по созданию нового поколения препаратов ЛП. Наиболее полно изучены параметры и свойства лиофилизированной плазмы «FLyP» (Франция), «LyoPlas N-w» (Германия), «Bioplasma FDP» (ЮАР). Проводятся исследования по созданию современных препаратов ЛП в России, Республике Беларусь, США, Канаде и других странах [2, 34]. На различных фазах исследования тестируются препараты нового поколения ЛП: EZPLAZ (Teleflex Inc.), Terumo BCT FDP (Terumo BCT), OctaplasLG Lyo (Octapharma AG) и Resusix (Entegriion), Frontline ODP (Velico Medical) и др. [19, 22, 31]. В России также имеются разработки технологий получе-

ния ЛП. В частности, И.А. Кривов и соавт. для лиофилизации применяли донорскую плазму, а патогенредукцию проводили с использованием амотосалена или рибофлавина и ультрафиолетового излучения [4]. А.Л. Берковский и соавт. представили данные о возможности лиофилизации пулированной плазмы с добавлением стабилизатора с целью сохранения факторов свертывания на приемлемом уровне [1]. Проводятся исследования по созданию комплекса средств для приготовления лиофилизированных компонентов крови, и получены опытно-промышленные образцы ЛП [5].

В результате реализации цели научного исследования изучены 69 публикаций (из них 8 – отечественных) по оценке эффективности и безопасности применения ЛП у пациентов в догоспитальном периоде. Исключены обзорные статьи, тезисы научных конференций и исследования, касающиеся применения ЛП в военно-полевых (боевых) условиях и у военнослужащих. Это обусловлено тем, что в этих исследованиях чаще всего участвовали молодые мужчины; тип травм в военных и мирных условиях отличается, что затрудняет сравнение полученных результатов [9, 36]. Были выявлены 12 клинических исследований из 7 стран, из числа которых только 4 отвечали требованиям, соответствующим клиническим исследованиям высокого уровня доказательности, с участием 586 пациентов и 24 здоровых лиц-добровольцев.

Исследование «Реанимация с использованием препаратов крови у пациентов с травмой, вызвавшей геморрагический шок, получающих догоспитальную помощь» (RePHILL) представляло собой многоцентровое, рандомизированное контролируемое исследование трех фаз, в котором участвовали пациенты ($n = 432$) с травмами, находившиеся под наблюдением службы скорой медицинской помощи Национальной службы здравоохранения Великобритании [16]. В этом многоцентровом исследовании взрослые пациенты с гипотензией, вызванной геморрагическим шоком, были рандомизированы для получения 2 единиц эритроцитной взвеси (ЭВ) и 2 единиц ЛП или 1 л 0,9% изотонического раствора хлорида натрия. Анализ результатов исследования не выявил существенных различий в биохимических и гемостазиологических показателях (за исключением содержания гемоглобина в периферической крови), летальности в течение 30 сут лечения, объеме инфузионно-трансфузионной терапии, состоянии центральной гемодинамики, частоте осложнений у пациентов при использовании

ЛП в течении стационарного лечения по сравнению с группой пациентов, получавших кристаллоидный раствор.

В многоцентровом рандомизированном клиническом исследовании (PREHO-PLYO) во Франции проведена оценка эффективности введения ЛП в догоспитальный период в сравнении с использованием кристаллоидных растворов у 134 пациентов с травмами с высоким риском травматического шока и связанной с ним коагулопатией [26]. Пациентам с травмами (преимущественно вследствие автомобильных катастроф) во время транспортировки в лечебное учреждение специалисты бригады скорой медицинской помощи вводили 4 единицы ЛП или 1 л 0,9 % изотонического раствора хлорида натрия. Установлено, что показатели системы свертывания крови (международное нормализованное отношение, содержание фибриногена, протромбиновое время, уровень факторов свертывания II, V, VII, X) при поступлении в стационар, а также последующий объем трансфузионной терапии, летальность на протяжении 30 сут лечения, частота различных осложнений существенно не различались у пациентов при переливании ЛП и стандартном лечении.

В пилотное рандомизированное контролируемое исследование, проведенное службой скорой медицинской помощи в Австралии, были включены 20 пациентов с травмами, сопровождающимися кровотечением и гиповолемией [27]. Из них 11 пациентов получили трансфузии 1 единицы ЭВ и стандартную противошоковую терапию во время санитарно-авиационной эвакуации, 9 пациентам, наряду с трансфузиями 1 единицы ЭВ, применяли 2 единицы ЛП. Установлено, что показатели летальности пациентов через 24 ч после травмы и при выписке из стационара, продолжительности лечения в отделении интенсивной терапии, длительности госпитализации, состояния системы свертывания крови при поступлении в стационар, количества перелитых компонентов крови в первые 24 ч госпитального периода, диагностированных тромбоэмболических осложнений (тромбоз глубоких вен, тромбоэмболия легочной артерии, ишемический инсульт, острый инфаркт миокарда) статистически значимых различий между группами не имели. Исследование доказало возможность использования ЛП при санитарно-авиационной эвакуации пострадавших, но в силу небольшого числа наблюдений требуется проведение дальнейших рандомизированных контролируемых исследований

эффективности ЛП у пациентов с травмами в догоспитальный период.

Во всех 3 клинических исследованиях не выявлено случаев ПТО, связанных с введением ЛП. Но в одном из них отмечалось наличие технических сложностей у 13 % пациентов при инфузии ЛП, связанных с неполным растворением сухой плазмы и последующей закупоркой полимерных систем или с низкой скоростью инфузии, в догоспитальный период [26].

В рандомизированном двойном слепом перекрестном исследовании, выполненном J.A. Cancelas и соавт., сравнивали результаты введения здоровым лицам аутологических единиц СЗП и ЛП с использованием описательного анализа нежелательных явлений, свертываемости крови, гематологических и биохимических показателей [14]. Статистически значимых различий между уровнями каких-либо из анализируемых параметров до или после переливания СЗП или ЛП обнаружено не было. Не было выявлено существенных различий в содержании факторов свертывания крови, а также ПТО у обследуемых, которым переливали до 810 мл ЛП.

Следовательно, имеющиеся рандомизированные клинические исследования не подтверждают эффективность применения ЛП у пациентов с травмами в догоспитальный период для улучшения клинических исходов, профилактики осложнений и снижения выраженности коагулопатии. При этом положительно оценивается безопасность и возможность использования ЛП в догоспитальный период. С помощью постфактумного моделирования N. Crombie и соавт. изучили влияние детерминированного увеличения размера выборки при условии, что в каждой группе будут наблюдаться одинаковые показатели. Даже после масштабного дополнительного набора до 5000 участников авторы ожидали получить нулевой результат по основному показателю эффективности ЛП [16]. Доказательства эффективности в тех условиях, в которых были проведены рандомизированные клинические исследования, не обязательно свидетельствуют об отсутствии пользы от введения ЛП во всех случаях оказания медицинской помощи пациентам с травмами. В ряде наблюдательных исследований показаны определенные преимущества использования ЛП в догоспитальный период оказания медицинской помощи.

Так, С. Nguyen и соавт. была исследована эффективность введения ЛП у пострадавших с тяжелой механической травмой, поступив-

ших в травматологический центр 1-го уровня [29]. Выявлено, что инфузии ЛП возможно было начинать в более ранние сроки с момента начала лечения пострадавших (15 мин) по сравнению с трансфузией размороженной плазмы (95 мин). Пациентам, получившим инфузии ЛП, требовалось в дальнейшем меньше переливаний эритроцитных компонентов крови по сравнению с группой пациентов, которым переливали СЗП. Существенных различий в длительности госпитализации, продолжительности лечения в отделении интенсивной терапии или летальности в первые 24 ч госпитального периода между двумя группами пациентов отмечено не было [29].

Возможность раннего начала коррекции коагулопатии с помощью ЛП отмечена по результатам другого исследования, где 48 пациентам вводили 4 единицы ЛП или СЗП в течение 6 ч после травмы. Пациенты получали ЛП в более ранние сроки после травмы по сравнению с пациентами, получившими СЗП (14 и 77 мин соответственно). Это способствовало сохранению у пациентов более высоких показателей в периферической крови содержания фибриногена, международного нормализованного отношения, активности фактора V через 45 мин после травмы. Такие различия сохранялись между двумя группами пациентов в течение 6 ч, однако, никаких отличий в летальности между этими двумя группами пострадавших обнаружено не было [21].

В Норвегии санитарно-авиационная служба эвакуации имеет опыт использования ЛП, которая была перелита в течение 1 года 16 пациентам с геморрагическим шоком (разрыв аневризмы брюшной аорты, кровотечение из верхних отделов желудочно-кишечного тракта и т.д.). 2 пациента скончались на месте происшествия, а остальные были живы в течение 30 сут. Никаких осложнений, связанных с переливанием ЛП, зарегистрировано не было. Гипотензия перед переливанием плазмы наблюдалась у 10 (62 %) пациентов, но только у 2 (12 %) – она сохранялась на момент поступления в стационар. Среднее систолическое артериальное давление увеличилось после переливания ЛП у всех категорий пациентов [37].

В Великобритании санитарно-авиационная служба эвакуации пациентов с 2014 г. оснащена препаратом ЛП из расчета 4 дозы на одного пациента. При сравнительной оценке ее эффективности было установлено, что переливание ЛП в догоспитальном периоде снижает потребность в последующих трансфузиях эритроцитных компонентов крови на 18 %. Всего

за 2 года наблюдения в догоспитальном периоде ЛП была перелита 216 пациентам, что позволило существенно сократить время начала трансфузионной терапии при жизнеугрожающих состояниях [30].

В Финляндии в г. Тампере во время эвакуации пострадавших с кровотечением санитарной авиацией в течение 2015–2018 гг. апробировали программу трансфузии компонентов крови в догоспитальном периоде, включающей переливание 2 единиц ЭВ группы крови 0 и 2 единиц ЛП. Из всех вызовов экстренной медицинской помощи только в 0,7 % случаев были использованы трансфузии компонентов крови в догоспитальном периоде. Из общего числа пациентов, получивших трансфузионную терапию в догоспитальном периоде, у 47 % были перелиты 1,5 единицы ЛП. Переливание начиналось через 19 мин с момента начала оказания медицинской помощи пациенту [39].

S. Engerman и соавт. провели анализ использования ЭВ и ЛП в догоспитальном периоде у 132 пациентов, из которых 27 % имели кровотечение, не связанное с травмами [12]. Авторы пришли к заключению о возможности использования ЛП у пациентов в догоспитальном периоде не только при травмах, но и при желудочно-кишечных кровотечениях, разрывах аневризмы аорты и акушерских кровотечениях.

В другом описательном одноцентровом исследовании 56 пациентов с кровотечениями различной этиологии получили в период 2016–2020 гг. трансфузии 1–2 единиц ЛП во время длительной (не менее 39 мин) наземной транспортировки в лечебное учреждение [40]. Несмотря на различия в гемодинамических и лабораторных показателях, авторы отметили улучшение у всех пациентов после переливания ЛП. Однако в этом исследовании нет контрольной группы для определения различий между традиционным лечением и протоколом трансфузии ЛП, а также не оценивалось состояние свёртывающей системы крови у пациентов по прибытии в лечебное учреждение.

О возможности применения ЛП в догоспитальном периоде у пострадавших с травмами, зарегистрированными в гражданской сети учреждений здравоохранения, сообщают A. Schlaifer и соавт., однако, не приводят данных об эффективности такой терапии, так как отсутствует контрольная группа [34].

Как полагают исследователи из ЮАР, имеющие опыт применения ЛП у пациентов при травмах и катастрофах, потенциальная польза ЛП может быть доказана в двух клинических

сценариях: во-первых, когда ЛП используется в качестве дополнения к сбалансированной реанимации и вводится вместе с другими компонентами крови и, во-вторых, в качестве средства реанимационной помощи при кровотечении [28].

Следует отметить, что во всех исследованиях, а также в обзорных статьях авторы отмечают логистические преимущества ЛП по сравнению с СЗП и удобство применения у пациентов [18, 32].

Данных о возникновении ПТО после переливания ЛП в публикациях представлено недостаточно. Как правило, в большинстве работ авторы указывают, что ПТО или нежелательные явления после применения ЛП не зарегистрированы [37]. В национальных системах гемонадзора сведения о ПТО, связанных с трансфузией ЛП, практически не представлены. Виды ПТО после переливания ЛП могут быть как общими для всех трансфузий плазмодержащих компонентов крови, так и специфичными в связи с особенностями ее получения. Несмотря на то, что процесс лиофилизации не вызывал изменений структуры белков плазмы, использование методов патогенредукции может способствовать возникновению аллергических реакций при введении ЛП [35]. Многие исследователи полагают, что частота ПТО после переливания ЛП сопоставима с аналогичными показателями при трансфузии СЗП. Так, по данным J. Vix и соавт., ПТО были зарегистрированы с частотой 1: 2900 после переливаний ЛП [13]. Преобладали аллергические ПТО, проявляющиеся гипертермией и крапивницей. Из них тяжелые случаи, сопровождающиеся бронхоспазмом и гипотензией, составили 1: 60 000, однако, доля таких осложнений не превышала 5 %. Возникновение обусловленного трансфузией острого повреждения легких, а также объемной перегрузки не зарегистрировано. По данным A. Shlaifer и соавт., у 1 (0,9 %) из 109 пациентов, получавших ЛП, наблюдалось посттрансфузионное осложнение в виде гипертермической (фебрильной) негемолитической реакции [34]. Учитывая, что сведения о ПТО, связанных с переливанием ЛП, в национальных ежегодных отчетах, как правило, не регистрируются, это не позволяет провести сравнение с частотой возникновения ПТО при трансфузии других компонентов крови, в частности СЗП. Несмотря на то, что имеющиеся данные о нежелательных явлениях и ПТО, связанных с переливанием ЛП, имеют низкий или умеренный уровень

доказательности, нет никаких свидетельств увеличения частоты ПТО у реципиентов ЛП. Следует отметить, что имеющиеся характеристики ПТО при аллогенных трансфузиях ЛП получены в результате пассивного наблюдения за пациентами, тогда как приоритет следует отдавать активным формам выявления ПТО и нежелательных явлений, позволяющим получить представление об истинной частоте ПТО при использовании компонента крови [20]. Кроме того, не представлены сведения о вероятности взаимосвязи между наблюдаемым ПТО и переливанием компонентов крови. В соответствии с рекомендациями Международного общества переливания крови (ISBT) и IHN, для международных сравнений следует использовать только возможные, вероятные и однозначно связанные с трансфузией случаи ПТО [21]. Как правило, критерии тяжести и причинно-следственной связи, указанные в этих рекомендациях, для ПТО с трансфузией ЛП не применяли. Вместе с тем, при переливании ЛП имеется потенциальный риск ПТО, обусловленных техникой ее восстановления и применения. В первую очередь, возможны нарушения восстановления ЛП, в частности, использование нестерильного растворителя, или ошибки в пропорциях сухого порошка. Это может привести к септическим или эмболическим осложнениям. Так, A. Shlaifer и соавт. сообщили о 5 (4,6 %) случаях затруднений при введении препарата ЛП, связанных с очень медленной скоростью или отсутствием потока плазмы в полимерных трубках вследствие недостаточного растворения порошка ЛП, и наличия нерастворимых частиц сухой плазмы в полимерной системе для переливания компонента крови [34]. Заслуживает внимания возможность изменения электролитного баланса в сторону гипернатриемии при избытке ионов натрия в растворе для разведения сухой плазмы. ЛП содержит факторы свертывания, вследствие чего повышается риск возникновения тромбозов у пациентов с гиперкоагуляцией, в частности при онкопатологии. Степень риска передачи гемотрансмиссивных инфекций реципиентам при переливании ЛП различается в зависимости от особенностей ее производства. Объединение пулов плазмы, полученной от разных доноров, теоретически повышает риск инфекционных осложнений после ЛП по сравнению с препаратами из индивидуальных единиц донорской плазмы. Однако благодаря использованию современных технологий лабораторного тестирования и патогенредукции этого не происходит.

В целом, можно утверждать, что технически лиофилизация плазмы снижает риск инфицирования пациентов гемотрансмиссивными вирусными инфекциями по сравнению с СЗП. Учитывая низкую частоту передачи гемотрансмиссивных инфекций при переливании донорской плазмы, необходимы крупные исследования, сравнивающие инфекционную безопасность ЛП и СЗП. Сведения о ПТО, связанных с иммунной несовместимостью ЛП и крови реципиента, не выявлены. Препараты ЛП подвергаются различной технологической обработке, что влияет на их иммунную совместимость с кровью реципиента. ЛП, изготовленная из объединенных пулов донорской плазмы, позволяет продукту быть универсальным по всем антигенным параметрам, в то время как препарат из плазмы, полученной от одного донора, имеет определенную группу крови. В этом случае желательно для лиофилизации использовать плазму от доноров мужского пола с группой крови АВ.

Заключение

Анализ результатов клинических исследований свидетельствует о возможности применения лиофилизированной плазмы у пострадавших в чрезвычайных ситуациях (взрослых пациентов), имеющих риск возникновения посттравматической коагулопатии, в догос-

питальном периоде оказания экстренной медицинской помощи в системе гражданского здравоохранения. Имеющиеся рандомизированные клинические исследования не подтверждают эффективность применения лиофилизированной плазмы у пациентов с травмами в догоспитальном периоде для улучшения клинических исходов и снижения летальности, профилактики осложнений и уменьшения выраженности коагулопатии по сравнению со стандартными методами лечения.

Выявленные сведения о посттрансфузионных реакциях и осложнениях в силу недостаточного числа наблюдений не дают доказательств того, что по своему уровню безопасности лиофилизированная плазма превосходит или уступает донорской свежемороженой плазме. Однако такие результаты следует интерпретировать с осторожностью, поскольку большинство исследований были наблюдательными и имели неоднородную популяцию пациентов. Для оценки эффективности применения лиофилизированной плазмы у пациентов и ее влияния на лабораторные показатели системы гемостаза, объем трансфузионной терапии и клинические исходы (частота осложнений, продолжительность лечения и смертность) необходимы хорошо спланированные проспективные, рандомизированные контролируемые клинические исследования.

Литература / References

1. Берковский А.Л., Сергеева Е.В., Суворов А.В. [и др.]. Получение лиофилизированной плазмы с сохраненной активностью факторов свертывания // Гематология и трансфузиология. 2016. Т. 61, № 4. С. 204–208. DOI: 10.18821/0234-5730-2016-61-4-204-208.
1. Berkovskiy A.L., Sergeeva E.V., Suvorov A.V. [et al.]. Poluchenie liofilizirovannoi plazmy s sokhranennoi aktivnost'yu faktorov svertyvaniya [The development and modification of preparations for the treatment of hemophilia]. *Gematologiya i transfuziologiya* [Russian journal of hematology and transfusiology]. 2016; 61(4):204–208. DOI: 10.18821/0234-5730-2016-61-4-204-208. (In Russ)
2. Бондарук О.Н., Дашкевич Э.В., Пасюков В.В. Лфофилизированная плазма: оценка эффективности и безопасности // Гематология. Трансфузиология. Вост. Европа. 2021. Т. 7, № 1. С. 49–59. DOI: 10.34883/PI.2021.7.1.004.
2. Bondaruk O.N., Dashkevich E.V., Pasyukov V.V. Liofilizirovannaya plazma: otsenka effektivnosti i bezopasnosti [Lyophilized plasma: efficiency and safety evaluation]. *Gematologiya. Transfuziologiya. Vostochnaya Evropa* [Hematology. Transfusiology. Eastern Europe]. 2021; 7(1):49–59. DOI: 10.34883/PI.2021.7.1.004. (In Russ)
3. Коробушкин Г.В., Шигеев С.В., Жуков А.И. Анализ причин смерти в выборке пациентов с политравмой в Москве // Политравма. 2020. № 2. С. 47–53. DOI: 10.24411/1819-1495-2020-10019.
3. Korobushkin G.V., Shigeev S.V., Zhukov A.I. Analiz prichin smerti v vyborke patsientov s politravmoi v Moskve [Analysis of causes of death in a sample of patients with polytrauma in Moscow]. *Politramma* [Polytrauma]. 2020; (2):47–53. DOI: 10.24411/1819-1495-2020-10019. (In Russ)
4. Кривов И.А., Рагимов А.А., Салимов Э.Л. Сравнение влияния лиофилизации на показатели плазменного гемостаза в вирусиноактивированной плазме крови различными методами // Современ. пробл. науки и образования [Электронный ресурс]. 2021. № 2. DOI: 10.17513/spno.30630.
4. Krivov I.A., Ragimov A.A., Salimov E.L. Sravnenie vliyaniya liofilizatsii na pokazateli plazmennogo gemostaza v virusinaktivirovannoi razlichnymi metodami plazme krovi [Comparison of the effect of lyophilization on plasma hemostasis parameters in virusinactivated blood plasma inactivated by various methods]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* [Modern problems of science and education]. 2021; (2). DOI: 10.17513/spno.30630. (In Russ)

5. Саркисов И.Ю., Саркисов А.И., Берковский А.Л. [и др.]. Инновационная отечественная технология получения лиофилизированной плазмы // Трансфузиология. 2022. № 3. Прил. 1. С. 48–49.
6. Степанов С.С., Гирш А.О., Стуканов М.М. [и др.]. Персонализация программ инфузионной терапии у больных с тяжелым травматическим шоком на догоспитальном этапе // Скор. мед. помощь. 2022. Т. 23, № 3. С. 17–23. DOI: 10.24884/2072-6716-2022-23-3-17-23.
7. Чечеткин А.В., Алексеева Н.Н., Старицына Н.Н. [и др.]. Производство и применение лиофилизированной плазмы: исторические аспекты и современное состояние // Трансфузиология. 2018. № 4. С. 67–75.
8. Шабунин А.В., Родионов Е.П., Греков Д.Н. [и др.]. Организация оказания специализированной медицинской помощи при политравме в многопрофильной больнице [Электронный ресурс] // Мед. алфавит. 2021. № 25. С. 34–41. DOI: 10.33667/2078-5631-2021-25-34-41.
9. Шапкин Ю.Г., Селиверстов П.А., Стекольников Н.Ю., Ашевский В.В. Догоспитальная помощь по принципам Damage Control Resuscitation в условиях современных боевых действий (обзор литературы) // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2022. № 4. С. 55–65. DOI: 10.25016/2541-7487-2022-0-4-55-65.
10. Щеголев А. В., Грицай А. Н., Климов А.Г. [и др.]. Особенности инфузионной терапии на догоспитальном этапе при продолжающемся кровотечении // Скор. мед. помощь. 2021. Т. 22, № 3. С. 71–78. DOI: 10.24884/2072-6716-2021-22-3-71-78.
5. Sarkisov I.Yu., Sarkisov A.I., Berkovskii A.L. [et al.]. Innovatsionnaya otechestvennaya tekhnologiya polucheniya liofilizirovannoi plazmy [Innovative domestic technology for obtaining lyophilized plasma]. *Transfuziologiya*. [Transfusiology]. 2022; (3-1):48–49. (In Russ)
6. Stepanov S.S., Girsh A.O., Stukanov M.M. [et al.]. Personalizatsiya programm infuzionnoi terapii u bol'nykh s tyazhelym travmaticheskim shokom na dogospital'nom etape [The statistical importance of influence of various options of infusional therapy on parameters of a homeostasis of patients with heavy traumatic shock]. *Skoraya meditsinskaya pomoshch* [Emergency medical care]. 2022; 23(3):17–23. DOI: 10.24884/2072-6716-2022-23-3-17-23. (In Russ)
7. Chechetkin A.V., Alekseeva N.N., Staritsyna N.N. [et al.]. Proizvodstvo i primeneniye liofilizirovannoi plazmy: istoricheskie aspekty i sovremennoe sostoyaniye [Production and use of lyophilized plasma: historical aspects and current state]. *Transfuziologiya* [Transfusiology]. 2018; 4):67–75. (In Russ)
8. Shabunin A.V., Rodionov E.P., Grekov D.N. [et al.]. Organizatsiya okazaniya spetsializirovannoi meditsinskoi pomoshchi pri politravme v mnogoprofil'noi bol'nitse [Organization of provision of specialized medical care for polytrauma in multidisciplinary hospital]. *Meditsinskii alfavit* [Medical alphabet]. 2021; (25):34–41. DOI: 10.33667/2078-5631-2021-25-34-41. (In Russ)
9. Shapkin Yu.G., Seliverstov P.A., Stekol'nikov N.Yu., Ashevskii V.V. Dogospital'naya pomoshch' po printsipam Damage Control Resuscitation v usloviyakh sovremennykh boevykh deistvii (obzor literatury) [Prehospital care according to the principles of Damage Control Resuscitation in the conditions of modern warfare (literature review)]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychainykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2022; (4):55–65. DOI: 10.25016/2541-7487-2022-0-4-55-65. (In Russ)
10. Shchegolev A. V., Gritsai A. N., Klimov A.G. [et al.]. Osobennosti infuzionnoi terapii na dogospital'nom etape pri prodolzhayushchemsya krvotochenii [Features of the infusion therapy at the prehospital stage with the ongoing bleeding]. *Skoraya meditsinskaya pomoshch* [Emergency medical care]. 2021; 22(3):71–78. DOI: 10.24884/2072-6716-2021-22-3-71-78. (In Russ)
11. Adams P.W., Warren K.A., Guyette F.X. [et al.]. Implementation of a prehospital air medical thawed plasma program: Is it even feasible? *J. Trauma Acute Care Surg.* 2019; 87(5):1077–1081. DOI: 10.1097/TA.0000000000002406.
12. Engerman S., Kirves H., Nurmi J. Characteristics of non trauma patients receiving prehospital blood transfusion with the same triggers as trauma patients: a retrospective observational cohort study. *Prehospital Emerg. Care.* 2022; 26(2):263–271. DOI: 10.1080/10903127.2021.1873472.
13. Bux J., Dickhörner D., Scheel E. Quality of freeze-dried (lyophilized) quarantined single-donor plasma. *Transfusion.* 2013; 53(12):3203–3209. DOI: 10.1111/trf.12191.
14. Cancelas J.A., Nestheide S., Rugg N. [et al.]. Characterization and first-in-human clinical dose-escalation safety evaluation of a next-gen human freeze-dried plasma. *Transfusion.* 2022; 62(2):406–417. DOI: 10.1111/trf.16756.
15. Chang R., Cardenas J.C., Wade C.E., Holcomb J.B. Advances in the understanding of trauma-induced coagulopathy. *Blood.* 2016; 128(8):1043–1049. DOI: 10.1182/blood-2016-01-636423.
16. Crombie N., Doughty H., Bishop J.R.B. [et al.]. Resuscitation with blood products in patients with trauma-related haemorrhagic shock receiving prehospital care (RePHILL): a multicentre, open-label, randomised, controlled, phase 3 trial. *Lancet Haematol.* 2022; 9(4):e250–e261. DOI: 10.1016/S2352-3026(22)00040-0.
17. Fecher A., Stimpson A., Ferrigno L., Pohlman T.H. The pathophysiology and management of hemorrhagic shock in the polytrauma patient. *J. Clin. Med.* 2021; 10(20):4793–4820. DOI: 10.3390/jcm10204793.
18. Feuerstein S.J., Skovmand K., Møller A.M., Wildgaard K. Freeze-dried plasma in major haemorrhage: a systematic review. *Vox. Sang.* 2020; 115(4):263–274. DOI: 10.1111/vox.12898.
19. Flaumenhaft E.J., Khat T., Marschner S. Retention of coagulation factors and storage of freeze-dried plasma. *Mil. Med.* 2021; 186(1):400–407. DOI: 10.1093/milmed/usaa347.

20. Garcia J., Carneiro A.C.D.M., Silva S.S. Underreporting of transfusion incidents. *Hematol. Transfus. Cell Ther.* 2024; 46(2):186–191. DOI: 10.1016/j.htct.2024.01.004.
21. Garrigue D., Godier A., Glacet A. [et al.]. French lyophilized plasma versus fresh frozen plasma for the initial management of trauma-induced coagulopathy: a randomized open-label trial. *J. Thromb. Haemost.* 2018; 16(3):481–489. DOI: 10.1111/jth.13929.
22. Heger A., Gruber G. Frozen and freeze-dried solvent/detergent treated plasma: Two different pharmaceutical formulations with comparable quality. *Transfusion.* 2022; 62(12):2621–2630. DOI: 10.1111/trf.17139.
23. Holcomb J.B., Donathan D.P., Cotton B.A. [et al.]. Prehospital transfusion of plasma and red blood cells in trauma patients. *Prehosp. Emerg. Care.* 2015; 1(1):1–9. DOI: 10.3109/10903127.2014.923077.
24. ISBT working party on haemovigilance. Proposed standard definitions for surveillance of non infectious adverse transfusion reactions. URL: <https://www.isbtweb.org/static/0fa5485b-5dcc-4e85-a3d61ce8db17d504>.
25. Jama T., Lefering R., Lauronen J., Handolin L. Factors affecting physicians' decision to start prehospital blood product transfusion in blunt trauma patients: A cohort study of Helsinki Trauma Registry. *Transfusion.* 2024; 64(2):S167–S173. DOI: 10.1111/trf.17791.
26. Jost D., Lemoine S., Lemoine F. [et al.]. Prehospital lyophilized plasma transfusion for trauma-induced coagulopathy in patients at risk for hemorrhagic shock. A randomized clinical trial. *JAMA Network Open.* 2022; 5(7):e2223619. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2022.23619.
27. Mitra B., Meadley B., Bernard S. [et al.]. Pre-hospital freeze-dried plasma for critical bleeding after trauma: a pilot randomized controlled trial. *Acad. Emerg. Med.* 2023; 30(10):1013–1019. DOI:10.1111/acem.14745.
28. Mould-Millman N-K., Wogu A.F., Fosdick B.K. [et al.]. Association of freeze-dried plasma with 24-h mortality among trauma patients at risk for hemorrhage. *Transfusion.* 2024; 64(2):S155–S166. DOI: 10.1111/trf.17792.
29. Nguyen C., Bordes J., Cungi P. [et al.]. Use of French lyophilized plasma transfusion in severe trauma patients is associated with an early plasma transfusion and early transfusion ratio improvement. *J. Trauma Acute Care Surg.* 2018; 84(5):780–787. DOI: 10.1097/TA.0000000000001801.
30. Oakeshotta J.E., Griggs G.M., Warehama R.M. Feasibility of prehospital freeze-dried plasma administration in a UK Helicopter Emergency Medical Service. *Eur. J. Emerg. Med.* 2019; 26(5):373–378. DOI: 10.1097/MEJ.0000000000000585.
31. Peng H.T., Singh, K., Rhind S.G. [et al.]. Dried plasma for major trauma: past, present, and future. *Life.* 2024; 14(5):619–654. DOI: 10.3390/life14050619.
32. Pusateri A.E., Malloy W.W., Sauer D. [et al.]. Use of dried plasma in prehospital and austere environments. *Anesthesiology.* 2022; 136(2):327–335. DOI: 10.1097/ALN.0000000000004089.
33. Singh K., Peng H.T., Moes K. [et al.]. Past meets present: reviving 80-year-old Canadian dried serum from World War II and its significance in advancing modern freeze-dried plasma for prehospital management of haemorrhage. *Br. J. Haematol.* 2024; 204(4):1515–1522. DOI: 10.1111/bjh.19298.
34. Shlaifer A., Siman-Tov M., Radomislensky I. Prehospital administration of freeze-dried plasma, is it the solution for trauma casualties? *J. Trauma Acute Care Surg.* 2017; 83(10):675–682. DOI: 10.1097/TA.0000000000001569.
35. Steil L., Thiele T., Hammer E. [et al.]. Proteomic characterization of freeze-dried human plasma: providing treatment of bleeding disorders without the need for a cold chain. *Transfusion.* 2008; 48(11):2356–2363. DOI: 10.1111/j.1537-2995.2008.01856.x.
36. Strauss R., Menchetti I., Perrier L., [et al.]. Evaluating the Tactical Combat Casualty Care principles in civilian and military settings: systematic review, knowledge gap analysis and recommendations for future research. *Trauma Surg. Acute Care Open.* 2021; 19(6):e000773. DOI: 10.1136/tsaco-2021-000773.
37. Sunde G., Vikenes B., Strandenes G. [et al.]. Freeze dried plasma and fresh red blood cells for civilian prehospital hemorrhagic shock resuscitation. *J. Trauma Acute Care Surg.* 2015; 78(6, Suppl. 1):S26–S30. DOI: 10.1097/TA.0000000000000633.
38. Thies K.C., Truhlar A., Keene D. [et al.]. Pre-hospital blood transfusion: An ESA survey of European practice. *Scand. J. Trauma Resusc. Emerg. Med.* 2020; 28(1):797–805. DOI: 10.1186/s13049-020-00774-1
39. Vuorinen P., Kiili J.E., Setälä P. [et al.]. Prehospital administration of blood products: experiences from a Finnish physician-staffed helicopter emergency medical service. *BMC Emerg. Med.* 2020; 20(1):55–61. DOI: 10.1186/s12873-020-00350-x.
40. Yliharju H., Jama T., Nordquist H. Initial experiences of prehospital blood product transfusions between 2016 and 2020 in Päijät Häme hospital district, Finland. *Scand. J. Trauma Resusc. Emerg. Med.* 2022; 30(6):39–48. DOI: 10.1186/s13049-022-01027.
41. Zielinski M.D., Stubbs J.R., Berns K.S. [et al.]. Prehospital blood transfusion programs: capabilities and lessons learned. *J. Trauma Acute Care Surg.* 2017; 82(6-1):S70–S78. DOI: 10.1097/TA.0000000000001427.

Поступила 14.04.2025 г.

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

Вклад авторов: А.В. Чечеткин – анализ и интерпретация данных, написание первого варианта статьи; С.С. Алексанин – дизайн и методология исследования, утверждение окончательного варианта статьи; В.Ю. Рыбников – редактирование окончательного варианта статьи; В.Н. Хирманов – методология исследования, редактирование статьи; О.А. Саблин – методология исследования, редактирование статьи.

Для цитирования. Чечеткин А.В., Алексанин С.С., Рыбников В.Ю., Хирманов В.Н., Саблин О.А. Эффективность и безопасность применения лиофилизированной плазмы при оказании экстренной медицинской помощи пострадавшим в чрезвычайных ситуациях в догоспитальном периоде (обзор литературы) // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2025. № 2. С. 77–86. DOI: 10.25016/2541-7487-2025-0-2-77-86.

Efficacy and safety of lyophilized plasma in prehospital emergency care for victims of accidents: a literature review

Chechetkin A.V., Aleksanin S.S., Rybnikov V.Y., Khirmanov V.N., Sablin O.A.

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

✉ Alexandr Viktorovich Chechetkin – Dr. Med. Sci. Prof., Leading Research Associate, The Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (4/2, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), ORCID: 0000-0002-7569-0697, e-mail: aschech@rambler.ru;

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

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

Vladimir Nikolaevich Khirmanov – Dr. Med. Sci. Prof., Chief of Department of Cardiovascular Diseases, The Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (4/2, Academica Lebedeva Str., St Petersburg, 194044, Russia), ORCID: 0009-0002-3766-0398, e-mail: vkhirmanov@mail.ru;

Oleg Aleksandrovich Sablin – Dr. Med. Sci. Prof., Head of Therapeutic Department, The Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (Academica Lebedeva Str., 4/2, St. Petersburg, 194044, Russia), ORCID: 0000-0002-2597-1220, e-mail: gastroleg@yandex.ru

Abstract

Relevance. Emergency accidents of natural and technogenic nature, including maritime accidents, are often characterized by significant sanitary losses and various injuries, frequently involving with acute massive blood loss. In emergency situations the latter is a leading cause of death in severely injured patients, often leading to the development of hypocoagulation. To address hypocoagulation, medications and blood components, including lyophilized (freeze-dried) plasma, are utilized. However, current data regarding the effectiveness and safety of such emergency medical care in pre-hospital settings remain contradictory.

The objective is to conduct an analytical review to evaluate the effectiveness and safety of lyophilized plasma the clinical setting of prehospital emergency medical care provided to victims of emergency accidents.

Methods. The research used scientific publications from open access databases (eLibrary.ru, PubMed). The studies based on registered controlled clinical trials were analyzed to evaluate the efficacy and safety of lyophilized plasma administered in prehospital emergency settings. In addition, we investigated annual reports on posttransfusion reactions and complications, available in international and national blood safety surveillance systems.

Results and discussion. The analysis of randomized clinical trials and results did not reveal statistically significant differences in clinical outcomes, complication rates, or severity of coagulopathy in patients receiving lyophilized plasma in prehospital emergency medical care for injuries and wounds in peacetime, in comparison with patients receiving standard treatment. However, available observational studies suggest that lyophilized plasma can effectively used in patients with injuries and bleeding in prehospital emergency care, including during ground and air medical evacuation. Reports of posttransfusion reactions and complications associated with lyophilized plasma transfusion remain incompletely accounted for and are characterized by a low degree of evidence.

Conclusion. The results of clinical studies support the feasibility of using lyophilized plasma in adult patients at risk of post-traumatic coagulopathy at the pre-hospital stage of emergency medical care in peacetime. Nonetheless, comprehensive evaluation of the efficacy and safety of lyophilized plasma administration in such patients requires further randomized clinical trials, involving different patient cohorts in various emergency scenarios.

Keywords: disaster medicine, emergency medical care, prehospital care, blood transfusion, lyophilized plasma, efficacy and safety, emergency accident.

Received 14.04.2025

For citing: Chechetkin A.V., Aleksanin S.S., Rybnikov V.Y., Khirmanov V.N., Sablin O.A. Effektivnost' i bezopasnost' primeneniya liofilizirovannoi plazmy pri okazanii ekstretnoi meditsinskoj pomoshchi postradavshim v chrezvychaynykh situatsiyakh v dogospital'nom periode (obzor literatury). *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2025; (2):77–86. (In Russ.)

Chechetkin A.V., Aleksanin S.S., Rybnikov V.Y., Khirmanov V.N., Sablin O.A. Efficacy and safety of lyophilized plasma in prehospital emergency care for victims of accidents: a literature review. *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2025; (2):77–86. DOI: 10.25016/2541-7487-2025-0-2-77-86.

М.С. Плужник

ПОКАЗАТЕЛИ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ И ВОВЛЕЧЕННОСТЬ СТРАН В ВООРУЖЕННЫЕ КОНФЛИКТЫ В МИРЕ (2014–2023 ГГ.)

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

Актуальность. В связи с неустойчивой геополитической обстановкой в мире возникает необходимость уточнить международные показатели, отражающие безопасность проживания населения в странах.

Цель – анализ вовлеченности стран в вооруженные конфликты и безопасности населения на основе показателей глобального индекса миролюбия и его составляющих частей за 10 лет с 2014 по 2023 г.

Методология. Изучили показатели вооруженных конфликтов в мире, погибших в них и экономических затрат в материалах Uppsala Conflict Data Program (UCDP) и Peace Research Institute Oslo (PRIO). Рассчитали за 10 лет данные глобального индекса миролюбия и его составляющих по 162 странам, которые получили из ежегодных отчетов, публикуемых исследователями из The Institute for Economics & Peace. В связи с высокой политизацией результаты по России не анализировали. Показатели проверили на нормальность распределения признаков по критерию Колмогорова–Смирнова. Представлены средние арифметические данные и их ошибки ($M \pm m$). Развитие показателей оценивали с помощью анализа динамических рядов и расчета полиномиального тренда 2-го порядка.

Результаты и их анализ. По данным UCDP/PRIO, с 2014 по 2023 г. в мире учтены 538 вооруженных конфликтов и войн, в том числе, межгосударственных – 19 (3,5%), внутригосударственных – 519 (96,5%). В вооруженных конфликтах и войнах в мире погибли 1 млн 479,2 тыс. человек, в том числе, комбатантов – 1 млн 11,6 тыс. (68,3%), мирных жителей – 235,9 тыс. (16%), неидентифицированных лиц – 231,7 тыс. (15,7%). Отмечается увеличение вооруженных конфликтов и погибших в них. Экономические затраты, связанные со сдерживанием, предотвращением и устранением последствий насилия в мире – 153,6 трлн долларов США, притом что военные затраты составили 42,4%, а расходы на безопасность внутри страны – 28,8%, среднегодовой показатель – $(15,4 \pm 0,6)$ трлн долларов, доля от мирового ВВП – $(12,2 \pm 0,3)\%$, ВВП на душу населения – $(2024,2 \pm 58,2)$ долларов. За 10 лет улучшение показателей по вовлеченности в продолжающиеся внутренние и внешние вооруженные конфликты имели 22,1% стран, ухудшение – 69,3%, по общественной безопасности и защищенности населения – 66,9 и 29,4%, по милитаризации – 15,3 и 70,6% соответственно. Стран с очень высоким показателем индекса миролюбия было 8,6%, с высоким – 29,1%, со средним – 40,1%, с низким – 14,2%, с очень низким – 8,0%. За 10 лет улучшение индекса выявлено в 43% стран, ухудшение – в 52,1%, иные тенденции – в 4,9%.

Заключение. Отмечаются тенденция ухудшения глобального индекса миролюбия, повышение милитаризации и экономических затрат, связанных с предотвращением насилия. Учет полученных данных может помочь усовершенствовать программы по повышению безопасности проживания населения в ряде стран.

Ключевые слова: вооруженный конфликт, война, гибель, комбатанты, безопасность населения, милитаризация, глобальный индекс миролюбия, Uppsala Conflict Data Program (UCDP), Peace Research Institute Oslo (PRIO).

Введение

Безопасность населения в странах зависит от многих показателей, например, от участия государства в военных конфликтах, милитаризации, уровня преступности и коррупции, террористической активности, развития демократических свобод и пр.

Военный конфликт – форма разрешения межгосударственных или внутригосударственных противоречий с применением военной силы, представляет собой любое применение вооруженного насилия противоборствующими сторонами в интересах достижения опре-

деленных целей. Основными типами военных конфликтов являются вооруженные конфликты и войны.

Вооруженный конфликт (в самом широком смысле) – способ разрешения противоречий между различными субъектами посредством использования оружия [6].

Вооруженный конфликт – вооруженные столкновения ограниченного масштаба, в которых преследуются частные военно-политические цели, и государство не переходит в состояние войны. Война – форма разрешения коренных противоречий между государствами, их коа-

✉ Плужник Михаил Сергеевич – курсант, Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6), ORCID: 0009-0002-0535-533X, e-mail: pluzhnikms@yandex.ru

лициями, социальными группами населения одного государства путем применения интенсивного вооруженного насилия, сопровождающегося другими видами противоборства (политического, экономического, информационного, психологического, сил специальных операций и т.п.), в интересах достижения ограниченных, важных или радикальных военно-политических целей [Военный конфликт // Большая российская энциклопедия. URL: <https://bigenc.ru/c/voennyi-konflikt-daac15/?v>].

Сведения о вооруженных конфликтах в мире содержатся в «Программе данных о вооруженных конфликтах» (Uppsala Conflict Data Program, UCDP), которую организовали в 1980 г. и поддерживают сотрудники Уппсальского университета (Швеция) [www.ucdp.uu.se]. UCDP является частью нескольких важных направлений, изучаемых «Институтом исследования проблем мира. Осло» (Peace Research Institute Oslo, PRIO) [www.prio.no/cscw] в г. Осло (Норвегия) [23]. Крупнейшими спонсорами проекта являются Исследовательский совет Норвегии, Министерство иностранных дел Норвегии, Европейский союз, Всемирный банк, Министерство обороны Норвегии, что не исключает значительную политизацию представляемых сведений.

Сотрудники UCDP/PRIO проводят исследования (представим только некоторые) по трансформации вооруженных конфликтов в мире [17, 22], регионах [15, 19, 20], изменению жизнедеятельности населения [13, 17, 18]. Типология и направления развития вооруженных конфликтов в мире с 1946 по 2018 г. и их последствия, по результатам отчетов UCDP/PRIO, содержатся в обзорной статье Е.А. Степановой [9].

Безопасность проживания в ведущих странах, в том числе, в России, по результатам показателей террористической активности представлена в монографии [3]. В публикации [2] проведено распределение 163 стран мира по глобальному индексу терроризма (Global Terrorism Index) из ежегодных отчетов за 13 лет с 2011 по 2023 г. Формируют отчеты сотрудники The Institute for Economics & Peace со штаб-квартирой в г. Сидней (Австралия). Стран с очень высоким уровнем терроризма было 4, со средним – 30, с низким – 25, с очень низким – 84, случаи терроризма не учтены (не было) – 12 стран. Россия, Китай и США были отнесены к странам со средним уровнем террористической активности.

Сведения о безопасности стран представлены в Глобальном индексе миролюбия

(Global Peace Index, GPI), который рассчитывается в 163 странах с проживанием более 99 % населения планеты [14]. Идея создания индекса принадлежит ученому и предпринимателю Стиву Киллелеа (Steve Killelea) (г. Сидней, Австралия). Его вычисление проводит группа экспертов Института экономики и мира (Institute for Economics & Peace).

В российском индексе научного цитирования содержится только несколько российских публикаций с использованием показателей глобального индекса миролюбия. Например, в российском журнале на английском языке представлена методологическая обобщающая статья Т. Morgan по целям глобального индекса миролюбия [7]. Показана динамика политических предпочтений россиян, в том числе, по данным индекса миролюбия с 2012 по 2019 г. Из указанных 11 стран мира у России последнее место по индексу миролюбия с тенденцией ухудшения показателей [5].

В исследовании А.С. Каневского [4] отмечен негативный характер изменений позиций постсоветских стран по ряду мировых показателей, в том числе, по индексам развития человеческого потенциала и миролюбия с 2008 по 2010 г. в большинстве случаев на снижение уровня миролюбия повлиял уровень преступности в различных ее проявлениях, в меньшей степени фактор милитаризации (Россия, Беларусь) и политическая нестабильность (Грузия, Украина).

Низкие уровни индекса миролюбия в Украине и снижение его составных частей представлены в статье В. Гулай, К. Базилук [1]. С 2015 по 2024 г. отмечается повышение показателей по вовлеченности страны в вооруженные конфликты, милитаризации и улучшению данных по безопасности проживания населения, что вызывает большие сомнения.

В статье [11] предпринята попытка комплексного социально-экономического и политико-экономического анализа фундаментальных причин гибридных войн. Проведен корреляционный анализ 24 глобальных показателей, в том числе, индекса миролюбия. Были выявлены относительно сильные корреляционные зависимости между глобальными индексами миролюбия и развития человеческого потенциала (Human Development Index, HDI). Зависимости между индексами миролюбия и военной мощи (Military Strength Index) оказались отрицательными. Прослеживается особый статус Украины и России, что вполне объясняется современными военно-политическими реалиями, у стран Бельгии,

Омана и Кувейта наблюдаются высокие значения индекса военной мощи при невысоких показателях индекса миролюбия. Авторами рассчитан коэффициент гибридизации – склонности государства к агрессивному либо миролюбивому поведению.

Анализ безопасности проживания населения, исходя из оценки глобальных комплексных показателей в странах мира, в российских публикациях не проводился.

Цель – анализ вовлеченности стран в вооруженные конфликты и безопасности населения на основе показателей глобального индекса мира (миролюбия) за 10 лет с 2014 по 2023 г.

Материал и методы

Проанализировали показатели вооруженных конфликтов в мире за 10 лет с 2014 по 2023 г., представленные в базах данных UCDP и PRIO. Различают несколько видов вооруженных конфликтов, по которым идет учет данных в кодовой книге UCDP/PRIO [24]:

- межгосударственный конфликт – между двумя государствами или более;
- внутригосударственный конфликт – между правительством государства и/или оппозиционными, либо негосударственными вооруженными группировками на территории государства, в том числе:

- односторонний конфликт (одностороннее насилие) – применение военизированных подразделений государством или негосударственными вооруженными группировками против гражданского населения;

- конфликт без участия государства (негосударственный) – противостоящие субъекты не являются государственными, например, между повстанческими группировками или преступными организациями;

- интернационализированный конфликт («цветные революции») – одно или несколько правительств третьей стороны вовлечены в конфликт путем предоставления или развертывания вооруженного персонала для поддержки цели любой из конфликтующих сторон. Региональные операции по поддержанию мира под эгидой ООН могут считаться таковыми в зависимости от их целей. Например, в 2023 г. произошли 59 государственных конфликтов, 23 из которых были интернационализированными.

Вооруженные конфликты приводят к гибели не менее 25 комбатантов и гражданских лиц, войны – не менее 1000 человек в течение 1 календарного года в результате боевых действий. При этом не учитываются случаи

смерти от болезней или голода в результате вооруженного конфликта.

Изучили показатели отчетов по глобальным индексам мира (миролюбия) с 2015 по 2024 г. [14]. Отчеты содержали данные за предыдущий год, т.е. в отчете 2024 г. анализировались показатели индекса за 2023 г. В связи с политизацией сведений по некоторым странам, в том числе, во время проведения специальной военной операции на Украине, показатели России в рейтингах не рассматривали.

При расчете индекса используются 23 качественных и количественных показателя, получаемых из авторитетных источников информации и нормализованных от 1 до 5 баллов. В соответствии с методикой расчета, чем больше показатель, тем меньше индекс миролюбия, и наоборот, меньшие показатели соответствуют более миролюбивому поведению. Обобщенно показатели индекса объединяются в 3 структурных части:

- продолжающиеся внутренние и внешние вооруженные конфликты – состоит из 6 показателей (число внутренних и внешних конфликтов, учтенных в программах UCDP, их интенсивность, число смертей в данных конфликтах, отношения с соседними странами);

- общественная безопасность и защищенность населения – включает 11 показателей (политическая нестабильность, уровень воспринимаемой преступности, убийств и заключенных на 100 тыс. человек населения, число сотрудников полиции и других органов внутренней безопасности на 100 тыс. человек населения, террористическая активность, доступность приобретения стрелкового оружия, количество беженцев и перемещенных лиц и др.);

- милитаризация страны – содержит 6 показателей (военные расходы в процентах от ВВП, уровень личного состава вооруженных сил на 100 тыс. человек населения, объем импорта и экспорта основных видов вооружений на 100 тыс. человек населения, финансовый вклад в миротворческие миссии ООН, наличие ядерного вооружения).

Кроме того, в годовых отчетах [14] рассчитывается «цена насилия» – расходы и экономический эффект, связанные со сдерживанием, предотвращением и устранением последствий насилия. Под насилием понимается преднамеренное применение физической силы или власти, действительное или в виде угрозы, направленное против себя, другого лица, группы лиц или когорты людей, результатом которого являются (либо имеется высо-

кая степень вероятности этого) телесные повреждения, смерть, психологическая травма, отклонения в развитии или различного рода ущерб [8]. Как отмечают исследователи, самая большая проблема для понимания феномена насилия заключается в его концептуализации [12].

Экономическая «цена насилия» включает прямые издержки, например, медицинские расходы для жертв преступлений, включая беженцев и вынужденных переселенцев, капитальный ущерб от разрушений инфраструктуры, расходы, связанные с поддержанием систем безопасности (содержание полиции, пожарных, военнослужащих, частных охранных служб), правосудия и др., и косвенные – потеря зарплаты работниками, производительности труда в результате физической или эмоциональной травмы и др. Международная сопоставимость осуществляется по паритету покупательной способности товаров и услуг в международных долларах, в том числе, в процентах от внутреннего валового продукта (ВВП) страны.

Статистическую обработку полученных сведений осуществляли в электронных таблицах Microsoft Excel 2007 и по программам Statistica 12.0. Представлены средние арифметические данные и их ошибки ($M \pm m$). Динамику показателей оценивали с помощью анализа динамических рядов и расчета полиномиального

тренда 2-го порядка [10]. Коэффициент детерминации (R^2) показывал связь построенного тренда с данными, чем больше был R^2 (максимальный 1,0), тем он лучше приближался к реально наблюдавшимся показателям. Пороговым R^2 принят показатель 0,5, при меньших значениях указывалось на тенденцию изменений. Значок $\uparrow$ в таблицах показывает тенденцию роста данных, $\downarrow$ – уменьшение, $\rightarrow$ – стабильности, $\cup$ – U-кривую, $\cap$ – инвертированную U-кривую. Иногда левый край U-кривой был ниже, чем правый (или наоборот), в этом случае указывали два значка $\cup\uparrow$ ($\cup\downarrow$): полиномиальная кривая демонстрировала тенденцию увеличения (уменьшения) в последний период наблюдения.

Результаты и их анализ

По данным UCDP/PRIO, с 2014 по 2023 г. в мире учтены 538 вооруженных конфликтов и войн (рис. 1), в том числе, межгосударственных – 19 (3,5%), внутригосударственных – 519 (96,5%) (см. рис. 1Г). При разных по значимости коэффициентах детерминации полиномиальные тренды общего количества (см. рис. 1А), межгосударственных и внутригосударственных вооруженных конфликтов (см. рис. 1Б) показывают увеличение данных. В динамике структуры отмечается незначительное увеличение межгосударственных военных конфликтов (см. рис. 1В).

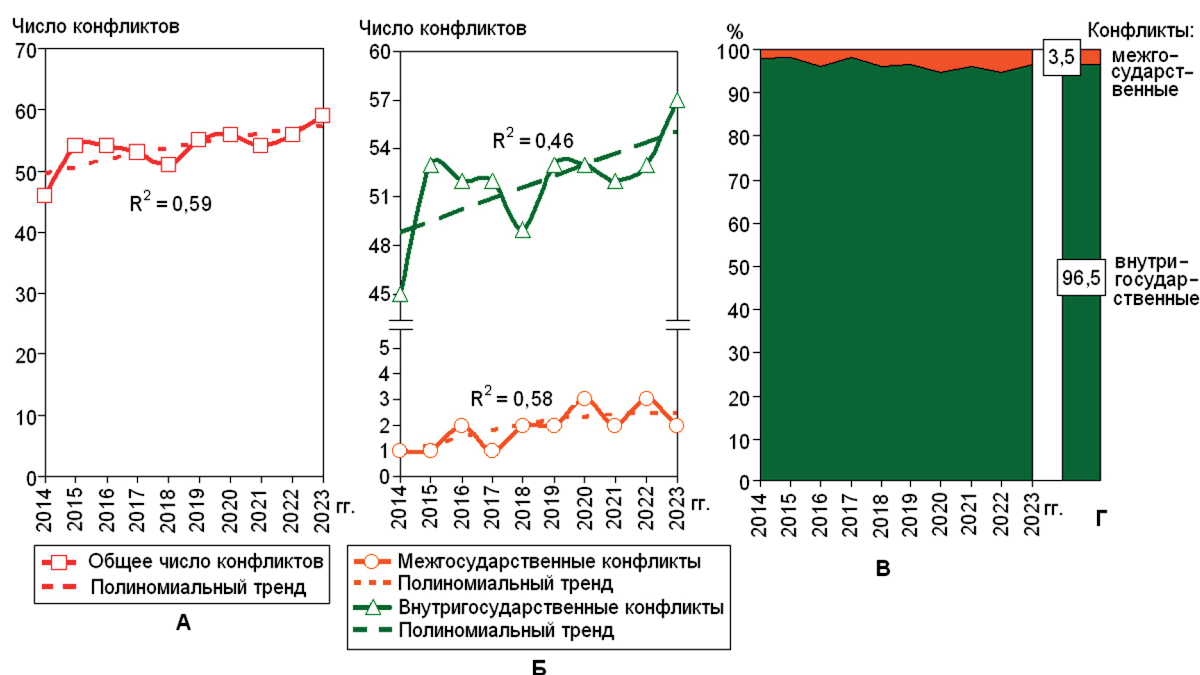


Рис. 1. Динамика общего числа вооруженных конфликтов (А), межгосударственных и внутригосударственных конфликтов (Б), динамика доли (В) и структура конфликтов (Г).

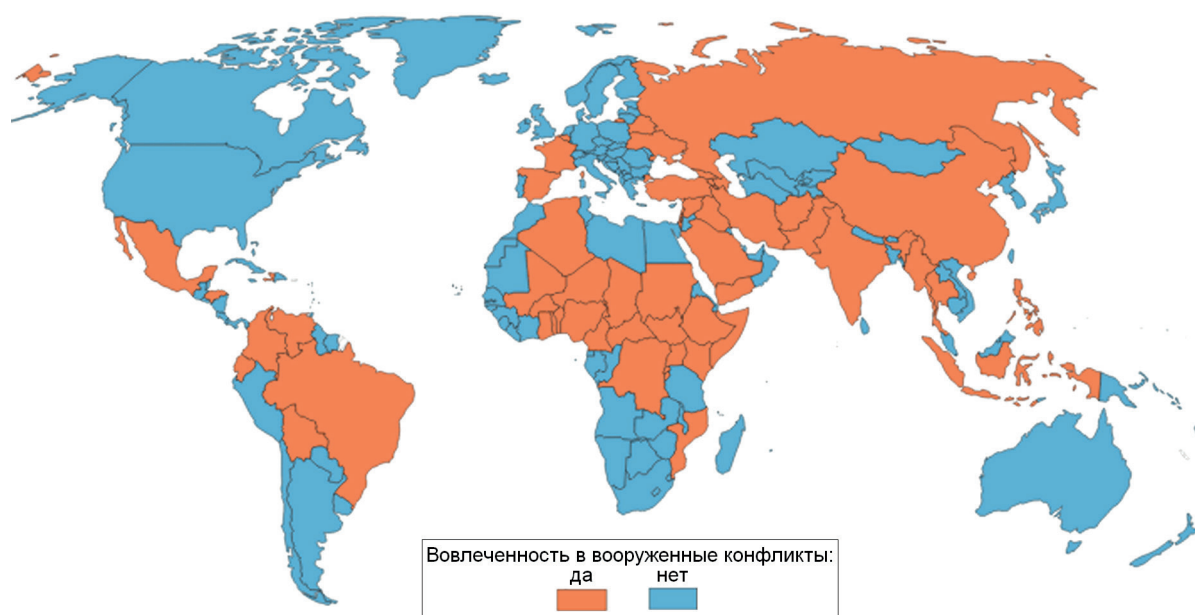


Рис. 2. Вовлеченность стран в вооруженные конфликты в мире в 2023 г. [Uppsala conflict data program (2024); Natural Earth (2023)].

На рис. 2 показана инфограмма вовлеченности стран в вооруженные конфликты в мире, по данным UCDP/PRIO, в 2023 г. Несмотря на активную поставку вооружения и других материальных и экономических ресурсов ведущими странами Европейского союза и США воюющей Украине, они отмечены как невовлеченные в вооруженный конфликт.

В 2014–2023 гг. в вооруженных конфликтах и войнах в мире погибли 1 млн 479,2 тыс. человек, в том числе, комбатантов – 1 млн 11,6 тыс. (68,3 %), мирных жителей – 235,9 тыс. (16 %), неидентифицированных лиц – 231,7 тыс. (15,7 %) (рис. 3Г). В 2022 г. отмечается значительное увеличение погибших, возможно, за счет начала специальной военной операции на

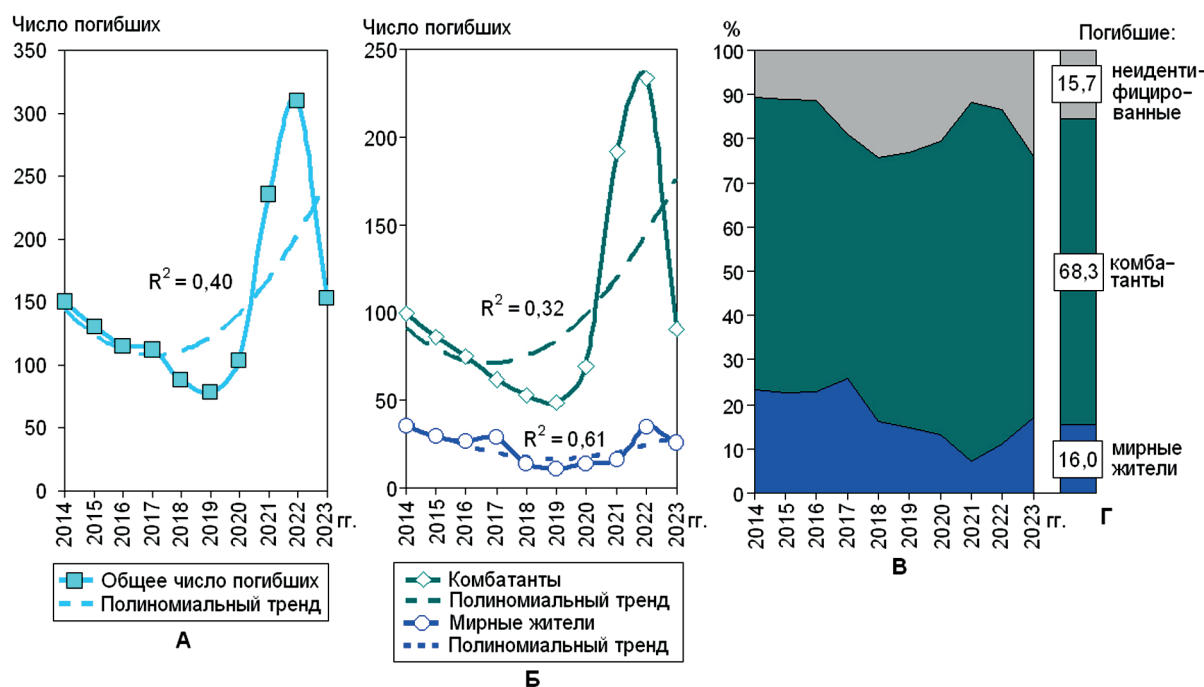


Рис. 3. Динамика общего числа погибших людей в вооруженных конфликтах (А), погибших комбатантов и мирного населения (Б), динамика доли (В) и структура погибших людей в вооруженных конфликтах (Г).

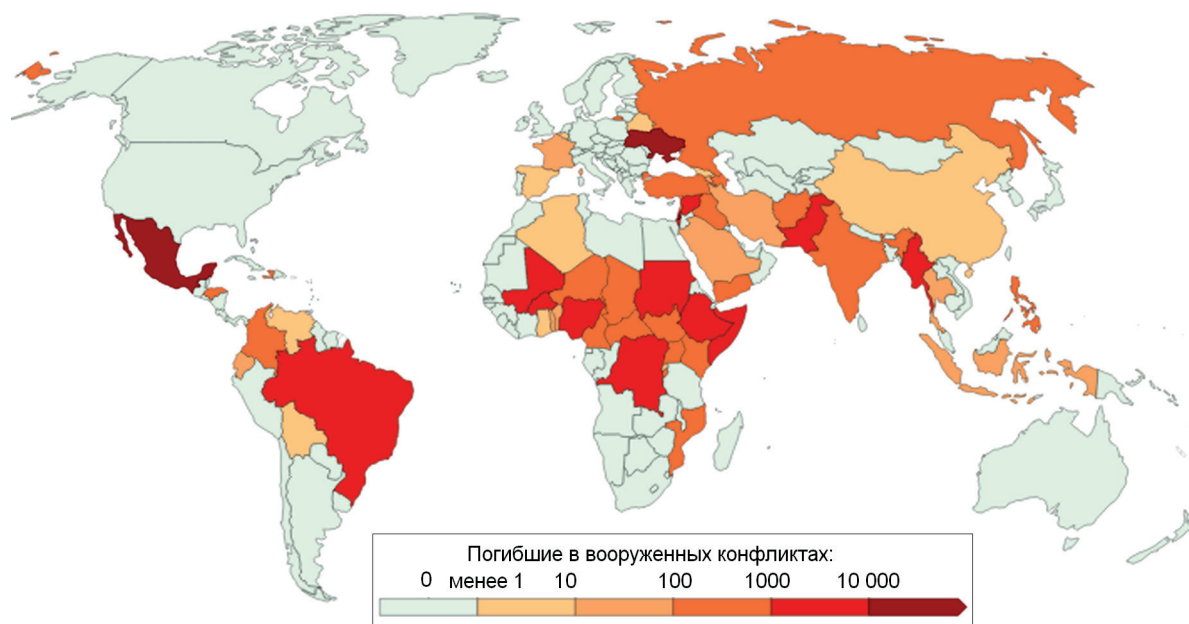


Рис. 4. Число погибших людей в вооруженных конфликтах по странам мира в 2023 г. [Uppsala conflict data program (2024); Natural Earth (2023)].

Украине. При разных по значимости коэффициентах детерминации полиномиальные тренды общего количества погибших (см. рис. 3А), в том числе, комбатантов и мирных жителей (см. рис. 3Б) показывают увеличение данных. В динамике структуры отмечается уменьшение доли погибших мирных жителей и малоиз-

меняемость доли погибших комбатантов (см. рис. 3В).

На рис. 4 представлена инфограмма вероятного числа погибших людей в вооруженных конфликтах по странам мира в 2023 г., на рис. 5 – уровень погибших в расчете на 100 тыс. человек населения страны.

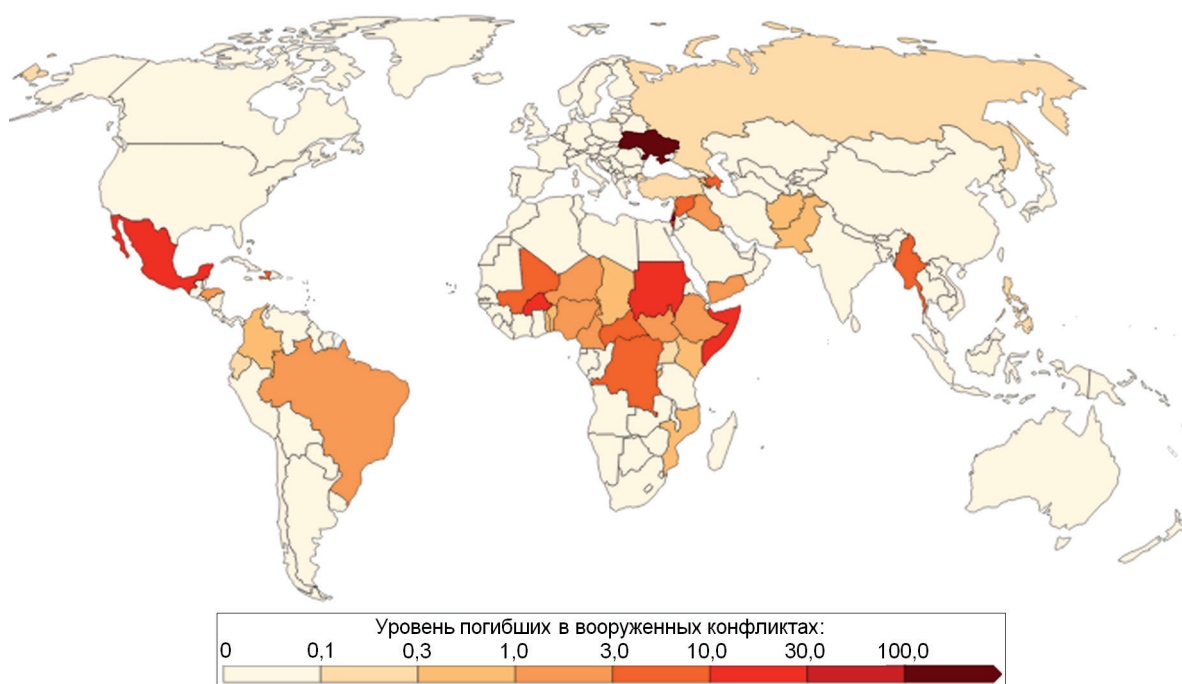


Рис. 5. Уровень погибших людей в вооруженных конфликтах по странам мира на 100 тыс. человек населения в 2023 г. [Uppsala conflict data program (2024); Natural Earth (2023)].

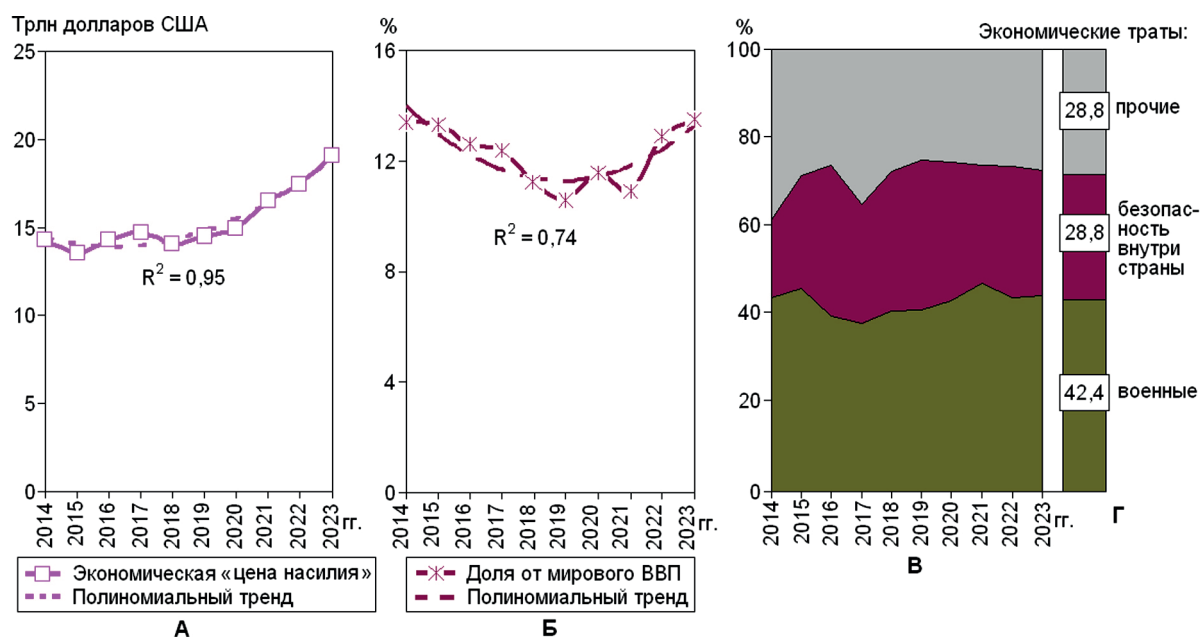


Рис. 6. Экономическая «цена насилия» в мире (А), доля от мирового ВВП (Б), развитие долей (В) и структура (Г) экономических затрат в «цене насилия»

С 2014 по 2023 г. экономическая «цена насилия» в мире составила 153,6 трлн долларов США, среднегодовой показатель – $(15,4 \pm 0,6)$ трлн долларов, доля от мирового ВВП – $(12,2 \pm 0,3)\%$, ВВП на душу населения – $(2024,2 \pm 58,2)$ долларов. Военные расходы за 10 лет были 42,4% от экономической «цены насилия» или в среднем $(6,5 \pm 0,3)$ трлн долларов в год, расходы на поддержание внутренней безопасности – 28,8% и $(4,4 \pm 0,3)$ трлн долларов, прочие расходы – 28,8% и $(4,4 \pm 0,2)$ трлн долларов в год соответственно.

На рис. 6 показана динамика экономической «цены насилия» в мире. Полиномиальный тренд экономической «цены насилия» показывает увеличение данных (см. рис. 6А), доли мирового ВВП напоминает U-кривую (см. рис. 6Б). Отмечается увеличение доли экономических затрат на обеспечение безопасности внутри страны, малоизменяемость доли военных расходов и уменьшение – прочих (см. рис. 6В).

В табл. 1 сведены показатели трех структурных частей глобального индекса миролюбия: продолжающихся внутренних и внешних вооруженных конфликтов, общественной безопасности и защищенности населения, милитаризации страны, а также процент от ВВП страны, затрачиваемый на экономическую «цену насилия». В связи с распределением данных, отличным от нормального, распределение по уровням значимости в областях про-

водили по медиане и процентам. Стран с каждым уровнем было по 20%.

Уровень вовлеченности стран в продолжающиеся внутренние и внешние вооруженные конфликты:

- 1-й очень низкий показатель – 1,31 и менее;
- 2-й низкий – 1,32–1,51;
- 3-й средний – 1,52–1,74;
- 4-й высокий – 1,75–2,25;
- 5-й очень высокий – 2,26 и более;
- нет данных.

При помощи полиномиальных трендов с разными коэффициентами значимости определили динамику вовлеченности стран в вооруженные конфликты за 10 лет. Оказалось, что улучшение показателей ($\uparrow$) имели 36 (22,1%) стран, ухудшение ($\downarrow$) – 113 (69,3%), иные тенденции – 14 (8,6%) стран (см. табл. 1).

Уровень общественной безопасности и защищенности населения:

- 1-й очень высокий показатель – 1,90 и менее;
- 2-й высокий – 1,91–2,38;
- 3-й средний – 2,39–2,58;
- 4-й низкий – 2,59–2,92;
- 5-й очень низкий – 2,93 и более;
- нет данных.

При помощи полиномиальных трендов с разными коэффициентами значимости определили динамику общественной безопасности и защищенности населения стран за 10 лет. Оказалось, что улучшение показателей ($\uparrow$) имели 109 (66,9%) стран, ухудшение ($\downarrow$) –

48 (29,4%), иные тенденции – 6 (3,7%) стран (см. табл. 1).

Уровень милитаризации стран:

- 1-й  очень низкий показатель – 1,56 и менее;
 2-й  низкий – 1,57–1,71;
 3-й  средний – 1,72–1,85;
 4-й  высокий – 1,86–2,05;
 5-й  очень высокий – 2,06 и более;
 нет данных.

При помощи полиномиальных трендов с разными коэффициентами значимости определили динамику милитаризации стран за 10 лет. Оказалось, что улучшение показателей (↑) имели 25 (15,3%) стран, ухудшение (↓) – 115 (70,6%), иные тенденции – 23 (14,1%) страны (см. табл. 1).

Уровень экономической «цены насилия» в процентах от ВВП страны:

- 1-й  очень низкий показатель – 4,9 и менее;
 2-й  низкий – 5,0–6,0;
 3-й  средний – 6,1–7,3;
 4-й  высокий – 7,4–11,4;
 5-й  очень высокий – 11,5 и более;
 нет данных.

При помощи полиномиальных трендов с разными коэффициентами значимости определили динамику экономической «цены насилия» стран за 10 лет. Оказалось, что улучшение показателей (↑) имели 78 (47,9%) стран, ухудшение (↓) – 68 (41,7%), иные тенденции – 17 (10,4%) стран (см. табл. 1).

Таблица 1

Структурные части глобального индекса миролюбия и процента от ВВП «цены насилия» за 10 лет (чем меньше средний балл, тем лучше показатель) в 162 странах (адаптировано по [14])

Страна		Вооруженные конфликты			Общественная безопасность			Милитаризация			Экономическая «цена насилия», %		
		сред-ний	R ²	дина-мика	сред-ний	R ²	дина-мика	сред-ний	R ²	дина-мика	сред-ний	R ²	дина-мика
	Afghanistan	3,54	0,84	↷	4,16	0,68	↷↓	2,39	0,63	↑	45,9	0,08	↷
	Albania	1,34	0,73	↑	2,31	0,91	↓	1,67	0,25	↑	6,2	0,13	↷↑
	Algeria	2,01	0,01	↓	2,44	0,53	↓	2,07	0,69	↷↑	9,8	0,48	↷↓
	Angola	1,54	0,85	↑	2,6	0,70	↓	1,78	0,15	→	7,3	0,83	↓
	Argentina	1,26	0,61	↷↓	2,6	0,56	↷↑	1,61	0,84	↷	6,7	0,91	↷↑
	Armenia	2,13	0,22	↓	2,19	0,74	↓	1,98	0,74	↑	8,2	0,59	↑
	Australia	1,16	0,68	↷↑	1,55	0,05	↑	1,74	0,81	↑	5,7	0,65	↑
	Austria	1,07	0,45	↷↓	1,44	0,58	↑	1,32	0,45	↑	3,2	0,71	↑
	Azerbaijan	2,25	0,05	↓	2,53	0,86	↓	2,11	0,54	↷	13,5	0,11	↑
	Bahrain	2,03	0,08	↑	2,64	0,98	↓	1,85	0,01	→	11,3	0,19	↷↓
	Bangladesh	1,96	0,77	↑	2,49	0,87	↓	1,52	0,54	↷↑	3,3	0,50	↓
	Belarus	1,98	0,89	↑	2,53	0,58	↷↓	1,91	0,45	↷↑	5,9	0,29	↷
	Belgium	1,14	0,38	↓	1,79	0,52	↷	1,55	0,71	↑	5,6	0,43	↑
	Benin	1,65	0,66	↑	2,55	0,95	↷↑	1,89	0,37	↑	5,7	0,43	↓
	Bhutan	1,43	0,55	↑	1,65	0,21	↑	1,29	0,78	↑	6,9	0,04	↓
	Bolivia	1,41	0,56	↑	2,59	0,30	↓	1,97	0,71	↷↑	6,7	0,26	↷↓
	Bosnia and Herzegovina	1,79	0,66	↑	2,33	0,77	↓	1,51	0,20	↑	7,6	0,55	↑
	Botswana	1,01	0,80	↑	2,27	0,94	↑	1,67	0,64	↑	12,9	0,24	↓
	Brazil	1,49	0,94	↑	3,22	0,85	↑	1,98	0,52	↷↓	10,6	0,06	↓
	Bulgaria	1,08	0,84	↷↑	2,03	0,86	↓	1,64	0,71	↷↑	7,1	0,37	↷↑

Продолжение табл. 1

Страна		Вооруженные конфликты			Общественная безопасность			Милитаризация			Экономическая «цена насилия», %		
		сред-ний	R ²	дина-мика	сред-ний	R ²	дина-мика	сред-ний	R ²	дина-мика	сред-ний	R ²	дина-мика
	Burkina Faso	2,17	0,98	↑	2,85	0,76	↑	1,92	0,73	↑	10,3	0,95	↑
	Burundi	2,31	0,63	↑	3,1	0,60	↘	1,64	0,10	↓	10,2	0,25	↘
	Cambodia	1,56	0,92	↑	2,47	0,89	↓	1,99	0,26	↘	5,1	0,32	↘
	Cameroon	2,61	0,94	↑	3,01	0,06	↑	1,77	0,77	↑	6,6	0,32	↑
	Canada	1,08	0,70	↓	1,51	0,73	↗	1,48	0,29	↑	3,6	0,86	↑
	Central African Republic	3,09	0,73	↓	3,85	0,77	↓	2,12	0,86	↗	33,5	0,86	↗
	Chad	2,38	0,97	↑	2,97	0,17	↘	2,10	0,55	↑	9,5	0,02	→
	Chile	1,19	0,81	↑	2,24	0,69	↑	1,65	0,42	↑	5,6	0,11	↘
	China	1,97	0,38	↓	2,36	0,90	↓	2,02	0,43	↗	4,1	0,54	↘
	Colombia	2,19	0,42	↑	3,53	0,83	↗	1,97	0,78	↗	28,3	0,04	↑
	Costa Rica	1,20	0,50	↑	2,23	0,69	↑	1,59	0,53	↗	7,3	0,22	↑
	Cote d' Ivoire	1,77	0,46	↗	2,8	0,77	↓	1,73	0,14	↑	8,0	0,94	↓
	Croatia	1,32	0,49	↓	1,74	0,87	↓	1,58	0,21	↑	5,9	0,67	↑
	Cuba	1,81	0,50	↑	2,56	0,78	↑	1,52	0,73	↗	7,8	0,01	→
	Cyprus	1,61	0,50	↑	2,29	0,63	↓	1,60	0,12	↑	24,9	0,43	↗
	Czech Republic	1,13	0,84	↘	1,59	0,51	↘	1,28	0,74	↑	4,8	0,37	↑
	Democratic Republic Congo	3,32	0,79	↑	3,83	0,46	↘	2,00	0,37	↘	12,5	0,02	↑
	Denmark	1,26	0,17	↗	1,3	0,02	↑	1,34	0,55	↑	3,3	0,71	↑
	Djibouti	1,85	0,77	↑	2,6	0,68	↘	2,10	0,06	↑	6,2	0,18	↘
	Dominican Republic	1,45	0,79	↑	2,74	0,57	↓	1,70	0,12	↓	7,4	0,46	↓
	Ecuador	1,58	0,70	↗	2,65	0,51	↑	1,74	0,85	↑	7,0	0,46	↘
	Egypt	2,46	0,46	↘	2,64	0,97	↓	2,03	0,79	↘	5,9	0,72	↓
	El Salvador	1,47	0,49	↘	3,1	0,79	↘	1,78	0,70	↑	21,6	0,38	↘
	Equatorial Guinea	1,49	0,89	↑	2,44	0,31	↘	1,75	0,03	→	4,0	0,70	↘
	Eritrea	1,74	0,39	↘	3,38	0,70	↑	1,86	0,74	↘	14,8	0,47	↗
	Estonia	1,51	0,34	↘	1,87	0,96	↓	1,53	0,78	↑	6,2	0,16	↑
	Eswatini (Swaziland)	1,51	0,91	↑	2,71	0,87	↘	1,61	0,33	↑	9,7	0,35	↓
	Ethiopia	2,88	0,81	↑	2,86	0,87	↑	1,73	0,65	↑	7,2	0,37	↗
	Finland	1,30	0,76	↑	1,38	0,75	↘	1,73	0,47	↘	4,4	0,57	↘
	France	1,31	0,86	↗	1,91	0,65	↘	2,67	0,78	↑	5,7	0,62	↑
	Gabon	1,68	0,63	↑	2,56	0,22	↑	1,80	0,50	↑	7,1	0,72	↓

Продолжение табл. 1

Страна		Вооруженные конфликты			Общественная безопасность			Милитаризация			Экономическая «цена насилия», %		
		сред-ний	R ²	дина-мика	сред-ний	R ²	дина-мика	сред-ний	R ²	дина-мика	сред-ний	R ²	дина-мика
	Gambia	1,61	0,41	↓	2,42	0,55	↓	1,65	0,85	↑	7,9	0,18	↓
	Georgia	1,85	0,39	↗	2,45	0,26	↗	1,73	0,61	↑	12,7	0,64	↑
	Germany	1,09	0,65	↓	1,61	0,79	↗	1,82	0,44	↑	4,7	0,26	↗
	Ghana	1,54	0,64	↑	2,09	0,74	↘	1,68	0,54	↗	3,1	0,71	↘
	Greece	1,76	0,73	↖	1,98	0,86	↓	2,09	0,51	↑	6,2	0,57	↑
	Guatemala	1,64	0,57	↑	3	0,42	↓	1,67	0,58	↑	10,9	0,34	↓
	Guinea	1,72	0,85	↑	2,69	0,59	↘	2,02	0,35	↑	5,2	0,03	↓
	Guinea-Bissau	1,64	0,27	↑	2,68	0,92	↓	2,12	0,53	↑	6,7	0,89	↓
	Guyana	1,49	0,89	↑	2,88	0,55	↗	1,51	0,59	↗	10,4	0,21	↓
	Haiti	1,86	0,90	↑	2,84	0,77	↑	1,64	0,73	↑	5,9	0,16	↓
	Honduras	1,53	0,82	↑	3,16	0,16	↘	1,76	0,84	↗	20,2	0,55	↓
	Hungary	1,45	0,63	↘	1,73	0,38	↖	1,16	0,83	↑	5,9	0,66	↑
	Iceland	1,03	0,91	↓	1,21	0,44	↗	1,06	0,64	↓	2,8	0,51	↑
	India	2,85	0,71	↘	2,39	0,79	↓	2,40	0,62	↑	6,7	0,08	↓
	Indonesia	1,65	0,74	↑	2,16	0,85	↘	1,43	0,32	↑	2,2	0,67	↘
	Iran	2,62	0,99	↑	2,83	0,17	↑	2,05	0,56	↑	6,4	0,54	↓
	Iraq	3,15	0,25	↘	4,01	0,93	↓	2,39	0,51	↘	30,3	0,68	↓
	Ireland	1,15	0,82	↓	1,58	0,73	↓	1,28	0,28	↑	2,9	0,15	↓
	Israel	2,49	0,54	↗	2,40	0,11	↘	3,78	0,60	↑	9,4	0,80	↗
	Italy	1,07	0,72	↓	2,05	0,95	↓	1,97	0,56	↑	4,6	0,19	↑
	Jamaica	1,22	0,65	↘	2,91	0,15	↘	1,71	0,05	→	15,0	0,19	↓
	Japan	1,41	0,49	↑	1,30	0,01	→	1,45	0,16	↑	3,3	0,60	↑
	Jordan	1,67	0,19	→	2,25	0,71	↓	1,95	0,47	↖	7,7	0,20	↘
	Kazakhstan	1,65	0,72	↑	2,41	0,71	↘	1,71	0,70	↗	4,8	0,54	↓
	Kenya	2,35	0,16	↑	2,74	0,91	↓	1,71	0,66	↗	5,2	0,61	↓
	Kosovo	1,82	0,50	↑	2,42	0,88	↓	1,52	0,65	↗	5,9	0,02	↓
	Kuwait	1,43	0,44	↑	1,89	0,81	↓	1,94	0,55	↑	8,9	0,62	↘
	Kyrgyz Republic	2,04	0,38	↑	2,45	0,99	↓	1,72	0,09	↓	6,0	0,04	↓
	Laos	1,43	0,05	→	2,17	0,02	↓	1,72	0,76	↗	4,5	0,03	↓
	Latvia	1,48	0,24	↗	1,97	0,77	↓	1,39	0,84	↑	6,9	0,84	↑
	Lebanon	2,71	0,08	↑	3,02	0,81	↓	2,27	0,75	↗	8,7	0,13	↖

Продолжение табл. 1

Страна		Вооруженные конфликты			Общественная безопасность			Милитаризация			Экономическая «цена насилия», %		
		сред-ний	R ²	дина-мика	сред-ний	R ²	дина-мика	сред-ний	R ²	дина-мика	сред-ний	R ²	дина-мика
	Lesotho	1,72	0,85	↑	2,64	0,59	↑	1,78	0,48	↑	18,8	0,27	↓
	Liberia	1,46	0,30	↑	2,49	0,25	↘	1,73	0,12	↑	7,0	0,42	↘
	Libya	3,03	0,81	↘	3,45	0,85	↓	2,33	0,82	↘	19,7	0,87	↘
	Lithuania	1,48	0,31	↑	1,92	0,97	↓	1,62	0,85	↑	6,6	0,43	↑
	Madagascar	1,47	0,69	↑	2,4	0,14	↑	1,47	0,09	↑	2,8	0,82	↘
	Malawi	1,57	0,97	↑	2,25	0,05	↘	1,66	0,25	↑	3,4	0,66	↘
	Malaysia	1,05	0,95	↓	2,07	0,53	↓	1,29	0,55	↓	3,8	0,14	↘
	Mali	2,73	0,89	↑	3,29	0,98	↑	1,90	0,01	→	13,7	0,58	↑
	Mauritania	1,71	0,76	↘	2,92	0,95	↘	1,95	0,04	↑	12,9	0,30	↓
	Mauritius	1,00	н/д	→	2,08	0,75	↑	1,39	0,56	↘	4,5	0,15	↓
	Mexico	2,62	0,63	↑	3,21	0,42	↘	1,67	0,52	↑	11,4	0,15	↓
	Moldova	1,88	0,84	↑	2,34	0,70	↘	1,25	0,08	↘	5,4	0,16	↘
	Mongolia	1,23	0,86	↘	2,41	0,46	↑	1,39	0,17	↘	6,4	0,31	↓
	Montenegro	1,44	0,54	↘	2,39	0,79	↓	1,53	0,47	↑	7,9	0,15	↑
	Morocco	1,88	0,81	↑	2,29	0,43	↘	1,76	0,29	↓	6,3	0,33	↑
	Mozambique	1,86	0,92	↑	2,63	0,64	↑	1,64	0,75	↗	5,4	0,67	↑
	Myanmar	2,59	0,84	↑	2,84	0,85	↑	1,74	0,81	↗	10,2	0,88	↗
	Namibia	1,21	0,17	↑	2,5	0,68	↑	1,68	0,53	↗	12,0	0,37	↓
	Nepal	1,49	0,65	↑	2,55	0,22	↓	1,75	0,51	↗	4,7	0,35	↘
	Netherlands	1,11	0,68	↓	1,54	0,75	↘	2,05	0,58	↗	4,4	0,21	↗
	New Zealand	1,04	0,90	↘	1,44	0,61	↑	1,22	0,25	↑	4,9	0,85	↑
	Nicaragua	1,81	0,78	↑	2,87	0,52	↑	1,62	0,60	↗	6,3	0,24	↓
	Niger	2,46	0,97	↑	2,94	0,40	↗	1,83	0,69	↑	7,1	0,69	↗
	Nigeria	3,06	0,10	↑	3,29	0,83	↓	1,88	0,97	↗	9,7	0,05	↑
	North Korea	2,62	0,50	↑	3,07	0,67	↓	3,15	0,38	↓	31,6	0,46	↑
	North Macedonia	1,62	0,65	↓	2,21	0,91	↓	1,76	0,30	↑	5,9	0,04	↗
	Norway	1,28	0,66	↑	1,28	0,74	↓	2,25	0,38	↗	4,1	0,84	↑
	Oman	1,41	0,49	↑	2,02	0,78	↓	2,57	0,82	↘	13,7	0,70	↓
	Pakistan	3,37	0,65	↓	2,96	0,92	↓	2,49	0,60	↑	9,6	0,15	↓
	Palestine	2,86	0,62	↗	2,9	0,83	↓	1,87	0,77	↘	16,2	0,07	↑
	Panama	1,31	0,86	↑	2,56	0,84	↑	1,68	0,24	↑	7,3	0,60	↘

Продолжение табл. 1

Страна		Вооруженные конфликты			Общественная безопасность			Милитаризация			Экономическая «цена насилия», %		
		сред-ний	R ²	дина-мика	сред-ний	R ²	дина-мика	сред-ний	R ²	дина-мика	сред-ний	R ²	дина-мика
	Papua New Guinea	1,51	0,73	↑	2,8	0,28	↘	1,82	0,40	↑	3,9	0,28	↓
	Paraguay	1,51	0,33	↓	2,52	0,57	↘	1,82	0,87	↗	5,8	0,18	↓
	Peru	1,51	0,87	↑	2,68	0,71	↘	1,72	0,75	↗	5,9	0,52	↓
	Philippines	2,51	0,27	↓	2,88	0,93	↓	1,62	0,61	↗	5,7	0,49	↘
	Poland	1,45	0,73	↑	1,78	0,55	↓	1,54	0,35	↗	6,0	0,51	↑
	Portugal	1,08	0,71	↗	1,5	0,75	↘	1,27	0,44	↘	5,2	0,15	↑
	Qatar	1,38	0,02	→	1,64	0,61	↓	2,06	0,61	↑	6,1	0,39	↗
	Republic of the Congo	1,70	0,55	↑	2,89	0,56	↘	2,00	0,62	↘	10,7	0,75	↓
	Romania	1,22	0,88	↗	1,87	0,91	↓	1,72	0,22	↘	5,9	0,61	↑
	Rwanda	1,92	0,76	↘	2,58	0,97	↓	1,62	0,65	↓	6,3	0,41	↓
	Saudi Arabia	2,19	0,93	↗	2,3	0,79	↓	2,62	0,48	↑	13,4	0,17	↓
	Senegal	1,65	0,46	↓	2,29	0,34	↑	1,55	0,77	↑	5,3	0,16	↓
	Serbia	1,67	0,79	↑	2,06	0,76	↓	1,69	0,66	↑	8,1	0,28	↗
	Sierra Leone	1,54	0,54	↑	2,21	0,57	↗	1,53	0,36	↘	5,2	0,12	↓
	Singapore	1,03	0,88	↓	1,38	0,80	↓	2,01	0,67	↓	5,0	0,43	↘
	Slovakia	1,48	0,81	↑	1,75	0,65	↘	1,34	0,09	↘	5,2	0,68	↑
	Slovenia	1,44	0,71	↘	1,39	0,22	↓	1,22	0,74	↘	4,2	0,72	↑
	Somalia	3,41	0,07	↑	3,81	0,84	↓	2,08	0,76	↘	31,2	0,68	↑
	South Africa	1,74	0,91	↑	3,23	0,16	↓	1,68	0,63	↗	16,1	0,10	↘
	South Korea	1,84	0,32	↗	1,58	0,64	↓	2,16	0,84	↗	5,4	0,50	↑
	South Sudan	3,39	0,36	↓	4,01	0,60	↓	2,34	0,82	↗	32,3	0,48	↘
	Spain	1,21	0,42	↑	1,84	0,73	↘	1,80	0,49	↗	4,3	0,15	↑
	Sri Lanka	1,70	0,67	↑	2,43	0,70	↓	1,99	0,21	↑	6,9	0,17	↑
	Sudan	3,37	0,57	↗	3,48	0,85	↓	2,25	0,14	↑	22,3	0,58	↑
	Sweden	1,36	0,84	↑	1,44	0,90	↑	1,93	0,13	↓	4,7	0,89	↘
	Switzerland	1,02	0,29	↑	1,31	0,23	↘	1,90	0,67	↘	3,1	0,22	↑
	Syria	3,78	0,22	↑	3,86	0,81	↓	2,54	0,65	↓	53,3	0,69	↘
	Taiwan	1,61	0,50	↑	1,76	0,48	↓	1,74	0,23	↘	4,2	0,05	↘
	Tajikistan	2,12	0,10	↑	2,45	0,78	↓	1,75	0,41	↘	5,0	0,02	↓
	Tanzania	1,56	0,93	↑	2,43	0,82	↓	1,49	0,72	↑	4,8	0,78	↓
	Thailand	2,00	0,55	↓	2,81	0,92	↓	1,48	0,71	↗	4,8	0,51	↓

Окончание табл. 1

Страна		Вооруженные конфликты			Общественная безопасность			Милитаризация			Экономическая «цена насилия», %		
		сред-ний	R ²	дина-мика	сред-ний	R ²	дина-мика	сред-ний	R ²	дина-мика	сред-ний	R ²	дина-мика
	Timor-Leste	1,41	0,49	↑	2,33	0,48	↓	1,63	0,43	↑	6,0	0,36	↗
	Togo	1,80	0,74	↑	2,57	0,27	↑	1,80	0,53	↗	6,9	0,45	↗
	Trinidad and Tobago	1,20	0,50	↑	2,82	0,68	↘	1,88	0,89	↗	11,8	0,21	↘
	Tunisia	1,71	0,74	↑	2,49	0,39	↓	1,62	0,82	↗	6,7	0,21	↗
	Turkey	3,00	0,82	↑	3,08	0,73	↗	1,98	0,41	↘	8,3	0,60	↘
	Turkmenistan	1,69	0,28	↘	2,64	0,89	↓	2,10	0,81	↗	5,5	0,41	↘
	Uganda	1,88	0,73	↗	2,77	0,86	↑	1,81	0,65	↑	6,9	0,21	↘
	Ukraine	3,28	0,44	↑	3,2	0,62	↓	2,31	0,16	↗	25,8	0,77	↗
	United Arab Emirates	1,55	0,53	↑	1,86	0,79	↓	2,37	0,26	↑	8,4	0,81	↗
	United Kingdom	1,16	0,52	↓	1,8	0,84	↓	2,48	0,38	↗	7,2	0,83	↑
	United States of America	1,90	0,53	↑	2,28	0,81	↑	2,99	0,65	↗	9,9	0,74	↘
	Uruguay	1,00	н/д	→	2,45	0,76	↗	1,62	0,34	↘	6,8	0,81	↑
	Uzbekistan	1,81	0,44	↑	2,41	0,82	↓	1,98	0,80	↘	7,3	0,21	↗
	Venezuela	2,01	0,75	↑	3,68	0,56	↑	2,04	0,01	→	22,5	0,35	↘
	Vietnam	1,42	0,52	↑	2,15	0,76	↓	1,91	0,79	↘	5,8	0,01	→
	Yemen	3,40	0,89	↑	3,83	0,27	↑	2,29	0,41	↗	17,9	0,79	↘
	Zambia	1,35	0,85	↑	2,39	0,14	↑	1,58	0,52	↓	4,8	0,31	↓
	Zimbabwe	1,96	0,82	↑	2,95	0,31	↓	1,96	0,65	↗	9,2	0,54	↓

В табл. 2 представлены показатели глобального индекса миролюбия в 162 странах за 10 лет с 2014 по 2023 г. Рассчитали средние данные по странам. Среднегодовой показатель и стандартное отклонение ($M \pm \sigma$) в мире были $(2,088 \pm 0,497)$ ед. (следует повторить, чем ниже показатель, тем более миролюбивая страна). Уровень миролюбия:

- 1-й  очень высокий показатель – ($M - 2\sigma$) – 1,093 и менее;
 2-й  высокий – ($M - \sigma$) – 1,094–1,590;
 3-й  средний – 1,591–2,584;
 4-й  низкий – ($M + \sigma$) – 2,585–3,081;
 5-й  очень низкий – ($M + 2\sigma$) – 3,082 и более;
 нет данных.

Стран с очень высоким показателем миролюбия было 14 (8,6%), с высоким – 47 (29,1%), со средним – 65 (40,1%), с низким – 23 (14,2%), с очень низким – 13 (8,0%) (см. табл. 2).

Кроме того, при помощи полиномиальных трендов определили динамику индексов миролюбия в странах за 10 лет. Оказалось, что улучшение показателей (↑) имели 70 (43%) стран, ухудшение (↓) – 85 (52,1%), иные тенденции – 8 (4,9%) стран (см. табл. 2).

Заключение

По данным UCDP/PRIO, с 2014 по 2023 г. в мире учтены 538 вооруженных конфликтов и войн, в том числе, межгосударственных – 19 (3,5%), внутригосударственных – 519 (96,5%). В вооруженных конфликтах и войнах в мире погибли 1 млн 479,2 тыс. человек, в том числе, комбатантов – 1 млн 11,6 тыс. (68,3%), мирных жителей – 235,9 тыс. (16%), неидентифицированных лиц – 231,7 тыс. (15,7%). В динамике отмечается увеличение вооруженных конфликтов и погибших в них.

Таблица 2

Показатели глобального индекса миролюбия в 162 странах (адаптировано по [14])

Страна	Год										Средний	Уровень	R ²	Динамика
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023				
 Iceland	1,148	1,192	1,111	1,096	1,072	1,078	1,100	1,107	1,124	1,112	1,114	1-й	0,60	↘
 New Zealand	1,221	1,287	1,241	1,192	1,221	1,198	1,253	1,269	1,313	1,323	1,252	1-й	0,67	↘
 Austria	1,198	1,278	1,265	1,274	1,291	1,275	1,317	1,300	1,316	1,313	1,283	1-й	0,49	↓
 Denmark	1,150	1,246	1,337	1,353	1,316	1,283	1,256	1,296	1,310	1,382	1,293	1-й	0,38	↑
 Portugal	1,344	1,356	1,258	1,318	1,274	1,247	1,267	1,301	1,333	1,372	1,307	1-й	0,71	↘
 Switzerland	1,275	1,370	1,373	1,407	1,383	1,366	1,323	1,357	1,339	1,350	1,354	1-й	0,36	↘
 Canada	1,287	1,388	1,371	1,372	1,327	1,298	1,330	1,389	1,350	1,449	1,356	1-й	0,28	↑
 Ireland	1,354	1,433	1,408	1,393	1,390	1,375	1,326	1,288	1,312	1,303	1,358	1-й	0,71	↓
 Slovenia	1,378	1,408	1,364	1,396	1,355	1,369	1,315	1,316	1,334	1,395	1,363	1-й	0,35	↘
 Czech Republic	1,341	1,360	1,360	1,381	1,375	1,337	1,329	1,318	1,379	1,459	1,364	1-й	0,34	↘
 Japan	1,322	1,395	1,408	1,391	1,369	1,360	1,373	1,336	1,336	1,525	1,382	1-й	0,19	↑
 Singapore	1,490	1,535	1,534	1,382	1,347	1,321	1,347	1,326	1,332	1,339	1,395	1-й	0,78	↓
 Finland	1,277	1,429	1,515	1,506	1,488	1,404	1,402	1,439	1,399	1,474	1,433	1-й	0,24	↘
 Australia	1,329	1,465	1,425	1,435	1,419	1,386	1,470	1,565	1,525	1,536	1,456	1-й	0,61	↑
 Germany	1,379	1,486	1,500	1,531	1,547	1,494	1,480	1,462	1,456	1,542	1,488	2-й	0,29	↘
 Bhutan	1,416	1,445	1,474	1,545	1,506	1,501	1,510	1,481	1,496	1,564	1,494	2-й	0,53	↑
 Norway	1,393	1,500	1,486	1,519	1,536	1,496	1,438	1,465	1,550	1,638	1,502	2-й	0,38	↑
 Hungary	1,463	1,534	1,494	1,531	1,540	1,559	1,494	1,411	1,508	1,502	1,504	2-й	0,14	↘
 Belgium	1,368	1,528	1,525	1,560	1,533	1,496	1,496	1,526	1,523	1,510	1,507	2-й	0,42	↘
 Netherlands	1,432	1,541	1,525	1,574	1,530	1,528	1,506	1,522	1,490	1,527	1,518	2-й	0,32	↘
 Sweden	1,360	1,461	1,516	1,502	1,533	1,479	1,460	1,564	1,625	1,782	1,528	2-й	0,72	↑
 Malaysia	1,561	1,648	1,637	1,619	1,529	1,525	1,515	1,471	1,513	1,427	1,545	2-й	0,74	↓
 Mauritius	1,503	1,559	1,547	1,548	1,562	1,544	1,592	1,570	1,546	1,577	1,555	2-й	0,49	↑
 Croatia	1,550	1,633	1,665	1,639	1,645	1,615	1,480	1,440	1,450	1,504	1,562	2-й	0,60	↓
 Slovakia	1,478	1,603	1,611	1,568	1,550	1,568	1,557	1,499	1,578	1,634	1,565	2-й	0,06	↑
 Poland	1,430	1,557	1,676	1,727	1,654	1,657	1,524	1,552	1,634	1,678	1,609	2-й	0,25	↑
 Romania	1,542	1,649	1,600	1,596	1,606	1,541	1,530	1,640	1,649	1,755	1,611	2-й	0,51	↘
 Bulgaria	1,607	1,646	1,631	1,635	1,607	1,628	1,577	1,541	1,643	1,629	1,614	2-й	0,10	↓
 Spain	1,451	1,604	1,568	1,678	1,699	1,712	1,621	1,603	1,649	1,597	1,618	2-й	0,70	↘
 Qatar	1,568	1,716	1,664	1,869	1,696	1,616	1,605	1,533	1,524	1,656	1,645	2-й	0,23	↓
 Estonia	1,677	1,732	1,712	1,732	1,727	1,680	1,612	1,662	1,563	1,615	1,671	2-й	0,68	↓

Продолжение табл. 2

Страна		Год										Средний	Уровень	R ²	Динамика
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023				
	Latvia	1,695	1,680	1,670	1,689	1,718	1,700	1,686	1,673	1,582	1,661	1,675	2-й	0,40	↓
	Italy	1,669	1,774	1,737	1,766	1,754	1,690	1,652	1,643	1,662	1,692	1,704	2-й	0,34	↓
	Botswana	1,597	1,639	1,622	1,659	1,676	1,693	1,753	1,801	1,762	1,863	1,707	2-й	0,93	↑
	Lithuania	1,674	1,735	1,732	1,749	1,728	1,705	1,689	1,724	1,671	1,672	1,708	2-й	0,56	↔
	Taiwan	1,657	1,787	1,782	1,736	1,725	1,707	1,662	1,618	1,649	1,818	1,714	2-й	0,05	↓
	Costa Rica	1,654	1,699	1,701	1,767	1,706	1,691	1,735	1,732	1,731	1,950	1,737	2-й	0,56	↑
	Chile	1,563	1,635	1,595	1,649	1,634	1,804	1,831	1,840	1,874	1,978	1,740	2-й	0,93	↑
	Kuwait	1,626	1,842	1,909	1,799	1,794	1,723	1,688	1,739	1,669	1,622	1,741	2-й	0,50	↔
	United Kingdom	1,685	1,830	1,786	1,876	1,801	1,770	1,658	1,667	1,693	1,703	1,747	2-й	0,39	↔
	Uruguay	1,721	1,726	1,709	1,761	1,711	1,704	1,817	1,795	1,798	1,893	1,764	2-й	0,77	↑
	Mongolia	1,706	1,838	1,801	1,821	1,792	1,723	1,783	1,775	1,765	1,845	1,785	2-й	0,03	↑
	Ghana	1,840	1,809	1,793	1,772	1,796	1,776	1,715	1,759	1,799	1,938	1,800	2-й	0,63	↔
	Laos	1,700	1,852	1,800	1,821	1,801	1,843	1,809	1,809	1,779	1,861	1,808	2-й	0,24	↑
	Indonesia	1,768	1,799	1,850	1,853	1,785	1,831	1,783	1,800	1,829	1,857	1,816	2-й	0,11	↑
	South Korea	1,701	1,858	1,823	1,823	1,867	1,829	1,877	1,779	1,763	1,848	1,817	2-й	0,29	↔
	Sierra Leone	1,864	1,805	1,760	1,740	1,822	1,820	1,813	1,803	1,792	1,993	1,821	2-й	0,58	↔
	Albania	1,821	1,867	1,908	1,849	1,821	1,872	1,824	1,761	1,745	1,809	1,828	2-й	0,48	↓
	Serbia	1,768	1,834	1,888	1,851	1,812	1,846	1,797	1,832	1,921		1,839	2-й	0,18	↑
	Zambia	1,846	1,783	1,786	1,822	1,805	1,794	1,964	1,841	1,898	1,948	1,849	2-й	0,55	↑
	Vietnam	1,848	1,906	1,919	1,905	1,877	1,920	1,835	1,786	1,745	1,802	1,854	2-й	0,69	↔
	Timor-Leste	1,860	1,879	1,866	1,895	1,805	1,863	1,873	1,839	1,796	1,882	1,856	2-й	0,10	↓
	Montenegro	1,854	1,884	1,950	1,893	1,939	1,944	1,847	1,801	1,772	1,746	1,863	2-й	0,85	↔
	Madagascar	1,911	1,763	1,797	1,766	1,867	1,905	1,963	1,995	1,846	1,838	1,865	2-й	0,15	↑
	United Arab Emirates	1,805	1,931	1,944	1,820	1,847	1,752	1,848	1,865	1,979	1,897	1,869	2-й	0,16	↔
	Namibia	1,784	1,873	1,838	1,806	1,892	1,861	1,927	1,908	1,859	1,972	1,872	2-й	0,56	↑
	Malawi	1,814	1,817	1,825	1,811	1,779	1,885	1,909	1,895	1,970	2,063	1,877	2-й	0,91	↑
	France	1,742	1,829	1,839	1,909	1,892	1,930	1,868	1,895	1,939	2,088	1,893	2-й	0,70	↑
	Panama	1,903	1,837	1,835	1,826	1,804	1,875	1,919	1,876	1,942	2,140	1,896	2-й	0,84	↔
	Senegal	1,805	1,978	1,929	1,849	1,883	1,824	1,864	1,916	1,827	2,084	1,896	2-й	0,24	↔
	North Macedonia	1,944	2,092	2,133	2,058	1,933	1,900	1,744	1,704	1,713	1,764	1,899	2-й	0,72	↓
	Argentina	1,865	1,957	1,880	1,947	1,989	1,978	1,945	1,911	1,837	1,855	1,916	3-й	0,65	↔
	Tanzania	1,903	1,899	1,876	1,837	1,860	1,850	1,892	2,001	2,058	1,987	1,916	3-й	0,72	↔

Продолжение табл. 2

Страна		Год										Средний	Уровень	R ²	Динамика
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023				
	Greece	1,878	2,044	1,998	2,020	1,933	1,877	1,932	1,838	1,890	1,793	1,920	3-й	0,59	↓
	Oman	1,947	2,016	1,983	1,984	1,953	1,941	1,982	1,889	1,794	1,761	1,925	3-й	0,89	↗
	Moldova	1,942	1,953	1,938	1,939	1,951	1,950	1,909	1,882	1,873	1,976	1,931	3-й	0,15	↓
	Cyprus	1,924	1,994	1,940	1,913	1,914	1,920	1,912	1,903	1,904	2,101	1,943	3-й	0,42	↖
	Equatorial Guinea	1,987	1,940	1,930	1,946	1,957	1,891	1,915	1,863	2,013	2,132	1,957	3-й	0,62	↖
	Bosnia & Herzegovina	1,839	1,915	2,035	2,065	2,019	2,040	1,970	1,850	1,892	1,961	1,959	3-й	0,42	↖
	Liberia	1,963	1,998	2,023	1,931	1,889	1,877	1,998	1,973	1,946	2,025	1,962	3-й	0,30	↖
	Gambia	2,086	2,091	2,211	1,989	1,908	1,891	1,853	1,792	1,888	2,079	1,979	3-й	0,54	↓
	Kazakhstan	2,008	2,019	1,992	1,974	1,932	1,948	1,936	2,071	1,980	1,954	1,981	3-й	0,13	↘
	Jordan	1,944	2,127	2,087	2,104	2,012	1,958	1,916	1,849	1,895	1,998	1,989	3-й	0,34	↓
	Kosovo	1,938	2,022	2,007	2,078	2,049	2,070	2,017	1,938	1,946	1,945	2,001	3-й	0,69	↗
	Paraguay	2,023	2,037	1,961	1,997	2,055	1,991	1,997	1,976	1,942	2,044	2,002	3-й	0,09	↓
	Nepal	1,882	2,026	2,080	2,053	2,003	1,974	2,033	1,947	2,006	2,069	2,007	3-й	0,10	↑
	Tunisia	1,952	1,949	1,977	1,998	2,035	2,090	2,108	1,996	2,010	2,044	2,016	3-й	0,59	↖
	Morocco	2,002	2,086	2,004	1,979	2,070	2,057	2,015	1,969	2,020	2,054	2,026	3-й	0,01	→
	Cambodia	2,179	2,161	2,065	2,101	2,066	2,011	2,008	1,882	1,947	2,028	2,045	3-й	0,77	↓
	Eswatini (Swaziland)	2,102	2,074	2,010	1,980	1,986	1,934	1,955	2,033	2,168	2,209	2,045	3-й	0,90	↖
	Bolivia	2,025	2,038	2,045	2,092	2,044	2,074	2,140	1,989	2,001	2,009	2,046	3-й	0,38	↗
	Angola	2,020	2,140	2,116	2,048	2,012	2,087	2,017	1,982	2,020	2,043	2,049	3-й	0,23	↓
	Trinidad and Tobago	2,070	2,056	2,095	2,053	2,094	2,078	2,029	2,005	1,946	2,092	2,052	3-й	0,19	↓
	Jamaica	2,153	2,091	2,072	2,068	2,038	2,041	1,992	1,990	1,986	2,119	2,055	3-й	0,69	↘
	Peru	2,029	2,057	1,986	1,986	2,016	2,066	2,034	2,091	2,130	2,179	2,057	3-й	0,88	↖
	Dominican Republic	2,089	2,143	2,114	2,073	2,041	1,992	2,024	1,990	2,019	2,157	2,064	3-й	0,48	↘
	Cuba	1,988	2,057	2,056	2,037	2,073	2,074	2,042	2,083	2,103	2,160	2,067	3-й	0,70	↑
	Bangladesh	1,997	2,045	2,035	2,084	2,128	2,121	2,068	2,067	2,051	2,126	2,072	3-й	0,48	↖
	Ecuador	1,997	2,020	1,948	1,987	1,980	2,085	2,044	1,988	2,095	2,572	2,072	3-й	0,67	↑
	Sri Lanka	2,188	2,133	2,019	1,954	1,986	2,003	2,083	2,020	2,136	2,195	2,072	3-й	0,84	↖
	Gabon	1,904	2,033	2,052	2,099	2,112	2,116	2,074	1,973	2,068	2,372	2,080	3-й	0,37	↑
	Benin	1,958	1,998	2,014	1,973	1,986	2,182	2,093	2,125	2,177	2,306	2,081	3-й	0,82	↑
	Georgia	1,973	2,057	2,084	2,130	2,122	2,116	2,054	2,065	2,071	2,195	2,087	3-й	0,34	↑
	Guyana	2,029	2,105	2,021	2,043	2,075	2,050	2,114	2,140	2,134	2,286	2,100	3-й	0,81	↑
	Uzbekistan	2,187	2,216	2,132	2,144	2,166	2,158	2,062	2,001	2,033	1,957	2,106	3-й	0,87	↓

Продолжение табл. 2

Страна		Год										Средний	Уровень	R ²	Динамика
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023				
	Mozambique	1,976	1,963	2,013	2,056	2,099	2,135	2,123	2,316	2,259	2,250	2,119	3-й	0,88	↑
	Togo	1,944	1,954	1,939	2,104	2,205	2,201	2,239	2,094	2,130	2,381	2,119	3-й	0,66	↑
	Armenia	2,028	2,218	2,220	2,287	2,294	2,135	2,075	1,992	1,929	2,052	2,123	3-й	0,55	↔↓
	Lesotho	1,891	1,941	2,066	2,144	2,167	2,131	2,202	2,089	2,191	2,461	2,128	3-й	0,71	↑
	Papua New Guinea	2,064	2,143	2,095	2,109	2,118	2,157	2,149	2,046	2,095	2,315	2,129	3-й	0,29	↑
	Rwanda	2,420	2,323	2,227	2,140	2,014	2,049	2,028	1,945	2,050	2,120	2,132	3-й	0,95	↓
	Kyrgyz Republic	2,249	2,297	2,216	2,181	2,105	2,094	1,998	2,028	2,110	2,053	2,133	3-й	0,81	↓
	Tajikistan	2,152	2,293	2,263	2,266	2,196	2,188	2,095	2,031	2,114	2,035	2,163	3-й	0,69	↓
	China	2,267	2,288	2,242	2,243	2,217	2,166	2,114	2,010	2,009	2,101	2,166	3-й	0,81	↓
	Cote d' Ivoire	2,133	2,279	2,307	2,207	2,203	2,169	2,123	2,144	2,053	2,255	2,187	3-й	0,14	↓
	Guinea-Bissau	2,235	2,264	2,309	2,275	2,237	2,157	2,113	2,156	2,045	2,085	2,188	3-й	0,80	↓
	Algeria	2,131	2,213	2,201	2,182	2,219	2,287	2,310	2,146	2,094	2,110	2,189	3-й	0,57	↔↓
	Turkmenistan	2,138	2,202	2,270	2,283	2,265	2,276	2,154	2,116	2,107	2,079	2,189	3-й	0,79	↔↓
	Belarus	2,173	2,202	2,141	2,112	2,115	2,111	2,285	2,259	2,248	2,291	2,194	3-й	0,61	↔
	Guinea	2,214	2,148	2,089	2,101	2,125	2,082	2,069	2,332	2,359	2,423	2,194	3-й	0,85	↔
	Thailand	2,303	2,312	2,286	2,259	2,278	2,245	2,205	2,098	2,061	2,048	2,210	3-й	0,95	↓
	Haiti	2,074	2,066	2,026	2,064	2,052	2,211	2,151	2,254	2,395	2,827	2,212	3-й	0,90	↑
	Nicaragua	1,947	1,975	2,002	1,960	2,312	2,553	2,445	2,334	2,294	2,295	2,212	3-й	0,67	↑
	Djibouti	2,113	2,292	2,196	2,269	2,207	2,215	2,146	2,213	2,196	2,374	2,222	3-й	0,17	↑
	Guatemala	2,215	2,270	2,245	2,214	2,264	2,267	2,195	2,139	2,130	2,332	2,227	3-й	0,05	↓
	Bahrain	2,142	2,398	2,404	2,437	2,357	2,209	2,121	2,085	2,145	2,072	2,237	3-й	0,58	↓
	Uganda	2,179	2,148	2,182	2,168	2,196	2,202	2,219	2,309	2,300	2,477	2,238	3-й	0,92	↑
	El Salvador	2,263	2,237	2,239	2,275	2,262	2,243	2,184	2,231	2,279	2,250	2,246	3-й	0,10	↓
	Mauritania	2,262	2,295	2,355	2,355	2,333	2,287	2,290	2,193	2,228	2,136	2,273	3-й	0,86	↔↓
	Republic of the Congo	2,196	2,249	2,334	2,343	2,323	2,343	2,291	2,184	2,210	2,261	2,273	3-й	0,47	↔↓
	Honduras	2,210	2,237	2,185	2,282	2,341	2,288	2,371	2,269	2,265	2,415	2,286	3-й	0,48	↑
	United States of America	2,038	2,154	2,232	2,300	2,401	2,307	2,337	2,440	2,448	2,622	2,328	3-й	0,87	↑
	Brazil	2,122	2,176	2,199	2,160	2,271	2,413	2,430	2,465	2,462	2,589	2,329	3-й	0,93	↑
	Kenya	2,342	2,379	2,336	2,354	2,300	2,375	2,254	2,303	2,254	2,409	2,331	3-й	0,17	↔↓
	Azerbaijan	2,325	2,450	2,426	2,454	2,425	2,300	2,334	2,437	2,090	2,248	2,349	3-й	0,49	↔↓
	South Africa	2,376	2,316	2,324	2,328	2,399	2,317	2,344	2,283	2,405	2,507	2,360	3-й	0,51	↔
	Saudi Arabia	2,042	2,338	2,474	2,417	2,409	2,443	2,376	2,288	2,260	2,206	2,325	4-й	0,73	↔

Продолжение табл. 2

Страна		Год										Средний	Уровень	R²	Динамика
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023				
	Zimbabwe	2,294	2,322	2,352	2,326	2,463	2,485	2,490	2,350	2,300	2,396	2,378	4-й	0,45	↻
	Burkina Faso	1,994	2,063	2,070	2,029	2,176	2,316	2,527	2,786	2,868	2,969	2,380	4-й	0,97	↑
	Philippines	2,462	2,511	2,555	2,512	2,516	2,471	2,417	2,339	2,229	2,210	2,422	4-й	0,96	↻↓
	Egypt	2,382	2,574	2,583	2,632	2,521	2,481	2,397	2,342	2,267	2,212	2,439	4-й	0,86	↓
	Myanmar	2,323	2,256	2,179	2,302	2,393	2,424	2,457	2,631	2,741	2,943	2,465	4-й	0,97	↑
	Burundi	2,323	2,500	2,641	2,488	2,520	2,506	2,434	2,470	2,393	2,567	2,484	4-й	0,09	↻
	Niger	2,320	2,239	2,343	2,359	2,394	2,608	2,589	2,655	2,625	2,792	2,492	4-й	0,90	↑
	India	2,504	2,566	2,541	2,504	2,605	2,628	2,553	2,578	2,314	2,319	2,511	4-й	0,71	↻↓
	Eritrea	2,309	2,460	2,505	2,522	2,504	2,567	2,555	2,494	2,505	2,748	2,517	4-й	0,56	↑
	Chad	2,429	2,464	2,495	2,498	2,522	2,538	2,489	2,591	2,699	2,704	2,543	4-й	0,87	↑
	Cameroon	2,349	2,356	2,390	2,484	2,538	2,650	2,700	2,709	2,660	2,773	2,561	4-й	0,93	↑
	Ethiopia	2,234	2,284	2,477	2,524	2,434	2,526	2,613	2,806	2,872	2,845	2,562	4-й	0,91	↑
	Iran	2,409	2,411	2,364	2,439	2,542	2,672	2,637	2,687	2,800	2,682	2,564	4-й	0,84	↑
	Mexico	2,530	2,557	2,646	2,583	2,600	2,572	2,620	2,612	2,599	2,778	2,610	4-й	0,50	↑
	Palestine		2,832	2,774	2,621	2,608	2,699	2,610	2,552	2,538	2,872	2,678	4-й	0,56	↻↓
	Lebanon	2,623	2,752	2,782	2,778	2,800	2,828	2,797	2,615	2,581	2,693	2,725	4-й	0,52	↻↓
	Venezuela	2,493	2,651	2,652	2,642	2,671	2,936	2,934	2,798	2,693	2,821	2,729	4-й	0,62	↻
	Colombia	2,720	2,764	2,777	2,729	2,661	2,646	2,694	2,729	2,693	2,887	2,730	4-й	0,46	↻
	Mali	2,310	2,489	2,596	2,686	2,710	2,729	2,813	2,911	2,963	3,095	2,730	4-й	0,96	↑
	Israel	2,781	2,656	2,707	2,764	2,735	2,775	2,669	2,576	2,706	3,115	2,748	4-й	0,35	↑
	Turkey	2,363	2,710	2,777	2,898	3,015	2,959	2,843	2,785	2,800	2,780	2,793	4-й	0,81	↻
	Nigeria	2,910	2,877	2,849	2,873	2,898	2,865	2,712	2,725	2,713		2,825	4-й	0,78	↓
	North Korea	2,977	2,944	2,967	2,950	2,921	2,962	2,923	2,942	2,848	3,055	2,949	5-й	0,16	↻
	Pakistan	3,049	3,145	3,058	3,079	3,072	2,973	2,868	2,789	2,745	2,783	2,956	5-й	0,87	↓
	Ukraine	2,845	3,287	3,184	3,113	2,950	2,927	2,660	2,971	3,043	3,280	3,026	5-й	0,13	↻
	Libya	2,819	3,200	3,328	3,262	3,285	3,258	3,166	2,930	2,605	2,528	3,038	5-й	0,93	↻↓
	Sudan	3,295	3,269	3,213	3,155	2,995	3,043	2,936	3,007	3,023	3,327	3,126	5-й	0,72	↻↓
	Central African Republic	3,332	3,354	3,213	3,236	3,296	3,237	3,131	3,021	2,934	3,009	3,176	5-й	0,84	↓
	Democratic Republic of Congo	3,085	3,112	3,061	3,251	3,218	3,243	3,196	3,166	3,214	3,264	3,181	5-й	0,55	↑
	Somalia	3,307	3,414	3,387	3,367	3,300	3,302	3,211	3,125	3,036	3,091	3,254	5-й	0,88	↓
	Yemen	2,751	3,399	3,412	3,305	3,412	3,411	3,407	3,394	3,350	3,390	3,323	5-й	0,56	↑

Окончание табл. 2

Страна	Год										Средний	Уровень	R ²	Динамика
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023				
 Iraq	3,444	3,570	3,556	3,425	3,369	3,487	3,257	3,157	3,006	3,045	3,332	5-й	0,88	↓
 South Sudan	3,383	3,593	3,524	3,508	3,526	3,447	3,363	3,184	3,221	3,324	3,407	5-й	0,60	↓
 Syria	3,645	3,806	3,814	3,600	3,566	3,539	3,371	3,356	3,294	3,173	3,516	5-й	0,90	↓
 Afghanistan	3,427	3,538	3,567	3,585	3,574	3,644	3,631	3,554	3,448	3,294	3,526	5-й	0,91	↕

Экономические затраты, связанные со сдерживанием, предотвращением и устранением последствий насилия в мире, оказались 153,6 трлн долларов США, притом что военные затраты составили 42,4 %, расходы на безопасность внутри страны – 28,8 %, среднегодовой показатель – $(15,4 \pm 0,6)$ трлн долларов, доля от мирового ВВП – $(12,2 \pm 0,3)\%$, мировой ВВП на душу населения – $(2024,2 \pm 58,2)$ доллара.

В проанализированном десятилетии отмечаются тенденция ухудшения глобального индекса миролюбия, повышение милитаризации и экономических затрат, связанных с предотвращением насилия, например, улучшение

показателей по вовлеченности в продолжающиеся внутренние и внешние вооруженные конфликты имели 22,1 % стран, ухудшение – 69,3 %, по общественной безопасности и защищенности населения – 66,9 и 29,4 %, по милитаризации – 15,3 и 70,6 % соответственно. Стран с очень высоким показателем индекса миролюбия было 8,6 %, с высоким – 29,1 %, со средним – 40,1 %, с низким – 14,2 %, с очень низким – 8,0 %. За 10 лет улучшение индекса выявлено в 43 % стран, ухудшение – в 52,1 %, иные тенденции – в 4,9 %. Учет полученных данных может помочь усовершенствовать программы по повышению безопасности проживания населения в ряде стран.

Литература

1. Гулай В., Базилук К. Глобальний індекс миролюбості (global peace index) як аналітичний інструментарій державного управління системою національної безпеки: динаміка рейтингів України за 2015–2024 рр. // Національні інтереси України. 2024. № 4. DOI: 10.52058/3041-1793-2024-4(4)-29-37.
2. Евдокимов В.И., Чернов К.А. Анализ показателей глобального индекса терроризма в мире и его оптимизация // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2024. № 2. С. 74–85. DOI: 10.25016/2541-7487-2024-0-2-74-85.
3. Евдокимов В.И., Шуленин Н.С. Медико-биологические последствия терроризма в мире : монография. СПб. : Измайловский, 2024. 101 с. (Сер. «Чрезвычайные ситуации в мире и России»; вып. 3).
4. Каневский А.С. Место постсоветских стран в мировых рейтингах социально-политического развития: сравнительная характеристика // Вісник СевНТУ. Серія: Політологія. 2010. № 112. С. 28–32.
5. Ключнев Ю.А. Динамика политических предпочтений россиян // Политконсультант. 2021. Т. 1, № 3. Ст. 3. URL: <https://politicjournal.ru/PDF/04PK321.pdf>.
6. Махонин В.А. Вооруженные конфликты: понятия, классификация, причины возникновения // Воен. мысль. 2010. № 8. С. 3–14; № 9. С. 4–15.
7. Морган Т. Мир как составной индикатор: цели и будущее глобального индекса мира // Пути к миру и безопасности. 2021. № 2 (61). С. 43–56. DOI: 10.20542/2307-1494-2021-2-43-56.
8. Насилие и его влияние на здоровье : доклад о ситуации в мире / под ред. Э.Г. Круга, Л.Л. Дальберг, Д.А. Мерси [и др.]. М: Весь Мир, 2003. 376 с.
9. Степанова Е.А. Вооруженные конфликты в начале XXI века: типология и направления трансформации // Мировая экономика и междунар. отношения. 2020. Т. 64, № 6. С. 24–39. DOI: 10.20542/0131-2227-2020-64-6-24-39.
10. 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.
11. Яковлева А.В., Коноховский П.В., Яньвэнь Би. Гибридные войны: роль в современном мире, тенденции развития // Экономика и предпринимательство. 2024. № 11 (172). С. 450–465. DOI: 10.34925/EIP.2024.172.11.079.
12. Concha-Eastman A. Violence: a challenge for public health and for all // J. Epidemiol. Community Health. 2001. Vol. 55, N 8. P. 597–599. DOI: 10.1136/jech.55.8.597.
13. Dawkins S. The problem of the missing dead // J. Peace Research. 2021. Vol. 58, N 5. DOI: 10.1177/0022343320962159.

14. Global Peace Index ... Measuring Peace in a Complex World / The Institute for Economics & Peace [Electronic resource]. Sydney. 2016–2024. URL: <http://visionofhumanity.org/reports>.
15. Obermeier A.M. Conflict Trends in Asia, 1989–2022, PRIO Policy Brief, 06. Oslo: PRIO, 2023. 4 p.
16. Obermeier A.M., Siri A.R. Conflict Trends: A Global Overview, 1946–2022. PRIO Paper. Oslo: PRIO, 2023. 37 p. URL: <https://www.prio.org/publications/13513>.
17. Østby G., Rustad S.A., Arasmith A. Children Affected by Armed Conflict, 1990–2021. Conflict Trends, 2. Oslo: PRIO, 2022. 4 p. URL: <https://www.prio.org/publications/13256>.
18. Østby G., Rustad S.A., Haer R., Arasmith A. Children at Risk of Being Recruited by Armed Groups, 1990–2020 // Children & Society. 2023. Vol. 37, Iss. 2. P. 524–543. DOI: 10.1111/chso.12609.
19. Palik J., Obermeier A.M., Rustad S.A. Conflict Trends in Africa, 1989–2021. PRIO Paper. Oslo: PRIO, 2022. 4 p. URL: <https://www.prio.org/publications/1321>.
20. Palik J., Obermeier A.M., Rustad S.A. Conflict Trends in the Middle East, 1989–2021. PRIO Paper. Oslo: PRIO, 2022. 4 p. <https://www.prio.org/publications/13298>.
21. Palik J., Obermeier A.M., Rustad S.A. Conflict Trends: A Global Overview, 1946–2021. PRIO Paper. Oslo: PRIO, 2022. 56 p. URL: <https://www.prio.org/publications/13178>.
22. Rustad S.A. Conflict Trends: A Global Overview, 1946–2023. PRIO Paper. Oslo: PRIO, 2024. 24 p.
23. UCDP/PRIO Armed Conflict Dataset Codebook: Version 22.1 / Ed. T. Pettersson. 2022. 17 p.

Поступила 22.03.2025 г.

Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи, и выражает благодарность проф. В.И. Евдокимову за помощь в анализе полученных результатов.

Для цитирования. Плужник М.С. Показатели безопасности населения и вовлеченность стран в вооруженные конфликты в мире (2014–2023 гг.) // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2025. № 2. С. 87–107. DOI: 10.25016/2541-7487-2025-0-2-87-107.

Indicators of population safety and country involvement in armed conflicts worldwide (2014–2023)

Pluzhnik M.S.

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

✉ Mihail Sergeevich Pluzhnik – cadet, Kirov Military Medical Academy (6, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), ORCID: 0009-0002-0535-533X, e-mail: pluzhnikms@yandex.ru

Abstract

Relevance. Given the unstable geopolitical situation in the world, there is a need to clarify international indicators that reflect the safety of living conditions for the populations across countries.

The objective is to analyze the involvement of countries in armed conflicts and the safety of their populations using the Global Peace Index (GPI) and its components over the decade from 2014 to 2023.

Methods. We studied world data on armed conflicts, their casualty rates, and economic costs provided by the Uppsala Conflict Data Program (UCDP) and the Peace Research Institute Oslo (PRIO). Obtained for over a decade, Global Peace Index data and their components were analyzed for 162 countries, based on annual reports published by researchers of the Institute for Economics & Peace. Due to high political sensitivity, data for Russia were not analyzed. We tested the data for normality distribution using the Kolmogorov–Smirnov test. Arithmetic means and standard errors ($M \pm m$) were taken in account as well. Trends were evaluated using time series analysis and second-order polynomial trend modeling.

Results and analysis. According to UCDP/PRIO, from 2014 to 2023, a total of 538 armed conflicts and wars were recorded globally. Those include 19 (3.5%) interstate and 519 (96.5%) intrastate conflicts. These conflicts and wars resulted approximately 1.479 million deaths, including 1,011,600 combatants (68.3%), 235,900 civilians (16%), and 231,700 unidentified individuals (15.7%). A trend towards increase was noted in both the number of conflicts and fatalities. The economic costs associated with preventing, mitigating, and responding to violence globally totaled 153.6 trillion USD. Those include 42.4% of military expenditures and 28.8% of domestic security spending. The average annual cost was $\$15.4 \pm 0.6$ trillion, accounting for $12.2 \pm 0.3\%$ of global GDP and $2,024.2 \text{ USD} \pm 58.2$ per capita. Over the decade, 22.1% of countries improved their involvement in ongoing internal and external armed conflicts; 69.3% experienced deterioration; public safety and security improved in 66.9% of countries and worsened in 29.4%; militarization improved in 15.3% and worsened in 70.6%. The distribution of countries by GPI rating was: 8.6% for very high peace level countries; 29.1% high; 40.1% medium; 14.2% low; and 8.0% very low. GPI improvements were observed in 43% of countries, declines in 52.1%, and mixed trends in 4.9%.

Conclusion. There is a noticeable trend of declining Global Peace Index score, increased militarization, and growing economic costs associated with violence prevention. These findings may help improve policies and programs aimed at enhancing population safety in various countries.

Keywords: armed conflict, war, deaths, combatants, public safety, militarization, Global Peace Index, Uppsala Conflict Data Program (UCDP), Peace Research Institute Oslo (PRIO).

References

1. Gulai V., Bazilyuk K. Global peace index (GPI) as an analytical tool for national security governance: dynamics of Ukraine's from 2015 to 2024. *National interests of Ukraine*. 2024; (4). DOI: 10.52058/3041-1793-2024-4(4)-29-37. (In Ukrainian)
2. Evdokimov V.I., Chernov K.A. Analiz pokazatelei global'nogo indeksa terrorizma v mire i ego optimizatsiya [Analysis and optimization of global terrorism index indicators]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [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. (In Russ.)
3. Evdokimov V.I., Shulenin N.S. Mediko-biologicheskie posledstviya terrorizma v mire [Medical and biological consequences of terrorism in the world: monograph]. St. Petersburg. 2024. 101 p. (In Russ.)
4. Kanevsky A.S. Mesto postsovetских stran v mirovykh reitingakh sotsial'no-politicheskogo razvitiya: sravnitel'naya kharakteristika [The place of post-soviet countries in the world ratings of social-political development: comparative characteristics]. *Visnik SevNTU. Seriya: Politologiya* [Sevastopol State Technical University. Series Political Science]. 2010; (112):28–32. (In Russ.)
5. Klyushnev Yu.A. Dinamika politicheskikh predpochtenii rossiyan [Klyushnev Yu.A. Dynamics of political preferences of Russians]. *Politkonsul'tant* [Political Science and Technology]. 2021; 1(3);Art. 3. URL: <https://politicjournal.ru/PDF/04PK321.pdf>. (In Russ.)
6. Makhonin V.A. Vooruzhennyye konflikty: ponyatiya, klassifikatsiya, prichiny vozniknoveniya [Armed conflicts: concepts, classification, causes of occurrence]. *Voennaya mysl'*. 2010; (8)3–14.(9):4–15. (In Russ.)
7. Morgan T. Mir kak sostavnoi indikator: tseli i budushchee global'nogo indeksa mira [Peace as a composite indicator: the goals and future of the global peace index]. *Puti k miru i bezopasnosti* [Pathways to Peace and Security]. 2021; (2):43–56. DOI: 10.20542/2307-1494-2021-2-43-56.
8. Nasilie i ego vliyaniye na zdorov'e : doklad o situatsii v mire [World report on violence and health]. Eds.: E.G. Kruga, L.L. Dal'berg, D.A. Mersi [et al.]. Moscow. 2003. 376 p. (In Russ.)
9. Stepanova E.A. Vooruzhennyye konflikty v nachale XXI veka: tipologiya i napravleniya transformatsii [Armed conflicts in the early 21st century: typology and directions of transformation]. *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya* [World economy and international relations]. 2020; 64(6):24–39. DOI: 10.20542/0131-2227-2020-64-6-24-39. (In Russ.)
10. Kholmatova K.K., Gribovski A.M. Panel'nye issledovaniya i issledovaniya trenda v meditsine i obshchestvennom zdoravookhraneni [Panel- and Trend Studies in Medicine and Public Health]. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2016; (10):57–63. DOI: 10.33396/1728-0869-2016-9-57-64. (In Russ.)
11. Yakovleva V., Konyukhovskiy P.V., Yan'ven' Bi. Gibriddnyye voyny: rol' v sovremennom mire, tendentsii razvitiya [Hybrid wars: their role in the modern world, development trends]. *Ekonomika i predprinimatel'stvo* [Journal of Economy and entrepreneurship]. 2024; (11):450–465. DOI: 10.34925/EIP.2024.172.11.079. (In Russ.)
12. Concha-Eastman A. Violence: a challenge for public health and for all. *J. Epidemiol. Community Health*. 2001; 55(8):597–599. DOI: 10.1136/jech.55.8.597.
13. Dawkins S. The problem of the missing dead. *J. Peace Research*. 2021; 58(5). DOI: 10.1177/0022343320962159.
14. Global Peace Index ... Measuring Peace in a Complex World. The Institute for Economics & Peace [Electronic resource]. Sydney. 2016–2024. URL: <http://visionofhumanity.org/reports>.
15. Obermeier A.M. Conflict Trends in Asia, 1989–2022. PRIO Policy Brief, 06. Oslo: PRIO. 2023. 4 p.
16. Obermeier A.M., Siri A.R. Conflict Trends: A Global Overview, 1946–2022. *PRIO Paper*. Oslo: PRIO. 2023. 37 p. URL: <https://www.prio.org/publications/13513>.
17. Østby G., Rustad S.A., Arasmith A. Children Affected by Armed Conflict, 1990–2021, Conflict Trends, 2. Oslo: PRIO. 2022. 4 p. URL: <https://www.prio.org/publications/13256>
18. Østby G., Rustad S.A., Haer R., Arasmith A. Children at Risk of Being Recruited by Armed Groups, 1990–2020. *Children & Society*. 2023; 37(2):524–543. DOI: 10.1111/chso.12609.
19. Palik J., Obermeier A.M., Rustad S.A. Conflict Trends in Africa, 1989–2021. PRIO Paper. Oslo: PRIO. 2022. 4 p. URL: <https://www.prio.org/publications/1321>.
20. Palik J., Obermeier A.M., Rustad S.A. Conflict Trends in the Middle East, 1989–2021. PRIO Paper. Oslo: PRIO, 2022. 4 p. <https://www.prio.org/publications/13298>.
21. Palik J., Obermeier A.M., Rustad S.A. Conflict Trends: A Global Overview, 1946–2021. PRIO Paper. Oslo: PRIO, 2022. 56 p. URL: <https://www.prio.org/publications/13178>.
22. Rustad S.A. Conflict Trends: A Global Overview, 1946–2023. PRIO Paper. Oslo: PRIO. 2024. 24 p.
23. UCDP/PRIO Armed Conflict Dataset Codebook: Version 22.1 / Ed. T. Pettersson. 2022. 17 p.

Received 22.03.2025

For citing: Pluzhnik M.S. Pokazateli bezopasnosti naseleniya i vovlechenost' stran v vooruzhennyye konflikty v mire (2014–2023 gg.). *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2025; (2):87–107. (In Russ.)

Pluzhnik M.S. Indicators of population safety and country involvement in armed conflicts worldwide (2014–2023). *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2025; (2):87–107. DOI: 10.25016/2541-7487-2025-0-2-87-107.

Н.С. Шуленин¹, Р.Н. Лемешкин²

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА KMEANS ДЛЯ КЛАСТЕРИЗАЦИИ МОТИВОВ ТЕРРОРИСТИЧЕСКИХ АКТОВ: ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛОТНОСТИ И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДАННЫХ

¹ Санкт-Петербургский медико-социальный институт
(Россия, Санкт-Петербург, Кондратьевский пр., д. 72);

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

Актуальность. Терроризм представляет собой значительную угрозу международной безопасности, а разнообразие и сложность мотивов террористических актов затрудняют их систематическое изучение и анализ. Применение методов машинного обучения, в частности, кластеризации, позволяет выявить скрытые закономерности и тенденции, обеспечивая более глубокое понимание причин и предпосылок терроризма.

Цель – применение метода KMeans для кластеризации мотивов террористических актов, оценка плотности распределения данных внутри выделенных кластеров и выявление ключевых закономерностей в мотивационной структуре террористической деятельности.

Методология. Материалом исследования послужила выборка данных о мотивах террористических актов, извлеченная из Глобальной базы данных по терроризму (GTD), содержащей описания 209 707 террористических инцидентов. В анализ были включены 22 623 записи с четко определенными мотивами, из которых методом KMeans выделены 10 кластеров. Плотность и распределение мотивов оценивали через количественные показатели концентрации данных внутри каждого кластера.

Результаты и их анализ. В результате кластеризации были идентифицированы 10 кластеров, различающихся по плотности и структуре мотивов. Наиболее объемный кластер (12 530 записей) характеризуется мотивами протестного и антиправительственного характера. Кластеры со значительной концентрацией данных отражали четко выраженные мотивационные тенденции, среди которых доминируют политический и религиозный экстремизм. Наибольшая плотность выявилась в кластере, характеризующимся мотивами сектантского насилия. Установлено, что экономические мотивы имеют существенно меньшую представленность по сравнению с политическими и религиозными.

Заключение. Результаты демонстрируют высокую эффективность метода KMeans для выделения ключевых мотивов террористических актов и подчеркивают сложность анализа мотивов террористических атак и необходимость использования комплексного подхода для разработки превентивных мер и стратегии противодействия терроризму.

Ключевые слова: терроризм, кластеризация, метод KMeans, мотивы террористических атак, плотность данных, машинное обучение, Глобальная база данных по терроризму (GTD).

Введение

В современном мире терроризм остается одной из самых острых глобальных угроз, влияя на стабильность государств и безопасность граждан. Изучение мотивов, лежащих в основе террористических актов (ТА), представляет собой важную задачу для разработки эффективных стратегий по предотвращению террористической деятельности и минимизации ее последствий. Одним из ключевых направлений исследований в этой области является анализ данных о террористических актах и их мо-

вах, что позволяет выявить закономерности и спрогнозировать возможные действия террористов [18, 27].

Например, в статье [13] представлены 6 вариантов моделей по прогнозированию медико-биологических последствий ТА в мире до 2030 г. В публикации [14] анализируются экономические ущербы по методам, способам и объектам совершения ТА с учетом безвозвратных потерь. Оказалось, что катастрофических (1 млрд долларов США и более) и крупных (1 млн долларов США и более, но меньше

Шуленин Николай Сергеевич – канд. мед. наук, доц. каф. организации здравоохранения и проф. мед., С.-Петерб. медико-соц. ин-т (Россия, 195272, Санкт-Петербург, Кондратьевский пр., д. 72), ORCID: 0009-0008-4567-9279, e-mail: shulenin.ns@gmail.com;

Лемешкин Роман Николаевич – д-р мед. наук доц., проф. каф. организации и тактики мед. службы, Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6), ORCID: 0000-0002-8291-6965, e-mail: lemeshkinroman@rambler.ru

1 млрд) по экономическому ущербу ТА было менее 2%, так как основной целью терроризма являются не нанесение значительного экономического ущерба, не безвозвратные или санитарные потери населения, главное – запугать людей, создать условия, которые вынуждают государственные органы выполнить требования террористов, тем самым показать бессилие власти.

В статье [6] проанализированы показатели террористической активности за 51 год с 1970 по 2020 г., проиндексированные в Глобальной базе данных (Global Terrorism Database, GTD), которую создали и продолжают совершенствовать 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. В указанный период в мире были учтены 214,7 тыс. ТА, в которых пораженных (получивших травмы) оказалось 597,8 тыс. человек, погибших – 489,5 тыс. человек. В среднем ежегодно происходили 4,2 тыс. ТА с 11,7 тыс. пораженных и 9,6 тыс. погибших, среди которых террористы составили 3,3 и 16,5% соответственно. При высоких коэффициентах детерминации полиномиальные тренды демонстрировали увеличение данных о ТА, погибших и получивших травмы при ТА (рис. 1).

Зная относительное количество населения мира, риск оказаться в условиях ТА составил $0,67 \cdot 10^{-6}$ ТА/(человек · год), без учета террористов индивидуальный риск погибнуть

в ТА – $1,25 \cdot 10^{-6}$ смертей/(человек · год) и индивидуальный риск быть травмированным в ТА – $1,71 \cdot 10^{-6}$ травм/(человек · год). Отмечается динамика увеличения рисков. Эти риски оказались не столь высоки, например, в международной практике допустимым риском смерти считается $1 \cdot 10^{-6}$, т.е. 1 жертва на 1 млн населения. В отличие от рисков гибели при дорожно-транспортных происшествиях или гибели при производственном травматизме в мире ($n \cdot 10^{-4}$) [3] медико-биологические риски при терроризме оказались не очень высокими.

Распределение стран по показателям Глобального индекса терроризма (Global Terrorism Index, GTI) в 2010–2022 гг. по 163 странам, в которых проживают 99,7% населения мира, представлено в статье [4] (рис. 2). По среднему показателю GTI в мире оказалось стран:

- с очень высоким уровнем терроризма (8,00–10,00 ед.) – 4: Ирак (9,32), Афганистан (9,03), Пакистан (8,42) и Нигерия (8,11);
- с высоким (6,00–7,99 ед.) – 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 (4,00–5,99 ед.) – 30;
- с низким (2,00–3,99 ед.) – 25;
- с очень низким (0,01–1,99 ед.) – 84;
- случаи терроризма не учтены (не было) – 12.

По уровню GTI в 2010–2022 г., Китай (4,49), Россия (5,57) и США (4,72) отнесены к странам со средней террористической активностью, притом что индекс GTI в этих странах в 2022 г.

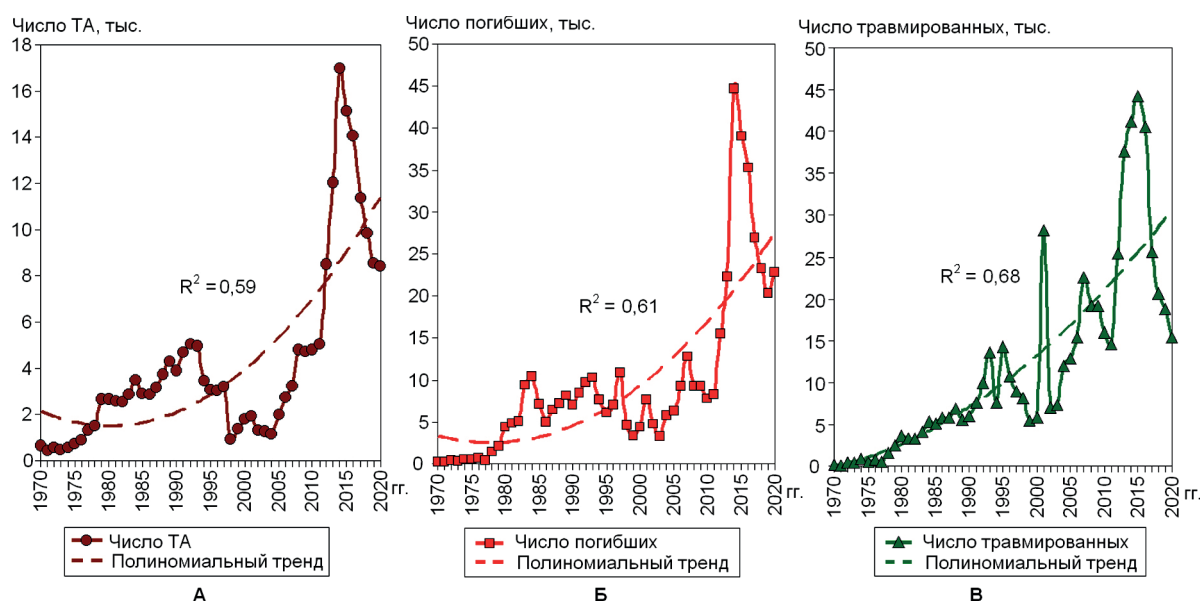


Рис. 1. Динамика в мире числа террористических актов (А), погибших (Б) и получивших травмы (В) [6].

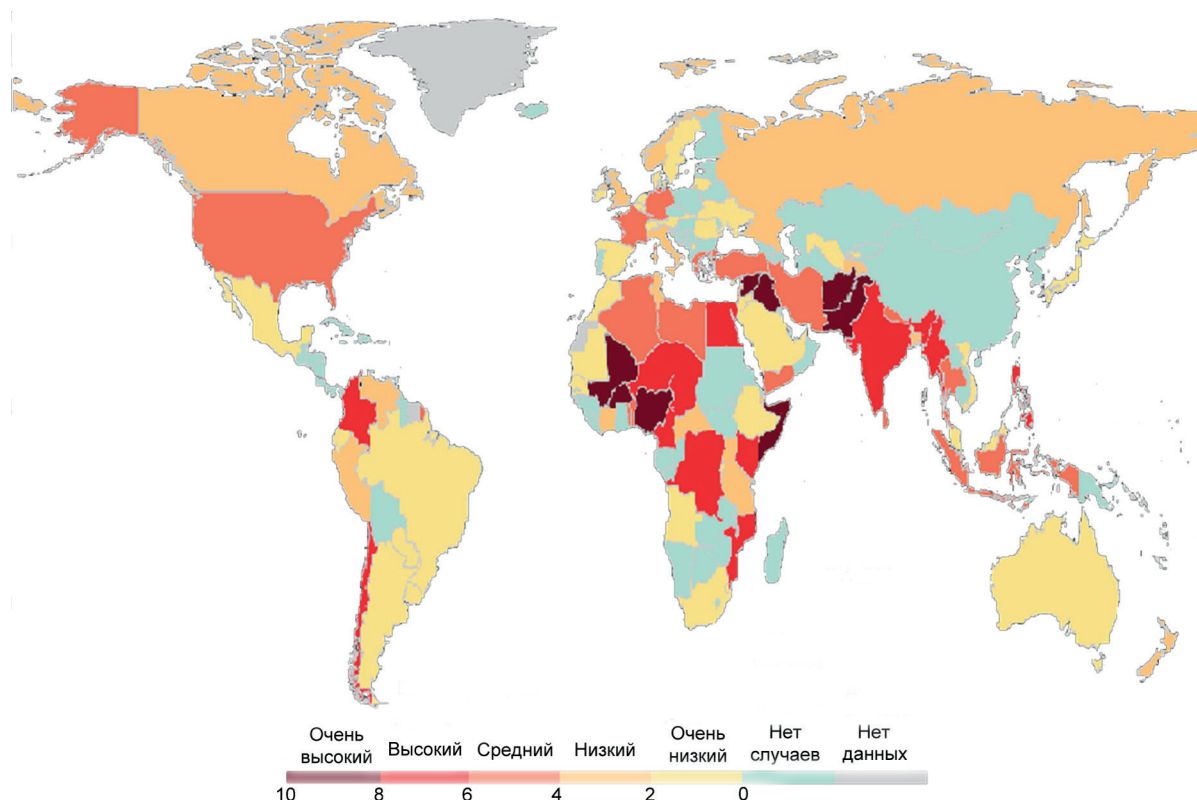


Рис. 2. Картограмма стран по Глобальному индексу терроризма в 2022 г. [4].

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 [4]

Риски террористической активности и их медико-биологических последствий в некоторых странах представлены в монографии [7]. По данным START, МЧС России (учет ведется по ТА, отвечающим критериям чрезвычайных ситуаций) и Минздрава России, изучены террористическая активность и риски медико-биологических последствий в России. Отмечается уменьшение числа ТА и показателей рисков по всем трем источникам информации. Указывается на необходимость более активного межгосударственного взаимодействия сотрудников, которые учитывают ТА и их социальные, медико-биологические и экономические последствия в России, с работниками START и другими международными организациями. Объективный учет показателей террористической деятельности позволит выявлять ее причины и проводить более целенаправленную профилактику и противодействие террористической активности [8].

По данным START, за 10 лет (2011–2020 гг.) в мире около 50 % ТА совершались без медико-биологических последствий. Наибо-

лее тяжкие последствия были при использовании в ТА взрывчатых веществ и огнестрельного оружия, при которых становились жертвами 84,4 % от всех погибших и 91,4 % получивших травмы от структуры всех пораженных. Наиболее частыми объектами ТА становились военнослужащие, полицейские, частные лица (случайные прохожие), члены правительства и бизнесмены, их гибель составляла 86,8 % от структуры всех жертв, травмирование – 84,2 % от всех пораженных. Массовый характер санитарных потерь при этих ТА может создавать большие проблемы при оказании медицинской помощи пораженным. Если полностью искоренить терроризм в мире невозможно, то оптимизация проведения контртеррористических мероприятий с учетом рисков по использованному оружию или объектам ТА может его минимизировать [9].

Проведен наукометрический анализ основных направлений противодействия терроризму и экстремизму, представленных в отечественных 13 715 научных статьях, опубликованных за 10 лет с 2013 по 2022 г. [15] Среднегодовое количество публикаций было (1372 ± 140) . Содержание 48,5 % статей по терроризму относилось к юридическим наукам, 17,9 % – к политическим, 7,2 % – к историче-

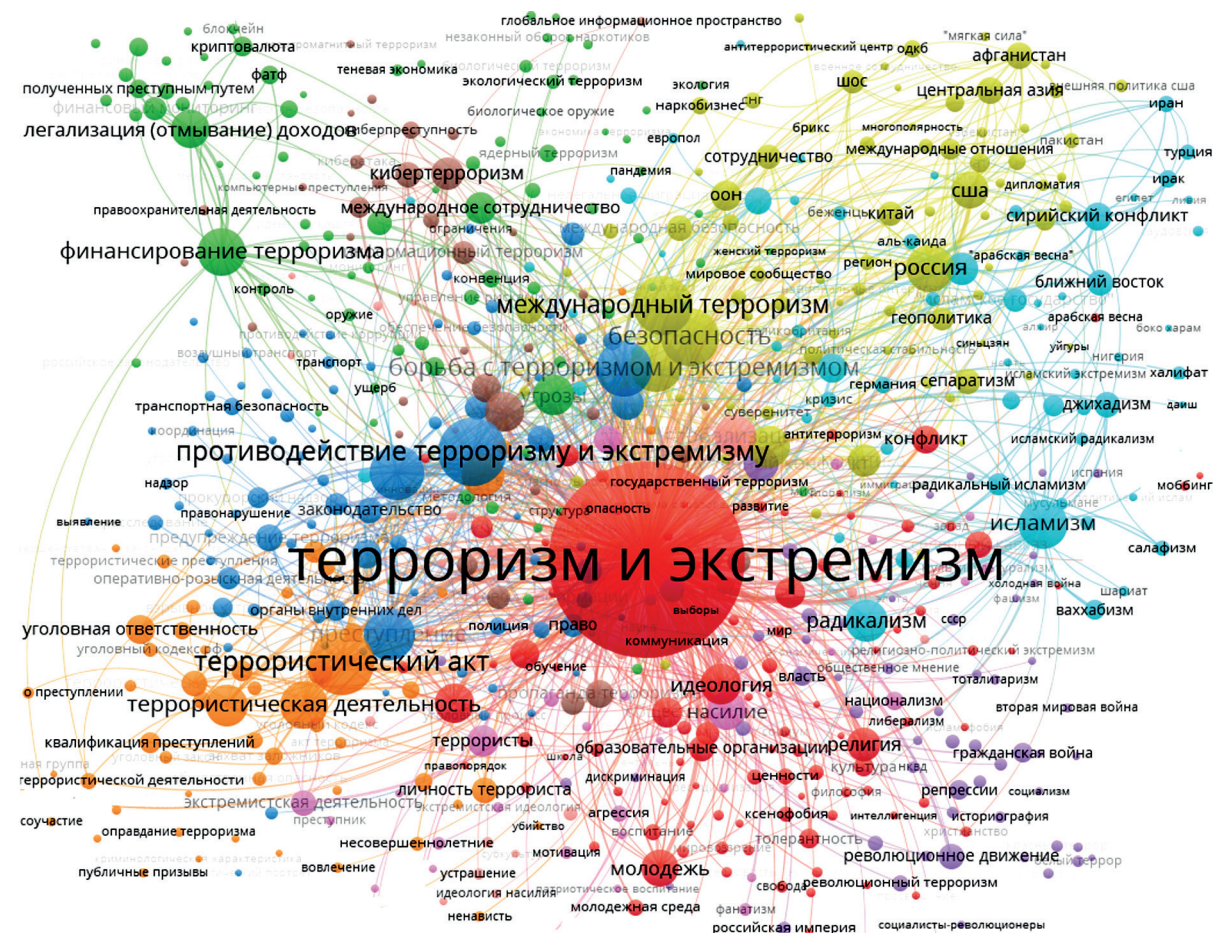


Рис. 3. Взаимосвязь ведущих ключевых слов в статьях по терроризму (1-й кластер – красный цвет, 2-й кластер – желтый, 3-й кластер – синий, 4-й кластер – бирюзовый, 5-й кластер – оранжевый, 6-й кластер – зеленый, 7-й кластер – коричневый, 8-й кластер – фиолетовый, 9-й кластер – сиреневый, 10-й кластер – розовый)[15].

ским, 6,3 % – к экономическим наукам. Отмечаются низкая доля журналов, которые входили в международные библиографические базы данных, и невысокая востребованность статей по числу цитирований, притом что доля самоцитирований составила около 52 %.

При помощи программы VOSviewer 1.6.20 [31] при 12 повторениях ключевых слов статьи сгруппировали в 10 кластеров (рис. 3):

1-й кластер содержал статьи по общим вопросам терроризма и экстремизма (27,8 % публикаций);

2-й кластер – по борьбе с международным терроризмом (14,9%);

3-й кластер – по правовым и организационным основам противодействия терроризму и экстремизму (13,8%);

4-й кластер – по феномену радикального исламизма и его влиянию на международную безопасность (8,5%);

5-й кластер – по уголовно-правовым аспектам квалификации и предупреждению преступлений террористического характера (9,2%);

6-й кластер – по финансовым механизмам и правовым основам противодействия финансированию терроризма как угрозе экономической и национальной безопасности (8,6%);

7-й кластер – по кибертерроризму (5,6%);

8-й кластер – по историческим аспектам политического терроризма (4,3%);

9-й кластер – по дерадикализации террористов (3,9%);

10-й кластер – по терроризму в эпоху глобализации (2,4 % статей).

Изучение публикаций может способствовать повышению информационной поддержки научных исследований по противодействию терроризму. Научная электронная библиотека создает большие возможности для пользователей, например, в изученном массиве было представлено 72,7 % бесплатных полнотекстовых статей [15].

С развитием технологий обработки больших данных стало возможным использовать методы машинного обучения для анализа текстовых данных, таких как мотивы ТА. Кла-

стеризация является важным инструментом для группировки таких данных на основе их семантического содержания, что позволяет выделять паттерны в действиях террористов и выявлять основные тенденции [19]. Метод KMeans, часто используемый для решения задач кластеризации, оказался особенно эффективным для анализа больших объемов данных [16], например записей о ТА в GTD.

Цель – применение метода KMeans для кластеризации мотивов террористических актов, оценка плотности распределения данных внутри выделенных кластеров и выявление ключевых закономерностей в мотивационной структуре террористической деятельности для разработки превентивных мер и стратегии противодействия терроризму.

Материал и методы

В исследовании использовали данные из Глобальной базы данных по терроризму, которая содержит информацию о более чем 209 707 ТА, произошедших в период с 1970 по 2020 г. Для анализа мотивов ТА выбрали выборку из 22 623 записей, содержащих текстовые описания. Выборку очистили от пустых значений и записей с нерелевантными мотивами, такими как «Unknown» (было удалено 154 648 записей) [29]. Также исключили повторы фраз, такие как «The specific motive is unknown; however,» для минимизации искажений, связанных с однотипными и неконкретными мотивами, что улучшило качество последующей векторизации и кластеризации [30].

Для преобразования текстовых описаний мотивов в числовую форму использовали метод TF-IDF (Term Frequency – Inverse Document Frequency). Этот метод позволяет оценить значимость каждого слова в контексте каждого мотива путем вычисления частоты его появления и веса, зависящего от частоты слова в общем корпусе текстов. Применение TF-IDF обеспечивает более точное представление текстовых данных для кластеризации [17, 21].

Метод KMeans выбран для кластеризации данных, так как он хорошо подходит для больших объемов сведений и позволяет эффективно их разделять на кластеры на основе схожести содержимого. При помощи KMeans данные мотивов были разделены на кластеры таким образом, чтобы минимизировать сумму квадратов расстояний между точками и их центроидами. Для выбора оптимального количества кластеров использовали метод Локтя, который заключается в оценке инерции – суммы квадратов расстояний от каждой точки до ближайшего центроида. На графике метода Локтя (рис. 4) наблюдается равномерное замедление снижения инерции до уровня 10-го кластера с объяснением лишь малой части инерции исследуемой выборки [22, 28].

Принимая во внимание, что данный метод объяснил лишь около 9% данных, приходится признать сложность распределения мотивов в выборке и их многомерную природу [20]. В методе Локтя используется метрика инерции для оценки качества кластеризации. Это означает, что метод измеряет, насколько

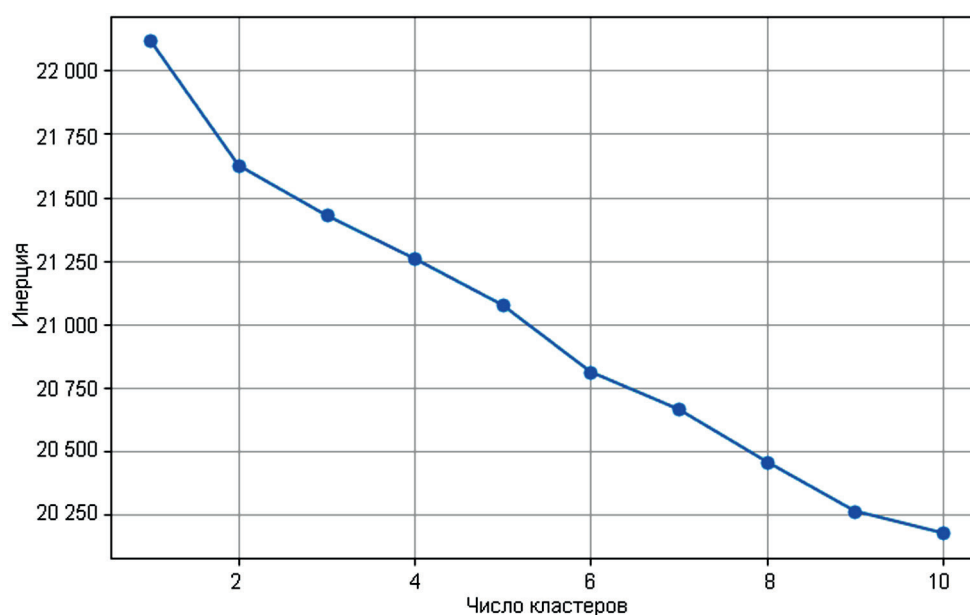


Рис. 4. Метод Локтя для определения оптимального числа кластеров.

плотно данные в каждом кластере расположены относительно своего центроида. По методу Локтя инерция уменьшалась, но наклон линии был практически одинаковым, что указывало на то, что увеличение количества кластеров не приводило к значительному улучшению анализа мотивов ТА. Проводится оценка качества кластеризации, а не самого процесса распределения данных. Он лишь помогает понять, сколько кластеров имеет смысл использовать для более качественного разбиения данных, основываясь на инерции.

Решение довести выполнение поставленной задачи до конца было продиктовано тем, что по методу KMeans данные распределяются по кластерам и минимизируется внутрикластерное расстояние. Полученные результаты оценивали с помощью визуализации показателей и математической составляющей явления плотности нанесения данных.

Метод KMeans основывается на минимизации суммы квадратов расстояний между точками данных и центрами кластеров, что выражается формулой:

$$\text{Inertia} = \sum_{i=1}^n \min_{\mu_j \in C} (\|x^i - \mu^j\|^2),$$

где x^i – точка данных;

μ^j – центр кластера;

C – множество кластеров [26].

Алгоритм интегративно пересчитывает центры кластеров до тех пор, пока не произойдет стабилизация инерции. При помощи метода KMeans 22 623 мотива ТА распределили на 10 кластеров (рис. 5).

Для оценки качества кластеризации рассчитали плотность данных мотивов внутри каждого кластера, что позволило судить об их концентрации. Плотность рассчитывали по формуле:

$$\text{Density} = \text{Cluster Size} / \text{Cluster Area},$$

где Cluster Size (размер кластера) – количество точек в кластере;

Cluster Area (площадь кластера) – это площадь, определенная по результатам метода главных компонент (PCA) [23].

Анализ показал, что кластеры с большой плотностью содержат более повторяющиеся (однородные, одинаковые) мотивы, в то время как кластеры с низкой плотностью свидетельствуют о разнообразии мотивов [25].

По методу PCA сокращается размерность результатов до двухмерного пространства с минимальной потерей информации. В результате удалось визуализировать распределение мотивов по кластерам, что позволило наглядно представить однородность мотивов и их взаимосвязь в пределах каждого кластера (рис. 6) [24].

Результаты и их анализ

Основные характеристики кластеров представлены в таблице. Мотивы, вошедшие в 8–10-й кластеры, демонстрируют наивысшую плотность данных (см. таблицу). Эти кластеры содержат небольшое количество мотивов, но они плотно сконцентрированы в пределах узких границ, что свидетельствует

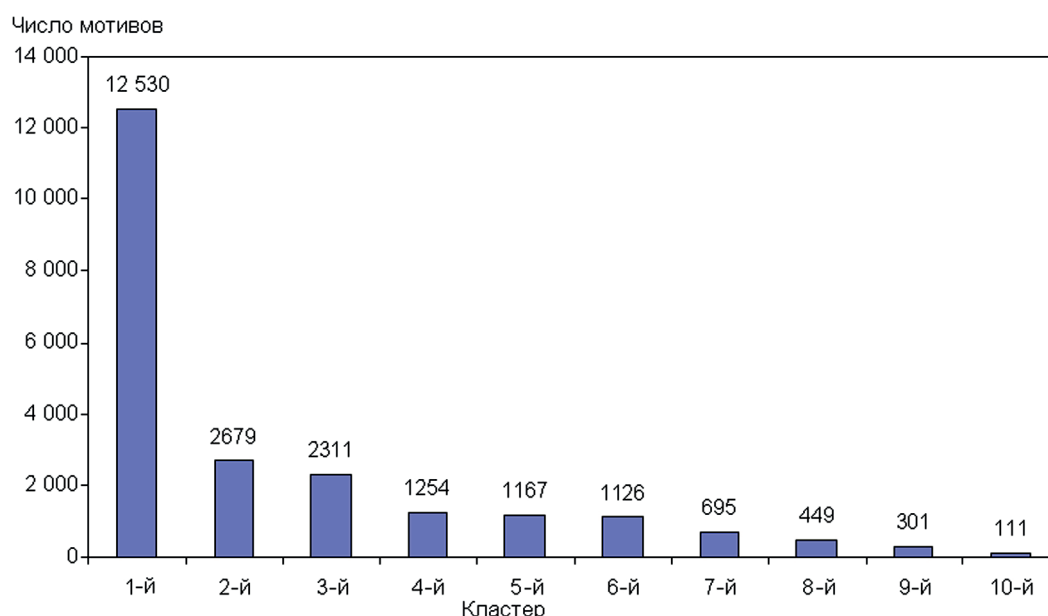


Рис. 5. Распределение числа мотивов по кластерам.

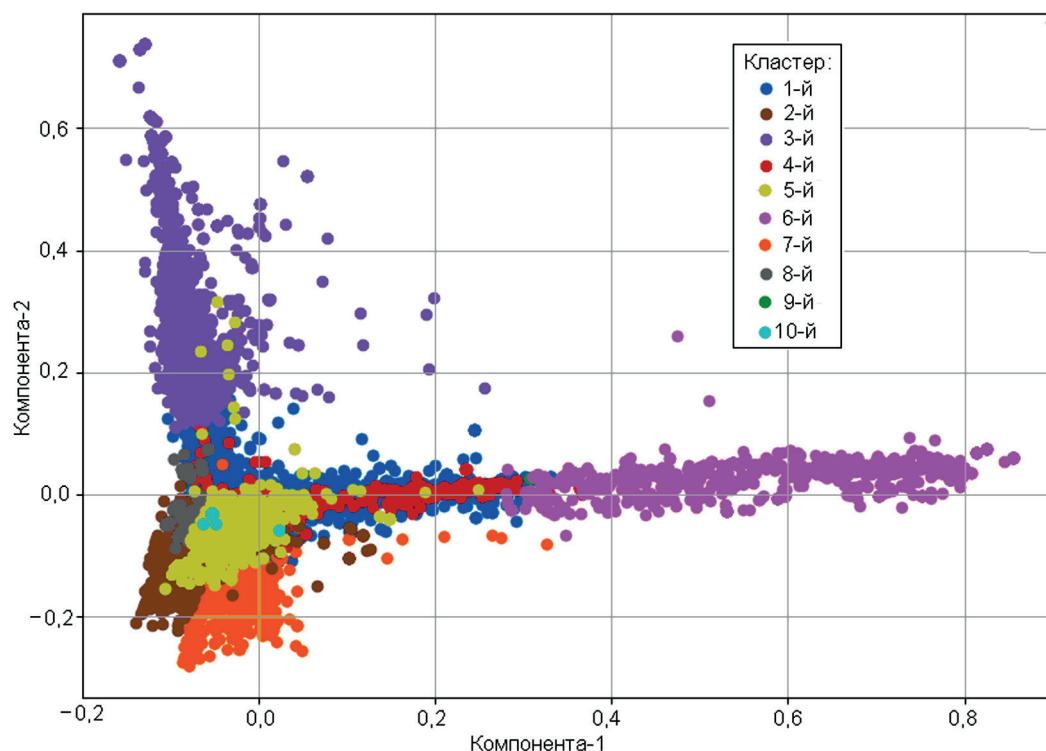


Рис. 6. Визуализация мотивов по кластерам (расположение в двухмерной плоскости по методу PCA).

о высокой схожести мотивов, обусловленной социальной и экономической составляющей общества. Политические и военные конфликты, сектантское и политическое насилие, к сожалению, настолько сильно укоренились в обществе, что имеют схожие черты мотивов среди террористических групп или центров их поддержки. Данные мотивы можно оценивать как органы-мишени, требующие конкретного внимания и проведения антитеррористических мероприятий. Представляем содержательный анализ 22623 мотивов ТА по кластерам (см. таблицу).

Основные характеристики кластеров

Кластер	Число мотивов	%	Плотность (встречаемость) мотивов на единицу площади
1-й	12530	55,4	90 225
2-й	2679	11,8	42 764
3-й	2311	10,2	8921
4-й	1254	5,5	7141
5-й	1167	5,2	6968
6-й	1126	5,0	5991
7-й	695	3,1	5104
8-й	449	2,0	46 492
9-й	301	1,3	190 322
10-й	111	0,5	46 858
Всего	22623	100,0	

• 1-й кластер включал самые распространенные мотивы, такие как политические протесты, антиправительственные акции и выступления против социальной несправедливости, и содержал 12 530 мотивов, которые составляли около 55,4 % от всей структуры (см. таблицу). Большое число мотивов и умеренная их встречаемость указывают на то, что эти мотивы ТА достаточно разнообразны, хотя темы протеста и политических конфликтов в ТА являются доминирующими. При ТА демонстрируется наиболее вероятный сценарий поведения населения, несогласного с деятельностью органов государственной власти, и(или) их поведение обусловлено влиянием извне, в том числе, в виде подстрекательств террористических групп;

• 2-й кластер – «неопределенные мотивы и скрытые намерения» – 2679 мотивов (11,8 %) от глубинных, связанных с деятельностью государства, до личностных убеждений и веры, нередко вступающих в противоречие с общественным сознанием. Кластер характеризуется высокой плотностью (см. таблицу), что может свидетельствовать о том, что мотивы в нем тесно связаны между собой, но остаются не до конца определенными. Мотивы и скрытые намерения складываются в определенные кластерные группы (позиции):

- политические – насильственное изменение действующего общественного строя;
- нравственные – привитие своих идей «о неизменной истине» через насилие;

- экономические – физическое воздействие через террористическое устранение прямых и (или) косвенных конкурентов;

- религиозные – подоплека насилия с целью отстаивания идеалов и чистоты веры;

- психологические – показать через террористические действия всему миру свое «Я» и найти последователей;

- 3-й кластер – «сепаратистские движения и этнические конфликты» – 2311 мотивов (10,2 %). Отмечается средняя плотность мотивов (см. таблицу), которая предполагает включение в кластер широкий диапазон конфликтов. По мнению ряда политиков, даже благополучные страны Европейского союза сталкиваются с региональным сепаратизмом. Например, наиболее часто этнические группировки требуют расширения культурных, экономических, политических и других прав в Испании (Каталония, Страна Басков) и Великобритании (Шотландия, Северная Ирландия);

- 4-й кластер – «экономическое давление и саботаж» – 1254 мотива (5,5 %). Плотность этого кластера – умеренная (см. таблицу), что указывает на разнообразие мотивов, связанных с экономическими интересами, саботажем и вымогательством. На фоне проводимой Россией специальной военной операции со стороны коллективного запада на нашу страну усилилось экономическое давление (санкции) с целью снижения финансовых показателей в производственной сфере, которое может привести, по мнению ряда лиц, к снижению уровня жизни населения и, как следствие, гражданским актам неповиновения властям. Экономическое давление и саботаж расцениваются как элемент гибридной войны, ярким примером может служить диверсия на газопроводе «Северный поток-2»;

- 5-й кластер – «вымогательство и похищения» – 1167 записей (5,2 %). Умеренная плотность (см. таблицу) и количество мотивов свидетельствуют, что эти мотивы достаточно часто встречаются, но они разнообразны по природе и формам проявления. Например, по заявлениям сотрудников Федеральной службы безопасности России, за последние годы неоднократно пресекались вымогательства, похищения людей и их вербовка с целью вступления в международную террористическую организацию «Исламское государство»

(запрещена в России с 29.12.2014 г.) в ряды боевиков для участия в военных действиях на территории Сирии;

- 6-й кластер – «дестабилизация и террор» – 1126 мотивов (5,0 %). Выявлена низкая плотность (см. таблицу), что указывает на разнообразие мотивов, которые характеризуются широкой географической или тематической распределенностью. Основу дестабилизации определяет цель террористической деятельности – влияние на органы власти любого уровня для принятия ими решения в пользу террористов и выполнения их требований, что приводит к полному параличу управления и потере контроля над складывающейся ситуацией;

- 7-й кластер – «религиозный экстремизм и сектантская напряженность» – представлен 695 мотивами (3,1 %). Несмотря на сравнительно небольшое количество мотивов, кластер характеризуется их высокой однородностью, связанных с религиозными конфликтами, в особенности с деятельностью группировок типа «Исламское государство Ирака и Леванта» (запрещена в России с 29.12.2014 г.), которые при поддержке извне через искажение реальных фактов, их лживой трактовки осуществляют ТА [1, 2, 12].

Другим ярким примером деятельности экстремистской религиозной организации является «АУМ Синрике» («Религиозная корпорация АУМ Синрике» или «Учение истины АУМ») – запрещена в России с 20.03.1995 г. после проведения терактов в токийском метро. Последователи секты распространили нервно-паралитический газ «Зарин», что привело к гибели 12 человек и различной степени тяжести поражения более 5 тыс. человек [5];

- 8-й кластер – «сектантское насилие» – 449 мотивов (2,0 %). Отмечается высокая концентрированность мотивов, что на фоне их небольшого количества указывает на значимую однородность и свидетельствует, что такие мотивы встречаются достаточно редко, но они четко идентифицируются. Сектантское насилие можно представить в виде дискриминации населения (иногда целого региона и страны) с целью навязывания религиозной идеологии и догмы. Примером может служить сектантское насилие в нескольких штатах на северо-востоке Нигерии (2009 г.), когда погибли более 1000 человек из-за боестолкновений воинствующей религиозной группировки «Боко Харам» и нигерийских сил безопасности. «Боко Харам» была признана террористической организацией Советом безопасности ООН;

- 9-й кластер – «политические и военные конфликты» – 301 мотив (1,3 %). Кластер выделяется плотностью мотивов (см. таблицу), что свидетельствует о высокой повторяемости мотивов, связанных с военными действиями, экстремизмом и политической борьбой. Примером может служить эскалация арабо-израильского конфликта в 2023 г. По мнению Ю.Г. Касперовича, «... политические факторы мотивации преступного поведения заключаются в отчуждении подавляющей части населения от участия в реализации государственных функций и управления общественными процессами, иными словами, отсутствие социального контроля граждан над процессами, происходящими в обществе и государстве» [10]. Тем самым, подчеркивается, что пренебрежение со стороны органов государственной власти к деятельности и мнению различных слоев населения толкает последних в сферу экстремизма и вооруженной борьбы, где они (граждане) могут почувствовать себя услышанными, и их действия (противодействия) будут направлены на преступления;

- 10-й кластер – «политическое насилие» – 111 записей (0,5 %). Высокая плотность при небольшом количестве мотивов (см. таблицу) свидетельствует, что эти мотивы встречаются достаточно редко и имеют крайне высокую специфичность. Нередко они сконцентрированы на единичных формах насилия, связанных с выборами и дестабилизацией. По мнению С.И. Кузиной [11], «... в условиях глобализации, факторы международной политики манифестируют политическое насилие с целью установления только своего типа идеологии, религии или политического режима, одновременно локализуя его для защиты собственной безопасности... Геополитические противоречия становятся основанием для политической, культурной, военной и экономической экспансии различных стран, для образования новых центров силы и демонстрации политического насилия в планетарном масштабе...».

Обсуждение результатов. Результаты кластеризации мотивов ТА с использованием метода KMeans позволяют выделить несколько важных аспектов, связанных с распределением данных и их плотностью. Исследование 22 623 мотивов записей из GTD показало, что мотивы террористических действий имеют различную степень выраженности и схожести.

Например, 1-й кластер, будучи крупнейшим, охватывает значительное количество записей, связанных с политическими протестами, антиправительственной деятельностью и массовы-

ми выступлениями. Этот кластер можно рассматривать как собирательный для мотивов, касающихся политической нестабильности, антиправительственных движений и требований к изменениям государственной политики. Несмотря на его относительно невысокую плотность (см. таблицу), его объем и разброс свидетельствуют о широте и разнообразии мотивов, содержащихся в данном кластере.

Мотивы в 9-м и 10-м кластере демонстрируют прямо противоположную картину. Небольшое количество данных, но их высокая плотность свидетельствует о наличии более специфических мотивов, которые часто повторяются в определенных обстоятельствах. Это может указывать на наличие узконаправленных или строго определенных причин террористических действий, таких как сектантское насилие или экстремистские идеологии, которые концентрируются в этих кластерах. Например, 9-й кластер содержит мотивы, связанные с религиозным экстремизмом и этническими конфликтами, где наблюдается узкий диапазон возможных целей и мотивов. 8-й кластер выделяется среди прочих тем, что связан с сектантским насилием и конфликтами между различными этнорелигиозными группами. Эти кластеры содержат мотивы, которые можно описать как сильно сконцентрированные и повторяющиеся в конкретных террористических актах, что делает их ключевыми для изучения.

Использование метода PCA позволило построить двумерные визуализации кластеров и исследовать границы распределения данных. На основе этих границ, было выявлено, что кластеры, такие как 6-й и 7-й, имеют более ограниченные границы, что может свидетельствовать о более узком диапазоне мотивов в отличие от кластеров с более широкими границами (например 1-й кластер). Узкие границы указывают на высокую однородность мотивов внутри кластера, что можно интерпретировать как присутствие четко выраженной идеологической или политической линии, вокруг которой концентрируются террористические действия.

Заключение

Результаты кластеризации 22 623 мотивов террористических актов, представленных в Глобальной базе данных по терроризму (Global Terrorism Database, GTD), с использованием метода KMeans позволили объединить их в 10 кластеров, группирующих определенные типы мотивов террористической активности. Анализ распределения и плотности данных

показал, что террористические мотивы имеют различные степени концентрации – от более универсальных до узкоспециализированных.

Применение метода KMeans доказало свою эффективность в выявлении скрытых закономерностей в структуре данных. Тем не менее, анализ метода Локтя показал, что оптимальное количество кластеров для полного объяснения данных составляет всего около 9%, что указывает на то, что распределение мотивов

в террористических актах не всегда поддается очевидной сегментации. Это подчеркивает сложность природы террористических мотивов, которые могут пересекаться и не всегда вписываться в строго определенные кластеры. Результаты исследования подчеркивают сложность анализа мотивов террористических атак и необходимость использования комплексного подхода для разработки превентивных мер и стратегии противодействия терроризму.

Литература

1. Варламов И. Г., Гучий А.В., Кистанова М.А., Кружай В.В. Религиозный экстремизм: исследование общественного мнения, методов борьбы и современного состояния экстремистских ячеек в мире // Молодой ученый. 2021. № 52 (394). С. 83–87.
2. Григорьев М.С., Майзель С.Г. Белые каски. Пособники террористов и источники дезинформации. М.: Междунар. отношения, 2019. 264 с.
3. 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. СПб. : Измайловский, 2022. 138 с. (Сер. «Заболеваемость военнослужащих» ; вып. 18).
4. Евдокимов В.И., Чернов К.А. Анализ показателей глобального индекса терроризма в мире и его оптимизация // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2024. № 2. С. 74–85. DOI: 10.25016/2541-7487-2024-0-2-74-85.
5. Евдокимов В.И., Чернов К.А. Медико-биологические последствия терроризма в России и мире (2005–2018 гг.) // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2020. № 1. С. 85–118. DOI: 10.25016/2541-7487-2020-0-1-85-118.
6. Евдокимов В.И., Чернов К.А., Шуленин Н.С. Анализ террористической активности в мире в 1970–2020 гг. // Экология человека. 2024. Т. 31, № 3. С. 191–199. DOI: 10.17816/humeco629531.
7. Евдокимов В.И., Шуленин Н.С. Медико-биологические последствия терроризма в мире : монография. СПб. : Измайловский, 2024. 101 с. (Сер. «Чрезвычайные ситуации в мире и России»; вып. 3).
8. Евдокимов В.И., Шуленин Н.С. Риски медико-санитарных последствий террористической активности в России в 2011–2020 гг. // Вестн. Рос. воен.-мед. акад. 2024. Т. 26, № 4. С. 607–616. DOI: 10.17816/brmma630004.
9. Евдокимов В.И., Шуленин Н.С. Терроризм и его медико-биологические последствия в мире (2011–2020 гг.) // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2024. № 1. С. 14–33. DOI: 10.25016/2541-7487-2024-0-1-14-33.
10. Касперович Ю.Г. Мотивация экстремизма и факторы его формирования // Психопедагогика в правоохранительных органах. 2012. № 2(49). С. 81–84.
11. Кузина С.И. Политическое насилие : природа, манифестирование и динамика в глобализирующемся мире : автореф. дис. ... д-ра полит. наук. Ростов н/Д, 2010. 50 с.
12. Цыганков П.А. «Гибридная война»: политический дискурс и международная практика // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 18. Социология и политология. 2015. № 4. С. 253–258.
13. Шуленин Н.С., Лемешкин Р.Н., Ефремов А.А., Пыцкий Д.Э. Моделирование количества потенциально спасаемых лиц в результате террористических актов в мире на период до 2030 года // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2023. № 3. С. 98–105. DOI: 10.25016/2541-7487-2023-0-3-98-105.
14. Шуленин Н.С., Лемешкин Р.Н., Солдатова А.В. Распределение экономического ущерба по методам, способам и объектам совершения террористических актов в мире с учетом безвозвратных потерь населения // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2023. № 4. С. 74–82. DOI: 10.25016/2541-7487-2023-0-4-74-82.
15. Шуленин Н.С., Фисун А.Я., Глухов В.А., Плужник М.С. Наукометрический анализ основных направлений противодействия терроризму и экстремизму, представленных в отечественных научных статьях (2013–2022 гг.) // Мед.-биол. и соц.-психол. пробл. безопасности в чрезв. ситуациях. 2025. № 1. С. 104–118. DOI: 10.25016/2541-7487-2025-0-1-104-118.
16. Abrahms M. What Terrorists Really Want: Terrorist Motives and Counterterrorism Strategy // International Security. 2008. Vol. 32, N 4. P. 78–105.
17. Blanco J.R., Rios S.A., Velasco J.M. Data Mining Methods Applied to Terrorism Data // Knowledge-Based Systems. 2020. Vol. 195. Art. 105661. DOI: 10.1016/j.knosys.2020.105661.
18. Blei D.M., Ng A.Y., Jordan M.I. Latent Dirichlet Allocation // J. Machine Learn. Res. 2003. Vol. 3. P. 993–1022.

19. Clauset A., Young M., Gleditsch K.S. On the Frequency of Severe Terrorist Events // J. Conflict Resolution. 2007. Vol. 51, N 1. P. 58–87. DOI: 10.1177/0022002706296157.
20. Cunningham D.E. Understanding Terrorism and Political Violence: The Life Cycle of Terrorism // International Studies Review. 2003. Vol. 5, N 1. P. 18–22.
21. Enders W., Sandler T. The Political Economy of Terrorism : 2nd edition. New York : Cambridge University Press, 2012. 383 p.
22. Eysenck M.W., Keane M.T. Cognitive Psychology: A Student's Handbook : 7th edition. New York : Psychology Press, 2015. 652 p.
23. Hoffman B. Inside Terrorism : 3rd edition. Columbia University Press, 2017. 528 p.
24. Kreutz J. How and When Armed Conflicts End: Introducing the UCDP Conflict Termination Dataset // J. Peace Research. 2010. Vol. 47, N 2. P. 243–250.
25. Lai B.S., Reiter D. Rally 'Round the Union Jack? Public Opinion and the Use of Force in the United Kingdom, 1948–2001 // International Studies Quarterly. 2005. Vol. 49, N 2. P. 255–272.
26. Lia B. Globalisation and the Future of Terrorism. Routledge, 2005. 278 p.
27. Newman M.E.J. Networks: An Introduction. Oxford University Press, 2010. 784 p.
28. Sageman M. Understanding Terror Networks. San Francisco : University of Pennsylvania Press, 2004. 220 p.
29. Salmeron J., Palos-Sanchez P., Garcia-Aracil A. Data mining in Terrorist Attacks: Fact-Checking the Role of Open Source Intelligence // Future Internet. 2020. Vol. 12, N 3. Art. 43. DOI: 10.3390/fi12030043.
30. Silke A. The Psychology of Counter-Terrorism. Routledge, 2010. 216 p.
31. Van Eck N.J., Waltman L. Manual for VOSviewer version 1.6.19 / Leiden Universiteit. 2023. 54 p. URL: https://www.aidiahmi.com/download/Manual_VOSviewer_1.6.19.pdf.

Поступила 21.04.2025 г.

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

Участие авторов: Н.С. Шуленин – сбор первичного материала, разработка концепции исследования, проведение статистической обработки, анализ основных показателей, написание окончательного варианта статьи; Р.Н. Лемешкин – анализ материала статьи, редактирование рабочих материалов, предложения по дальнейшему исследованию проблемы.

Для цитирования. Шуленин Н.С., Лемешкин Р.Н. Применение метода KMeans для кластеризации мотивов террористических актов: исследование плотности и распределения данных // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2025. № 2. С. 108–120. DOI: 10.25016/2541-7487-2025-0-2-108-120

Application of the KMeans method for clustering the motives of terrorist attacks: a study of data density and distribution

Shulenin N.S.¹, Lemeshkin R.N.²

¹St. Petersburg Medical and Social Institute (72, Kondratievsky Ave., St. Petersburg, 195272, Russia);

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

✉ Nikolai Sergeevich Shulenin – PhD Med. Sci, Associate Prof. of the Department of Healthcare Organization and Preventive Medicine, St. Petersburg Medical and Social Institute (72, Kondratievsky Ave., St. Petersburg, 195272, Russia), ORCID: 0009-0008-4567-9279, e-mail: shulenin.ns@gmail.com;

Roman Nikolaevich Lemeshkin – Dr Med. Sci Associate Prof., Prof. of the Department of Organization and Tactics of the Fleet Medical Service, Kirov Military Medical Academy (6, Academica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), ORCID: 0000-0002-8291-6965, e-mail: lemeshkinroman@rambler.ru

Abstract

Relevance. Terrorism represents a significant threat to international security, with the diversity and complexity of terrorist attack motives complicating comprehensive analysis. The application of machine learning methods, particularly clustering, allows to identify hidden patterns and trends, providing deeper insights into the underlying causes and preconditions of terrorism.

Objective. The study aims to apply the KMeans method to cluster terrorist attack motives, assess the density distribution of data within the identified clusters, and reveal key patterns in the motivational structure of terrorist activities.

Methods. The research comprises a dataset of terrorist attack motives extracted from the Global Terrorism Database (GTD), containing descriptions of 209,707 terrorist incidents. The analysis included 22,623 records with clearly defined motives, clustered into 10 groups using the KMeans method. The density and distribution of motives were evaluated using quantitative indicators allowing to assess data concentration within each cluster.

Results and analysis. The clustering process allowed to identify 10 clusters of different density and motive structure. The largest cluster (Cluster 0, 12,530 records) is characterized by protest and anti-government motives. Clusters 2, 7, and 9 demonstrated significant data concentration, reflecting distinct motivational trends predominantly related to political and religious extremism. Cluster 7, characterized by sectarian violence motives, exhibited the highest density. Economic motives were significantly underrepresented compared to political and religious ones.

Conclusion. The findings confirm the effectiveness of the KMeans method for identifying key terrorist attack motives, despite the complexity and heterogeneity of the initial data. A comprehensive approach to develop preventive measures and counter-terrorism strategies is therefore a collateral.

Keywords: terrorism, clustering, KMeans method, terrorist attack motives, data density, machine learning, Global Terrorism Database (GTD).

References

1. Varlamov I. G., Guchii A.V., Kistanova M.A., Kruzhai V.V. Religiozniy ekstremizm: issledovanie obshchestvennogo mneniya, metodov bor'by i sovremennogo sostoyaniya ekstremistskikh yacheek v mire [Religious extremism: a study of public opinion, methods of combat and the current state of extremist cells in the world]. *Molodoi uchenyi* [Young scientist]. 2021; (52):83–87. (In Russ.)
2. Grigor'ev M.S., Maizel' S.G. Belye kaski. Posobniki terroristov i istochniki dezinformatsii [Terrorist collaborators and sources of disinformation]. Moscow. 2019. 264 p. (In Russ.)
3. Evdokimov V.I., Bobrinev E.V., Kondashov A.A. Analiz proizvodstvennogo travmatizma i gibeli lichnogo sostava Federal'noi protivopozharnoi sluzhby MChS Rossii (2006–2020 gg.) [Analysis of occupational injury and mortality of personnel of the Federal Fire Service of the EMERCOM of Russia (2006–2020): monograph]. St. Petersburg. 2022. 138 p. (In Russ.)
4. Evdokimov V.I., Chernov K.A. Analiz pokazatelei global'nogo indeksa terrorizma v mire i ego optimizatsiya [Analysis and optimization of global terrorism index indicators]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medical-biological and social-psychological problems of safety in emergency situations]. 2024; (2):74–85. DOI: 10.25016/2541-7487-2024-0-2-74-85. (In Russ.)
5. Evdokimov V.I., Chernov K.A. Mediko-biologicheskie posledstviya terrorizma v Rossii i mire (2005–2018 gg.) [Medical and biological consequences of terrorism in Russia and worldwide (2005–2018)]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medical-biological and social-psychological problems of safety in emergency situations]. 2020; (1):85–118. DOI: 10.25016/2541-7487-2020-0-1-85–118. (In Russ.)
6. Evdokimov V.I., Chernov K.A., Shulenin N.S. Analiz terroristicheskoi aktivnosti v mire v 1970–2020 gg. [Analysis of global terrorism in 1970–2020]. *Ekologiya cheloveka* [Human ecology]. 2024; 31(3):191–199. DOI: 10.17816/humeco629531. (In Russ.)
7. Evdokimov V.I., Shulenin N.S. Mediko-biologicheskie posledstviya terrorizma v mire [Medical and biological consequences of terrorism in the world: monograph]. St. Petersburg. 2024. 101 p. (In Russ.)
8. Evdokimov V.I., Shulenin N.S. Riski mediko-sanitarnykh posledstviy terroristicheskoi aktivnosti v Rossii v 2011–2020 gg. [Risks of health consequences of terrorist activity in Russia in 2011–2020]. *Vestnik Rossiiskoi voenno-meditsinskoi akademii* [Bulletin of the Russian military medical academy]. 2024; 26(4):607–616. DOI: 10.17816/brmma630004. (In Russ.)
9. Evdokimov V.I., Shulenin N.S. Terrorizm i ego mediko-biologicheskie posledstviya v mire (2011–2020 gg.) [Terrorism and its global biomedical consequences (2011 to 2020)]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medical-biological and social-psychological problems of safety in emergency situations]. 2024; (1):14–33. DOI: 10.25016/2541-7487-2024-0-1-14-33. (In Russ.)
10. Kasperovich Yu.G. Motivatsiya ekstremizma i faktory ego formirovaniya [Motivation of extremism and factors of its formation]. *Psikhopedagogika v pravookhranitel'nykh organakh* [Psychopedagogics in law enforcement]. 2012; (2):81–84. (In Russ.)
11. Kuzina S.I. Politicheskoe nasilie : priroda, manifestirovaniye i dinamika v globaliziruyushchemsya mire [Political violence: nature, manifestation and dynamics in a globalising world: Abstract dissertation Dr. Political Sci.]. Rostov-on-Don. 2010. 50 p. (In Russ.)
12. Tsygankov P.A. «Gibridnaya voyna»: politicheskii diskurs i mezhdunarodnaya praktika [“Hybrid war”: political discourse and the international practice]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 18. Sotsiologiya i politologiya* [Moscow state university bulletin. Series 18. Sociology and political science]. 2015; (4):253–258. (In Russ.)
13. Shulenin N.S., Lemeshkin R.N., Efremov A.A., Pytsky D.E. Modelirovaniye kolichestva potentsial'no spasaemykh lits v rezul'tate terroristicheskikh aktov v mire na period do 2030 goda [Approaches to modelling the possible number of individuals rescued in the area of terrorist attacks worldwide until 2030]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medical-biological and social-psychological problems of safety in emergency situations]. 2023; (3):98–105. DOI: 10.25016/2541-7487-2023-0-3-98-105. (In Russ.)
14. Shulenin N.S., Lemeshkin R.N., Soldatova A.V. Raspredeleniye ekonomicheskogo ushcherba po metodam, sposobam i ob'ektam soversheniya terroristicheskikh aktov v mire s uchetoм bezvovratnykh poter' naseleniya [Global irreparable population losses and ecomic damage reported by method, strategy, and venue of terrorist attack]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medical-biological and social-psychological problems of safety in emergency situations]. 2023. № 4. S. 74–82. DOI: 10.25016/2541-7487-2023-0-4-74-82. (In Russ.)
15. Shulenin N.S., Fisun A.Ya., Glukhov V.A., Pluzhnik M.S. Naukometricheskii analiz osnovnykh napravlenii protivodeistviya terrorizmu i ekstremizmu, predstavlennykh v otechestvennykh nauchnykh stat'yakh (2013–2022 gg.) [A scientometrics study of key counter-terrorism and counter-extremism approaches in Russian research publications (2013–2022)]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medical-biological and social-psychological problems of safety in emergency situations]. 2025; (1):104–118. DOI: 10.25016/2541-7487-2025-0-1-104-118. (In Russ.)
16. Abrahms M. What Terrorists Really Want: Terrorist Motives and Counterterrorism Strategy. *International Security*. 2008; 32(4):78–105.

17. Blanco J.R., Rios S.A., Velasco J.M. Data Mining Methods Applied to Terrorism Data. *Knowledge-Based Systems*. 2020; 195:105661. DOI: 10.1016/j.knosys.2020.105661.
18. Blei D.M., Ng A.Y., Jordan M.I. Latent Dirichlet Allocation. *J. Machine Learn. Res.* 2003; 3:993–1022.
19. Clauset A., Young M., Gleditsch K.S. On the Frequency of Severe Terrorist Events. *J. Conflict Resolution*. 2007; 51(1):58–87. DOI: 10.1177/0022002706296157.
20. Cunningham D.E. Understanding Terrorism and Political Violence: The Life Cycle of Terrorism. *International Studies Review*. 2003; 5(1):18–22.
21. Enders W., Sandler T. The Political Economy of Terrorism : 2nd edition. New York : Cambridge University Press. 2012. 383 p.
22. Eysenck M.W., Keane M.T. Cognitive Psychology: A Student's Handbook : 7th edition. New York : Psychology Press. 2015. 652 p.
23. Hoffman B. Inside Terrorism : 3rd edition. Columbia University Press. 2017. 528 p.
24. Kreutz J. How and When Armed Conflicts End: Introducing the UCDP Conflict Termination Dataset. *J. Peace Research*. 2010; 47(2):243–250.
25. Lai B.S., Reiter D. Rally 'Round the Union Jack? Public Opinion and the Use of Force in the United Kingdom, 1948–2001. *International Studies Quarterly*. 2005; 49(2):255–272.
26. Lia B. Globalisation and the Future of Terrorism. Routledge. 2005. 278 p.
27. Newman M.E.J. Networks: An Introduction. Oxford University Press. 2010. 784 p.
28. Sageman M. Understanding Terror Networks. San Francisco : University of Pennsylvania Press. 2004. 220 p.
29. Salmeron J., Palos-Sanchez P., Garcia-Aracil A. Data mining in Terrorist Attacks: Fact-Checking the Role of Open Source Intelligence. *Future Internet*. 2020; 12(3):43. DOI: 10.3390/fi12030043.
30. Silke A. The Psychology of Counter-Terrorism. Routledge. 2010. 216 p.
31. Van Eck N.J., Waltman L. Manual for VOSviewer version 1.6.19. Leiden Universiteit. 2023. 54 p.

Received 21.04.2025

For citing: Shulenin N.S., Lemeshkin R.N. Primenenie metoda KMeans dlya klasterizatsii motivov terroristicheskikh aktov: issledovanie plotnosti i raspredeleniya dannykh. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 2025; (2):108–120. **(In Russ.)**

Shulenin N.S., Lemeshkin R.N. Application of the KMeans method for clustering the motives of terrorist attacks: a study of data density and distribution. *Medical-biological and social-psychological problems of safety in emergency situations*. 2025; (2):108–120. DOI: 10.25016/2541-7487-2025-0-2-108-120