



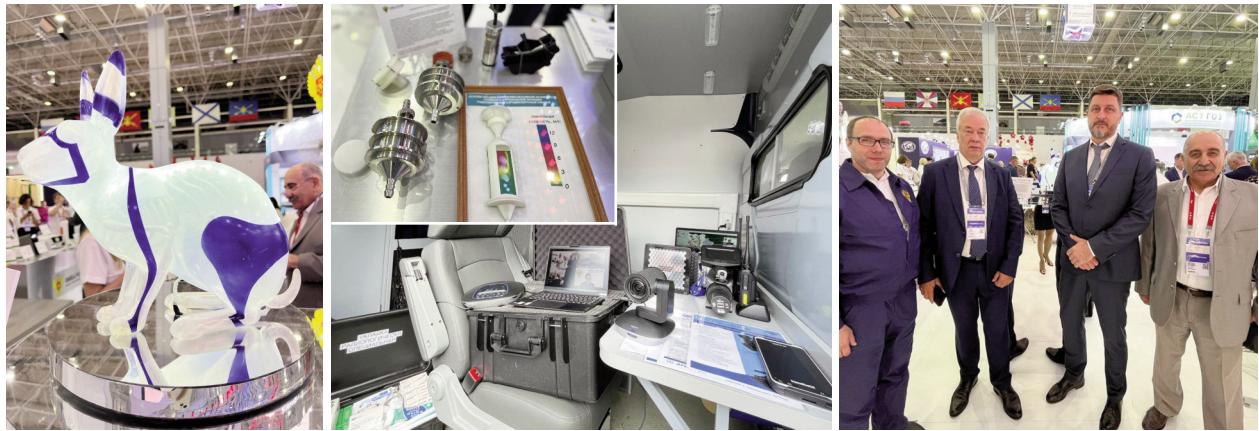
# МЕДИЦИНА DISASTER MEDICINE КАТАСТРОФ

ISSN 2070-1004 (print)  
ISSN 2686-7966 (online)

N 3  
2024



**ФМБЦ ИМ.А.И БУРНАЗЯНА ФМБА РОССИИ**  
**НА МЕЖДУНАРОДНОМ ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКОМ ФОРУМЕ «АРМИЯ -2024»**  
A.I. Burnazyan Federal Medical Biophysical Center FMBA of Russia  
at the International Military-Technical Forum "ARMY -2024"



С 12 по 14 августа 2024 г. на территории Конгрессно-выставочного центра «Патриот» и аэродрома «Кубинка» проходил ежегодный Международный военно-технический форум «Армия-2024».

Форум «Армия» – это ведущая мировая выставка вооружений и военной техники, где ведущие российские предприятия представляют высокотехнологичные разработки оборонно-промышленного комплекса России.

В форуме традиционно участвовало флагманское учреждение Федерального медико-биологического агентства – ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна. Руководитель ФМБА России Вероника Скворцова представила научно-технические разработки Центра Министру промышленности и торговли России Антону Алиханову, гендиректору Госкорпорации «Ростех» Сергею Чемезову и заместителю Министра обороны России Анне Цивилевой.

Среди экспонатов стенда – инновационный программный продукт, позволяющий эффективно решать задачи аварийной дозиметрии и противорадиационной защиты. На примере 3D-модели, представленной в виде кролика, изображен математический образ – воксельный (ячеистый) фантом, состоящий из нескольких миллионов малых фрагментов, содержащих характеристики отдельных органов и тканей тела человека.

Существенным звеном в реализованном алгоритме расчета является возможность детального учета позы человека в момент облучения. Результаты расчетов позволяют лечащему врачу для оптимального выбора стратегии и тактики лечения пораженного дать реалистичный прогноз степени тяжести радиационного поражения в условиях крайне неравномерного облучения его тела. Внедрение указанного инновационного

программного продукта позволит решить один из вопросов импортозамещения специализированных программных продуктов.

Направление радиобиологии представляла также линейка импакторов – уникальных пробоотборных приборов, состоящих из ряда последовательных каскадов, предназначенных для исследования аэродисперсных структур радиоактивных аэрозолей на рабочих местах при производстве новых топлив, в том числе в интересах оборонно-промышленного комплекса. С помощью устройства можно оценить эффективность работы пылеулавливающего оборудования и средств индивидуальной защиты органов дыхания.

На уличной экспозиции ФМБА России были представлены мобильные формирования Агентства, в том числе не имеющая аналогов передвижная лаборатория радиационного контроля ФМБЦ им. А.И.Бурназяна, оснащенная измерительным оборудованием (спектрометры, радиометры и др.) для мониторинга радиационной обстановки, проведения радиационной разведки и выявления участков территории с аномальным радиационным фоном.

Гостям и участникам форума представили также медицинские специализированные снегоболотоходы для эвакуации пораженных любой степени тяжести из местностей, недоступных для техники повышенной проходимости.

Указанные машины оснащены автономным комплектом высокотехнологичного медицинского оборудования для проведения полного спектра реанимационных процедур.

Помимо экспозиционной деятельности, на полях форума были проведены около 100 мероприятий, участники которых обсуждали вопросы развития Вооруженных Сил и оборонно-промышленного комплекса России.

Учредитель – ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации – Федеральный медицинский биофизический центр (ФМБЦ) имени А.И.Бурназяна» Федерального медико-биологического агентства

Важнейшими задачами журнала являются: обобщение научных и практических достижений в области медицины катастроф, повышение научной и практической квалификации врачей, обмен опытом в целях совершенствования медицинских технологий при оказании медицинской помощи пострадавшим в ЧС

Главный редактор: Гончаров С.Ф. – академик РАН, докт. мед. наук, профессор; ФМБЦ им. А.И.Бурназяна; РМАНПО, Москва

Зам. главного редактора (по науке): Бобий Б.В. – докт. мед. наук, доцент, РМАНПО, Москва

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ** <http://medkatjorn.ru/sostav-redaktsionnoy-kollegii2>

**Алексеев А.А.**, д.м.н., проф., НМИЦ хирургии им. А.В.Вишневского, Москва

**Багдасарьян А.С.**, к.м.н., доцент, КубГМУ, Краснодар

**Багненко С.Ф.**, акад. РАН, ПСПбГМУ им. И.П.Павлова, С.-Петербург

**Баранова Н.Н.**, д.м.н., ФМБЦ им. А.И.Бурназяна, РМАНПО, Москва

**Бартиев Р.А.**, к.м.н., РЦМК Чеченской Республики, Грозный

**Бушманов А.Ю.**, д.м.н., проф., ФМБЦ им. А.И.Бурназяна, Москва

**Быстров М.В.**, д.м.н., НМХЦ им. Н.И.Пирогова, Москва

**Восканян С.Э.**, член-корр. РАН, ФМБЦ им. А.И.Бурназяна, Москва

**Гаркави А.В.**, д.м.н., проф., Первый МГМУ им. И.М.Сеченова, Москва

**Громут А.А.**, ЦМК Ханты-Мансийского АО, Ханты-Мансийск

**Замятин М.Н.**, д.м.н., проф., НМХЦ им. Н.И.Пирогова, Москва

**Крюков Е.В.**, академик РАН, ВМА им. С.М.Кирова, С.-Петербург

**Кузьмич В.Г.**, к.м.н., ВМА им. С.М.Кирова, С.-Петербург

**Курнявка П.А.**, Хабаровский ТЦМК, Хабаровск

**Лобанов А.И.**, д.м.н., проф., Москва

**Марков С.В.**, ФМБЦ им. А.И.Бурназяна, Москва

**Миннуллин И.П.**, д.м.н., проф., ПСПбГМУ им. И.П.Павлова, С.-Петербург

**Мирошниченко А.Г.**, д.м.н., проф., СЗГМУ им. И.И.Мечникова, С.-Петербург

**Олесова В.Н.**, д.м.н., проф., ФМБЦ им. А.И.Бурназяна, Москва

**Потапов В.И.**, д.м.н., ЦЭМП ДЗМ, Москва

**Праскурников Е.А.**, д.м.н., проф., ФМБЦ им. А.И.Бурназяна, Москва

**Радивилко К.С.**, к.м.н., Кемеровский ОЦМК, Кемерово

**Рева В.А.**, д.м.н., ВМА им. С.М.Кирова, С.-Петербург

**Розинов В.М.**, д.м.н., проф., РНИМУ им. Н.И.Пирогова, Москва

**Самойлов А.С.**, член-корр. РАН, ФМБЦ им. А.И.Бурназяна, Москва

**Старков А.С.**, к.м.н., ФМБЦ им. А.И.Бурназяна, Москва

**Терсков А.Ю.**, к.м.н., ФМБЦ им. А.И.Бурназяна, Москва

**Шандала Н.К.**, д.м.н., проф., ФМБЦ им. А.И.Бурназяна, Москва

**ИНОСТРАННЫЕ ЧЛЕНЫ:**

**Олаф Шедлер**, д.м.н., проф., клиника «Хелиос», г. Бад-Зааров, Германия

**Торстен Хаазе**, д.м.н., проф., больница «Наэми-Вильке-Штифт», г. Губен, Германия

**Яцек Качмарчик**, д.м.н., проф., травматологическая больница, г. Познань, Польша

**Флавио Салио**, магистр общественного здравоохранения, ВОЗ, Швейцария

**РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ** <http://medkatjorn.ru/sostav-redaktsionnogo-soveta>

**РОССИЙСКИЕ ЧЛЕНЫ:** **Лядов К.В.**, акад. РАН, ММЦ «Клиники Лядова», Москва; **Онищенко Г.Г.**, акад. РАН, Сеченовский университет, Москва; **Попов В.П.**, д.м.н., ТЦМК СО, Екатеринбург; **Рахманин Ю.А.**, акад. РАН, ЦСП ФМБА России, Москва; **Ушаков И.Б.**, акад. РАН, ФМБЦ им. А.И.Бурназяна, Москва; **Фалеев М.И.**, канд. полит. наук, ЦСИГЗ МЧС России, Москва; **Гуменюк С.А.**, д.м.н., ЦЭМП ДЗМ, Москва; **Фисун А.Я.**, член-корр. РАН, филиал Военно-медицинской академии им. С.М.Кирова, Москва; **Шойгу Ю.С.**, канд. психол. наук, ЦЭПП МЧС России, Москва

**ИНОСТРАННЫЕ ЧЛЕНЫ:** **Аветисян А.А.**, РЦМК МЧС Республики Армения; **Пыслы М.С.**, канд. мед. наук, РЦМК, Республика Молдова; **Сердюк А.М.**, акад. Национальной академии медицинских наук (НАМН) Украины, ИГМЭ им. А.Н.Марзеева, Украина

Журнал входит в перечень рецензируемых научных журналов и изданий ВАК, индексируется в РИНЦ и Scopus

Никакая часть журнала не может быть воспроизведена каким бы то ни было способом (электронным, механическим, фотокопированием и др.) без письменного разрешения ФМБЦ им. А.И.Бурназяна. Рекламные материалы, препринты и постпринты не публикуются. Осуществляется контроль заимствований и plagiat

Все выпуски журнала находятся в открытом доступе. Плата за публикации не взимается

<https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-3>

Электронная версия журнала «Медицина катастроф»: <http://medkatjorn.ru>; [https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=8824](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=8824)

Правила рецензирования: <http://medkatjorn.ru/journal/pravila-retsenzirovaniya>

Рецензии на статьи представлены на сайте НЭБ: [https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=8824](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=8824)

Правила представления рукописей для опубликования в журнале: <http://medkatjorn.ru/journal/pravila-dlya-avtorov>

Отпечатано в ФМБЦ им. А.И.Бурназяна

Сдано в набор 20.09.24. Подписано в печать 27.09.24. Бумага Кумхесоут, формат 60x90<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Гарнитура Футура, печать офсетная  
Усл. печ. л. 9,75; уч.-изд. л. 11,2. Тираж 1000 экз. (1-500); (501-1000). 1-й завод; заказ 1003

Адрес редакции: 123098, Москва, ул. Живописная, 46, ФМБЦ им. А.И.Бурназяна. Телефон +7 (499) 190 93 90. E-mail: rcdm@mail.ru

Журнал зарегистрирован в Роскомнадзоре. Рег. номер: ПИ № ФС77-80924 от 17 мая 2021 г.

Подписной индекс 18269 Интернет-каталог «Пресса России» ([www.pressa-rf.ru](http://www.pressa-rf.ru)) Агентства «Книга-сервис» ([www.akc.ru](http://www.akc.ru))

Научный и выпускающий редактор: Макаров Д.А. Ответственный секретарь редакции: Соколова И.К.

Компьютерная верстка: Климова Т.В.

18+

© ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И.Бурназяна» ФМБА России

Journal of State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center (FMBC) of Federal Medical Biological Agency

**Mission:** The most important tasks of the journal are: generalization of scientific and practical achievements in the field of disaster medicine, improvement of scientific qualification and practical skills of doctors, exchange of experience in order to improve medical technologies in providing medical care to victims of emergencies

**Editor-in-Chief:** S.F. Goncharov, Dr. Sc. (Med.), Prof., Academician of the RAS; State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency, RMACPE, Moscow

**Deputy Editor-in-Chief for Science:** B.V. Bobiy, Dr. Sc. (Med.), Associate Professor, RMACPE, Moscow

#### EDITORIAL BOARD <http://medkatjorn.ru/en/editorial-board-of-disaster-medicine-journal>

**A.A. Alekseev**, Dr.Sc., Prof. (Med.), A.V.Vishnevsky Institute of Surgery, Moscow

**S.F. Bagnenko**, Dr. Sc., Prof. (Med.), Acad. of the RAS, I.P.Pavlov SPb SMU MOH Russia, St. Petersburg

**A.S. Bagdasar'yan**, Cand.Sc. (Med.), Associate Prof., KSMU, Krasnodar

**N.N. Baranova**, Dr. Sc. (Med.), Burnasyan FMBC, RMACPE, Moscow

**R.A. Bartiev**, Cand.Sc. (Med.), RCDM of Chechen Republic, Grozny

**A.Yu. Bushmanov**, Dr.Sc. (Med.), Prof., Burnasyan FMBC, Moscow

**M.V. Bystrov**, Dr.Sc. (Med.), N.I. Pirogov NMSC, Moscow

**A.V. Garkavi**, Dr.Sc. (Med.), Prof., I.M.Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow

**A.A. Gromut**, Centre for Disaster Medicine, Khanty-Mansiysk

**E.V. Kryukov**, Dr.Sc. (Med.), Prof., Acad. of the RAS, S.M.Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg

**P.A. Kurnyavka**, Territorial Centre for Disaster Medicine, Khabarovsk

**V.G. Kuzmich**, Cand.Sc. (Med.), S.M.Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg

**A.I. Lobanov**, Dr.Sc. (Med.), Prof., Moscow

**S.V. Markov**, Burnasyan FMBC, Moscow

**I.P. Minnulin**, Dr.Sc. (Med.), Prof., I.P.Pavlov SPb SMU MOH Russia, St. Petersburg

**A.G. Miroshnichenko**, Dr.Sc. (Med.), Prof., I.I.Mechnikov North-Western State Medical University, St. Petersburg

**V.N. Olesova**, Dr.Sc. (Med.), Prof., Burnasyan FMBC, Moscow

**V.I. Potapov**, Dr.Sc. (Med.), Prof., Centre for Emergency Medical Aid of DZM, Moscow

**E.A. Praskurnichiy**, Dr.Sc. (Med.), Prof., Burnasyan FMBC, Moscow

**K.S. Radivilko**, Cand.Sc. (Med.), RCDM, Kemerovo

**V.A. Reva**, Dr.Sc. (Med.), S.M.Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg

**V.M. Rozinov**, Dr.Sc. (Med.), Prof., Pirogov Medical University, Moscow

**A.S. Samoylov**, Dr.Sc. (Med.), Prof., Corr. Member of the RAS, Burnasyan FMBC, Moscow

**N.K. Shandala**, Dr.Sc. (Med.), Prof., Burnasyan FMBC, Moscow

**A.S. Starkov**, Cand.Sc. (Med.), Burnasyan FMBC, Moscow

**A.Yu. Terskov**, Cand.Sc. (Med.), Burnasyan FMBC, Moscow

**S.E. Voskanyan**, Dr.Sc. (Med.), Prof., Corr. Member of the RAS, Burnasyan FMBC, Moscow

**M.N. Zamyatin**, Dr.Sc. (Med.), Prof., N.I. Pirogov NMSC, Moscow

#### FOREIGN MEMBERS:

**Olaf Schedler**, DSc, Prof., Helios Clinic Bad Zarow, Bad-Zarow, Germany

**Torsten Haase**, DSc, Prof., Naemi Wilke Shift, Guben, Germany

**Yacek Kachmarchik**, DSc, Prof., Trauma Hospital of Poznan, Poland

**Flavio Salio**, MPH, MSc, the World Health Organization, Switzerland

#### EDITORIAL COUNCIL <http://medkatjorn.ru/en/editorial-review-board>

**RUSSIAN EDITORIAL COUNCIL:** M.I. Faleev, Cand.Sc.(Polit.), Centre for Strategic Studies of Civil Protection of EMERCOM, Moscow; A.Ya. Fisun, Dr.Sc, Prof., Corr. Member of the RAS, Branch of Military Medical Academy of S.M. Kirov, Moscow; S.A. Gumennyuk, Dr.Sc, Centre for Emergency Medical Aid, Moscow; K.V. Lyadov, Dr.Sc, Prof., Acad. of the RAS, Multidisciplinary Medical Center «Clinics of Lyadov», Moscow; G.G. Onishchenko, Dr.Sc, Prof., Acad. of the RAS, Sechenov University, Moscow; V.P. Popov, Dr.Sc. Territorial Centre for Disaster Medicine, Ekaterinburg; Y.A. Rakhmanin, Dr.Sc, Prof., Acad. of the RAS, CSP of FMBA of Russia, Moscow; Yu.S. Shoygu, Cand.Sc.(Psycholog.), Centre for Emergency Psychological Help, Moscow; I.B. Ushakov, Dr.Sc, Prof., Acad. of the RAS, A.I.Burnazyan Federal Medical Biophysics Centre, Moscow

**FOREIGN EDITORIAL COUNCIL:** H.A. Avetisyan, Regional Centre for Disaster Medicine of EMERCOM, Armenia; M.S. Pysla, Cand. Sc. (Med.), Republican Centre for Disaster Medicine, Moldova; A.M. Serdyuk, Dr.Sc, Prof., Academician of National Academy of Medical Sciences of Ukraine, National Academy of Medical Sciences of Ukraine, A.N.Marzeev Institute for Hygiene and Medical Ecology, Ukraine

The Journal is in the leading scientific journals of the Supreme Examination Board (VAK), RSCI and Scopus

No part of the journal may be reproduced in any way (electronic, mechanical, photocopying, etc.) without the written permission of Burnasyan FMBC. Promotional materials, preprints and postprints are not published. Control is carried out of borrowings and plagiarism

All issues of the journal are in the public domain. Publication is free of charge

<https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-3>

Electronic version of the journal: <http://medkatjorn.ru/en/>; [https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=8824](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=8824)

Manuscript Review Rules: <http://medkatjorn.ru/en/journal/manuscript-review-rules>

Reviews of articles are presented on the NDL website: [https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=8824](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=8824)

Manuscript Submission Requirements: <http://medkatjorn.ru/en/journal/manuscript-submission-requirements>

Printed in Burnasyan FMBC. Paper Kumexcout. Format 60x90<sup>1/8</sup>. Font Futura. Sheets 9,75/11,2. Edition 1000 copies. Order number 1003

Editorial Office Address: 46, Zhivopisnaya street, Moscow, 123098, Russia, Burnasyan FMBC. Phone: +7 (499) 190 93 90. E-mail: rcdm@mail.ru

The journal is registered by ROSKOMNADZOR. Reg. No.: PI № FS77-80924 dated May 17, 2021.

Index 18269 Internet-catalog Pressa-RF ([www.pressa-rf.ru](http://www.pressa-rf.ru)) Agency Kniga service ([www.akc.ru](http://www.akc.ru)).

Scientific and final editor: D.A. Makarov. Executive secretary of the editorial office: I.K. Sokolova. Typesetting: T.V. Klimova

© State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency

**МЕДИЦИНА КАТАСТРОФ**  
**№ 3 • 2024**  
**СОДЕРЖАНИЕ**

**БЕЗОПАСНОСТЬ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ  
СИТУАЦИЯХ**

Туков А.Р., Зиятдинов М.Н., Прохорова О.Н., Михайленко А.М. Смертность от болезней системы кровообращения среди ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС из числа работников предприятий атомной промышленности

**5**

Tukov A.R., Ziyatdinov M.N., Prokhorova O.N., Mihailenko A.M. Mortality from Circulatory System Diseases among Liquidators of the Consequences of the Chernobyl AOS Accident from among Employees of Nuclear Industry Enterprises

**ОБЩЕСТВЕННОЕ ЗДОРОВЬЕ  
И ЗДРАВООХРАНЕНИЕ**

Анисимов А.С., Безбородов А.Н., Солдатов Е.А. Использование беспилотных летательных аппаратов в интересах военной медицины: современное состояние и перспективы

**12**

**PUBLIC HEALTH  
AND HEALTHCARE**

Anisimov A.S., Bezborodov A.N., Soldatov E.A. Use of Unmanned Aircraft Vehicles in the Interests of Military Medicine: Current State and Prospects

Станишевский А.Л. Готовность населения к выполнению сердечно-легочной реанимации: факторы инициации, барьеры и их предикторы

**17**

Stanishevskiy A.L. Population Readiness for Cardiopulmonary Resuscitation: Initiation Factors, Barriers and their Predictors

**КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ  
МЕДИЦИНЫ КАТАСТРОФ**

Самойлов А.С., Бушманов А.Ю., Галстян И.А., Метляева Н.А., Кончаловский М.В., Торубаров Ф.С., Юнанова Л.А. Опыт лечения пораженных при аварии на Чернобыльской АЭС в условиях специализированного стационара

**22**

**CLINICAL ASPECTS  
OF DISASTER MEDICINE**

Samoylov A.S., Bushmanov A.Yu., Metlyanova Galstyan I.A., Konchalovskiy N.A., M.V., Torubarov F.S., Yunanova L.A. Experience in Treatment for Injured of the Chernobyl Accident in a Specialized Hospital

Барачевский Ю.Е., Яшева С.Ю., Баранов А.В., Масляков В.В., Мордовский Э.А. Оказание хирургической помощи пострадавшим от применения огнестрельного оружия ограниченного поражения в Арктической зоне Архангельской области

**27**

Barachevskiy Yu.E., Yasheva S.Yu., Baranov A.V., Maslyakov V.V., Mordovskiy E.A. Provision of Surgical Care to Victims of the Use of Traumatic Weapons in the Arctic Zone of the Arkhangelsk Region

Гудков С.А., Барачевский Ю.Е., Баранов А.В. Особенности алкоголь-ассоциированной шокогенной травмы, полученной в Арктической зоне Архангельской области

**32**

Gudkov S.A., Barachevskiy Yu.E., Baranov A.V. Features of Alcohol-Associated Shocogenic Trauma in the Arctic Zone of the Arkhangelsk Region

Радкевич А.А., Марченко Е.С., Ветрова А.В. Использование имплантатов из пористого никелида титана в замещении тотальных дефектов скелетной кости и дуги

**36**

Radkevich A.A., Marchenko E.S., Vetrova A.V. Use of Implants Made of Porous Titanium Nickelide in Replacing Total Defects of the Zygomatic Bone and Arch

Биркун А.А., Дежурный Л.И. Современные принципы и методы оказания первой помощи при утоплении

**40**

Birkun A.A., Dezhurnyy L.I. Modern Principles and Methods of First Aid for Drowning

**ОБУЧЕНИЕ И ПОДГОТОВКА КАДРОВ**

Самойлов А.С., Гончаров С.Ф., Баранова Н.Н., Старков А.С., Ратманов М.А. Подготовка медицинских специалистов Всероссийской службы медицины катастроф на современном этапе: проблемы, задачи и основные направления её дальнейшего совершенствования

**48**

**EDUCATION AND TRAINING  
OF PERSONNEL**

Samoylov A.S., Goncharov S.F., Baranova N.N., Starkov A.S., Ratmanov M.A. Training of Medical Specialists of the All-Russian Disaster Medicine Service at the Present Stage: Problems, Tasks and Main Directions of its Further Improvement

Кезик В.И., Драган С.П., Ивашин В.А., Богомолов А.В. Сравнительный анализ методов диагностики состояния органа дыхания у экспериментальных животных

55

Kezik V.I., Dragan S.P., Ivashin V.A., Bogomolov A.V. Comparative Analysis of Methods for Assessing the Functional State of the Respiratory Organ of Experimental Animals

Теплов В.М., Прасол Д.М., Романова Е.А., Филипенко К.В., Харламов В.В., Раевский А.А. Доклинические испытания отечественных устройств, применяемых при внегоспитальной остановке кровообращения

61

Teplov V.M., Prasol D.M., Romanova E.A., Filipenko K.V., Kharlamov V.V., Raevskiy A.A. Preclinical Testing of Domestic Devices Used in out-of-Hospital Circular Arrest

В ПОРЯДКЕ ДИСКУССИИ

IN ORDER OF DISCUSSION

Дежурный Л.И., Коломейцев М.Г., Закурдаева А.Ю. Совершенствование правового регулирования использования лекарственных препаратов при оказании первой помощи: проблемные и дискуссионные вопросы

65

Dezhurnyy L.I., Kolomeytsev M.G., Zakurdaeva A.Yu. Improving the Legal Regulation of the Use of Medicines in First Aid: Problematic and Controversial Issues

ЮБИЛЕЙНЫЕ ДАТЫ

78

JUBILEES

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ!

С 2022 г. выходит в свет журнал «Клинический вестник ФМБЦ им. А.И.Бурназяна» – третье, после «Медицинской радиологии и радиационной безопасности» и «Медицины катастроф», научное периодическое издание нашего Центра.

Сайт журнала: <https://klinvest.fmbafmbc.ru/>. Электронная версия журнала размещается в Научной электронной библиотеке: <https://www.elibrary.ru/>.

На страницах журнала публикуются научные статьи, обзоры, результаты экспериментальных и клинических исследований.

Основная тематика журнала «Клинический вестник ФМБЦ им. А.И. Бурназяна» – совершенствование профессиональных компетенций специалистов клинической медицины и обобщение актуальных научных достижений и передового врачебного опыта по целому ряду направлений. Ключевая задача журнала – повышение уровня информированности врачей различных клинических специальностей, о перспективах практического применения, а также об эффективности и безопасности новых и инновационных медицинских технологий.

Материалы для публикации в журнале «Клинический вестник ФМБЦ им. А.И.Бурназяна» следует направлять в Издательство «Биофизика» с пометкой «В Клинический вестник» по адресу электронной почты: rcdm@mail.ru

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ!

Подписной индекс журнала в каталоге «Пресса России» – 18269.

С 2022 г. в почтовых отделениях связи

подписка на журнал не принимается.

Оформить подписку на журнал можно в интернет-каталоге  
«Пресса России» на сайтах:

[www.pressa-rf.ru](http://www.pressa-rf.ru) и [www.akc.ru](http://www.akc.ru) (агентство «Книга-сервис»).

Подписка оформляется с любого номера журнала

# БЕЗОПАСНОСТЬ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ SAFETY IN EMERGENCY ENVIRONMENT

<https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-3-5-11>  
УДК 614.2:616.12-008

Оригинальная статья  
© ФМБЦ им. А.И. Бурназяна

## СМЕРТНОСТЬ ОТ БОЛЕЗНЕЙ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ СРЕДИ ЛИКВИДАТОРОВ ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС ИЗ ЧИСЛА РАБОТНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЙ АТОМНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

А.Р.Туков<sup>1</sup>, М.Н.Зиятдинов<sup>1</sup>, О.Н.Прохорова<sup>1</sup>, А.М.Михайленко<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБУ «ГНЦ – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна»  
ФМБА России, Москва, Россия

**Резюме.** Цель исследования – оценить смертность от болезней системы кровообращения (БСК) и её динамику у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС (ЧАЭС) из числа работников предприятий атомной промышленности. Материалы и методы исследования. Информационная база исследования – данные, содержащиеся в Отраслевом реестре лиц, подвергшихся воздействию радиации в результате аварии на Чернобыльской АЭС (ОРЧ), функционирующем с 1987 г. в ФГБУ «ГНЦ – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И.Бурназяна» ФМБА России. База данных (БД) ОРЧ содержит информацию о 21356 ликвидаторах последствий аварии на ЧАЭС. Исследование охватывает период с 1987 по 2021 гг. В ОЧР за период наблюдения накоплены данные на 355984 чел./лет. Обработка данных проводилась с использованием статистического пакета Excel; при оценке динамики смертности рассчитывался темп прироста. Результаты исследования и их анализ. В структуре смертности от БСК (Международная классификация болезней 10-го пересмотра – МКБ10: I00-I99,9) среди ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС первое ранговое место занимает хроническая ишемическая болезнь сердца (ИБС) неуточнённая – (МКБ10: I25,9); второе место – цереброваскулярные болезни (ЦВБ) – (МКБ10: I67,9); третье ранговое место – кардиомиопатия неуточнённая – (МКБ10: I42,9). Темп прироста смертности от БСК за все времена наблюдения – в основном положительный, наиболее высокий – у ликвидаторов трудоспособного возраста.

**Ключевые слова:** болезни системы кровообращения, ликвидаторы последствий аварии на Чернобыльской АЭС, работники предприятий атомной промышленности, смертность

**Конфликт интересов.** Авторы статьи подтверждают отсутствие конфликта интересов

**Для цитирования:** Туков А.Р., Зиятдинов М.Н., Прохорова О.Н., Михайленко А.М. Смертность от болезней системы кровообращения среди ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС из числа работников предприятий атомной промышленности // Медицина катастроф. 2024. №3. С. 5-11. <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-3-5-11>

<https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-3-5-11>  
UDC 614.2:616.12-008

Original article  
© Burnasyan FMBC FMBA

## MORTALITY FROM CIRCULATORY SYSTEM DISEASES AMONG LIQUIDATORS OF THE CONSEQUENCES OF THE CHERNOBYL AOS ACCIDENT FROM AMONG EMPLOYEES OF NUCLEAR INDUSTRY ENTERPRISES

А.Р.Туков<sup>1</sup>, М.Н.Зиятдинов<sup>1</sup>, О.Н.Прохорова<sup>1</sup>, А.М.Михайленко<sup>1</sup>

<sup>1</sup> State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency,  
Moscow, Russian Federation

**Summary.** The aim of the study was to evaluate the mortality from circulatory system diseases (CSD) and its dynamics in liquidators of the Chernobyl accident consequences, workers of nuclear industry enterprises.

**Materials and research methods.** The information base of the study was the data contained in the Industry Register of persons exposed to radiation as a result of the Chernobyl NPP accident (ORCh) functioning since 1987 in FGBU GSC FMBC named after A.I. Burnazyan FMBA of Russia. The database (DB) of the ORCH contains information about 21356 liquidators of the Chernobyl accident consequences. The study covers the period from 1987 to 2021. 304023 persons/years were accumulated in the register for the observation period. The material was processed using the Excel statistical package, the growth rate was calculated when assessing the dynamics of mortality.

**The results of the study and their analysis.** In the structure of CSD mortality (ICD10: I00-I99,9) in liquidators of Chernobyl accident consequences the first rank place is occupied by chronic ischaemic heart disease unspecified (CIHD) (ICD10: I25,9), the second

rank place - cerebrovascular diseases (CVD) (ICD10: I67,9), the third rank place – Unspecified cardiomyopathy (ICD10: I42,9). The growth rate of CSD mortality during the observation period is mainly positive, the highest in liquidators of working age.

**Keywords:** Chernobyl accident, circulatory system diseases, liquidators of the Chernobyl accident consequences, mortality, workers of nuclear industry enterprises

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

**For citation:** Tukov A.R., Ziyatdinov M.N., Prokhorova O.N., Mikhailenko A.M. Mortality from Circulatory System Diseases among Liquidators of the Consequences of the Chernobyl AOS Accident from among Employees of Nuclear Industry Enterprises. *Meditina Katastrof = Disaster Medicine*. 2024;3:5-11 (In Russ.). <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-3-5-11>

#### Контактная информация:

**Туков Александр Романович** – канд. мед. наук, зав. лабораторией эпидемиологии радиационно-обусловленных заболеваний ФГБУ «ГНЦ – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» ФМБА России

**Адрес:** Россия, 123098, Москва, ул. Живописная, д. 46

**Тел.:** +7 (910) 442-23-65

**E-mail:** atukov40@mail.ru

#### Contact information:

**Aleksandr R. Tukov** – Cand. Sc. (Med.), Head of the Laboratory of Epidemiology of Radiation-Related Diseases of State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency

**Address:** 5/1, bldg. 1, Bol'shaya Sukharevskaya sq., Moscow, 129090, Russia

**Phone:** +7 (910) 442-23-65

**E-mail:** atukov40@mail.ru

#### Введение

По Международному классификатору болезней 10-го пересмотра (МКБ10), болезни системы кровообращения – БСК (МКБ10: I00-I99) представляют собой группу заболеваний сердца и кровеносных сосудов, включающую ишемическую болезнь сердца (ИБС), цереброваскулярные болезни (ЦВБ), болезни периферических сосудов и др. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), БСК являются основной причиной смерти в мире [1].

Смертность от БСК различается в зависимости от страны, при этом ИБС является ведущей причиной смертности в странах, население которых включает в себя все социальные слои. Снижение смертности от ишемической болезни сердца отмечено во всех странах, причём её наибольшее снижение произошло в 1990–2009 гг. [2–4].

По данным статистики, в различных странах отмечается существенная разница в доле смертности от инфаркта миокарда (ИМ) в общей структуре смертности от БСК. Так, в Российской Федерации в 2005–2017 гг. в 12% случаев смерти от БСК в качестве основной причины был указан инфаркт миокарда, а в Норвегии в 2005–2016 гг. доля ИМ в структуре смертности от БСК составляла 63,0%. Значимые различия в структуре причин смерти от БСК могут быть объяснены различием в подходах к применению международных критериев установления предполагаемой причины смерти [5].

На заболеваемость и смертность от БСК влияет много факторов риска, в том числе возраст, пол, физическая активность, уровень социально-экономического развития района проживания, расовая и этническая принадлежность и др. Так, в Японии при оценке влияния уровня социально-экономического развития района проживания на смертность от ИБС выявлена статистически значимая положительная связь между проживанием в неблагополучном районе и смертностью от ИБС [6].

В США в 1999–2017 гг. смертность от преждевременной ИБС с поправкой на возраст снижалась одинаковыми темпами как среди мужчин, так и среди женщин с некоторым их уменьшением после 2010 г. Выявлены различия в показателях смертности от ИБС в зависимости от возраста, пола, урбанизации и расы. В США в 1999–2009 гг. наблюдался рост смертности от ИБС среди женщин, проживавших в сельской местности: в возрасте от 45 до 54 лет – 0,6%; 95%-ный доверительный интервал (ДИ) от 0,2 до 1,0%; в возрасте

от 55 до 64 лет – 1,4%; 95% ДИ от 0,2 до 2,5%. В то же время в возрастной группе от 35 до 44 лет показатели смертности от ИБС сохраняются на одном уровне с 1999 г. – 0,2%; 95% ДИ от -0,4 до 0,8%. Стагнация показателей смертности от ИБС – 0,0%; 95% ДИ от -0,4 до 0,3% – обнаружена у мужчин в возрасте от 55 до 64 лет, проживающих в сельской местности, а также в средних и небольших городах [7]. В США в 2017 г. самый высокий показатель стандартизированного по возрасту коэффициента смертности (ASMR) от ИБС был у женщин (77 на 100 тыс.) и мужчин (133 на 100 тыс.) азиатского происхождения. Самый высокий показатель ASMR по цереброваскулярным болезням среди подгрупп американцев азиатского происхождения был в 2017 г. у вьетнамок (46 на 100 тыс.) и вьетнамцев (47 на 100 тыс.) [8].

По результатам проспективного исследования CARDIA\* (США), включавшего 2110 участников и длившегося в среднем ( $10,8 \pm 0,9$ ) лет, было установлено, что лица, делающие 7 тыс. и более шагов в день, имеют на 50–70% более низкий риск смерти от всех причин; отношение рисков (ОР) – 0,28; 95% ДИ: 0,15–0,54; разница в рисках – 53; 95% ДИ: 27–78 событий на 1 тыс. чел. по сравнению с (ОР 0,30; 95% ДИ: 0,14–0,63 – афроамериканцы) и (ОР 0,37; 95% ДИ: 0,17–0,81 – белые), делающими менее 7 тыс. шагов в день [9].

В Италии в 2011–2017 гг. доля смертности от ИБС в общей структуре смертности всего населения снизилась с 8,09 до 7,91% ( $p=0,012$ ), в том числе среди женщин – с 4,06 до 3,40%,  $p=0,02$ ; среди мужчин – с 10,3 до 9,3%,  $p=0,062$ . Скорректированная по возрасту смертность от ИБС – относительное среднегодовое процентное изменение (AAPC) – снизилась на 4,1% в год (95% ДИ: от -5,1 до -3,0%,  $p<0,001$ ): у женщин -4,4% в год (95% ДИ: от -6,4 до -2,3%,  $p=0,01$ ; у мужчин -3,7% в год (95% ДИ: от -5,4 до -2,0%,  $p=0,003$ ) – [10].

В Польше в 2000–2016 гг. ( $n=104786$ ) было отмечено снижение количества смертельных исходов от ЦВБ у мужчин – на 32,9%; у женщин – на 48,8%. Смертность снизилась в 2 раза: с 59 до 29 на 100 тыс. – у мужчин и с 30 до 12 на 100 тыс. – у женщин [11].

Анализ данных ВОЗ свидетельствует о достижении плато смертности от ЦВБ и её увеличении в отдельных

\* CARDIA – Coronary Artery Risk Development in Young Adults Study [Исследование развития риска коронарных артерий у молодых взрослых]

странах. В странах Западной Европы у мужчин при инсульте ASMR колебался: от 49 на 100 тыс. населения – во Франции до 131 на 100 тыс. населения – в Сан-Марино; в странах Центральной Европы: от 110 – в Чешской Республике до 391 – в Болгарии; в странах Восточной Европы: от 82 – в Эстонии до 331 – в России; в странах Центральной Азии: от 152 случаев на 100 тыс. населения – в Армении до 345 случаев – в Азербайджане [12].

В США стандартизованная по возрасту смертность от инсульта снизилась у женщин с 87,5 – в 1975 г. до 30,9 – в 2019 г. при среднегодовом снижении -2,78%, (95% ДИ: -2,79 – -2,78). Среди мужчин стандартизированная по возрасту смертность снизилась со 112,1 – в 1975 г. до 38,7 – в 2019 г. (ОР – 0,26; 95% ДИ: 0,26–0,27; среднегодовое снижение -2,8%; 95% ДИ: -2,81 – -2,79). Смертность от инсульта возрастает по мере старения контингента заболевших [13, 14].

В Российской Федерации в 2010–2019 гг. при росте заболеваемости БСК в 2,047 раза смертность от БСК снизилась в 2,073 раза [15].

В США в 1999–2016 гг. уровень смертности от гипертонической болезни (ГБ) увеличился на 36,4% при ААРС 1,8% для лиц старше 35 лет. В 2011–2016 гг. наблюдалось заметное ускорение ААРС смертности от ГБ – 2,7% в год. Указанное увеличение было обусловлено ростом смертности среди лиц старше 55 лет, при этом наибольший ААРС наблюдался у лиц 55–64 (4,5%) и 65–74 (5,1%) лет. Рост смертности и ААРС были характерны для лиц обоего пола среди белых, американских индейцев и коренных жителей Аляски, но не для афроамериканцев [16].

По данным статистики, в Мексике ежегодные случаи смерти от ГБ увеличивались на 1,3% (95% ДИ: 0,4–2,2) в год. Прирост смертности был выше у мужчин – 2,4% (95% ДИ: 2,1–2,8), чем у женщин – 0,6% (95% ДИ: 0,3–1,6), при этом смертность была выше среди женщин – 23,5 на 100 тыс.; у мужчин – 20,0 на 100 тыс. Смертность, связанная с ГБ, увеличилась среди лиц обоего пола старше 60 лет. Вклад основных причин смерти в общую смертность от ГБ: эссенциальная гипертония – 31,1%; ГБ сердца – 33,6; ГБ почек – 29,9; ГБ сердца и почек – 5,4; вторичная гипертония – 0,02%. В 1998–2004 гг. ежегодные показатели смертности от эссенциальной гипертонии выросли на 1,6% (95% ДИ: 1,0–2,2); в 2014–2018 гг. – снизились на 5,7% (95% ДИ: -10,1 – -1,2) [17].

Помимо естественных причин (пол, возраст, раса, регион проживания и др.) на смертность от БСК могут оказывать влияние профессиональные факторы. Результаты исследования, проведённого в Великобритании, свидетельствуют, что смертность от ЦВБ линейно увеличивалась с увеличением воздействия внешнего ионизирующего излучения после корректировки на возраст, пол, календарный период, группу работодателей, стаж работы и производственную категорию – ERR / Sv: 0,57; 95% ДИ: 0,00–1,31; p=0,05. Однако линейно-экспоненциальная модель лучше соответствовала наблюдаемым данным, p=0,016. Значительное увеличение риска наблюдалось при очень низких дозах, за которым следовало плато и даже небольшое снижение при дозах выше 200 мЗв [18].

По данным исследования, проведённого в когорте работников производственного объединения (ПО) «Маяк» (22377 чел., в том числе 25,4% – женщины), а также в субкогорте работников, проживавших в г. Озерске (резиденты), и в субкогорте работников, которые покинули

г. Озерск (мигранты), не было выявлено статистически значимой зависимости рисков смертности от БСК, ИБС и ЦВБ от внешнего гамма-облучения – ни во всей когорте, ни в субкогортах резидентов или мигрантов – как мужчин, так и женщин. Однако исключение из модели поправки на дозу внутреннего альфа-облучения приводило к увеличению оценки риска смертности от ИБС у мужчин-резидентов и риск становился статистически значимым – ИОР/Гр = 0,09; 95% ДИ: 0,002–0,19 – [19].

Смертность от БСК зависит от реализации большого количества факторов риска, в том числе профессиональных. Изучение смертности от БСК в различных когортах лиц, подвергшихся воздействию радиации, является важной медико-социальной проблемой.

**Цель исследования** – оценить смертность от болезней системы кровообращения и её динамику у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС (ЧАЭС) из числа работников предприятий атомной промышленности.

**Материалы и методы исследования.** Материалы исследования – данные, содержащиеся в Отраслевом регистре лиц, подвергшихся воздействию радиации в результате аварии на Чернобыльской АЭС (ОРЧ), функционирующем с 1987 г. в ФГБУ «ГНЦ – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И.Бурназяна» ФМБА России.

База данных ОРЧ содержит информацию о 21356 ликвидаторах последствий аварии на ЧАЭС, полученную из 64 учреждений здравоохранения ФМБА России.

В структуре впервые выявленных болезней системы кровообращения (МКБ10: I00-I99) у ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС первое ранговое место занимают болезни, характеризующиеся повышенным артериальным давлением (АД) – (МКБ10: I10-I15), доля которых составляет 28,5%; второе место – ишемическая болезнь сердца (МКБ10: I20-I25) – 26,2; третье место – цереброваскулярные болезни (МКБ10: I60-I69) – 17,1%. Доля этой группы БСК в их общем количестве составляет 71,8% (табл. 1).

В структуре ведущих причин смерти от БСК (МКБ10: I00-I99.9) первое ранговое место занимает хроническая ИБС неуточнённая (МКБ10: I25.9) – 44,0% летальных исходов; второе место – ЦВБ неуточнённая (МКБ10: I67.9) – 10,1; третье ранговое место – кардиомиопатия неуточнённая (МКБ10: I42.9) – 5,2% летальных исходов. Другие болезни системы кровообращения являются причиной смерти менее чем в 5,0% случаев (табл. 2).

В структуре контингента ликвидаторов аварии на ЧАЭС основную долю (84,7%) составляют ликвидаторы, работавшие в 30-км зоне в 1986–1987 гг. В структуре контингента ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС по полу доля мужчин составляет 85,7%, женщин – 14,3%.

В Регистре за период наблюдения накоплены данные на 355984 чел./лет наблюдения, из них мужчин – 304023; женщин – 51961. Средний возраст мужчин-ликвидаторов на момент их работы в 30-км зоне составлял  $(36,0 \pm 0,1)$  лет, женщин-ликвидаторов –  $(39,0 \pm 0,2)$  лет. Ввиду малого размера выборки по женщинам дальнейшие расчёты приведены только в отношении ликвидаторов – мужчин.

Обработка материала проводилась с использованием статистического пакета Excel; при оценке динамики смертности рассчитывался темп прироста (Тпр.).

**Результаты исследования и их анализ.** Анализ результатов исследования показал относительно равномерный рост смертности среди ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС – мужчин: от минимального

Таблица 1 / Table No. 1

**Количество и структура болезней системы кровообращения (МКБ10: I00-I99.9), выявленных впервые в жизни у ликвидаторов последствий аварии (мужчины и женщины) на Чернобыльской АЭС в 1987–2021 гг.**  
**Number and structure of circulatory system diseases (ICD10: I00-I99.9) detected for the first time in life among liquidators of the Chernobyl NPP accident consequences (men and women) in 1987-2021**

Ранговое место / Rank place	Диагноз / Diagnos	Код МКБ-10 / ICD-10	Кол-во / доля диагнозов, поставленных впервые в жизни, абс./% / Number / proportion of diagnoses registered for the first time in life, abs./%
1-е / 1st	Болезни, характеризующиеся повышенным артериальным давлением / Diseases characterized by high blood pressure	I10-I15	4760/28,5
2-е / 2nd	Ишемическая болезнь сердца / Cardiac ischemia	I20-I25	4381/26,2
3-е / 3th	Цереброваскулярные болезни / Cerebrovascular diseases	I60-I69	2854/17,1
4-е / 4th	Болезни вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов, не классифицированные в других рубриках / Diseases of the veins, lymphatic vessels and lymph nodes, not elsewhere classified	I80-I89	2101/12,6
5-е / 5th	Атеросклероз / Atherosclerosis	I70	620/3,7
6-е / 6th	Другие болезни / Other diseases	-	1993/11,9
7-е / 7th	Всего / Total	I00-I99	16709/100,0

уровня ( $1,0 \pm 0,1$ ) – отмеченного в первом цикле наблюдения (1987–1991), до максимального значения ( $13,4 \pm 0,7$ ) – зафиксированного в седьмом цикле наблюдения (2017–2021). Наибольший темп прироста уровня смертности (Тпр. –  $54,63\%$ ) отмечен в возрастной группе 40–49 лет. В возрастной группе 70 лет и старше смертность от болезней системы кровообращения отличается её волнообразным характером, с темпом прироста показателя  $0,35\%$ . В возрастной группе 18–29 лет смертность от БСК практически отсутствует (табл. 3).

Смертность от ГБ (МКБ10: I10-I15.9) среди ликвидаторов – мужчин характеризуется ростом её уровня с минимального значения ( $0,04 \pm 0,03$ ), отмеченного в первом (1987–1991) цикле наблюдения, до максимального значения ( $0,7 \pm 0,1$ ), зафиксированного в пятом цикле (2007–2011), а также дальнейшим снижением показателя до уровня ( $0,3 \pm 0,1$ ) в седьмом (2017–2021) цикле

наблюдения – Тпр. =  $39,1\%$ . Максимальный темп прироста смертности (Тпр. –  $47,82\%$ ) отмечается в возрастной группе 30–39 лет; минимальный (Тпр. –  $1,46\%$ ) – в возрастной группе 50–59 лет. Смертность от ГБ (МКБ10: I10-I15.9) в возрастной группе 70 лет и старше характеризуется отрицательной динамикой – Тпр. =  $-8,61\%$ . У ликвидаторов – мужчин максимальный уровень смертности отмечен в возрастных группах 70 лет и старше – ( $1,2 \pm 0,7$ ) и 50–59 лет – ( $0,8 \pm 0,2$ ) (табл. 4).

Смертность среди ликвидаторов – мужчин от хронической ИБС (МКБ10: I25-I25.9) за период наблюдения составила ( $2,9 \pm 0,1$ ) при Тпр.= $48,45\%$ . Она характеризуется ростом от минимального значения ( $0,4 \pm 0,1$ ) – в первом цикле наблюдения (1987–1991) до максимального уровня ( $5,5 \pm 0,4$ ) – в шестом цикле наблюдения (2012–2016) с последующим снижением уровня в седьмом цикле наблюдения (2017–2021) – до ( $4,6 \pm 0,4$ ).

Таблица 2 / Table No. 2

**Количество и структура летальных исходов от болезней системы кровообращения (МКБ10: I00-I99.9) у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС (мужчины и женщины) на 01.01.2022 г.**  
**Number of deaths from circulatory diseases and their structure (ICD10: I00-I99.9) among the liquidators of the Chernobyl NPP accident consequences (men and women) as of 01.01.2022**

Причина смерти / Cause of death	Код МКБ-10 / ICD-10	Кол-во / доля диагнозов, абс./% / Number / proportion of diagnoses, abs./%
Хроническая ишемическая болезнь сердца неуточнённая / Chronic ischemic heart disease, unspecified	I25.9	945/44,0
Цереброваскулярная болезнь неуточнённая / Cerebrovascular disease, unspecified	I67.9	217/10,1
Кардиомиопатия неуточнённая / Cardiomyopathy, unspecified	I42.9	111/5,2
Гипертензивная [гипертоническая] болезнь с преимущественным поражением сердца без застойной сердечной недостаточности / Hypertensive [hypertensive] disease predominantly affecting the heart without congestive heart failure	I11.9	101/4,7
Острый инфаркт миокарда неуточнённый / Acute myocardial infarction, unspecified	I21.9	100/4,7
Инфаркт мозга неуточнённый / Cerebral infarction, unspecified	I63.9	84/3,9
Сердечная недостаточность неуточнённая / Heart failure, unspecified	I50.9	82/3,8
Стенокардия неуточнённая / Angina pectoris, unspecified	I20.9	79/3,7
Острая ишемическая болезнь сердца неуточнённая / Acute coronary heart disease, unspecified	I24.9	73/3,4
Генерализованный и неуточнённый атеросклероз / Generalized and unspecified atherosclerosis	I70.9	46/2,1
Внутримозговое кровоизлияние неуточнённое / Unspecified intracerebral hemorrhage	I61.9	43/2,0
Прочие болезни системы кровообращения / Other diseases of the circulatory system	-	267/12,4
Всего / Total	-	2148/100,0

Таблица 3 / Table No. 3

**Динамика смертности от болезней системы кровообращения (МКБ10: I00-I99.9)  
среди ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС (мужчины) в 1987–2021 гг., темп прироста на 1000 чел./лет**  
 Dynamics of mortality from circulatory system diseases (ICD10: I00-I99.9) of the Chernobyl accident consequences liquidators (men)  
 for 1987-2021, growth rate (per 1000 person/years)

Возрастные группы, лет / Age groups	Период, годы/ Period	Циклы исследования, годы / Research cycles							Темп прироста, % / Rate of increase, %
		1987-2021	1987-1991	1992-1996	1997-2001	2002-2006	2007-2011	2012-2016	
Все / All	$6,5 \pm 0,1$	$1,0 \pm 0,1$	$3,0 \pm 0,2$	$4,8 \pm 0,3$	$7,4 \pm 0,4$	$10,2 \pm 0,5$	$12,3 \pm 0,6$	$13,4 \pm 0,7$	53,11
18-29	$0,1 \pm 0,1$	$0,1 \pm 0,1$	$0,0 \pm 0,0$	-					
30-39	$0,6 \pm 0,1$	$0,3 \pm 0,1$	$0,6 \pm 0,2$	$0,9 \pm 0,3$	$2,9 \pm 1,2$	$0,0 \pm 0,0$	$0,0 \pm 0,0$	$0,0 \pm 0,0$	44,57
40-49	$2,5 \pm 0,2$	$1,4 \pm 0,3$	$2,1 \pm 0,3$	$2,3 \pm 0,3$	$3,6 \pm 0,4$	$2,9 \pm 0,6$	$3,6 \pm 1,5$	$19,6 \pm 19,4$	54,63
50-59	$6,7 \pm 0,3$	$2,6 \pm 0,6$	$7,2 \pm 0,8$	$6,6 \pm 0,7$	$6,4 \pm 0,6$	$7,6 \pm 0,6$	$7,2 \pm 0,7$	$7,9 \pm 1,1$	20,69
60-69	$12,2 \pm 0,5$	$7,0 \pm 2,6$	$9,3 \pm 1,6$	$12,7 \pm 1,3$	$13,0 \pm 1,2$	$14,9 \pm 1,2$	$12,0 \pm 1,0$	$10,5 \pm 0,9$	7,06
70+	$26,2 \pm 1,1$	$25,6 \pm 25,3$	$19,5 \pm 8,6$	$21,4 \pm 4,5$	$27,0 \pm 3,3$	$24,0 \pm 2,2$	$28,9 \pm 2,3$	$26,2 \pm 1,9$	0,35

Таблица 4 / Table No. 4

**Динамика смертности от гипертонической болезни (МКБ10: I10-I15.9) среди ликвидаторов  
последствий аварии на ЧАЭС (мужчины) в 1987-2021 гг., темп прироста на 1000 чел./лет**  
 Dynamics of mortality from hypertension (ICD10: I10-I15.9) of liquidators of Chernobyl accident consequences (men)  
 in 1987-2021, growth rate (per 1000 person/years)

Возрастные группы, лет / Age groups	Период, годы/ Period	Циклы исследования, годы / Research cycles							Темп прироста, % / Rate of increase, %
		1987-2021	1987-1991	1992-1996	1997-2001	2002-2006	2007-2011	2012-2016	
Все / All	$0,38 \pm 0,03$	$0,04 \pm 0,03$	$0,2 \pm 0,1$	$0,5 \pm 0,1$	$0,5 \pm 0,1$	$0,7 \pm 0,1$	$0,5 \pm 0,1$	$0,3 \pm 0,1$	39,1
18-29	$0,0 \pm 0,0$	$0,0 \pm 0,0$	$0,0 \pm 0,0$	$0,0 \pm 0,0$	$0,0 \pm 0,0$	$0,0 \pm 0,0$	$0,0 \pm 0,0$	$0,0 \pm 0,0$	-
30-39	$0,04 \pm 0,03$	$0,0 \pm 0,0$	$0,05 \pm 0,05$	$0,0 \pm 0,0$	$0,5 \pm 0,5$	$0,0 \pm 0,0$	$0,0 \pm 0,0$	$0,0 \pm 0,0$	47,82
40-49	$0,24 \pm 0,05$	$0,1 \pm 0,1$	$0,1 \pm 0,1$	$0,2 \pm 0,1$	$0,5 \pm 0,2$	$0,2 \pm 0,2$	$0,6 \pm 0,6$	$0,0 \pm 0,0$	40,98
50-59	$0,5 \pm 0,1$	$0,1 \pm 0,1$	$0,7 \pm 0,3$	$0,6 \pm 0,2$	$0,5 \pm 0,2$	$0,8 \pm 0,2$	$0,2 \pm 0,1$	$0,2 \pm 0,2$	1,46
60-69	$0,6 \pm 0,1$	$0,0 \pm 0,0$	$0,3 \pm 0,3$	$1,6 \pm 0,5$	$0,4 \pm 0,2$	$0,7 \pm 0,3$	$0,5 \pm 0,2$	$0,4 \pm 0,2$	4,92
70+	$0,9 \pm 0,2$	$0,0 \pm 0,0$	$0,0 \pm 0,0$	$1,0 \pm 1,0$	$1,2 \pm 0,7$	$1,0 \pm 0,5$	$1,1 \pm 0,5$	$0,6 \pm 0,3$	-8,61

Максимальный темп прироста смертности (Тпр.=32,15%) отмечен в возрастной группе 30-39 лет, минимальный (Тпр.=1,45%) – в возрастной группе 60–69 лет. В возрастной группе 70 лет и старше отмечена отрицательная динамика смертности (Тпр.=-3,4%) – табл. 5.

Смертность ликвидаторов – мужчин от ЦВБ (МКБ10: I60-I69.9) за весь период наблюдения составила ( $6,5 \pm 0,1$ ) при Тпр.=53,11%. Динамика смертности характеризуется её относительно равномерным ростом с

минимального уровня ( $1,0 \pm 0,1$ ) – в первом (1987–1991) цикле наблюдения до максимального уровня ( $13,4 \pm 0,7$ ) – в седьмом (2017–2021) цикле наблюдения. Максимальный уровень смертности среди ликвидаторов – мужчин отмечается в возрастной группе 70 лет и старше – ( $26,2 \pm 1,1$ ). Максимальный темп прироста смертности у ликвидаторов – мужчин (Тпр.=54,63%) отмечается в возрастной группе 40–49 лет, минимальный (Тпр.=0,35%) – в возрастной группе 70 лет и старше (табл. 6).

Таблица 5 / Table No. 5

**Динамика смертности от хронической ишемической болезни сердца (МКБ10: I25-I25.9)  
среди ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС (мужчины) в 1987-2021 гг.,  
темп прироста на 1000 человеко-лет**  
 Dynamics of mortality from chronic ischaemic heart disease (ICD10: I25-I25.9) of liquidators of Chernobyl accident  
 consequences (men) for 1987-2021, growth rate (per 1000 person-years)

Возрастные группы, лет / Age groups	Период, годы/ Period	Циклы исследования, годы / Research cycles							Темп прироста, % / Rate of increase, %
		1987-2021	1987-1991	1992-1996	1997-2001	2002-2006	2007-2011	2012-2016	
Все / All	$2,9 \pm 0,1$	$0,4 \pm 0,1$	$1,4 \pm 0,2$	$2,2 \pm 0,2$	$3,7 \pm 0,3$	$4,6 \pm 0,3$	$5,5 \pm 0,4$	$4,6 \pm 0,4$	48,45
18-29	$0,1 \pm 0,1$	$0,1 \pm 0,1$	$0,0 \pm 0,0$	$0,0 \pm 0,0$	-				
30-39	$0,3 \pm 0,1$	$0,1 \pm 0,1$	$0,3 \pm 0,1$	$0,5 \pm 0,2$	$0,5 \pm 0,5$	$0,0 \pm 0,0$	$0,0 \pm 0,0$	$0,0 \pm 0,0$	32,15
40-49	$1,0 \pm 0,1$	$0,5 \pm 0,2$	$1,0 \pm 0,2$	$0,9 \pm 0,2$	$1,5 \pm 0,3$	$1,3 \pm 0,4$	$0,0 \pm 0,0$	$0,0 \pm 0,0$	16,49
50-59	$3,2 \pm 0,2$	$1,3 \pm 0,4$	$2,9 \pm 0,5$	$3,5 \pm 0,5$	$3,9 \pm 0,5$	$3,2 \pm 0,4$	$3,7 \pm 0,5$	$2,8 \pm 0,7$	13,89
60-69	$5,2 \pm 0,3$	$3,0 \pm 1,7$	$5,4 \pm 1,2$	$5,1 \pm 0,8$	$6,7 \pm 0,9$	$7,0 \pm 0,8$	$5,0 \pm 0,6$	$3,3 \pm 0,5$	1,45
70+	$11,0 \pm 0,7$	$0,0 \pm 0,0$	$11,7 \pm 6,7$	$10,7 \pm 3,2$	$10,8 \pm 2,1$	$10,8 \pm 1,5$	$13,2 \pm 1,6$	$9,5 \pm 1,2$	-3,4

Таблица 6 / Table No. 6

**Динамика смертности от цереброваскулярной болезни (МКБ10: I60-I69.9) среди ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС (мужчины) в 1987-2021 гг., темп прироста на 1000 человеко-лет**

Dynamics of mortality from cerebrovascular disease (ICD10: I60-I69.9) of liquidators of the Chernobyl accident consequences (men) for 1987-2021, growth rate (per 1000 person-years)

Возрастные группы, лет / Age groups	Период, годы / Period	Циклы исследования, годы / Research cycles							Темп прироста, % / Rate of increase, %
		1987-1991	1992-1996	1997-2001	2002-2006	2007-2011	2012-2016	2017-2021	
Bce / All	6,5 ± 0,1	1,0 ± 0,1	3,0 ± 0,2	4,8 ± 0,3	7,4 ± 0,4	10,2 ± 0,5	12,3 ± 0,6	13,4 ± 0,7	53,11
18-29	0,1 ± 0,1	0,1 ± 0,1	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	-
30-39	0,6 ± 0,1	0,3 ± 0,1	0,6 ± 0,2	0,9 ± 0,3	2,9 ± 1,2	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	44,57
40-49	2,5 ± 0,2	1,4 ± 0,3	2,1 ± 0,3	2,3 ± 0,3	3,6 ± 0,4	2,9 ± 0,6	3,6 ± 1,5	19,6 ± 19,4	54,63
50-59	6,7 ± 0,3	2,6 ± 0,6	7,2 ± 0,8	6,6 ± 0,7	6,4 ± 0,6	7,6 ± 0,6	7,2 ± 0,7	7,9 ± 1,1	20,69
60-69	12,2 ± 0,5	7,0 ± 2,6	9,3 ± 1,6	12,7 ± 1,3	13,0 ± 1,2	14,9 ± 1,2	12,0 ± 1,0	10,5 ± 0,9	7,06
70+	26,2 ± 1,1	25,6 ± 25,3	19,5 ± 8,6	21,4 ± 4,5	27,0 ± 3,3	24,0 ± 2,2	28,9 ± 2,3	26,2 ± 1,9	0,35

### Заключение

Результаты многолетних исследований свидетельствуют о том, что болезни системы кровообращения являются ведущей причиной смерти в большинстве стран независимо от уровня их экономического развития, однако при этом отмечается снижение смертности от БСК среди населения [1-4]. Данные, полученные в ходе настоящего исследования, демонстрируют рост смертности от БСК (МКБ10: I60-I69.9) в группе ликвидаторов при Тпр.= 56,46%, что связано с постарением контингента в «закрытой» когорте. За время наблюдения смертность от БСК составила: в возрастной группе 18-29 лет – (0,1±0,1); в возрастной группе 70 лет и более – (26,2±1,1).

За наблюдаемый период отмечается рост смертности среди ликвидаторов от всех оцениваемых нозологических групп с БСК, при этом наибольшие темпы прироста смертности отмечаются от цереброваскулярных болезней (МКБ10: I60-I69.9) – Тпр.= 56,46%. Для всех

анализируемых групп с БСК получены данные, подтверждающие зависимость смертности от возраста, что подтверждает результаты, полученные другими исследователями [15-17].

Наиболее высокие темпы прироста смертности отмечаются у ликвидаторов в трудоспособном возрасте в возрастных группах 30-39, 40-49 и 50-59 лет, тогда как в возрастной группе 70 лет и старше отмечаются низкие темпы роста смертности или даже её снижение для отдельных групп заболеваний – Тпр.= -3,02% – при хронической ИБС (МКБ10: I25-I25.9) и Тпр.= -11,9 – при гипертонической болезни (МКБ10: I10-I15.9).

Результаты исследования указывают на необходимость уделять большое внимание организации проведения первичной и вторичной профилактики и раннему началу лечения болезней системы кровообращения у ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС, особенно из числа работников предприятий атомной промышленности, в группах трудоспособного возраста.

### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ / REFERENCES

1. ВОЗ. Смертность от конкретных причин, 2000-2019 гг. [WHO. Mortality from Specific Causes, 2000-2019]. URL: <https://www.who.int/data/gho/data/themes/mortality-and-global-health-estimates/ghe-leading-causes-of-death>
2. Mortality from Ischemic Heart Disease. Nowbar AN, Gitto M, Howard JP, Francis DP, Al-Lamee R. Circ Cardiovasc Qual Outcomes. 2019 Jun;12(6):e005375. doi: 10.1161/CIRCOUTCOMES.118.005375. Epub 2019 Jun 4.
3. Vancheri F, Tate AR, Henein M, Backlund L, Donfrancesco C, Palmieri L, Strenger LE. Time Trends in Ischaemic Heart Disease Incidence and Mortality over Three Decades (1990-2019) in 20 Western European Countries: Systematic Analysis of the Global Burden of Disease Study 2019. Eur J Prev Cardiol. 2022 Mar 11;29(2):396-403. doi: 10.1093/eurjpc/zwab134. PMID: 34487157.
4. WorldPopulationReview. Показатели сердечно-сосудистых заболеваний по странам в 2023 г. [Cardiovascular Disease Rates by Country in 2023]. URL: <https://worldpopulationreview.com/country-rankings/heart-disease-rates-by-country>
5. Timonin S., Shkolnikov V., Andreev E., Magnus Per, Leon David. Evidence of Large Systematic Differences between Countries in Assigning Ischaemic Heart Disease Deaths to Myocardial Infarction: the Contrasting Examples of Russia and Norway. International Journal of Epidemiology. 2022 Jan 6;50(6):2082-2090. doi: 10.1093/ije/dyab188. Epub 2021 Sep 11.
6. Okui T, Matoba T, Nakashima N. The Association between the Socioeconomic Deprivation Level and Ischemic Heart Disease Mortality in Japan: an Analysis Using Municipality-Specific Data. Epidemiol Health. 2022;44:e2022059. doi: 10.4178/epih.e2022059/
7. Bossard M, Latifi Y, Fabbri M, Kurmann R, Brinkert M, Wolfrum M, Berte B, Cuculi F, Toggweiler S, Kobza R, Chamberlain AM, Moccetti F. Increasing Mortality from Premature Coronary Artery Disease in Women in the Rural United States. J Am Heart Assoc. 2020 May 5;9(9):e015334. doi: 10.1161/JAHA.119.015334. Epub 2020 Apr 22. PMID: 32316803; PMCID: PMC7428560.
8. Shah NS, Xi K, Kapphahn KI, Srinivasan M, Au T, Sathyase V, Vishal V, Zhang H, Palaniappan LP. Cardiovascular and Cerebrovascular Disease Mortality in Asian American Subgroups. Circ Cardiovasc Qual Outcomes. 2022 May;15(5):e008651. doi: 10.1161/CIRCOV.121.008651. Epub 2022 May 10. PMID: 35535589; PMCID: PMC9117444.
9. Paluch AE, Gabriel KP, Fulton JE, Lewis CE, Schreiner PJ, Sternfeld B, Sidney S, Siddique J, Whitaker KM, Carnethon MR. Steps per Day and All-Cause Mortality in Middle-aged Adults in the Coronary Artery Risk Development in Young Adults Study. JAMA Netw Open. 2021 Sep 1;4(9):e2124516. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2021.24516. PMID: 34477847; PMCID: PMC8417757.
10. Zuin M, di Fusco SA, De Caterina R, Roncon L, Rigatelli G, Colivicchi F, Bilato C. Declining Trends of Premature Mortality from Ischemic Heart Disease and Regional Differences in Italy from 2011 to 2017. Int J Cardiol. 2023 Jul 15;383:110-116. doi: 10.1016/j.ijcard.2023.04.059. Epub 2023 May 9. PMID: 37164294.
11. Cicha-Mikołajczyk A, Piwońska A, Śmigielski W, Drygas W. Trends in Premature Cerebrovascular Disease Mortality in the Polish Population Aged 25-64 years, 2000-2016. Roczniki Państw Zakl.

- Hig. 2022;73(1):87-97. doi: 10.32394/rpzh.2022.0192. PMID: 35322961.
12. Shah R, Wilkins E, Nichols M, Kelly P, El-Sadi F, Wright FL, Townsend N. Epidemiology Report: Trends in Sex-Specific Cerebrovascular Disease Mortality in Europe based on WHO Mortality Data. Eur Heart J. 2019 Mar 1;40(9):755-764. doi: 10.1093/euroheartj/ehy378. PMID: 30124820; PMCID: PMC6396027.
  13. Okui T. Age-Period-Cohort Analysis of Cardiovascular Disease Mortality in Japan, 1995-2018. J Prev Med Public Health. 2020 May;53(3):198-204. doi: 10.3961/jpmph.20.037. Epub 2020 Apr 14. PMID: 32498145; PMCID: PMC7280805.
  14. Ananth CV, Brandt JS, Keyes KM, Graham HL, Kostis JB, Kostis WJ. Epidemiology and Trends in Stroke Mortality in the USA, 1975-2019. Int J Epidemiol. 2023 Jun 6;52(3):858-866. doi: 10.1093/ije/dyac210. PMID: 36343092; PMCID: PMC10244057.
  15. Шарапова О.В., Кича Д.И., Герасимова Л.И. и др. Картографический анализ показателей заболеваемости и смертности от болезней системы кровообращения населения Российской Федерации (2010–2019 гг.) // Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2022. Т. 11, №1. С. 56-68 [Sharapova O.V., Kicha D.I., Gerasimova L.I., Rukodaynyy O.V., Fomina R.V., Evzerikhina A.V., Barsukova E.V. Map Analysis of Morbidity and Mortality from Blood Circulatory System Diseases of the Population of the Russian Federation (2010–2019). Complex Issues of Cardiovascular Diseases. 2022;11(1):56-68 (In Russ.)]. DOI 10.17802/2306-1278-2022-11-1-56-68. EDN ZUQVNA.
  16. Forrester SJ, Dolmatova EV, Griendling KK. An Acceleration in Hypertension-Related Mortality for Middle-Aged and Older Americans, 1999-2016: An Observational Study. PLoS One. 2020 Jan 15;15(1):e0225207. doi: 10.1371/journal.pone.0225207. PMID: 31940349; PMCID: PMC6961854.
  17. Castro-Porras LV, Rojas-Martínez R, Aguilar-Salinas CA, Bello-Chavolla OY, Becerril-Gutiérrez C, Escamilla-Nuñez C. Trends and Age-Period-Cohort Effects on Hypertension Mortality Rates from 1998 to 2018 in Mexico. Sci Rep. 2021 Sep 2;11(1):17553. doi: 10.1038/s41598-021-96175-0. PMID: 34475436; PMCID: PMC8413460.
  18. Hinksman CA, Haylock RGE, Gillies M. Cerebrovascular Disease Mortality after Occupational Radiation Exposure among the UK National Registry for Radiation Workers Cohort. Radiat Res. 2022 May 1;197(5):459-470. doi: 10.1667/RADE-20-00204.1. PMID: 35139226.
  19. Григорьева Е.С., Банникова М.В., Брикс К.В., Азизова Т.В. Риск смертности от болезней системы кровообращения в короте работников радиационно-опасного предприятия // Хроническое радиационное воздействие: отдаленные медико-биологические эффекты: Материалы VII научной конф. с международным участием, Челябинск, 6–8 декабря 2022 г. Челябинск: Челябинский государственный университет, 2022. С. 64-65 [Grigoryeva ES, Bannikova MV, Briks KV, Azizova TV. Khronicheskoye Radiatsionnoye Vozdeystviye: Otdalennyye Mediko-Biologicheskiye Effekty = Chronic Radiation Exposure: Late Medical And Biological Effects. Proceedings of the 7th Scientific Conference with International Participation, 6–8 December 2022. Chelyabinsk: Chelyabinsk State University Publ., 2022. P. 64-65 (In Russ.)]. EDN VJVKYO.

*Материал поступил в редакцию 22.05.24; статья принята после рецензирования 21.06.24; статья принята к публикации 19.09.24  
The material was received 22.05.23; the article after peer review procedure 21.06.24; the Editorial Board accepted the article for publication 19.09.24*

# ОБЩЕСТВЕННОЕ ЗДОРОВЬЕ И ЗДРАВООХРАНЕНИЕ PUBLIC HEALTH AND HEALTHCARE

<https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-3-12-16>  
УДК 623.746:356.33

Обзорная статья  
© ФМБЦ им.А.И.Бурназяна

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В ИНТЕРЕСАХ ВОЕННОЙ МЕДИЦИНЫ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

А.С.Анисимов<sup>1</sup>, А.Н.Безбородов<sup>1</sup>, Е.А.Солдатов<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова» Минобороны России, Санкт-Петербург, Россия

**Резюме.** Цель исследования – на основе опубликованных данных проанализировать имеющийся опыт и определить перспективы использования беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в интересах военной медицины.  
**Материалы и методы исследования.** Материалы исследования – научные статьи, материалы конференций и другие ресурсы сети Интернет. Методы исследования – аналитический, логический, описательно-сравнительный методы и метод аналогий.  
**Результаты исследования и их анализ.** Анализ результатов исследования показал, что потенциал использования БПЛА для оказания медицинской помощи в опасных или отдаленных районах – огромен.  
В то же время использование БПЛА в интересах военной медицины на поле боя сопряжено с рядом серьезных проблем, решение которых станет важным шагом вперед в организации и проведении мероприятий по медицинскому обеспечению войск (сил) в мирное и военное время.

**Ключевые слова:** беспилотные летательные аппараты, военная медицина, доставка медицинских грузов, медицинская разведка, поиск раненых

**Конфликт интересов.** Авторы статьи подтверждают отсутствие конфликта интересов

**Для цитирования:** Анисимов А.С., Безбородов А.Н., Солдатов Е.А. Использование беспилотных летательных аппаратов в интересах военной медицины: современное состояние и перспективы // Медицина катастроф. 2024. №3. С. 12-16.  
<https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-3-12-16>

<https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-3-12-16>  
UDC 623.746:356.33

Review article

© Burnasyan FMBC FMBA

## USE OF UNMANNED AIRCRAFT VEHICLES IN THE INTERESTS OF MILITARY MEDICINE: CURRENT STATE AND PROSPECTS

A.S.Anisimov<sup>1</sup>, A.N.Bezborodov<sup>1</sup>, E.A.Soldatov<sup>1</sup>

<sup>1</sup> S.M.Kirov Military Medical Academy of the Ministry of Defense of Russia, St. Petersburg, Russian Federation

**Summary.** The aim of the study is to analyze existing experience and determine the prospects for using unmanned aerial vehicles (UAVs) in the interests of military medicine based on published data.

**Materials and research methods.** The research materials were scientific articles, conference materials and other internet resources. Research methods: analytical, logical, descriptive-comparative, analogies.

**The results of the study and their analysis.** As a result of the analysis, it was confirmed that the potential of these UAVs to provide medical care in dangerous and remote areas is huge, but the implementation of such a system is far from unambiguous due to unresolved problematic issues such as ensuring security, increasing survivability, and compliance with safety requirements when using UAVs. In addition, the legal regulation of ethical issues of drone use cannot be ignored. And the most important thing is the economic justification, that is the matching of the costs of developing the necessary products to the increase in efficiency during their use.

**Keywords:** delivery of the medical supplies, drone, medical intelligence, military medicine, search of the wounded, unmanned aerial vehicles

**For citation:** Anisimov A.S., Bezborodov A.N., Soldatov E.A. Use of Unmanned Aircraft Vehicles in the Interests of Military Medicine: Current State and Prospects. Meditsina Katastrof = Disaster Medicine. 2024;3:12-16 (In Russ.).  
<https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-3-12-16>

### Контактная информация:

**Анисимов Александр Сергеевич** – старший преподаватель кафедры организации и тактики медицинской службы ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Минобороны России

**Адрес:** Россия: 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6 лит. Ж

**Тел.:** +7 (812) 292-34-47

**E-mail:** vmeda\_50@mil.ru

### Contact information:

**Aleksandr S. Anisimov** – Senior Lecturer of the Department of Organization and Tactics of the Medical Department of S.M.Kirov Military Medical Academy of the Ministry of Defense of Russia

**Address:** 6, Akademika Lebedeva str., St. Petersburg, 194044, Russia

**Phone:** +7 (812) 292-34-47

**E-mail:** vmeda\_50@mil.ru

## **Введение**

В связи с особенностями современных военных конфликтов меняются формы и способы применения войск (сил), в том числе сил и средств медицинского обеспечения боевых действий. Чтобы соответствовать новым требованиям, необходимо изыскивать и развивать новые способы повышения эффективности проведения лечебно-эвакуационных и других мероприятий медицинского обеспечения. С этой целью необходимо принимать во внимание опыт и перспективность применения беспилотных летательных аппаратов (далее – БПЛА, дроны, беспилотники) в интересах медицинской службы в ходе боевых действий войск (сил).

**Цель исследования** – на основе опубликованных данных проанализировать имеющийся опыт и перспективы использования беспилотных летательных аппаратов в интересах военной медицины.

**Материалы и методы исследования.** Материалы исследования – научные статьи, материалы конференций и другие ресурсы сети Интернет. Методы исследования – аналитический, логический, описательно-сравнительный методы и метод аналогий.

**Результаты исследования и их анализ.** Современный этап развития мировой авиации характеризуется созданием комплексов с беспилотными летательными аппаратами различного функционального назначения, а также непрерывным расширением номенклатуры беспилотников [1].

Опыт проведения Специальной военной операции (СВО) подтвердил эффективность применения БПЛА несмотря на их высокую уязвимость от средств противовоздушной обороны (ПВО). Беспилотные летательные аппараты активно используются армиями разных стран мира с целью: ведения разведки и наблюдения; распознавания, целенаведения и нанесения ударов; оценки урона, нанесенного противником; детекции и мониторинга реагентов и материалов; увеличения пропускной способности каналов связи, а также с целью осуществления логистики в рамках тылового обеспечения. Увеличению возможностей дронов способствует быстрое совершенствование навесного оборудования, используемого беспилотниками, что привлекает к ним медицинских работников – как военных, так и гражданских. Следовательно, является актуальным вопрос о возможности применения БПЛА в интересах медицинской службы Вооруженных Сил Российской Федерации (ВС РФ), в том числе в условиях ведения боевых действий [2].

Основными достоинствами БПЛА являются: их относительно низкая стоимость; большая безопасность при эксплуатации; экономия на подготовке пилота и расходе горючего; возможность дистанционного управления аппаратом; отсутствие необходимости в аэродромах с бетонным покрытием и др.

В настоящее время появились достаточно совершенные технологии – новые композитные материалы, нанотехнологии, энергетические и информационные технологии, средства приема и передачи информации и другие технологии, значительно увеличивающие возможности БПЛА [2, 3].

Стремительный прогресс в разработке и производстве БПЛА военного назначения в XXI в. стимулировал разработку и интенсивное развитие беспилотников многоцелевого применения, что создало предпосылки для их применения в интересах медицины, в том числе военной [2].

В настоящее время можно выделить следующие направления использования БПЛА в интересах гражданской и военной медицины:

- розыск раненых (пораженных) на поле боя или в зоне чрезвычайной ситуации (ЧС);
- передача координат раненого / очага санитарных потерь;
- доставка различных грузов раненым и участникам медицинских формирований, находящимся в труднодоступных местах;
- разведка мест предполагаемого развертывания сил и средств медицинской службы, а также путей медицинской эвакуации;
- определение границы зоны ЧС / очага массовых санитарных потерь;
- мониторинг обстановки;
- ретрансляция – в интересах медицинских работников – аудио-, видеосигналов в зонах невидимости;
- эвакуация раненых (пораженных) с поля боя, из зоны ЧС или сопровождение эвакуации раненого наземным транспортом;
- охрана этапов медицинской эвакуации;
- дезинфекция площадных объектов.

Современное состояние разработок и перспективы использования дронов по некоторым из вышеперечисленных направлений

Что касается розыска раненых и пораженных, то реализация системы мониторинга мобильных объектов позволила вести наблюдение за состоянием контролируемых объектов и определять местоположение военнослужащих при использовании ими датчиков, подающих при ранении определенный сигнал. Данные системы могут быть продублированы спутником [4].

При определении направления и скорости движения объекта возможен прием сообщений от него, в том числе с кодом «Тревога», означающим ранение / получение травмы военнослужащим или выход техники из строя. При этом количество объектов, подключаемых к системе – не ограничено. Кроме того, имеется возможность отслеживать перемещения наблюдаемого объекта на электронной карте местности в режиме реального времени и мгновенно получать сигнал тревоги с координатами на карте местоположения объекта.

В последнее время всё чаще появляются сообщения о преимуществах использования нескольких недорогостоящих беспилотников для выполнения одной задачи – т.н. роевого взаимодействия. Это позволяет расширить площадь обследуемой территории за счет обмена информацией между участниками группы и сократить время обследования. В случае потери связи между агентами или выхода некоторых из них из строя функционирующие БПЛА продолжают работу в автономном режиме, делая возможным дальнейшее выполнение задачи [2].

Основные особенности агентов роевого взаимодействия:

- коллегиальность – коллективная целенаправленность для решения определенной задачи;
- автономность – самостоятельное решение поставленной задачи;
- активность – достижение конкретных целей путем выполнения активных действий;
- информационная и двигательная мобильность – активное перемещение и целенаправленный поиск информации, объектов и других данных, необходимых для выполнения задачи;

- адаптивность – автоматическое приспособление к изменениям внешних факторов [5].

Быстрое – до 30 ед./мин – развертывание роя автономных дронов возможно с помощью многоствольной трубной пусковой установки – пневматической пушки. Групповая система состоит из недорогих аппаратов, например, квадро- или оптокоптеров. Запуск может быть произведен с кораблей, самолетов, тактических машин за счет слабой отдачи. Кроме того, потенциально возможна работа в движении [2].

В настоящее время самым востребованным направлением является доставка медицинских грузов с помощью БПЛА, что экономически целесообразно в удаленных регионах, особенно в сезон дождей. Такие БПЛА находятся под управлением оператора, используя для навигации GPS и микроэлектронные гироскопы. Дроны могут сбрасывать свой груз в определенную точку и возвращаться назад по заданному маршруту, но могут также приземляться автоматически или под удаленным контролем оператора [6].

Одна из перспектив использования БПЛА – их воздействие для ретрансляции аудио- и видеосигналов в зону невидимости в интересах медицинских работников. Многие проекты роботизированных мобильных комплексов для телемедицины и телехирургии предусматривают наличие в данном комплексе БПЛА-ретранслятора. Дроны также можно встраивать в схему охраны и обороны этапа медицинской эвакуации.

Такая задача, как мониторинг обстановки, тоже может быть решена с использованием беспилотников. Так, с приходом коронавируса, Китай первым применил современные технологические разработки. Там впервые стали использовать дроны для идентификации гражданских лиц, которые находились в общественных местах и не соблюдали социальную дистанцию, или, нарушая введённые ограничения, не использовали первичные средства. Кроме того, беспилотные летательные аппараты, оснащенные оборудованием для контроля температуры (тепловизоры), использовались для дистанционного измерения температуры тела человека как в общественных местах, так и в домашних условиях [7].

Наконец, БПЛА могут использоваться для площадной дезинфекции. Непростой период пандемии COVID-19, а также зарубежный опыт побудили медицинскую службу ВС РФ искать новые способы борьбы с высококонтагиозными инфекциями, быстро распространяющимися среди личного состава войск через часто используемые поверхности – как внутри, так и снаружи помещений. Таким образом, появляется необходимость часто и быстро дезинфицировать большие по площади объекты военных городков, например, приказарменную территорию с находящимися на ней объектами (техника, дороги и тротуары, плацы, скамейки и т.п.), на что требуется значительный ресурс личного состава и времени [8].

Это способствует предотвращению дальнейшего распространения вируса и позволяет уменьшить число лиц, действованных для дезинфекции площадных объектов, и тем самым снизить риск заражения медицинского персонала [8].

Эксперты отмечают, что дроны могут использоваться для оказания помощи как в мирное, так и в военное время, что позволит реально повысить шансы на спасение людей. Уже проводятся испытания и предпринимаются активные попытки воздействования дронов в таких областях, как разыск и эвакуация раненых в боевых действиях и пострадавших в различных ЧС, а также для

доставки лекарств и медоборудования в труднодоступные и опасные точки. В обозримом будущем Минобороны России планирует усилить армейские медицинские подразделения дронами, которые могут быть включены в состав отдельных медицинских отрядов специального назначения (МОСЧ) и других отдельных медицинских подразделений [9].

Следует отметить, что для эксплуатации БПЛА в условиях боевых действий необходимо повышать их живучесть и защиту от средств воздействия противника [10].

Еще одно требование к системе управления БПЛА – возможность в экстренных случаях развернуть беспилотник в полете, например, тогда, когда район доставки занят противником или ведется атака на дрон [10].

Беспилотные летательные аппараты довольно часто применяются в ЧС. Их можно использовать не только для помощи при тушении пожаров или для установки датчиков, но и в целях спасения человеческих жизней. Кроме того, они помогут оценить масштаб бедствия, определить нужный район и найти в нем людей, нуждающихся в помощи. При необходимости с помощью дронов можно будет доставить нужные медикаменты и перевязочные материалы. Достаточно представить ситуации, о которых в последнее время сообщают СМИ: группу рыбаков унесло на льдине в открытое море или группа людей отрезана от внешнего мира природными катаклизмами. В таких случаях очень важна функциональность дронов [11].

#### Примеры использования БПЛА

Беспилотники применяются для доставки: образцов крови или тканей для анализа; органов для трансплантации; запаса крови для экстренного переливания; антидота к месту, где находится пострадавший, укушенный ядовитой змеей; для экстренной доставки дефибрилляторов [11].

Так, в 2023 г. на Сахалине промышленные дроны начали доставлять лекарства. Медицинские специалисты Федерального центра медицины катастроф (ФЦМК) ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр им. Н.И.Пирогова» Минздрава России (далее – ФГБУ НМХЦ им. Н.И.Пирогова Минздрава России) начали использовать дроны «Аист» для доставки медикаментов. Разработчиком этих беспилотников является отечественная компания «Дрон солюшнс» [7].

22 апреля 2020 г. Главное управление МЧС России по Республике Удмуртия сообщило о начале использования дронов с громкоговорителями для оповещения жителей о необходимости соблюдать самоизоляцию [7].

В октябре 2023 г. на аэродроме «Волосово» в Московской области были проведены комплексные испытания беспилотников в рамках работы учреждений и формирований Всероссийской службы медицины катастроф (ВСМК). При помощи отечественных БПЛА обеспечивалась доставка медицинских грузов, мониторинг обстановки, в том числе с использованием тепловизоров, для оценки числа пострадавших, а также связь с медицинскими бригадами в зоне условной ЧС [7].

По словам заместителя директора ФЦМК ФГБУ НМХЦ им. Н.И.Пирогова Минздрава России, в сфере здравоохранения, в том числе в Службе медицины катастроф (СМК) Минздрава России, активно прорабатываются вопросы использования беспилотной авиации, которая призвана решать ряд важнейших задач в различных ситуациях. В первую очередь, это инструмент, который позволит наладить логистику в сложных географических и погодных условиях, сократить некоторые риски при работе в зоне чрезвычайных ситуаций. В октябре 2023 г. глава Минздрава России сообщил,

что министерство собирается провести испытания по использованию беспилотных летательных аппаратов в медицине [7].

Сотрудники Военного учебно-научного центра (ВУНЦ) BBC «Военно-воздушная академия им. проф. Жуковского и Гагарина» разработали беспилотный медицинский комплекс, состоящий из беспилотного летательного аппарата мультироторного типа и медицинского контейнера. Разработка – это винтовой дрон, который будет транспортировать в медицинском контейнере пробирки с биоматериалами [12].

В конструкторском бюро «Валькирия», специализирующемся на разработке и производстве разведывательно-ударных беспилотников, сообщили, что в скором времени российская армия получит на вооружение многофункциональный беспилотник для транспортировки раненых военнослужащих. Если точнее, в его стенах ведется работа по созданию БПЛА для эвакуации раненых с поля боя. Данный аппарат представляет собой многофункциональный и недорогой в сборке беспилотник. Помимо транспортировки раненых, в случае необходимости, аппарат сможет доставлять на линию фронта продукты, боеприпасы и иное снаряжение. Дрон способен развить скорость до 140 км/ч, что позволит эвакуировать раненых для оказания им первичной врачебной медико-санитарной помощи в максимально сжатые сроки. Следует помнить – оказание медицинской помощи в течение первого часа после ранения спасает жизни большинства раненых [13].

В 2023 г. команда разработчиков из Новосибирска представила собственную разработку, которая поможет находить раненых с помощью маячков. По задумке разработчиков, каждый военнослужащий получит миниатюрный маячок весом несколько граммов, который сможет принимать входящий сигнал от поисковиков и коротко на него отвечать. Подобные системы на основе GPS используются спасателями в горах при поиске заблудившихся или попавших в беду туристов. Разница в том, что в условиях боевых действий маячок будет отвечать на запрос по радиоканалу, который скрыт от наблюдения противника [7].

Следует отметить широкое использование дронов в зарубежных странах. Так, например, Африка представляет собой огромный рынок для компаний – производителей беспилотных летательных аппаратов. Африканский континент является мировым лидером в использовании беспилотников в медицинских целях и продолжает двигаться вперед в этом направлении по двум причинам. Первая – Африка рассматривается в качестве своеобразного полигона для применения дронов различного назначения в реальных условиях; вторая – в Африке имеется объективная потребность в использовании дронов ввиду ее огромной территории, сложного ландшафта и практически полного отсутствия качественной инфраструктуры, позволяющей использовать иные, более традиционные, средства транспортировки [14].

Так, например, в Руанде и Гане беспилотники применяются с апреля 2019 г. В настоящее время сеть в Гане считается самой крупной в мире. Как в Руанде, так и в Гане служба дронов была спроектирована, создана и в настоящее время контролируется американской компанией Zipline в партнерстве с местной Службой здравоохранения [14].

Кроме США, основные мировые компании, занимающиеся доставкой с использованием дронов, находятся в следующих странах:

23.11.2020 – в Нидерландах логистические дроны PH-6LG будут использоваться для транспортировки медикаментов. Как ожидается, аппараты возьмут на борт контейнеры с кровью, медикаменты и лабораторные образцы.

21.12.2022 – Австралийская компания Swoop Aero наращивает воздушные логистические сети, связывающие медицинские учреждения на шести континентах.

29.05.2023 – Швейцарская RigiTech, специализирующаяся на доставке медицинских грузов беспилотниками, анонсировала стратегическое партнерство с американским медицинским логистическим оператором Spright [7].

Армия США провела испытания беспилотников для доставки медицинских препаратов военнослужащим, получившим опасные ранения в ходе боевых действий. В 2015 г. исследователи Университета Джона Хопкинса впервые продемонстрировали возможность доставки крови с помощью беспилотника [15].

7 августа 2023 г. Управление программ исследований и разработок Министерства обороны Израиля сообщило о создании первого в мире беспилотного летательного аппарата, способного безопасно и быстро эвакуировать раненых с поля боя [7].

В Китае создан беспилотник, который доставляет и вводит лекарства – предложенное китайскими исследователями решение предусматривает использование дрона для доставки и автоматического наложения трансдермального пластиря с микроиглами [7].

### Заключение

Таким образом, потенциал использования беспилотных летательных аппаратов для оказания медицинской помощи пациентам в опасных или отдаленных районах – огромен. Однако его реализация представляет известные трудности.

Первая серьезная задача – разработка соответствующей технологии. Необходимо спроектировать и построить беспилотник, способный перемещаться над полем боя и нести необходимое медицинское оборудование. Конструкция дрона должна быть достаточно прочной, чтобы его можно было использовать в зонах боевых действий, защитить медикаменты и медицинские материалы, которые он несет.

Вторая проблема заключается в том, чтобы убедиться, что беспилотник может работать, не подвергая опасности военнослужащих и гражданское население.

При применении дрона могут использоваться: для определения его положения – GPS-отслеживание; для обнаружения любых потенциальных препятствий на его пути – бортовые датчики.

Третья задача – обеспечить этичное использование дрона, т.е. беспилотник не должен использоваться против гражданского населения и в качестве оружия [16].

Наконец, мы должны убедиться, что внедрение беспилотных технологий существенно повышает эффективность решения медицинских задач по сравнению с уже существующими способами их решения. Результаты применения беспилотников должны убедительно доказать необходимость и целесообразность затрат на их разработку и, самое главное, заметно увеличить число спасенных человеческих жизней.

Таким образом, в целом использование БПЛА в интересах военной медицины на поле боя сопряжено с рядом серьезных проблем. Если эти проблемы будут решены, это может стать важным шагом вперед в организации и проведении мероприятий по медицинскому обеспечению войск (сил) в мирное и военное время.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ



## REFERENCES



*Материал поступил в редакцию 27.04.24; статья принятa после рецензирования 27.05.24; статья принятa к публикации 19.09.24*  
*The material was received 27.04.24; the article after peer review procedure 27.05.24; the Editorial Board accepted the article for publication 19.09.24*

## ГОТОВНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ СЕРДЕЧНО-ЛЕГОЧНОЙ РЕАНИМАЦИИ: ФАКТОРЫ ИНИЦИАЦИИ, БАРЬЕРЫ И ИХ ПРЕДИКТОРЫ

А.Л.Станишевский<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Институт повышения квалификации и переподготовки кадров здравоохранения УО «Белорусский государственный медицинский университет», Минск, Республика Беларусь

**Резюме.** Цель исследования – определить степень готовности населения к выполнению сердечно-легочной реанимации (СЛР), а также основные факторы и барьеры ее инициации и их предикторы.

**Материалы и методы исследования.** Материалы исследования – материалы анонимного анкетирования 894 респондентов без медицинского образования.

**Методы исследования** – статистический анализ, включавший описательную статистику, и одномерный бинарный логистический регрессионный анализ.

**Результаты исследования и их анализ.** Высокую степень готовности к выполнению СЛР показали 145 респондентов (16,2%). Основной фасилитатор – практическое обучение навыкам выполнения сердечно-легочной реанимации. Главные барьеры – страх причинить непоправимый вред пострадавшему и недостаток знаний и навыков выполнения СЛР; ведущий предиктор – отсутствие обучения навыкам выполнения СЛР.

Автором предложены организационно-правовые меры, направленные на повышение эффективности оказания первой помощи пострадавшим с внегоспитальной остановкой сердца (ВГОС) и на преодоление установленных барьеров инициации СЛР.

**Ключевые слова:** барьеры, внегоспитальная остановка сердца, готовность, население, обучение, первая помощь, предикторы, сердечно-легочная реанимация, факторы инициации, фасилитаторы

**Для цитирования:** Станишевский А.Л. Готовность населения к выполнению сердечно-легочной реанимации: факторы инициации, барьеры и их предикторы // Медицина катастроф. 2024. №3. С. 17-21. <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-3-17-21>

## POPULATION READINESS FOR CARDIOPULMONARY RESUSCITATION: INITIATION FACTORS, BARRIERS AND THEIR PREDICTORS

A.L.Stanishevskiy<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institute of Advanced Training and Retraining of Healthcare Personnel of Educational Institution «Belarusian State Medical University», Minsk, Republic of Belarus

**Summary.** The purpose of the study is to determine the degree of readiness of the population to perform cardiopulmonary resuscitation (CPR), the main factors and barriers to its initiation, and their predictors.

**Materials and methods.** An anonymous questionnaire survey of 894 respondents without medical education was conducted between January and June 2023. Statistical analysis included descriptive statistics and univariate binary logistic regression analysis.

**Research results and their analysis.** A high degree of readiness was shown by 145 (16.2%) respondents. The main facilitator – practical training in CPR skills. The main barriers were fear of causing irreparable harm to the victim and lack of knowledge and skills in CPR, and the leading predictor was lack of training in practical CPR skills.

The author proposed organizational and legal measures aimed at improving the effectiveness of first aid to victims with OHCA and overcoming the established barriers to the initiation of CPR.

**Key words:** barriers, cardiopulmonary resuscitation facilitators, first aid, initiation factors, out-of-hospital cardiac arrest, population, predictors, preparedness, training

**For citation:** Stanishevskiy A.L. Population Readiness for Cardiopulmonary Resuscitation: Initiation Factors, Barriers and their Predictors. Meditsina Katastrof = Disaster Medicine. 2024;3:17-21 (In Russ.). <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-3-17-21>

### Контактная информация:

**Станишевский Александр Леонидович** – старший преподаватель кафедры скорой медицинской помощи и медицины катастроф Института повышения квалификации и переподготовки кадров УО «Белорусский государственный медицинский университет»

**Адрес:** Республика Беларусь, 220013, Минск, ул. П.Бровки, 3/3

**Тел./факс:** +(375-44) 585-39-27

**E-mail:** als.74@mail.ru

### Contact information:

**Alexander L. Stanishevskiy** – Senior Lecturer of Department of Emergency Medicine and Disaster Medicine, Institute of Advanced Training and Retraining of Healthcare Personnel Belarusian State Medical University

**Address:** 3, bldg 3, P.Brovki str., Minsk, 220013, Republic of Belarus

**Phone:** +(375-44) 585-39-27

**E-mail:** als.74@mail.ru

## **Введение**

Внегоспитальная остановка сердца (ВГОС) является серьезной проблемой для здравоохранения во всем мире. Несмотря на определенный прогресс, достигнутый за последнее время, выживаемость при ВГОС во многих странах остается очень низкой. Еще ниже – выживаемость с благоприятным неврологическим исходом. Ранняя качественная сердечно-легочная реанимация (СЛР) и раннее использование автоматического наружного дефибриллятора (АНД) являются ключевыми факторами успешной реанимации при ВГОС. В настоящее время известно, что данные действия могут приводить к трехкратному увеличению выживаемости и, что особенно важно, к благоприятному неврологическому исходу. По этой причине во всем мире принимаются меры по внедрению современных рекомендаций по СЛР [1–3].

Если до недавнего времени исследования и процесс обучения были сосредоточены, главным образом, на практических навыках, то в настоящее время всё большее внимание уделяется человеческому фактору. В руководстве Европейского совета по реанимации – European Resuscitation Council (2021) подчеркивается, что основной целью обучения СЛР должно быть увеличение частоты ее проведения при ВГОС [4]. Ключом к достижению этого эффекта является повышение готовности очевидцев события к инициации СЛР. По этой причине факторы, влияющие на такую готовность, в настоящее время стали предметом многочисленных исследований [5–7].

Одновременно во многих исследованиях оценивается наличие потенциальных барьеров для выполнения СЛР [8–10]. Чрезвычайно важно, что результаты проведенных исследований указывают на большое разнообразие потенциальных барьеров – как с точки зрения их характера, так и с точки зрения возможности их модификации. При этом положительное влияние более раннего обучения выполнению базовой СЛР на уменьшение количества барьеров является одним из наиболее распространенных положительных факторов [11].

**Цель исследования** – определить степень готовности населения к проведению сердечно-легочной реанимации, а также основные факторы и барьеры ее инициации и их предикторы.

**Материалы и методы исследования.** Материалы исследования – результаты анонимного анкетирования (январь – июнь 2023 г.) слушателей Государственного института повышения квалификации и переподготовки кадров в области газоснабжения «ГАЗ-ИНСТИТУТ» с использованием анкеты «Готовность к оказанию первой помощи». Критерий включения в исследование – отсутствие медицинского образования. Участие респондентов в анкетировании было анонимным и добровольным.

Анкета содержала два блока вопросов: первый – тематический, второй – социально-демографическая характеристика респондентов.

Методы исследования – статистический анализ, который включал описательную статистику, оценку взаимосвязей между качественными переменными в таблицах сопряженности и одномерный бинарный логистический регрессионный анализ. При этом статистически значимыми считали различия при значении  $p < 0,05$ . Для количественного описания результатов регрессионного анализа использовались отношение шансов (ОШ) и 95%-ный доверительный интервал (95% ДИ). Статистическая обработка данных проводилась с использованием программного обеспечения Microsoft Excel 2021 (Microsoft, США) и IBM SPSS Statistics 26.0 (IBM Corporation, США).

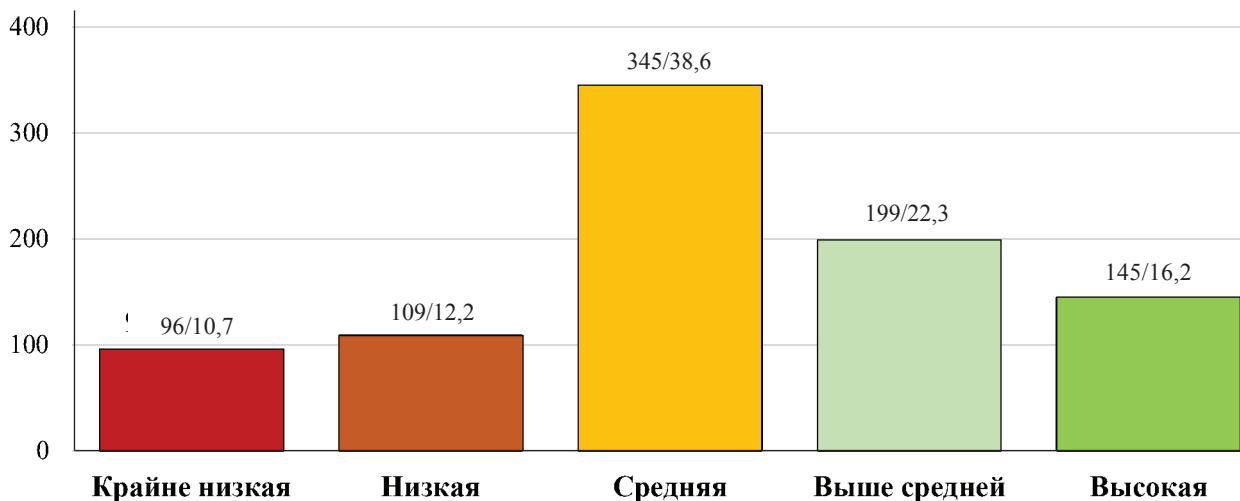
**Результаты исследования и их анализ.** В исследовании приняли участие 894 респондента, представлявшие все регионы страны, из них 776 (86,8%) – мужчины; 118 (13,2%) – женщины. Жителями городов являлись 755 опрошенных (84,5%). Среди респондентов были представлены все возрастные группы взрослого населения: 66 респондентов (7,4%) – в возрасте от 18 до 24 лет; 94 (10,5%) – 25–29 лет; 292 (32,7%) – 30–39 лет; 220 (24,6%) – 40–49 лет; 156 (17,5%) – 50–59 лет; 63 (7,0%) – 60–69 лет; 3 респондента (0,3%) – от 70 лет и старше – при анализе последние были включены в группу 60–69 лет. Распределение по уровню полученного образования: 52 респондента (5,8%) – общее среднее; 67 (7,5%) – профессионально-техническое; 258 (28,9%) – среднее специальное; 513 (57,4%) – высшее; 4 респондента (0,4%) – научно ориентированное – при анализе последние были включены в группу респондентов с высшим образованием.

Опрос позволил определить степень готовности населения к проведению сердечно-легочной реанимации, а также основные факторы и барьеры ее инициации и их предикторы.

Для оценки степени готовности респондентам предлагалось оценить вероятность инициации ими выполнения СЛР пострадавшему, находящемуся в критическом состоянии в реальных условиях, по рейтинговой шкале 0–10 баллов. Для последующего анализа и определения соответствующих предикторов результаты ответов были сгруппированы в пять степеней готовности: крайне низкая степень готовности – 0–1 балл; низкая – 2–3; средняя – 4–6; выше средней – 7–8; высокая степень готовности – 9–10 баллов – рис. 1.

Также в ходе анкетирования респондентам было предложено ответить на 2 вопроса: 1-й вопрос – «Сталкивались ли Вы когда-либо со случаями внезапной смерти вне организации здравоохранения?» Ответы респондентов: 36 респондентов (4,0%) – участвовали в выполнении СЛР пострадавшему; 118 (13,2%) – наблюдали за выполнением СЛР со стороны; 41 (4,6%) – сталкивались со случаями внезапной смерти, но СЛР не выполнялась; 699 респондентов (78,2%) – со случаями внезапной смерти не сталкивались; 2-й вопрос – «Проходили ли Вы обучение практическим навыкам выполнения СЛР?» Ответы респондентов: 216 респондентов (24,2%) – проходили обучение; 89 (9,9%) – изучали самостоятельно; 589 респондентов (65,9%) – обучение не проходили.

Проведенный регрессионный анализ показал, что факторами, способствующими высокой готовности (фасилитаторами) к инициации СЛР пострадавшему, были: обучение выполнению СЛР (ОШ: 3,2; 95% ДИ: 2,2–4,7;  $p=0,000$ ); мужской пол (ОШ: 5,0; 95% ДИ: 2,0 – 12,4;  $p=0,001$ ); участие в выполнении СЛР в реальных условиях (ОШ: 5,1; 95% ДИ: 2,6–10,1;  $p=0,000$ ). Для степени готовности «выше средней» фасилитаторами являлись: высшее образование (ОШ: 1,4; 95% ДИ: 1,0–2,0;  $p=0,036$ ); возраст 30–39 лет (ОШ: 1,5; 95% ДИ: 1,1–2,1;  $p=0,010$ ); обучение выполнению СЛР (ОШ: 2,5; 95% ДИ: 1,8–3,5;  $p=0,000$ ). Предикторами являлись: низкой степени готовности – отсутствие обучения практическим навыкам выполнения СЛР (ОШ: 3,7; 95% ДИ: 2,1–6,5;  $p=0,000$ ); крайне низкой степени готовности – возраст 50–59 лет (ОШ: 1,7; 95% ДИ: 1,0–2,8;  $p=0,041$ ); возраст 60–69 лет и более (ОШ: 2,2; 95% ДИ: 1,2–4,2;  $p=0,017$ ); отсутствие опыта оказания необходимой первой помощи (ПП) при внезапной смерти



**Рис. 1.** Оценка респондентами степени своей готовности к инициации СЛР, чел./%

**Fig. 1.** Respondents' assessment of the degree of their readiness to initiate CPR, pers./%

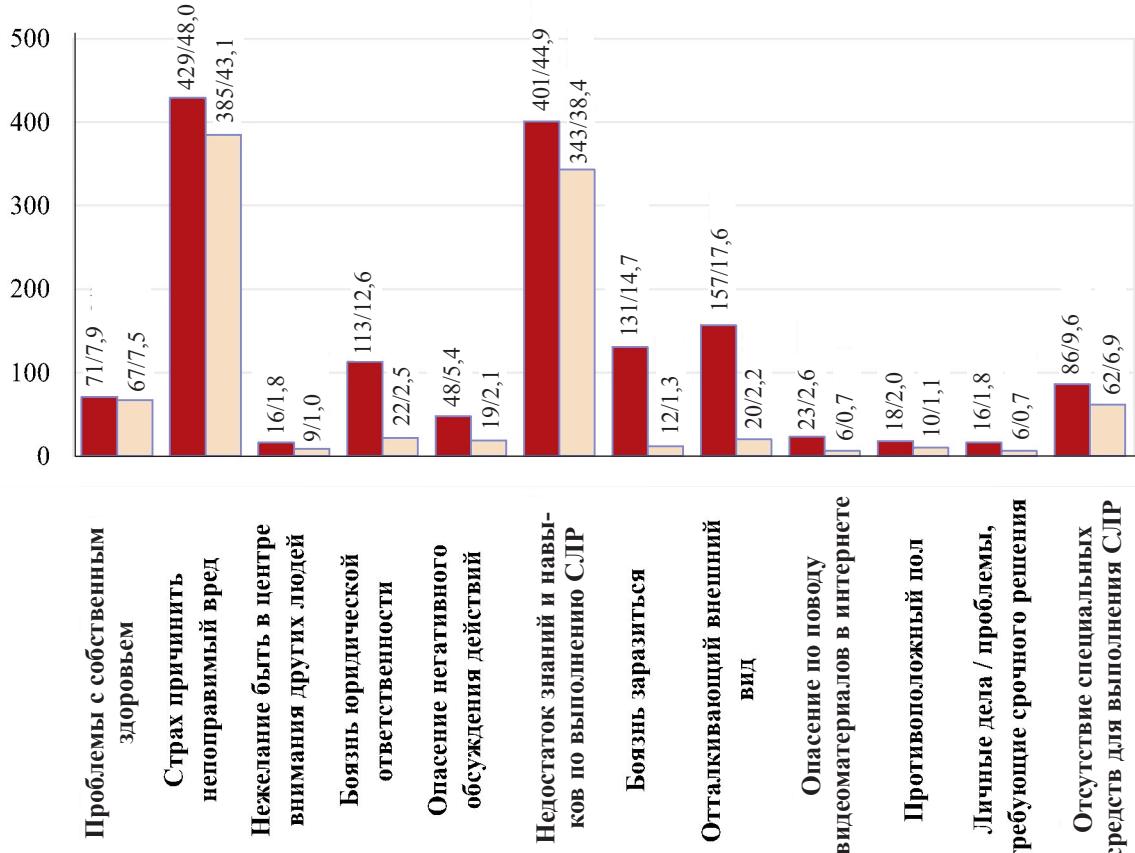
(ОШ: 2,3; 95% ДИ: 1,2–4,4;  $p=0,011$ ); общее среднее образование (ОШ: 2,4; 95% ДИ: 1,2–4,8;  $p=0,015$ ); женский пол (ОШ: 4,7; 95% ДИ: 2,9–7,5;  $p=0,000$ ); отсутствие обучения навыкам выполнения СЛР (ОШ: 6,5; 95% ДИ: 3,1–13,6;  $p=0,000$ ).

Для определения основных барьеров инициации СЛР респондентам предлагалось ответить на вопрос – «Вам необходимо выполнить СЛР незнакомому человеку / родному (близкому) человеку – осуществить компрессию грудной клетки и делать искусственное дыхание. Что

может послужить препятствиями к ее выполнению?» Результаты анкетирования представлены на рис. 2.

Результаты анализа показали, что для возникновения некоторых барьеров к инициации СЛР (нежелание быть в центре внимания других людей; личные дела / проблемы, требующие срочного решения; отсутствие специальных средств для выполнения СЛР) – предикторы отсутствуют; для остальных барьеров – в зависимости от ситуации (незнакомый человек / родной (близкий) человек) – имеются определенные предикторы (таблица).

■ Незнакомому человеку      □ Родному (близкому) человеку



**Рис. 2.** Основные барьеры инициации выполнения СЛР, чел. /%

**Fig. 2.** The main barriers to CPR initiation, pers./%

Таблица / Table

**Барьеры к инициации сердечно-легочной реанимации и их предикторы**  
 Barriers to cardiopulmonary resuscitation (CPR) initiation and their predictors

№	Барьер / Barrier	Незнакомому человеку / To a stranger				Родному (близкому) человеку / To a relative			
		предиктор * predictor *	показатели / indicators			предиктор * predictor *	показатели / indicators		
			ОШ OR	95% ДИ 95% CI	p		ОШ OR	95% ДИ 95% CI	p
1.	Проблемы с собственным здоровьем / Own health problems	6	3,6	1,9–7,0	0,000	6	3,1	1,6–6,2	0,001
2.	Страх причинить непоправимый вред / Fear of causing irreparable harm	2	1,4	1,0–1,8	0,030	7	1,4	1,0–1,8	0,025
		3	2,3	1,5–3,4	0,000	2	1,4	1,0–1,9	0,020
3.	Боязнь юридической ответственности / Fear of legal liability	1	1,7	1,1–2,6	0,013	-	-	-	-
		4	2,6	1,5–4,8	0,001				
4.	Опасение негативного обсуждения действий / Fear of negative discussion of actions	5	2,4	1,1–5,0	0,020	5	6,8	2,6–17,0	0,000
5.	Недостаток знаний и навыков по выполнению СЛР / Lack of knowledge and skills in CPR	7	1,5	1,2–2,0	0,002	7	1,3	1,0–1,8	0,042
		3	2,3	1,6–3,4	0,000	3	1,7	1,2–2,6	0,000
		2	2,4	1,8–3,2	0,000	4	1,8	1,1–3,0	0,024
6.	Боязнь заразиться / Fear of getting infected	1	1,6	1,1–2,4	0,023	-	-	-	-
		7	1,6	1,1–2,4	0,020				
		5	2,5	1,5–4,2	0,000				
7.	Отталкивающий внешний вид / Repulsive appearance	5	1,8	1,1–3,0	0,016	-	-	-	-
		1	1,9	1,3–2,7	0,001				
		7	2,1	1,5–3,0	0,000				
8.	Опасение по поводу появления видеоматериалов в интернете / Fear of videos appearing on the Internet	4	3,7	1,3–10,3	0,013	-	-	-	-
9.	Противоположный пол / Opposite gender	-	-	-	-	5	8,9	2,5–31,4	0,001

Примечание: \* 1 – проходил обучение СЛР; 2 – не проходил обучение СЛР; 3 – женский пол; 4 – возраст 18–24 лет; 5 – возраст 25–29 лет; 6 – возраст 60–69 лет и больше; 7 – высшее образование

Note: \* 1 – trained in CPR; 2 – not trained in CPR; 3 – female gender; 4 – age 18–24 years; 5 – age 25–29 years; 6 – age 60–69 years and above; 7 – higher education

Отсутствие барьеров для инициации СЛР незнакомому человеку отметил 91 респондент (10,2%); родному (близкому) человеку – 225 респондентов (25,2%). Факторами, снижающими вероятность возникновения барьеров к инициации выполнения СЛР незнакомому человеку, являлись: обучение выполнению СЛР – (ОШ: 1,7; 95% ДИ: 1,1–2,7; p = 0,021) и мужской пол – (ОШ: 3,6; 95% ДИ: 1,3–10,0; p = 0,014); родному (близкому) человеку – обучение выполнению СЛР – (ОШ: 2,1; 95% ДИ: 1,5–2,9; p = 0,000); участие в выполнении СЛР пострадавшему в реальных условиях – (ОШ: 2,5; 95% ДИ: 1,3–4,9; p = 0,008) и мужской пол – (ОШ: 3,3; 95% ДИ: 1,8–6,2; p = 0,000).

Отдельно стоит остановиться на гендерных различиях. Определяемая гендерная разница обусловлена как психологической, так и практической составляющей. Мужчины в обязательном порядке проходят обучение оказанию первой помощи и получают соответствующую психологическую подготовку по долгому службе, на военных кафедрах и чаще являются автолюбителями, обучающимися в автошколах: из 386 респондентов, обучавшихся на курсах вождения – мужчин было 340 (88,1%); из 216 респондентов, проходивших практическое обучение – 201 (93,1%).

Для определения организационных мероприятий, направленных: на оптимизацию методов обучения и преодоление установленных барьеров к выполнению СЛР в рамках учебных курсов; на повышение мотивации населения путем соответствующего социально-психологического воздействия и, как следствие, в целях повышения эффективности оказания первой помощи пострадавшим с ВГОС – выявленные барьеры целесообразно разделить на «личностные барьеры», «барьеры, связанные с процедурными вопросами» и «барьеры, основанные на знаниях о СЛР».

В категорию «личностные барьеры» могут быть включены следующие барьеры: нежелание быть в центре внимания других людей; опасение негативного обсуждения проводимых действий; отталкивающий внешний вид пострадавшего; опасение появления видеоматериалов выполнения СЛР в интернете; противоположный пол; личные дела/проблемы, требующие срочного решения, а также ограниченные возможности выполнения СЛР (проблемы с собственным здоровьем).

Для преодоления психологических барьеров необходима разработка соответствующего научного и методического сопровождения учебного процесса включающего компоненты формирования психологической (мотивационной, социально-личностной, эмоционально-волевой) готовности населения к оказанию необходимой помощи и повышение информированности населения о проблеме ВГОС, важности оказания ПП свидетелями событий и необходимости соответствующего обучения.

Для лиц с ограниченными возможностями по состоянию здоровья целесообразно адаптировать существующие учебные программы и разработать новые целенаправленные инклюзивные обучающие мероприятия, повысить доступность интернет-ресурсов и онлайн-обучения, разработать и внедрить специальные мобильные приложения.

В категорию «барьеры, связанные с процедурными вопросами» следует включить проблемные аспекты, связанные с нормативно-правовым (боязнь юридической ответственности) и материально-техническим (отсутствие специальных средств для выполнения СЛР) обеспечением оказания ПП.

Для преодоления барьеров, связанных с нормативно-правовым обеспечением оказания ПП, необходимо обязательно включать в учебные программы и учебные издания по ПП разделы, содержащие доступную и понятную

информацию о нормативно-правовом обеспечении оказания ПП, ответственности за неоказание ПП и обязанностях соответствующих контингентов по ее оказанию.

Для соответствия материально-технического обеспечения оказания ПП современным требованиям по безопасному ее оказанию и выполнению СЛР необходимо обязательное включение в перечень вложений, входящих в аптечки ПП, барьерных устройств для проведения искусственной вентиляции легких – ИВЛ (в Республике Беларусь – отсутствуют).

Категорию «барьеры, основанные на знаниях о СЛР» можно условно разделить на недостаток теоретических знаний (боязнь причинить непоправимый вред пострадавшему, боязнь заразиться при контакте с пострадавшим) и отсутствие сформированных навыков по выполнению СЛР.

Для преодоления теоретических барьеров необходимо включить в учебно-методическое обеспечение учебного процесса и в информационные кампании по популяризации оказания ПП соответствующую информацию о предпочтительности потенциального спасения по сравнению с риском причинения вреда пострадавшему, находящемуся в критическом состоянии, о правилах применения средств индивидуальной защиты (СИЗ), о возможностях выполнения СЛР посредством только компрессии грудной клетки. Необходима унификации обучения – разработка межведомственных нормативно-правовых актов (НПА), регулирующих вопросы нормативно-правового и организационно-методического обеспечения ПП и, соответственно, внедрение единых подходов к обучению ПП на всех этапах образовательного процесса. Необходимо создание национального учебно-методического комплекса «Первая помощь», включающего разноуровневые образовательные программы и учебные пособия, видеоматериалы, средства наглядной агитации и формирование электронной базы размещения информационных материалов – национального сайта «Первая помощь», содержащего доступную и актуальную информацию.

Для преодоления практических барьеров необходимо: повысить степень охвата населения обучением

необходимым навыкам оказания ПП путем введения обязательной учебной дисциплины (учебного предмета) «Первая помощь», организовать подготовку соответствующих специалистов (инструкторов и преподавателей) для обучения оказанию ПП при реализации образовательных программ по профессиональной подготовке и переподготовке рабочих (служащих), а также непосредственно на рабочих местах. Перспективным направлением может стать расширение возможностей по онлайн-обучению населения.

### Выводы

1. Проанализированы факторы, влияющие на готовность населения к инициации выполнения СЛР. Отмечено, что определенные факторы могут являться как барьерами, так и фасилитаторами инициации выполнения СЛР пострадавшему, находящемуся в критическом состоянии на месте события.

2. Выявленные барьеры распределены на три группы: «личностные барьеры», «барьеры, связанные с процедурными вопросами» и «барьеры, основанные на знаниях о выполнении СЛР».

3. Для каждой группы барьеров существуют свои предикторы, ведущим среди последних является «отсутствие обучения практическим навыкам выполнения СЛР».

4. Основной фактор, способствующий высокой готовности к инициации выполнения СЛР (основной фасилитатор) – «прохождение обучения практическим навыкам выполнения СЛР».

5. Для повышения эффективности оказания ПП крайне важно устранять выявленные барьеры и максимально воздействовать возможности фасилитаторов.

6. Предложены организационно-правовые меры, направленные на оптимизацию методов обучения и преодоление установленных барьеров к выполнению СЛР, осуществляемые в рамках учебных курсов, а также путем повышения информированности и необходимой мотивации населения. По мнению автора, принятие данных мер будет способствовать повышению частоты, оперативности и качества оказания первой помощи и снижению смертности при внегоспитальной остановке сердца.

### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ / REFERENCES

1. Gräsner JT, Herlitz J, Tjelmland IBM, Wnent J, Masterson S, Lilja G, Bein B, Böttiger BW, Rosell-Ortiz F, Nolan JP, Bossaert L, Perkins GD. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Epidemiology of cardiac arrest in Europe. Resuscitation. 2021 Apr;161:61-79. doi: 10.1016/j.resuscitation.2021.02.007. Epub 2021 Mar 24. PMID: 33773833.
2. Kiguchi T, Okubo M, Nishiyama C, Maconochie I, Ong MEH, Kern KB, Wyckoff MH, McNally B, Christensen EF, Tjelmland I, Herlitz J, Perkins GD, Booth S, Finn J, Shahidah N, Shin SD, Bobrow BJ, Morrison LJ, Salo A, Baldi E, Burkart R, Lin CH, Jouven X, Soar J, Nolan JP, Iwami T. Out-of-Hospital Cardiac Arrest across the World: First Report from the International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR). Resuscitation. 2020 Jul;152:39-49. doi: 10.1016/j.resuscitation.2020.02.044. Epub 2020 Apr 6. PMID: 32272235.
3. Olasveengen TM, Semeraro F, Ristagno G, Castren M, Handley A, Kuzovlev A, Monsieurs KG, Raffay V, Smyth M, Soar J, Svavarsdóttir H, Perkins GD. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Basic Life Support. Resuscitation. 2021 Apr;161:98-114. doi: 10.1016/j.resuscitation.2021.02.009. Epub 2021 Mar 24. PMID: 33773835.
4. Greif R, Lockey A, Breckwoldt J, Carmona F, Conaghan P, Kuzovlev A, Pfanzl-Krizacek L, Sarf F, Shammet S, Scapigliati A, Turner N, Yeung J, Monsieurs KG. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Education for resuscitation. Resuscitation. 2021 Apr;161:388-407. doi: 10.1016/j.resuscitation.2021.02.016. Epub 2021 Mar 24. PMID: 33773831.
5. Sato N, Matsuyama T, Kitamura T, Hirose Y. Disparities in Bystander Cardiopulmonary Resuscitation Performed by a Family Member and a Non-family Member. J Epidemiol. 2021 Apr;5;31(4):259-264. doi: 10.2188/jea.JE20200068. Epub 2020 Apr 18. PMID: 32307352; PMCID: PMC7940978.
6. Aldridge ES, Perera N, Ball S, Finn J, Bray J. A Scoping Review to Determine the Barriers and Facilitators to Initiation and Performance of Bystander Cardiopulmonary Resuscitation during Emergency Calls. Resusc Plus. 2022 Aug 18;11:100290. doi: 10.1016/j.resplu.2022.100290. PMID: 36034637; PMCID: PMC9403560.
7. Uny I, Angus K, Duncan E, Dobbie F. Barriers and Facilitators to Delivering Bystander Cardiopulmonary Resuscitation in Deprived Communities: a Systematic Review. Perspect Public Health. 2023 Jan;143(1):43-53. doi: 10.1177/175791392111055497. Epub 2022 Jan 31. PMID: 35100885; PMCID: PMC991230.
8. Matsuyama T, Scapigliati A, Pellis T, Greif R, Iwami T. Willingness to Perform Bystander Cardiopulmonary Resuscitation: A Scoping Review. Resusc Plus. 2020 Nov 25;4:100043. doi: 10.1016/j.resplu.2020.100043. PMID: 34223318; PMCID: PMC8244432.
9. Jiang Y, Wu B, Long L, Li J, Jin X. Attitudes and Willingness toward out-of-Hospital Cardiopulmonary Resuscitation: a Questionnaire Study among the Public Trained Online in China. BMJ Open. 2020 Oct 8;10(10):e038712. doi: 10.1136/bmjopen-2020-038712. PMID: 33033095; PMCID: PMC7545623.
10. Ricci M, Berrone M, Vezzosi L, Gualerzi G, Canal C, De Paolis G, Schallenberg G. Factors Influencing the Willingness to Perform Bystander Cardiopulmonary Resuscitation on the Workplace: a Study from North-Eastern Italy. Acta Biomed. 2020 Nov 10;91(4):e2020180. doi: 10.23750/abm.v91i4.8593. PMID: 33525292; PMCID: PMC7927506.
11. Jaskiewicz F, Timler W, Panasiuk J, Starosta K, Cierniak M, Kozlowski R, Borzuchowska M, Nadolny K, Timler D. Willingness and Barriers to Undertaking Cardiopulmonary Resuscitation Reported by Medical Students after the SARS-CoV-2 Pandemic-Single-Center Study. J Clin Med. 2024 Jan 13;13(2):438. doi: 10.3390/jcm13020438. PMID: 38256572; PMCID: PMC10816474.

Материал поступил в редакцию 20.06.24; статья принята после рецензирования 11.07.24; статья принята к публикации 19.09.24  
The material was received 20.06.24; the article after peer review procedure 11.07.24; the Editorial Board accepted the article for publication 19.09.24

# КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МЕДИЦИНЫ КАТАСТРОФ

## CLINICAL ASPECTS OF DISASTER MEDICINE

<https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-3-22-26>  
УДК 616-006:725.512:614.876

Оригинальная статья  
© ФМБЦ им. А.И. Бурназяна

### ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ ПОРАЖЕННЫХ ПРИ АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС В УСЛОВИЯХ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО СТАЦИОНАРА

А.С. Самойлов<sup>1</sup>, А.Ю. Бушманов<sup>1</sup>, И.А. Галстян<sup>1</sup>, Н.А. Метляева<sup>1</sup>,  
М.В. Кончаловский<sup>1</sup>, Ф.С. Торубаров<sup>1</sup>, Л.А. Юнанова<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБУ «ГНЦ – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна»  
ФМБА России, Москва, Россия

**Резюме.** Цель исследования – проанализировать и обобщить опыт лечения пораженных при радиационной аварии на Чернобыльской АЭС (ЧАЭС) в условиях специализированного стационара.

**Материалы и методы исследования.** Материалы исследования – задокументированный опыт организации лечения и лечения пораженных при аварии на ЧАЭС с острым лучевым поражением. Методы исследования – аналитический метод и метод обобщения.

**Результаты исследования и их анализ.** В специализированный стационар в г. Москве в первые двое суток были направлены 129 пациентов, у 84 из которых была диагностирована острая лучевая болезнь (ОЛБ) II–IV ст. тяжести.

В качестве основных диагностических критерии ранней диагностики пациентов использовались: сроки и выраженность первичной общей и местной (кожа) реакции, выраженность лимфопении и нейтрофильного лейкоцитоза и другие критерии. Главными направлениями раннего лечения пораженных были:

- профилактика и лечение инфекционных осложнений;
- дезинтоксикационная терапия;
- коррекция водно-электролитного обмена, парентеральное питание в связи с распространенными ожогами, орофарингеальным синдромом, кишечным синдромом и др.;
- предтрансплантационная подготовка: HLA-типирование пациентов, подбор доноров, собственно пересадка костного мозга от доноров родственников и клеток эмбриональной человеческой печени (при отсутствии доноров) пораженным с необратимым поражением костного мозга;
- заместительная терапия клетками крови.

По результатам проведенного исследования были сделаны следующие выводы:

- проводившийся комплекс лечебных мероприятий оказался высокоэффективным;
- практически не было летальных исходов, обусловленных только инфекцией, у пациентов с костномозговой, даже тяжелой и крайне тяжелой, формой ОЛБ, не осложненной ожогами, лучевым энтеритом или острой вторичной болезнью вследствие трансплантации костного мозга;
- никто из пациентов не погиб от геморрагического синдрома, у большинства – не было каких-либо признаков кровоточивости даже при глубокой и длительной тромбоцитопении ( $>2-4$  нед);
- успешное лечение пораженных при аварии на ЧАЭС было подготовлено многолетним опытом работы коллектива Клинического отдела радиационной медицины Института биофизики Минздрава СССР – ФГБУ «ГНЦ – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» ФМБА России по лечению пораженных в других радиационных авариях.

**Ключевые слова:** авария на Чернобыльской АЭС, диагностические и лечебные мероприятия, лечение, лучевые поражения, местные лучевые поражения, организация оказания медицинской помощи, острая лучевая болезнь, пораженные, радиационные аварии, специализированная медицинская помощь, специализированный стационар, трансплантация костного мозга

**Конфликт интересов.** Авторы статьи подтверждают отсутствие конфликта интересов

**Для цитирования:** Самойлов А.С., Бушманов А.Ю., Галстян И.А., Метляева Н.А., Кончаловский М.В., Торубаров Ф.С., Юнанова Л.А. Опыт лечения пораженных при аварии на Чернобыльской АЭС в условиях специализированного стационара // Медицина катастроф. 2024. №3. С. 22-26. <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-3-22-26>

#### Контактная информация:

**Самойлов Александр Сергеевич** – докт. мед. наук; профессор, член-корр. РАН, генеральный директор ФГБУ «ГНЦ – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» ФМБА России

**Адрес:** Россия, 123098, Москва, ул. Маршала Новикова, д. 23

**Тел.:** +7 (499) 190-85-00

**E-mail:** asamoilov@fmbscfmba.ru

#### Contact information:

**Alexandr S. Samoylov** – Dr. Sc. (Med.); Professor, Corresponding Member of RAS, General Director of State Research Center – Burnasayn Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency

**Address:** 6-8, l'va Tolstogo str., St. Petersburg, 197022, Russia

**Phone:** +7 (499) 190-85-00

**E-mail:** asamoilov@fmbscfmba.ru

## EXPERIENCE IN TREATMENT FOR INJURED OF THE CHERNOBYL ACCIDENT IN A SPECIALIZED HOSPITAL

A.S.Samoylov<sup>1</sup>, A.Yu.Bushmanov<sup>1</sup>, I.A.Galstyan<sup>1</sup>, N.A.Metlyanova<sup>1</sup>,  
M.V.Konchalovskiy<sup>1</sup>, F.S.Torubarov<sup>1</sup>, L.A.Yunanova<sup>1</sup>

<sup>1</sup> State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency,  
Moscow, Russian Federation

**Summary.** The purpose of the study is to analyze and summarize the experience of treating those affected by a radiation accident at the Chernobyl nuclear power plant (Chernobyl nuclear power plant) in a specialized hospital.

**Materials and research methods.** The research materials are documented experience in organizing treatment and treating those injured in the Chernobyl accident with acute radiation injury. Research materials - publications on the problems of providing specialized medical care affected by the Chernobyl accident with acute radiation defeat.

Research methods - analytical method and method of generalization.

**The results of the study and their analysis.** 129 patients were sent to a specialized hospital in Moscow in the first two days, 84 of which were diagnosed with acute radiation disease (OLB) II-IV Art. severity.

As the main diagnostic criteria for the early diagnosis of patients used: the timing and severity of the primary general and local (leather) reaction, the severity of lymphopenia and neutrophilic leukocytosis and other criteria.

The main directions of early treatment of the affected were:

- prevention and treatment of infectious complications;
- detoxification therapy;
- correction of water-electrolyte metabolism, parenteral nutrition in connection with common burns, oropharyngeal syndrome, intestinal syndrome, etc.;
- pre-transplantation: HLA-typification of patients, the selection of donors, the actual transplantation of bone marrow from the donors of relatives and cells of the embryonic human liver (in the absence of donors) affected with irreversible damage to the bone marrow;
- replacing therapy with blood cells.

Based on the results of the study, the following conclusions were made:

- the complex of medical measures was highly effective;
- there were practically no fatal outcomes due only to infection in patients with bone marrow, even severe and extremely severe, form of OLB, not complicated by burns, radial enteritis or acute secondary disease due to bone marrow transplantation;
- none of the patients died from hemorrhagic syndrome, most had no signs of bleeding even with deep and prolonged thrombocytopenia (> 2–4 weeks);
- the successful treatment of those affected in the Chernobyl accident was prepared by many years of experience in the work of the Clinical Division of Radiation Medicine of the Institute of Biophysics of the USSR Ministry of Health – State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency for the treatment of those affected in other radiation accidents.

**Keywords:** accident at the Chernobyl nuclear power plant, acute radiation disease, affected, bone marrow transplantation, diagnostic and medical measures, local radiation lesions, organization of medical care, radiation accidents, radiation lesions, specialized hospital, specialized medical care, treatment

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

**For citation:** Samoylov A.S., Bushmanov A.Yu., Metlyanova Galstyan I.A., Konchalovskiy N.A., M.V., Torubarov F.S., Yunanova L.A. Experience in Treatment for Injured of the Chernobyl Accident in a Specialized Hospital. Meditsina Katastrof = Disaster Medicine. 2024;3-22-26 (In Russ.). <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-3-22-26>

### Введение

В апреле 2024 г. исполнилось 38 лет со дня аварии на Чернобыльской АЭС (ЧАЭС) – самой крупной радиационной аварии (РА) за все время существования атомной промышленности и атомной энергетики в мире.

По итогам сообщений, сделанных в 1986–1987 гг. сотрудниками Клинического отдела ФГБУ «ГНЦ – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И.Бурназяна» ФМБА России (далее – ФМБЦ им. А.И.Бурназяна ФМБА России) – ведущими специалистами в области радиационной медицины, Научный комитет ООН по действию атомной радиации (НКДАР) Генеральной Ассамблеи ООН и другие международные организации признали успешной организацию лечения пораженных при аварии на ЧАЭС. Проведенное лечение позволило сохранить жизнь 100% пациентов, облученных в дозах 2–4 Гр; 70% пациентов – в дозах 4–6 Гр и двух пациентов, облученных в дозах 8–9 Гр [1].

Организация лечения пораженных при аварии на ЧАЭС в первую очередь связывается с именем член-корр. РАН проф. А.К.Гуськовой, 100 лет со дня рождения

которой было отмечено в этом году и которая в течение 41 года была научным руководителем Клинического отдела Института биофизики Минздрава СССР – ФМБЦ им. А.И.Бурназяна ФМБА России.

За прошедшее с момента аварии на ЧАЭС время было подготовлено не одно поколение врачей для лечения пораженных от воздействия ионизирующего излучения. В то же время следует отметить, что, начиная с 2001 г., в Российской Федерации не было радиационных аварий, пораженным в которых был бы поставлен диагноз острой лучевой болезни – ОЛБ [2]. В связи с этим новые поколения врачей не имеют собственного опыта лечения острого лучевого костномозгового синдрома, а публикации, основанные на опыте лечения пациентов с ОЛБ, пораженных при аварии на ЧАЭС, относятся преимущественно к 1986–2011 гг.

**Цель исследования** – проанализировать и обобщить опыт организации лечения и лечения пораженных при радиационной аварии на Чернобыльской АЭС в условиях специализированного стационара.

**Материалы и методы исследования.** Материалы исследования – задокументированный опыт организации лечения и лечения пораженных при аварии на ЧАЭС с острым лучевым поражением. Методы исследования – аналитический метод и метод обобщения.

**Результаты исследования и их анализ.** Через 1,5 ч после события руководитель специализированной клиники проф. А.К.Гуськова получила сообщение об аварии на ЧАЭС. По телефонной связи с врачами медико-санитарной части (МСЧ) объекта были уточнены число и тяжесть состояния пораженных. После этого было принято решение о направлении на ЧАЭС дежурной специализированной радиологической бригады, в состав которой вошли: физик, гигиенист, врач-радиолог, врач-гематолог и лаборант. Цель направления бригады – методическое руководство работой сотрудников МСЧ и проведение медицинской сортировки пораженных на месте аварии, а также – по результатам работы бригады – решение вопроса о необходимости и масштабах работы специализированного стационара. Через 1 ч бригада с укладками медикаментов была готова к вылету, а через 12 ч с момента аварии прибыла на место и приступила к работе.

Из повторной телефонограммы из МСЧ в 6 ч утра 26 апреля 1986 г. стало известно, что пораженных – больше 120, из них 118 находятся в тяжелом состоянии (без данных физической дозиметрии). В связи с этим было принято решение о транспортировке пораженных в специализированные клиники [3].

В специализированном стационаре за 24 ч были проведены подготовительные мероприятия, обеспечивающие поступление 120 пациентов с ОЛБ (II–IV) – средней и тяжелой и 60 пациентов с ОЛБ легкой степени тяжести.

Все отделения больницы были перепрофилированы для приема пораженных с учетом возможности их размещения по одному в отдельную палату. Отделение реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) и асептический блок гематологического отделения предназначались для лечения пораженных с тяжелыми лучевыми ожогами. Больные с соматическими заболеваниями переводились в другие стационары или выписывались в течение одних суток.

Принимались меры для создания противорадиационного режима: создавались дозиметрические посты, службы дезактивации, санпропускники, проверялись средства радиационной защиты.

На базе физиотерапевтического отделения было развернуто специальное приемное отделение для пораженных с обеспечением дезактивации кожных покровов и сменой одежды. Из наиболее опытных врачей была создана специальная бригада для круглосуточного приема пораженных в приемном и других отделениях стационара. Основные задачи бригады: проведение повторной медицинской сортировки и – при необходимости – оказание экстренной медицинской помощи.

По отделениям стационара был распределен запас лекарственных средств.

Для организации четкой оперативной работы был организован штаб, в который вошли: главный врач больницы, заместитель руководителя клиники по лечебной части, физик, гигиенист, дозиметрист, представитель хозяйственной службы.

На основе разработанных ранее критериев ранней диагностики поражений – сроки и выраженность первичной общей и местной (кожа) реакции; выраженная лимфопения и нейтрофильного лейкоцитоза – под руководством прибывшей на место аварии радиологической

бригады к исходу первых 36 ч, прошедших после аварии, были отобраны для срочной госпитализации лица, у которых с наибольшей вероятностью прогнозировалось развитие ОЛБ [4]. Кроме указанных, в первые двое суток применялись следующие критерии:

- количество аберраций хромосом в клетках костного мозга и в культуре лимфоцитов периферической крови;
- сроки, глубина и выраженность нейтро-тромбоцитопении и сроки формирования пораженных кожных покровов и слизистых оболочек [4].

Для госпитализации пораженных, с целью обеспечить оказание максимального объема медицинской помощи и последующего высококвалифицированного анализа результатов наблюдений, предназначались специализированный стационар в г.Москве и ближайшие к месту аварии клинические учреждения г.Киева.

В специализированный стационар в г.Москве в первые двое суток были направлены 129 пациентов, у 84 из которых была диагностирована ОЛБ II–IV степени тяжести. Больные поступали тремя транспортными потоками. Первыми поступили самые тяжелые пациенты. В течение двух суток поступили все пациенты с крайне тяжелой (IV), тяжелой (III) и средней (II) степенью тяжести заболевания (20 пациентов из 21 – IV ст.; 21 из 21 – III ст.; 43 пациента из 51 – II ст.), что свидетельствовало об адекватности проведения первичной медицинской сортировки в МСЧ объекта.

Все пораженные поступили в сопровождении медицинских специалистов, транспортировка была перенесена удовлетворительно. Лица, принимавшие участие в транспортировке пораженных с места аварии в специализированный стационар – медицинские работники, экипажи самолетов и водители автобусов – прошли медицинское обследование и дозиметрический контроль [3].

Всем поступавшим в специализированном приемном отделении проводили дозиметрический контроль с помощью приборов, регистрирующих внешнее гамма-бета излучение от тела. Это давало возможность оценить распределение мощности дозы по телу (область щитовидной железы – ЩЖ, груди, спины, кистей рук, стоп и т.д.) и определить показания к повторной санитарной обработке и деконтаминации кожных покровов.

Измерение содержания йода-131 в ЩЖ проводилось после дезактивации кожных покровов. Для измерения активности инкорпорированных радионуклидов использовали спектрометры излучения человека (СИЧ) – [3].

В приемном отделении все поступающие проходили санитарную обработку и, при необходимости, дезактивацию кожных покровов до несмыываемой активности. Там же, в целях адекватного размещения пораженных в зависимости от вида и выраженности радиационных поражений, проводилась вторичная медицинская сортировка а также был продолжен прием йодистого калия, который начался в первые сутки [3].

Основой выбора лечебной тактики было прогнозирование в первые трое суток тяжести течения ОЛБ у группы пациентов и у каждого пациента, что позволило определить объем и сроки проведения лечебно-профилактических мероприятий, а также дать ориентировочное заключение о возможных исходах заболевания [3].

Диагноз ОЛБ II–IV ст. тяжести ставили в первые трое суток. Для уточнения диагноза ОЛБ I ст. тяжести был необходим, как правило, более длительный период наблюдения – до 1–1,5 мес. Основные диагностические и прогностические критерии, существенные для определения режима ведения пациентов и выбора методов лечения, включая показания к трансплантации костного

мозга, к выполнению деконтаминации и другие, оценивали в первые трое суток пребывания пациентов в стационаре [4].

В первые 10–14 сут критериями тяжести становились сроки появления и глубина тромбоцитопении, а также сроки выявления и выраженности лейкопении и гранулоцитопении. Количественная оценка дозы на костный мозг проводилась по количеству дицентриков в расчете на 100 клеток в культурах лимфоцитов периферической крови [4].

Динамика степени изменений кожи и площади ее изменений в сроки от первых суток до двух недель оценивалась по принятым клиническим параметрам [5].

Течение заболевания и его возможный исход, определенные в начальные сроки по указанным диагностическим критериям, в дальнейшем в основном совпали с прогнозом.

Главными направлениями раннего лечения пораженных были:

- профилактика и лечение инфекционных осложнений;
- дезинтоксикационная терапия;
- интенсивная коррекция водно-электролитного обмена; парентеральное питание в связи с распространенными ожогами, орофарингеальным синдромом, кишечным синдромом и др.;
- предтрансплантационная подготовка: HLA-типирование больных, подбор доноров; собственно пересадка костного мозга от доноров родственников и клеток эмбриональной человеческой печени (при отсутствии доноров) пораженным с необратимым поражением костного мозга;
- заместительная терапия клетками крови [3].

Профилактика инфекционных осложнений проводилась с помощью асептического режима ведения больных в палатах-изоляторах типа боксов с ультрафиолетовыми лампами или в изоляторах с ламинарным потоком стерильного воздуха путем применения антибактериальных препаратов широкого спектра действия, противогрибковых и противовирусных препаратов.

Контролировались также показатели микробной загрязненности. Указанный режим обеспечивал низкое содержание микроорганизмов в воздухе – не более 500 колоний на 1 м<sup>3</sup>.

Всем больным костномозговым синдромом II–IV ст. тяжести проводили профилактику эндогенных инфекций бисептолом и нистатином, начиная ее за одну –три недели до развития агранулоцитоза [4–6].

При возникновении лихорадки назначали внутривенно (в/в) два или три антибиотика широкого спектра действия из группы аминогликозидов, цефалоспоринов и полусинтетических пенициллинов, активных в отношении синегнойной инфекции. Не менее чем в половине случаев назначение такой схемы антибиотиков было эффективным. Если агранулоцитарная лихорадка не купировалась указанными антибактериальными препаратами в течение первой недели, эмпирически назначали амфотерицин В [4].

При герпетической инфекции (*Herpes simplex* кожи лица, губ, слизистой рта) широко использовался ацикловир [4, 5].

Указанный режим эмпирической антибактериальной, антифунгиозной и антивирусной терапии оказался высокоеффективным, поскольку практически не было летальных исходов, обусловленных инфекцией, у больных костномозговой формой ОЛБ даже тяжелой и крайне тяжелой степени тяжести (без ожогов).

Активно проводилась коррекция водно-электролитного обмена и парентеральное питание у пациентов с кишечным синдромом [4, 5].

При лечении лучевых ожогов кожи и слизистых применялся весь спектр современных приемов с использованием препаратов противовоспалительного, бактериостатического и стимулирующего регенерацию действия – коллагеновые покрытия, лечение ожогов в асептических боксах с применением стерильного и бактерицидного белья, а также оперативное лечение, включая пластические операции [4–6].

При лечении больных тяжелой лучевой болезнью несомненным успехом явилось использование свежих донорских тромбоцитов с целью профилактики и лечения геморрагических синдромов. Тромбоцитарную взвесь получали методом четырехкратного тромбоцитрафереза от единичных доноров [4, 5].

Показаниями к переливанию тромбомассы были начинающаяся кровоточивость или снижение уровня тромбоцитов ниже  $20,0 \times 10^9/\text{л}$  –  $30,0 \times 10^9/\text{л}$  [5].

С целью профилактики вторичной болезни, перед инфузией, тромбомассу, как и все другие компоненты крови, облучали в дозе 15 ГР при помощи обычного гамма-терапевтического аппарата [5].

Высокая эффективность трансфузий тромбоцитов подтверждалась не только отсутствием угрожающих жизни кровотечений с длительной (>2–4 нед) и тяжелой (<5,0–10,0  $\times 10^9/\text{л}$ ) тромбоцитопенией, но и отсутствием у большинства пациентов каких-либо признаков кровоточивости.

В первые трое суток актуальной первоочередной задачей был отбор 19 пациентов с необратимым поражением кроветворения.

Значительные организационные трудности были связаны с необходимостью быстрого вызова и обследования большого числа потенциальных доноров – родственников: в сроки до 10 сут было обследовано более 100 чел.

В конечном итоге в сроки от 4 до 16 сут после облучения было выполнено только 13 трансплантаций аллогенного костного мозга [4, 5, 7].

Тем пациентам, у которых не было доноров костного мозга, в случаях выполнили трансплантацию клеток человеческой эмбриональной печени [7].

У данной группы пораженных трансплантация костного мозга не была эффективным методом лечения. Даже в тех случаях, когда приживление костного мозга могло состояться, пациенты погибли от некостномозговых лучевых поражений кожи и кишечника до того срока, когда могла быть выполнена указанная операция. В то же время у остальных 6 пациентов, не имевших несовместимых с жизнью поражений кожи и кишечника, произошло лишь временное или неполное приживление донорского костного мозга, что связано с тем, что трансплантационный иммунитет этих больных не был в достаточной мере подавлен облучением [7].

В результате был сделан вывод, что трансплантация костного мозга показана больным при необратимом поражении миелопоэза, вызываемом дозами общего гамма-облучения больше 8–10 ГР [7].

Характер поражений кожи в виде относительно неглубоких, но очень распространенных дерматитов требовал в основном консервативной терапии – антикоагулянты; средства, улучшающие микроциркуляцию; бактерицидные и противовоспалительные препараты местного применения. В редких случаях требовались оперативные вмешательства [3, 6].

Лечение орофарингеального синдрома заключалось, в основном, в местном применении муколитиков с анти-септиками и механическом удалении тягучей слизи [6].

Смертельные исходы были зафиксированы у 28 пациентов с ОЛБ III–IV ст. тяжести. У 17 умерших имелись не совместимые с жизнью лучевые ожоги, у 7 – тяжелый лучевой пульмонит [8].

Таким образом, для организации оказания специализированной медицинской помощи пораженным при радиационной аварии необходимо:

- организовать экстренное оповещение специализированного центра о числе пораженных и тяжести их состояния;
- провести первичную медицинскую сортировку пострадавших по принятым критериям диагностики острых лучевых поражений;
- иметь в наличии сформированные дежурные радиологические бригады;
- провести повторную уточняющую медицинскую сортировку;
- организовать оказание специализированной медицинской помощи в полном объеме пораженным при радиационной аварии, которое требует подготовленного и хорошо оснащенного стационара, имеющего в своем составе: специальное приемное отделение; дозиметрическую, кардиологическую, бактериологическую и иммунологическую лаборатории; отделение интенсивной терапии; хирургическое (ожоговое) отделение; станцию переливания крови; оборудование для плазмафереза и гемосорбции; достаточное штатное обеспечение в лице кардиологов, гематологов и иммунологов;
- иметь в виду, что каждый пациент с ОЛБ III–IV ст. тяжести, особенно при её сочетании с лучевыми и

термическими ожогами, требует организации индивидуального круглосуточного сестринского поста из высококвалифицированных и специализированных в области интенсивной терапии медицинских сестер.

Оказание медицинской помощи пораженным при крупной радиационной аварии связано также с рядом организационных трудностей:

- проведением медицинской сортировки, дезактивации, оказанием экстренной медицинской помощи части больных;
- транспортировкой пораженных;
- необходимостью привлечения большого числа высококвалифицированных медицинских специалистов – как врачей, так и среднего медицинского персонала и др.

#### Выводы

1. Комплекс лечебных мероприятий, проводившихся при лечении пораженных при аварии на ЧАЭС, оказался высокоэффективным.

2. Практически не было летальных исходов, обусловленных только инфекцией, у пациентов с костномозговой, даже тяжелой и крайне тяжелой, формами ОЛБ, не осложненной ожогами, лучевым энтеритом или острой вторичной болезнью вследствие трансплантации костного мозга.

3. Ни один пациент не погиб от геморрагического синдрома, у большинства пациентов не было каких-либо признаков кровоточивости даже при глубокой и длительной тромбоцитопении (>2–4 нед.).

4. Успешное лечение пораженных при аварии на ЧАЭС было подготовлено многолетним опытом работы Клинического отдела радиационной медицины Института биофизики Минздрава СССР – ФМБЦ им. А.И.Бурназяна ФМБА России по лечению пораженных в других радиационных авариях.

#### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Источники, эффекты и опасность ионизирующей радиации: Доклад НКДАР ООН Генеральной Ассамблее за 1988 г. Т. 2. М.: Мир, 1993. С. 655-688.
2. Соловьев В.Ю., Уйба В.В., Самойлов А.С., Бушманов А.Ю., Ильин Л.А., Гуськова А.К. Радиационные инциденты на территории бывшего СССР в 1950–1991 гг. и в Российской Федерации в 1992–2016 гг. с пострадавшими с диагнозом «острая лучевая болезнь»: обзор // Медицина экстремальных ситуаций. 2017. Т.60, №2. С. 119-127.
3. Гуськова А.К., Галстян И.А., Гусев И.А. Авария Чернобыльской атомной станции (1986–2011 гг.): последствия для здоровья, размышления врача / Под общ. ред. члена-корр. РАМН Гуськовой А.К. М.: ФМБЦ им. А.И.Бурназяна, 2011. 253 с.
4. Радиационная медицина: Руководство для врачей-исследователей и организаторов здравоохранения / Под общ. ред. акад. РАМН Ильина Л.А. Т.2. Радиационные поражения человека. М.: ИздАТ, 2001. 418 с.
5. Барабанова А.В., Баранов А.Е., Бушманов А.Ю., Гуськова А.К. Радиационные поражения человека. М.: Слово, 2007. 171 с.
6. Гуськова А.К., Баранов А.Е., Барабанова А.В., Моисеев А.А., Пяткин Е.К. Диагностика, клиническая картина и лечение острой лучевой болезни у пострадавших на Чернобыльской АЭС. Сообщение 2. Некостномозговые синдромы лучевых поражений // Тер. архив. 1988. №1. 9 с.
7. Баранов А.Е., Гейл Р.П., Гуськова А.К. Трансплантация костного мозга после общего облучения у пострадавших при аварии на Чернобыльской АЭС // Гематология и трансфузиология. 1989. №3. С.3-16.
8. Samoylov A.S., Bushmanov A.Yu., Galstyan I.A. Medical Management: Major Lessons Learned from the Chernobyl Accident (the review) // Journal of Radiological Protection. 2021-09-01. DOI: 10.1088/1361-6498/ac14d4.
1. Istochniki, Effekty i Opasnost' Ioniziruyushchey Radiatsii: Doklad NKDAR OON General'noy Assambleye, 1988 = Sources, Effects and Dangers of Ionizing Radiation. The United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation to the General Assembly for 1988. Vol. 2. Moscow, Mir Publ., 1993. P. 655-688 (In Russ.).
2. Solovyov V.Yu., Uyba V.V., Samoylov A.S., Bushmanov A.Yu., Ilyin L.A., Guskova A.K. Radiation Incidents on the Territory of the Former USSR in 1950–1991 and in the Russian Federation in 199–2016 with Victims Diagnosed with "Acute Radiation Sickness". Review. Medicine of Extreme Situations. 2017;60(2):119-127 (In Russ.).
3. Guskova A.K., Galstyan I.A., Gusev I.A. Avariya Chernobyl'skoy Atomnoy Stantsii (1986–2011 gg.): Posledstviya dlya Zdorov'ya, Razmyshleniya Vracha = The Accident of the Chernobyl Nuclear Power Plant (1986–2011): Consequences for Health, Thoughts of a Doctor. Ed. A.K. Guskova. Moscow, State Research Center – Burnasayn Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency Publ., 2011. 253 p. (In Russ.).
4. Radiatsionnaya Meditsina: Rukovodstvo dlya Vrachey-Issledovately i Organizatorov Zdravookhraneniya = Radiation Medicine: a Guide for Medical Researchers and Health Care Managers. Ed. L.A. Ilyin. Vol. 2. Radiation Injuries to Humans. Moscow Publ., 2001. 418 p. (In Russ.).
5. Barabanova A.V., Baranov A.E., Bushmanov A.Yu., Guskova A.K. Radiatsionnye Porazheniya Cheloveka = Radiation Injuries to Humans. Moscow, Slovo Publ., 2007. 171 p. (In Russ.).
6. Guskova A.K., Baranov A.E., Barabanova A.V., Moiseev A.A., Pyatkin E.K. Diagnosis, Clinical Picture and Treatment of Acute Radiation Sickness in Victims of the Chernobyl Nuclear Power Plant. Message 2. Non-bone Marrow Radiation Injury Syndromes. Therapeutic Archive. 1988;1:9 (In Russ.).
7. Baranov A.E., Gale R.P., Guskova A.K. Bone Marrow Transplantation After General Irradiation in Victims of the Accident at the Chernobyl Nuclear Power Plant. Hematology and Transfusionology. 1989(3):3-16. (In Russ.).
8. Samoylov A.S., Bushmanov A.Yu., Galstyan I.A. Medical Management: Major Lessons Learned from the Chernobyl Accident (the review). Journal of Radiological Protection. 2021-09-01. DOI: 10.1088/1361-6498/ac14d4.

#### REFERENCES

Материал поступил в редакцию 27.05.24; статья принята после рецензирования 29.05.24; статья принята к публикации 19.09.24  
The material was received 27.05.24; the article after peer review procedure 29.05.24; the Editorial Board accepted the article for publication 19.09.24

## ОКАЗАНИЕ ХИРУРГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ ОГНЕСТРЕЛЬНОГО ОРУЖИЯ ОГРАНИЧЕННОГО ПОРАЖЕНИЯ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Ю.Е.Барачевский<sup>1</sup>, С.Ю.Яшева<sup>1</sup>, А.В.Баранов<sup>1,2</sup>, В.В.Масляков<sup>3</sup>, Э.А.Мордовский<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, Архангельск, Россия

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Сыктывкарский государственный федеральный университет им. Питирима Сорокина» Минобрнауки России, Сыктывкар, Россия

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И.Разумовского» Минздрава России, Саратов, Россия

**Резюме.** Цель исследования – оценить объем оказания хирургической помощи пострадавшим от применения огнестрельного оружия ограниченного поражения (ООП) в Арктической зоне Архангельской области.

**Материалы и методы исследования.** Материалы исследования – записи в 248 медицинских картах (ф.003/у) пациентов, пострадавших от применения ООП и получивших в 2005–2022 гг. хирургическую помощь в стационарах гг. Архангельска и Северодвинска, находящихся на территории Арктической зоны Российской Федерации.

**Методы исследования –** аналитический и математико-статистический. Для анализа использовались категориальные переменные, представленные в виде процентных долей и частот. Значения всех относительных величин были рассчитаны в программе WinPepi.

Тяжесть ранений оценивалась по шкале ВПХ=Π(ОР), разработанной под руководством генерал-майора медицинской службы профессора Е.К. Гуманенко (1990) в Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова.

**Результаты исследования и их анализ.**

Каждый третий, пострадавший от применения ООП в Арктической зоне Архангельской области, нуждался в оказании стационарной хирургической помощи с привлечением врачей-хирургов различных специальностей. При множественных и сочетанных ранениях требовалось привлечение двух и более врачей-хирургов различного профиля.

В случае легких ранений из ООП при проведении первичной хирургической обработки (ПХО) имела место недооценка врачами-хирургами степени тяжести ранения и, как следствие, первоначально не обнаруживалась и оставалась в ране пуля, что, в свою очередь, осложняло состояние пострадавшего и требовало повторного хирургического вмешательства. В 39,0% случаев ранений из ООП в область головы, в 21,9 – в область груди, в 10,0% случаев ранений в область живота – требовалось оказание специализированной хирургической помощи, доступность которой в условиях Арктической зоны может быть весьма проблематичной.

**Ключевые слова:** Арктическая зона Архангельской области, огнестрельное оружие ограниченного поражения, пострадавшие, хирургическая помощь

**Конфликт интересов.** Авторы статьи подтверждают отсутствие конфликта интересов

**Для цитирования:** Барачевский Ю.Е., Яшева С.Ю., Баранов А.В., Масляков В.В., Мордовский Э.А. Оказание хирургической помощи пострадавшим от применения огнестрельного оружия ограниченного поражения в Арктической зоне Архангельской области // Медицина катастроф. 2024. №3. С. 27-31. <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-3-27-31>

## PROVISION OF SURGICAL CARE TO VICTIMS OF THE USE OF TRAUMATIC WEAPONS IN THE ARCTIC ZONE OF THE ARKHANGELSK REGION

Yu.E.Barachevskiy<sup>1</sup>, S.Yu.Yasheva<sup>1</sup>, A.V.Baranov<sup>1,2</sup>, V.V.Maslyakov<sup>3</sup>, E.A.Mordovskiy<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Northern State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Arkhangelsk, Russian Federation

<sup>2</sup> Syktyvkar State Federal University named after Pitirim Sorokin, Syktyvkar, Russian Federation

<sup>3</sup> Saratov State Medical University named after V.I.Razumovskiy of the Ministry of Health of the Russian Federation, Saratov, Russian Federation

**Summary.** The aim of the study was to estimate the surgical care provided to the victims of traumatic weapons in the Arctic zone of the Arkhangelsk region.

**Materials and methods of research.** We conducted a document-based statistical study using the records from 248 case histories (statistical form # 003/u) filled in for the victims of traumatic weapons, who received medical care in medical facilities of Arkhangelsk and Severodvinsk cities, located the Arctic Zone of Russia in 2005–2022.

The research methods are analytical and mathematical-statistical. Categorical variables presented as percentages and frequencies were used for the analysis. The values of all relative quantities were calculated in the WinPepi program.

The severity of the injuries was assessed using the VPKh-P(OR) scale, developed under the supervision of Major General of the Medical Service, Professor E.K. Gumanenko (1990) at the S.M. Kirov Military Medical Academy.

*The results of the study and their analysis.* Every third victim of limited-damage firearms in the Arctic zone of the Arkhangelsk region required inpatient surgical care with the involvement of surgeons of various specialties. In case of multiple and combined wounds, it was necessary to involve two or more surgeons of various profiles.

In case of minor wounds from limited-damage firearms during primary surgical treatment, the severity of the wound is underestimated by surgeons and, as a result, the bullet is not initially detected and remains in the wound, which, in turn, complicates the condition of the victim and requires repeated surgical intervention.

In 39% of cases of wounds from limited-damage firearms to the head, every fifth case (21.9%) of wounds to the chest, every tenth case of wounds to the abdomen - specialized surgical care is required, the availability of which in the Arctic zone can be very problematic.

**Key words:** Arctic zone of the Arkhangelsk region, firearms of limited effect, surgical care, victims

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

**For citation:** Barachevskiy Yu.E., Yashcheva S.Yu., Baranov A.V., Maslyakov V.V., Mordovskiy E.A. Provision of Surgical Care to Victims of the Use of Traumatic Weapons in the Arctic Zone of the Arkhangelsk Region. Meditsina Katastrof = Disaster Medicine. 2024;3:27-31 (In Russ.). <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-3-27-31>

#### Контактная информация:

**Барачевский Юрий Евлампиевич** – докт. мед. наук, профессор; заведующий кафедрой мобилизационной подготовки здравоохранения и медицины катастроф ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России

**Адрес:** Россия, 163069, Архангельск, Троицкий проспект 51  
**Тел.:** +7 (8182) 24-11-29  
**E-mail:** barje1@yandex.ru

#### Contact information:

**Yuriy E.Barachevskiy** – Dr. Sc. (Med.), Prof.; Head of Department of Mobilization Training of Healthcare and Disaster Medicine of Northern State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation

**Address:** 51, Troitskiy ave., Arkhangelsk, 163069, Russia

**Phone:** +7 (8182) 24-11-29

**E-mail:** barje1@yandex.ru

#### Введение

Медико-санитарные последствия травматизма в форме временной и стойкой утраты трудоспособности граждан являются тяжелым бременем не только для отечественной системы здравоохранения, но и всей социальной сферы. Травмы остаются основной причиной смерти людей моложе 65 лет [1]. По цели и осознанности действий, приведших к травме, они могут быть разделены на две группы: непреднамеренные и преднамеренные. В структуре преднамеренных травм следует особо выделить огнестрельные травмы, доля которых в общем количестве летальных исходов составляет 18%. Ранения, полученные при использовании огнестрельного оружия, являются второй по частоте причиной смерти в мире в группе лиц 10–34 лет [2].

В настоящее время наблюдается тенденция увеличения частоты нанесения огнестрельных ранений из огнестрельного оружия ограниченного поражения (ООП) – [3–5]. В течение последних двадцати лет в медицинской практике наблюдается увеличение количества открытых повреждений, нанесенных с применением ООП. Из данных отчета МВД России за 2022 г. видно, что количество преступлений, совершенных с применением оружия, боеприпасов, взрывчатых веществ и взрывных или имитирующих устройств, за 10 мес указанного года выросло на 29,7% и составило 5 тыс. случаев.

Ранениям от применения ООП присущи свои особенности. В частности, при таких ранениях в мирное время медицинскую помощь пострадавшим, как правило, оказывают врачи в организациях гражданского здравоохранения, не редко не имеющие опыта лечения огнестрельных ран и не знающие тактику ведения лечебного процесса у пострадавших. Это вынуждает врачей, работающих в травмоцентрах II или III уровня, проводить консультации с опытными специалистами хирургических стационаров или принимать решение о проведении медицинской эвакуации пострадавших в травмоцентры I уровня.

Около трети всей территории Российской Федерации занимают регионы, относящиеся к Арктической зоне нашей страны, для которых характерны очень большая площадь территории, низкая плотность населения, плохо развитая дорожная сеть, выраженные климатогеографические особенности, а также значительная удаленность и

территориальная разбросанность лечебных медицинских организаций – ЛМО [6, 7]. Для жителей исследуемых территорий указанные факторы могут означать резкое ограничение доступности хирургической помощи. В условиях отсутствия утвержденных региональных схем маршрутизации раненых из ООП эти факторы способны увеличить тяжесть медико-санитарных последствий у пострадавших и проблемы с объемом оказания медицинской помощи.

**Цель исследования** – оценить объем оказания хирургической помощи пострадавшим от применения ООП в Арктической зоне Архангельской области.

**Материалы и методы исследования.** Материалы исследования – записи в 248 медицинских картах (ф.003/у) пациентов, пострадавших от применения ООП и получивших хирургическую помощь в 2005–2022 гг. в медицинских стационарах гг. Архангельска и Северодвинска – часть территории Архангельской области, относящаяся к Арктической зоне Российской Федерации. Из этих карт выкопированы сведения: об анатомической локализации ран; тяжести повреждений; характере раневого канала; объеме оказанной помощи, в том числе о выполненнном оперативном вмешательстве; о наличии осложнений и исходе лечения. Методы исследования – аналитический и математико-статистический. Для анализа использовались категориальные переменные, которые были представлены в виде процентных долей, а также частот. Значения всех относительных величин были рассчитаны в программе WinPepi.

Тяжесть ранений оценивалась по шкале ВПХ-П(ОР), разработанной под руководством генерал-майора медицинской службы профессора Е.К.Гуманенко (1990) в Военно-медицинской академии им. С.М.Кирова.

**Результаты исследования и их анализ.** Все пострадавшие (248) от применения ООП получили 426 ранений в 7 анатомических зонах, из них в область головы – 68 ранений (16,0%); шеи – 12 (2,8%); груди – 96 (22,5%); живота – 60 (14,1%); позвоночника – 3 (0,7%); таза и наружных половых органов (НПО) – 7 (1,6%); в область конечностей – 180 ранений (42,3%). Распределение ранений по их анатомической локализации и тяжести поражения представлено в табл. 1.

Таблица 1 / Table No. 1

**Распределение ранений по их анатомической локализации и тяжести поражения по шкале ВПХ-П (ОР), абс./%, на 100 ранений соответствующей анатомической области**  
 Distribution of wounds according to their anatomical location and severity of damage according to the VPH-P scale (OR), abs./%, per 100 wounds of the corresponding anatomical area

Анатомическая область – локализация поражения / Anatomical region - localization of the lesion	Количество ранений / Number of wounds	Степень тяжести поражения / Severity of lesion			
		легкая / lightweight	средняя / average	тяжелая / heavy	крайне тяжелая / extremely heavy
Голова / Head	68 / 100,0	41 / 60,3	18 / 26,5	4 / 5,8	5 / 7,4
Шея / Neck	12 / 100,0	9 / 75,0	2 / 16,7	1 / 8,3	–
Грудь / Chest	96 / 100,0	79 / 82,3	7 / 7,3	8 / 8,3	2 / 2,1
Живот / Belly	60 / 100,0	55 / 91,6	1 / 1,7	3 / 5,0	1 / 1,7
Позвоночник / Spine	3 / 100,0	2 / 66,7	1 / 33,3	–	–
Таз и наружные половые органы – НПО / Pelvis and external genitalia	7 / 100,0	3 / 42,9	–	4 / 57,1	–
Конечности / Limbs	180 / 100,0	163 / 90,6	11 / 6,1	6 / 3,3	–

Все ранения были распределены по трем группам: изолированные – 154/36,3; множественные – 91/21,3 и сочетанные – 181/42,5. Так как изолированные и множественные ранения можно распределить по анатомическим областям без пересечения данных, эти группы были объединены в одну. Объем хирургической помощи, оказанной пострадавшим с изолированными и множественными ранениями в зависимости от их локализации, представлен в табл. 2.

Пострадавшим с изолированными и множественными ранениями была оказана хирургическая помощь в объеме первичной хирургической обработки (ПХО) и проведения туалета ран; 90 пострадавшим (36,3%) – оказана специализированная хирургическая помощь по профилям: нейрохирургия, торакальная хирургия, абдоминальная хирургия, кардиохирургия, урология, травматология и ортопедия, челюстно-лицевая хирургия, офтальмология, оториноларингология. При этом 81 пострадавший из 90 нуждался в монопрофильном лечении; 9 пострадавших – в лечении у двух и более специалистов разного хирургического профиля.

Объем специализированной хирургической помощи, оказанной пострадавшим с сочетанными ранениями исходя из их локализации, представлен в табл. 3.

Ранения головы были выявлены в 68 случаях (16,0%) ранений из ООП. Значительная часть (39,7%) из них были средней, тяжелой и крайне тяжелой степени тяжести. Каждое пятое (22,1%) ранение головы потребовало оказания офтальмологической помощи – в 13 из 15 случаев была выполнена энуклеация глазного яблока. Каждое седьмое (14,7%) ранение головы потребовало хирургической помощи по профилю челюстно-лицевой хирургии; каждое восьмое (13,2%) – по профилю нейрохирургии, в том

числе в 7 случаях была выполнена трепанация черепа. Реже были зафиксированы ранения головы, требовавшие оториноларингологического (5,9%) или стоматологического (2,9%) лечения.

В зарубежной литературе отмечено, что при выстрелах в голову и шею летальность среди пострадавших может доходить до 48,0%, при этом большинство пострадавших (87,0%) получают стойкую потерю трудоспособности [8]. При ранениях из ООП в зону головы, шеи, груди, живота возможно развитие жизнеугрожающих состояний – наружного кровотечения, асфиксии, сдавления головного мозга. Вероятность смертельных исходов при огнестрельных ранениях мозгового черепа – 2,7% [9].

Нами установлено, что 12 ранений (2,8%) из ООП пришлись на область шеи, из них 3 ранения (25,0%) были средней и тяжелой степени тяжести. Патоморфология повреждений была обусловлена прободением пулей подкожной мышцы шеи (m. Platysma), ранением щитовидной железы и верхней щитовидной артерии.

Каждое четвертое ранение из ООП было в область груди, среди них превалировали (82,3%) ранения легкой степени тяжести, а каждое пятое ранение (17,7%) было средней, тяжелой или крайне тяжелой степени тяжести. При этом в 21 случае (21,9%) ранения груди были выполнены: видеоторакоскопия – в 10 случаях (10,4%); травматологическая помощь при переломах костей грудной клетки – в 9 (9,4%); кардиохирургическая обработка при ранениях сердца – в двух случаях (2,1%). Авторы ранее выполненных исследований обнаружили те же последствия ранений из ООП в область груди, а из жизнеугрожающих состояний указывали на реальность тампонады сердца, пневмоторакса, кровотечения [10, 11]. В наших случаях эти явления отсутствовали.

Таблица 2 / Table No. 2

**Объем хирургической помощи, оказанной пострадавшим с изолированными и множественными ранениями в зависимости от их локализации, абс./%, на 100 ранений соответствующей анатомической области**  
 Volume of surgical care provided to victims with isolated and multiple wounds, depending on their location, abs./%, per 100 wounds of the corresponding anatomical area

Анатомическая область – локализация ранения / Anatomical area - localization of injury	Количество ранений / Number of wounds	Объем хирургической помощи / Volume of surgical care			
		туалет ран / toilet wound	только ПХО* ран / only primary surgical treatment of the wound	только ВХО** ран / only secondary surgical treatment of the wound	дополнительное хирургическое лечение / additional surgical treatment
Голова / Head	48 / 100,0	2 / 4,2	18 / 37,5	1 / 2,1	27 / 56,2
Шея / Neck	9 / 100,0	–	4 / 44,4	1 / 11,2	4 / 44,4
Грудь / Chest	54 / 100,0	4 / 7,4	41 / 75,9	1 / 1,9	8 / 14,8
Живот / Belly	37 / 100,0	1 / 2,7	25 / 67,6	6 / 16,2	5 / 13,5
Позвоночник / Spine	2 / 100,0	–	–	2 / 100,0	–
Таз / Pelvis	3 / 100,0	–	–	–	3 / 100,0
Конечности / Limbs	92 / 100,0	9 / 9,8	54 / 58,7	14 / 15,2	15 / 16,3
Всего / Total	245 / 100,0	16 / 6,5	142 / 58,0	25 / 10,2	62 / 25,3

\*ПХО – первичная хирургическая обработка – primary surgical treatment of the wound;

\*\*ВХО – вторичная хирургическая обработка – secondary surgical treatment of the wound

Таблица 3 / Table No. 3

**Объем специализированной хирургической помощи, оказанной пострадавшим с сочетанными ранениями в зависимости от их локализации, abs./%, на 100 ранений соответствующей анатомической области**  
**The volume of specialized surgical care provided to victims with associated injuries, depending on their location, abs./%, per 100 injuries of the corresponding anatomical area**

Вариант сочетанного ранения / Variant of combined injury	Количество ранений / Number of wounds	Объем специализированной хирургической помощи / The volume of specialized surgical care		
		туалет ран / toilet wound	только ПХО ран / only primary surgical treatment of the wound	только ВХО ран / only secondary surgical treatment of the wound
Голова и грудь / Head and chest	6 / 100,0	–	6 / 100,0	–
Голова и конечности / Head and limbs	17 / 100,0	–	9 / 53,0	4 / 23,5
Шея и грудь / Neck and chest	2 / 100,0		–	2 / 100,0
Голова и НПО / Head and external genitalia	2 / 100,0	–	–	2 / 100,0
Шея и живот / Neck and belly	4 / 100,0	–	2 / 50,0	2 / 50,0
Грудь и конечности / Chest and limbs	62 / 100,0	11 / 17,7	38 / 61,3	5 / 8,1
Грудь и живот / Chest and belly	14 / 100,0	–	10 / 71,4	4 / 28,6
Живот и конечности / Belly and limbs	25 / 100,0	–	20 / 80,0	4 / 16,0
Голова, грудь, конечности / Head, chest, limbs	15 / 100,0	2 / 13,3	7 / 46,7	5 / 33,3
Голова, позвоночник, грудь / Head, spine, chest	4 / 100,0	–	4 / 100,0	–
Голова, живот, конечности / Head, stomach, limbs	4 / 100,0	–	4 / 100,0	–
Грудь, живот, конечности / Chest, stomach, limbs	19 / 100,0	–	17 / 89,5	–
Грудь, таз, конечности / Chest, pelvis, limbs	7 / 100,0	–	5 / 71,4	2 / 28,6
Всего / Total	181 / 100,0	13 / 7,2	122 / 67,4	18 / 9,9
				28 / 15,5

В область живота, включая переднюю, заднюю и боковые поверхности, были нанесены 60 ранений (14,1%) из ООП. При этом преобладали (91,7%) ранения легкой степени тяжести. Дополнительное хирургическое пособие в форме видеолапароскопии было выполнено в отношении 6 ранений (10,0%), в одном случае – с конверсией в лапаротомию. Ранения в область живота – даже при отсутствии их проникающего характера – могут сопровождаться повреждением органов в результате гидродинамического удара тупой пулевой с высокой кинетической энергией. Такие пострадавшие в первое время не имеют клиники повреждения внутренних органов и могут быть ошибочно переведены на амбулаторный этап лечения. Ряд авторов относят к жизнеугрожающим последствиям ранений из ООП кровотечения в брюшную полость, инфекционные поражения органов брюшной полости, перитонит, забрюшинную флегмону [12, 13].

Нами выявлены 3 ранения (0,7%) из ООП в область позвоночника, 7 (1,6%) – в область таза и наружных половых органов, причем в 4 случаях у мужчин потребовалось выполнение орхэктомии. При ранениях в область половых органов у мужчин обязателен осмотр урологом и выполнение соответствующего хирургического пособия – ревизия раны, эвакуация гематомы, дренирование.

Значительная часть (42,3%) ранений из ООП представлена повреждением конечностей, причем каждое десятое (9,4%) из них – средней или тяжелой степени тяжести. Дополнительное лечение было выполнено при 24 ранениях конечностей – в основном, при переломах.

Объем хирургической помощи, оказанной пострадавшим с ранениями из ООП в зависимости от тяжести полученных повреждений, представлен в табл. 4.

При ранениях легкой степени тяжести туалет и ПХО ран были выполнены в 81,0% случаев, в каждом десятом случае (10,6%) – потребовалась вторичная хирургическая обработка, так как ПХО была проведена с дефектами. В 8,5% случаев потребовалось оказание специализированной медицинской помощи – нейрохирургическая обработка вдавленных переломов, энуклеация глазного яблока, видеоторакоскопия, лапароскопия, орхэктомия.

В 10,6% случаев легких ранений не была радикально выполнена ПХО, вследствие чего пуля не была обнаружена и оставлена в ране, что потребовало повторной госпитализации и хирургического вмешательства.

Следует отметить, что хирургическая тактика при поверхностных ранениях заключается в проведении ПХО и туалета раны. В случае ранения мягких тканей различной локализации допускается выполнение только туалета раны [14]. При этом недостаточно адекватная ПХО огнестрельной раны (14,1% случаев), ненадлежащая оценка

Таблица 4 / Table No. 4

**Объем хирургической помощи, оказанной пострадавшим с ранениями из ООП в зависимости от тяжести поражений, abs./%, на 100 ранений соответствующей степени тяжести**  
**The volume of surgical care provided to victims with wounds from a firearm of limited damage, depending on the severity of the lesions, abs./%, per 100 wounds of the corresponding severity level**

Степень тяжести поражения / Severity of lesion	Количество ранений в группе / Number of wounds in the group	Объем хирургической помощи / Volume of surgical care		
		туалет раны / toilet wound	ПХО раны / primary surgical treatment of the wound	ВХО раны / secondary surgical treatment of the wound
Легкая / Lightweight	331 / 100,0	50 / 15,0	218 / 65,9	35 / 10,6
Средняя / Average	52 / 100,0	1 / 1,9	13 / 25,1	6 / 11,5
Тяжелая / Heavy	26 / 100,0	–	7 / 26,9	–
Крайне тяжелая / Extremely heavy	17 / 100,0	–	2 / 26,9	–
Всего / Total	426 / 100,0	51 / 12,0	240 / 56,3	41 / 9,6
				94 / 22,1

тяжести состояния пациента, равно как и отсутствие четко определенных протоколов по специфике оказания медицинской помощи могут в дальнейшем привести к ряду диагностических ошибок [11]. Инфекционные осложнения были выявлены в 6 случаях (6,3%), что свидетельствует о достаточной радикальности хирургической помощи при лечении у врачей только «узкого» профиля.

## Выводы

1. Каждый третий (36,3%), пострадавший от применения ООП в Арктической зоне Архангельской области, нуждался в оказании стационарной хирургической помощи с привлечением врачей-хирургов различных специальностей. При множественных и сочетанных

ранениях требовалось привлечение двух и более врачей-хирургов различного профиля.

2. В случае легких ранений (10,6%) из ООП при проведении ПХО имеет место недооценка врачами-хирургами степени тяжести ранения и, как следствие, первоначально пуля не обнаруживается, остается в ране, что, в свою очередь, осложняет состояние пострадавшего и требует повторного хирургического вмешательства.

3. В 39,0% случаев ранений из ООП в область головы; в 21,9 – в область груди; в 10,0% случаев ранений в область живота требуется оказание специализированной хирургической помощи, доступность которой в условиях Арктической зоны может быть весьма проблематичной.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Stinner, D.J., & Edwards, D. Surgical Management of Musculoskeletal Trauma. *Surgical Clinics of North America*. 2017;97(5):1119–1131. doi:10.1016/j.suc.2017.06.005
2. Быков И.Ю., Ефименко Н.А., Гуманенко Е.К. Военно-полевая хирургия. Национальное руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.
3. Быков В.П., Барачевский Ю.Е., Масляков В.В., Мордовский Э.А., Павлов К.О., Яшева С.Ю. Оценка вреда здоровью у пострадавших от применения нелетального кинетического оружия // Медицина катастроф. 2022. №2. С. 57-61.
4. Яшева С.Ю., Барачевский Ю.Е., Баранов А.В., Масляков В.В., Мордовский Э.А., Кузин С.Г. Клиническая оценка ранений, нанесенных с применением огнестрельного оружия ограниченного поражения жителям Арктической зоны Архангельской области, 2006–2022 гг. // Медицина катастроф. 2024. №2. С. 49-54.
5. Самохвалов И.М. и др. Указания по военно-полевой хирургии. СПб.: ФГБОУ ВПО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» МО РФ, 2013. С. 460-463.
6. Баранов А.В., Мордовский Э.А., Баранова И.А. Совершенствование оказания скорой медицинской помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях на федеральной автодороге в регионе России с низкой плотностью населения // Медицина катастроф. 2022. № 3. С. 60-64.
7. Баранов А.В. Система организации оказания медицинской помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях на федеральных автодорогах в регионах России с низкой плотностью населения: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. М., 2023. 48 с.
8. Haar Rohini J, Iacopino Vincent, Ranadive Nikhil, Dandu Madhavi, Weiser Sheri D. Death, Injury and Disability from Kinetic Impact Projectiles in Crowd-Control Settings: a Systematic Review. *BMJ Open*. 2017;7(12):e018154. doi:10.1136/bmjopen-2017-018154/
9. Парфёнов В.Е., Самохвалов И.М. Ранения нелетальным кинетическим оружием: руководство для врачей. СПб.: Медкнига ЭЛБИ-СПб., 2013. С. 174-190.
10. Трухан А.П., Самохвалов И.М., Исаков В.Д. Особенности этиологии и характеристики современных огнестрельных ранений мирного времени // Вятский медицинский вестник. 2020. №4 (68). С. 38-41.
11. Масляков В.В., Чуприна А.П., Куркин К.Г. Совершенствование оказания хирургической помощи гражданскому населению с огнестрельными ранениями груди в условиях локального вооруженного конфликта // Скорая медицинская помощь. 2021. Т.22. №1. С. 70-75.
12. Mahajna A, Aboud N, Harbaji I, et al. Blunt and Penetrating Injuries Caused by Rubber Bullets during the Israeli-Arab Conflict in October, 2000: a Retrospective Study. *Lancet* 2002;359:1795–800.
13. Гареев Р.Н. Хирургическая тактика при травматических повреждениях органов забрюшинного пространства. Уфа: ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России, 2017. 273 с.
14. Гребнев Д.Г. Характеристика огнестрельных ранений из травматического оружия, особенности диагностики и хирургического лечения. СПб.: ФГБОУ ВПО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» МО РФ, 2011. 146 с.
1. Stinner, D.J., & Edwards, D. Surgical Management of Musculoskeletal Trauma. *Surgical Clinics of North America*. 2017;97(5):1119–1131. doi:10.1016/j.suc.2017.06.005
2. Bykov I.Yu., Efimenko N.A., Gumanenko E.K. Voenno-Polevaya Hirurgiya. Natsional'noe Rukovodstvo = Military Field Surgery. Moscow, GEOTAR-Media Publ., 2009 (In Russ.).
3. Bykov V.P., Barachevskiy Yu.E., Maslyakov V.V., Mordovskiy E.A., Pavlov K.O., Yasheva S.Yu. Health Damage Assessment in Victims of Non-Lethal Kinetic Weapons. *Meditisina Katastrof* = Disaster Medicine. 2022;2:57-61 (In Russ.). <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2022-2-57-61>
4. Yasheva S.Yu., Barachevskiy Yu.E., Baranov A.V., Maslyakov V.V., Mordovskiy E.A., Kuzin S.G. Clinical Assessment of Injuries Inflicted with the Use of Firearms of Limited Destruction to Residents of the Arctic zone of the Arkhangelsk region, 2006–2022. *Meditisina Katastrof* = Disaster Medicine. 2024;2:49-54 (In Russ.). <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-2-49-54>
5. Samokhvalov I.M., et al. Ukaraniya po Voenno-Polevoy Hirurgii = Instructions for Military Field Surgery. St. Petersburg, VMA imeni S.M. Kirova Publ., 2013. P. 460-463 (In Russ.).
6. Baranov A.V., Mordovsky E.A., Baranova I.A. Improving the Organization of Medical Care for Victims of Road Accidents on the Federal Highway in a Low-Density Region of Russia. *Meditisina Katastrof* = Disaster Medicine. 2022;3:60-64 (In Russ.). <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2022-3-60-64>
7. Baranov A.V. Sistema Organizatsii Okazaniya Meditsinskoy Pomoschi Postradavshim v Dorozhno-Transportnykh Prasshestviyah na Federal'nykh Avtodorogakh v Regionakh Rossii s Nizkoy Plotnost'yu Naseleniya = A System for Organizing the Provision of Medical Care to Victims of Traffic Accidents on Federal Roads in Regions of Russia with Low Population Density. Doctor's thesis in Medicine. Moscow Publ., 2023. 48 p. (In Russ.).
8. Haar Rohini J, Iacopino Vincent, Ranadive Nikhil, Dandu Madhavi, Weiser, Sheri D. Death, Injury and Disability from Kinetic Impact Projectiles in Crowd-Control Settings: a Systematic Review. *BMJ Open*. 2017;7(12):e018154. doi:10.1136/bmjopen-2017-018154/
9. Parfyonov V.E., Samokhvalov I.M. Raneniya Neletal'nym Kineticheskim Oruzhiem. Rukovodstvo dlya Vrachey = Injuries from Non-Lethal Kinetic Weapons. A Guide for Doctors. St. Petersburg, Medkniga ELBI-Spb. Publ., 2013. P.174-190 (In Russ.).
10. Trukhan A.P., Samokhvalov I.M., Isakov V.D. Peculiarities of Etiology and Characteristics of Modern Peacetime Gunshot Wounds. *Vyatskiy Meditsinskiy Vestnik*. 2020;4(68):38-41 (In Russ.).
11. Maslyakov V.V., Chuprina A.P., Kurkin K.G. Improving the Provision of Surgical Care to Civilians with Gunshot Wounds of the Chest in a Local Armed Conflict. Skoraya Meditsinskaia Pomoshch'. 2021;22; 1:70-75 (In Russ.).
12. Mahajna A, Aboud N, Harbaji I, et al. Blunt and Penetrating Injuries Caused by Rubber Bullets during the Israeli-Arab Conflict in October, 2000: a Retrospective Study. *Lancet* 2002; 359:1795– 800.
13. Gareev R.N. Khirurgicheskaya Taktika pri Travmaticheskikh Povrezhdeniyakh Organov Zabryushinnogo Prostranstva. Ufa Publ., 2017. 273 p. (In Russ.).
14. Grebnev D.G. Kharakteristika Ognestrel'nykh Raneniy iz Travmaticheskogo Oruzhiya, Osobennosti Diagnostiki i Khirurgicheskogo Lecheniya=Characteristics of Gunshot Wounds from Traumatic Weapons, Features of Diagnosis and Surgical Treatment. St. Petersburg, VMA imeni S.M. Kirova Publ., 2011. 146 p. (In Russ.).

## REFERENCES

Материал поступил в редакцию 09.07.24; статья принята после рецензирования 13.09.24; статья принята к публикации 19.09.24  
The material was received 01.07.24; the article after peer review procedure 13.09.24; the Editorial Board accepted the article for publication 19.09.24

## ОСОБЕННОСТИ АЛКОГОЛЬ-АССОЦИИРОВАННОЙ ШОКОГЕННОЙ ТРАВМЫ, ПОЛУЧЕННОЙ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

С.А.Гудков<sup>1</sup>, Ю.Е.Барачевский<sup>2</sup>, А.В.Баранов<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> ФГБУЗ «Северный медицинский клинический центр им. Н.А.Семашко» ФМБА России, Архангельск, Россия

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, Архангельск, Россия

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина», Сыктывкар, Россия

**Резюме.** Цель исследования – проанализировать эпидемиологические особенности алкоголь-ассоциированной шокогенной травмы, полученной на территории Арктической зоны Архангельской области.

**Материалы и методы исследования.** Материалы исследования – медицинские карты 140 пациентов, получивших алкоголь-ассоциированную шокогенную травму и доставленных для лечения в Архангельскую областную клиническую больницу – травмцентре I уровня.

Метод исследования – статистический с использованием прикладной программы SPSS 22.0 для Windows.

**Результаты исследования и их анализ.** Среди лиц с шокогенной травмой 36,4% находились в состоянии алкогольного опьянения средней степени тяжести, доля мужчин среди которых составляла 94%. Представлено распределение шокогенных травм, полученных в состоянии алкогольного опьянения, по видам травматизма, возрасту травмированных и времени получения травмы.

**Ключевые слова:** алкоголь-ассоциированная шокогенная травма, алкогольное опьянение, Арктическая зона Архангельской области, травма, шок

**Конфликт интересов.** Авторы статьи подтверждают отсутствие конфликта интересов

**Для цитирования:** Гудков С.А., Барачевский Ю.Е., Баранов А.В. Особенности алкоголь-ассоциированной шокогенной травмы, полученной в Арктической зоне Архангельской области // Медицина катастроф. 2024. №3. С. 32-35.  
<https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-3-32-35>

## FEATURES OF ALCOHOL-ASSOCIATED SHOCOGENIC TRAUMA IN THE ARCTIC ZONE OF THE ARKHANGELSK REGION

S.A.Gudkov<sup>1</sup>, Yu.E.Barachevskiy<sup>2</sup>, A.V.Baranov<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> N.A.Semashko Northern Medical Clinical Center of the FMBA of Russia, Arkhangelsk, Russian Federation

<sup>2</sup> Northern State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Arkhangelsk, Russian Federation

<sup>3</sup> State University named after Pitirim Sorokin, Syktyvkar, Russian Federation

**Summary.** The purpose of the study is to analyze alcohol-associated shock injuries in the Arctic zone of the Arkhangelsk region to establish epidemiological features.

**Materials and methods of research.** Medical documents of 140 patients who received a shock injury and were taken for treatment to the Arkhangelsk Regional Clinical Hospital (level I trauma center) were analyzed. SPSS 22.0 for Windows was used for statistical analysis.

**Research results and their analysis.** Among persons with shockogenic trauma 36.4% were in a state of moderate alcohol intoxication, among them 94% were men. The distribution of shockogenic injuries in a state of alcoholic intoxication is presented according to the nature of the injury, the age of the injured and the time of injury.

**Key words:** alcohol-associated shock injuries, alcohol intoxication, Arctic zone of the Arkhangelsk region, shock, trauma

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

**For citation:** Gudkov S.A., Barachevskiy Yu.E., Baranov A.V. Features of Alcohol-Associated Shocogenic Trauma in the Arctic Zone of the Arkhangelsk Region. Meditsina Katastrof = Disaster Medicine. 2024;3:32-35 (In Russ.).  
<https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-3-32-35>

### Контактная информация:

**Барачевский Юрий Евгеньевич** – докт. мед. наук, профессор; заведующий кафедрой мобилизационной подготовки здравоохранения и медицины катастроф ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России

**Адрес:** Россия, 163069, Архангельск, Троицкий проспект 51

**Тел.:** +7 (8182) 24-11-29

**E-mail:** barje1@yandex.ru

### Contact information:

**Yuriy E.Barachevskiy** – Dr. Sc. (Med.), Prof.; Head of Department of Mobilization Training of Healthcare and Disaster Medicine of Northern State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation

**Address:** 51, Troitskiy ave., Arkhangelsk, 163069, Russia

**Phone:** +7 (8182) 24-11-29

**E-mail:** barje1@yandex.ru

## Введение

Архангельская область – один из субъектов Российской Федерации (далее – субъекты), значительная часть территории которых расположена в Арктической зоне Российской Федерации (АЗРФ)<sup>1</sup>. Площадь территории Архангельской области – 589,9 тыс. км<sup>2</sup>, что больше площади территории таких крупных стран Западной Европы, как Франция (547 тыс. км<sup>2</sup>) и Испания (504,7 тыс. км<sup>2</sup>). При этом плотность населения – число жителей на 1 км<sup>2</sup> – низкая и составляет в среднем 2,8 чел./км<sup>2</sup>, а в отдельных муниципальных районах области (Мезенский, Лешуконский) – 0,3 чел./км<sup>2</sup>.

Для регионов АЗРФ характерны необычные климато-географические и социально-экономические условия: неблагоприятные, часто – с элементами экстремальности, погодные факторы (холод, тяжелый аэродинамический режим, резкие колебания атмосферного давления); выраженный фотопериодизм в течение года (полярная ночь и полярный день); низкая плотность населения; дефицит квалифицированных рабочих кадров; недостаточно развитая дорожная и железнодорожная сеть; недостаточная укомплектованность врачебными кадрами; средним медицинским персоналом и современным диагностическим оборудованием государственных лечебных медицинских организаций (ЛМО), что отражается на их повседневной деятельности при оказании всех видов медицинской помощи, в первую очередь – скорой, в том числе скорой специализированной, и экстренной медицинской помощи, особенно при массовых поражениях [1, 2].

В настоящее время шокогенная травма, сопровождающаяся тяжёлыми последствиями для пострадавших, продолжает оставаться одной из самых важных проблем фундаментальной и клинической медицины [3, 4]. Известно, что отягчающим фактором травматизма является алкогольное опьянение [5, 6]. В связи с этим многие вопросы алкоголь-ассоциированного шокогенного травматизма остаются открытыми и требуют проведения дополнительных исследований.

**Цель исследования** – проанализировать контингент пострадавших с алкоголь-ассоциированной шокогенной травмой, полученной на территории Арктической зоны Архангельской области, для установления её (алкоголь-ассоциированной травмы) эпидемиологических особенностей.

**Материалы и методы исследования.** Материал исследования – выборка 140 медицинских карт пациентов, получивших шокогенную травму и доставленных для лечения в Архангельскую областную клиническую больницу (АОКБ) – травмоцентр I уровня. Учётные документы: сопроводительные талоны станции скорой медицинской помощи – СМП (ф. №114/у); медицинские карты стационарных больных (ф. №003/у); операционный журнал (ф. №063/у); рентгенограммы травмированных; заключения после выполнения рентгенографии и компьютерной томографии (КТ) у пациентов; заключения после выполнения ядерно-магнитно-резонансной томографии (ЯМРТ); материалы лабораторных исследований. Учётные формы отбирались по критериям ретроспективного описания серии случаев.

**Критерии включения в исследования:** пол – мужской и женский; пострадавшие с шокогенной травмой, поступившие в АОКБ; состояние алкогольного опьянения – факт устанавливается по медицинской карте ф.№003/у.

<sup>1</sup> О сухопутных территориях Арктической зоны Российской Федерации: Указ Президента Российской Федерации от 2 мая 2014 г. №296

Критерий исключения из исследования – возраст менее 18 лет.

Для статистического анализа использовалась прикладная программа SPSS 22.0 для Windows. Поскольку характер распределения некоторых количественных первичных результатов отличался от нормального, такие переменные представлены в виде медианы с первым ( $Q_1$ ) и третьим ( $Q_3$ ) квартилями. Категориальные переменные представлены в виде процентных долей. Различия между группами сравнивания считались статистически значимыми при  $p<0,05$ .

Исследование проведено в соответствии с этическими принципами, изложенными в Хельсинской декларации. Протокол исследования одобрен локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет», г.Архангельск (протокол №02/4-15 от 08.04.2015 г.).

**Результаты исследования и их анализ.** Результаты исследования получены при анализе алкоголь-обусловленных дорожно-транспортных происшествий (ДТП), произошедших на федеральной автодороге М-8 «Холмогоры» в Архангельской области [7].

Анализ показал, что доля пострадавших с тяжелой шокогенной травмой, находившихся в состоянии алкогольного опьянения, составила в общем числе травмированных 36,4% (табл. 1). Среднее содержание алкоголя в крови у таких пациентов – 1,55 [1,45-1,65]%, что соответствует опьянению средней степени тяжести. Доля мужчин и женщин в общем числе пострадавших составила 94,1 и 5,9% соответственно,  $p<0,001$ . Травмированные в состоянии алкогольного опьянения, получившие шокогенную травму, были статистически значимо моложе пострадавших, находившихся в трезвом состоянии,  $p=0,042$ . Так, было установлено: в состоянии алкогольного опьянения находились пострадавшие в 15–20% всех ДТП; число травмированных мужчин превышало число травмированных женщин,  $p<0,001$ ; средний возраст пострадавших, находившихся в состоянии алкогольного опьянения, был ниже среднего возраста пострадавших, находившихся в трезвом состоянии,  $p=0,013$ .

Следует подчеркнуть, что алкогольное опьянение является одним из факторов, затрудняющих диагностику шока в догоспитальном периоде,  $p=0,025$  [7]. Можно

Таблица 1 / Table No. 1  
Распределение пострадавших с шокогенной травмой по наличию/отсутствию алкогольного опьянения и видам травматизма, чел./%

Характеристика пострадавших / Characteristics of victims	Наличие алкогольного опьянения / Alcohol intoxication, n=51	Отсутствие алкогольного опьянения / No alcohol intoxication, n=89	P
Содержание алкоголя в крови / Blood alcohol content, %	1,55 [1,45-1,65]	0,0	–
Мужчины / Men	48 / 94,1	64 / 73,0	<0,001
Женщины / Women	3 / 5,9	25 / 27,0	<0,001
Возраст, лет / Age, years	35 [33-37]	37 [35-39]	0,042
Вид травматизма / The nature of injuries			
Производственный / Occupational injuries	3 / 5,9	8 / 9,0	–
Бытовой / Domestic injuries	11 / 21,6	9 / 10,1	–
Уличный / Street injuries	16 / 31,4	15 / 16,9	–
Дорожно-транспортный / Road traffic injuries	21 / 41,1	57 / 64,0	–

предположить, что одной из причин этого могут быть особенности клинической картины алкогольного опьянения средней степени тяжести, характеризующегося снижением чувствительности, в том числе болевой, а также невозможностью адекватно оценивать и реагировать на создавшуюся ситуацию. Кроме того, алкогольная интоксикация не только усложняет процесс диагностики тяжести травмы в догоспитальном периоде, но и утяжеляет течение травматической болезни – затрудняет репаративный процесс, практически в 2 раза повышает риски гнойно-септических осложнений, ухудшает исходы по восстановлению [8]. Так, на фоне алкогольного опьянения пострадавшего сочетанная черепно-мозговая (ЧМТ) и скелетная травма запускает каскад патологических реакций в виде микроциркуляторных нарушений, нарушений в системе гемостаза, системную воспалительную реакцию и – как итог – нарушение тканевой перфузии и возникновение полиорганной недостаточности [9]. Такие системные нарушения затрудняют процесс диагностики в догоспитальном периоде и утяжеляют течение травматической болезни.

В рамках исследования был проанализирован также характер травматизма, который привел к шокогенной травме. У травмированных, находившихся в трезвом состоянии, доминирует дорожно-транспортный травматизм (64,0%), затем следуют уличный (16,9%), бытовой (10,1%) и производственный (9,0%) травматизм. У пострадавших, находившихся в состоянии алкогольного опьянения, ранговые места по характеру травматизма остаются такими же, как и у трезвых травмированных, однако доля бытового и уличного травматизма возрастает практически в 2 раза и составляет 21,6 и 31,4% соответственно.

Установлено, что среди пострадавших с алкоголь-ассоциированной шокогенной травмой доля лиц в возрасте от 18 до 29 лет составляла почти 50%; в возрасте от 18 до 39 лет – превышала 70% (табл. 2). Данный факт, вероятно, можно объяснить тем, что молодые люди, имея меньший жизненный опыт, более уверены в своих силах и легкомысленное относятся к ограничениям по употреблению алкоголя.

Подавляющее большинство (59,8%) шокогенных травм были получены пострадавшими, находившимися в состоянии алкогольного опьянения, в вечернее и ночное время – с 20.00 до 08.00 ч, причем в основном за счет бытового и уличного травматизма, нередко имевшего криминальный характер (табл. 3). Известно, что алкогольное опьянение уменьшает тормозное влияние коры головного мозга и приводит к появлению агрессивности, раздражительности, недовольству окружающими, что может стать провоцирующими факторами для возникновения конфликтных ситуаций и получения криминальной травмы.

Основное количество (более 50%) шокогенных травм было получено пострадавшими, находившимися в состоянии алкогольного опьянения, в субботу и воскресенье за счет значительного «вклада» дорожно-транспортного травматизма (табл. 4). Вероятно, этот факт может быть объяснен тем, что именно в выходные дни население в большей степени использует личный автотранспорт для выезда на отдых, который, как правило, сопровождается употреблением алкоголя.

Таковы некоторые эпидемиологические особенности получения алкоголь-ассоциированной шокогенной травмы на территории Арктической зоны Архангельской области.

**Таблица 2 / Table No. 2**  
**Распределение пострадавших с шокогенной травмой, полученной в состоянии алкогольного опьянения, по возрасту и видам травматизма, чел./%**  
**Distribution of shock injuries received while intoxicated by age of the injured and type of injury, pers./%**

Вид травматизма / The nature of injuries	Возраст, лет / Age, years					Итого / Total
	18–29	30–39	40–49	50–59	60 и старше	
Производственный / Occupational injuries	1 / 2,0	1 / 2,0	0 / 0,0	0 / 0,0	1 / 2,0	3 / 5,9
Бытовой / Domestic injuries	4 / 7,8	2 / 3,9	0 / 0,0	5 / 9,8	0 / 0,0	11 / 21,6
Уличный / Street injuries	7 / 13,7	6 / 11,8	0 / 0,0	2 / 3,9	1 / 2,0	16 / 31,4
Дорожно-транспортный / Road traffic injuries	13 / 25,5	2 / 3,9	3 / 5,9	1 / 2,0	2 / 3,8	21 / 41,1
Всего / Total	25 / 49,0	11 / 21,6	3 / 5,9	8 / 15,7	4 / 7,8	51 / 100,0

**Таблица 3 / Table No. 3**  
**Распределение пострадавших с шокогенной травмой, полученной в состоянии алкогольного опьянения, по времени ее получения и видам травматизма, чел./%**  
**Distribution of shockogenic injuries received while intoxicated by time and type of injury, pers./%**

Вид травматизма / The nature of injuries	Время суток, ч / Time, h.						Итого / Total
	08.01–12.00	12.01–16.00	16.01–20.00	20.01–24.00	00.01–04.00	04.01–08.00	
Производственный / Occupational injuries	0 / 0,0	3 / 5,9	0 / 0,0	0 / 0,0	0 / 0,0	0 / 0,0	3 / 5,9
Бытовой / Domestic injuries	2 / 3,8	0 / 0,0	3 / 5,9	6 / 11,8	0 / 0,0	0 / 0,0	11 / 21,5
Уличный / Street injuries	1 / 2,0	3 / 5,9	1 / 2,0	4 / 7,8	6 / 11,8	1 / 2,0	16 / 31,5
Дорожно-транспортный / Road traffic injuries	1 / 2,0	4 / 7,8	3 / 5,9	5 / 9,8	2 / 3,9	6 / 11,7	21 / 41,1
Всего / Total	4 / 7,8	10 / 19,6	7 / 13,8	15 / 29,4	8 / 15,7	7 / 13,7	51 / 100,0

**Таблица 4 / Table No. 4**  
**Распределение пострадавших с шокогенной травмой, полученной в состоянии алкогольного опьянения, по дням ее получения и видам травматизма, чел./%**  
**Distribution of shock injuries received while intoxicated by day of the week and nature of injury, pers. / %**

Вид травматизма / The nature of injuries	День недели / Day of the week							Итого / Total
	пн / mo	вт / tu	ср / we	чт / th	пт / fr	сб / sa	вс / su	
Производственный / Occupational injuries	0 / 0,0	0 / 0,0	0 / 0,0	1 / 2,0	0 / 0,0	1 / 2,0	1 / 2,0	3 / 5,9
Бытовой / Domestic injuries	2 / 3,9	0 / 0,0	1 / 2,0	1 / 2,0	1 / 2,0	3 / 5,9	3 / 5,9	11 / 21,5
Уличный / Street injuries	0 / 0,0	5 / 9,8	2 / 3,9	1 / 2,0	2 / 3,9	3 / 5,9	3 / 5,9	16 / 31,5
Дорожно-транспортный / Road traffic injuries	0 / 0,0	0 / 0,0	2 / 3,9	1 / 2,0	4 / 7,8	4 / 7,8	10 / 19,6	21 / 41,1
Всего / Total	2 / 3,9	5 / 9,8	5 / 9,8	4 / 7,8	7 / 13,7	11 / 21,6	17 / 33,4	51 / 100,0

## **Выводы**

1. Среди получивших шокогенную травму 36,4% находились в состоянии алкогольного опьянения средней степени тяжести.
2. Доля мужчин с шокогенной алкоголь-ассоциированной травмой составила 94,0%.
3. Пострадавшие с шокогенной травмой, полученной в состоянии алкогольного опьянения, были, как правило, моложе травмированных, находившихся в трезвом состоянии.
4. Около 60% пострадавших, находившихся в состоянии алкогольного опьянения, получили шокогенную

травму в промежуток от 20.00 до 08.00 ч с большим «вкладом» бытового и уличного травматизма, нередко – криминального характера.

5. В группе лиц, травмированных в состоянии алкогольного опьянения, доля пострадавших от бытового и уличного травматизма, была в 2 раза больше по сравнению с аналогичной долей в группе трезвых пострадавших.

6. Более 50% шокогенных алкоголь-ассоциированных травм пострадавшие получают в субботние и воскресные дни за счет значительного «вклада» дорожно-транспортного травматизма.

## **СПИСОК ИСТОЧНИКОВ**

1. Гудков А.Б., Попова О.Н., Небученых А.А., Богданов М.Ю. Эколого-физиологическая характеристика климатических факторов Арктики. Обзор литературы // Морская медицина. 2017. Т.3, №1. С. 7-13.
2. Баранов А.В., Гончаров С.Ф., Мордовский Э.А., Самойлов А.С. Организация оказания специализированной медицинской помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях на федеральной автомобильной дороге М-8 «Холмогоры» в Архангельской области в госпитальном периоде // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2021. №3. С. 18-25. DOI:10.25016/2541-7487-2021-0-3-18-25.
3. Гирш А.О., Черненко С.В., Мищенко С.В., Стуканов М.М., Мамонтов В.В. Безотлагательная реализация догоспитальной и госпитальной алгоритмированной интегративной экстренной медицинской помощи у пострадавшей с шокогенной кататравмой как залог успешного исхода лечения // Политравма. 2022. №1. С. 56-66.
4. Лапшин В.Н. Котлярский А.Ф., Афончиков В.С. Обезболивание при шокогенной травме и острой кровопотере // Неотложная хирургия им. И.И. Джанелидзе. 2023. №1 (10). С. 24-31.
5. Петчин И.В., Баранов А.В., Меньшикова Л.И., Барачевский Ю.Е., Ключевский В.В., Модянов Н.Ю. Сравнительная характеристика пострадавших в дорожно-транспортных происшествиях Арктической зоны Архангельской области в зависимости от алкогольного фактора // Менеджер здравоохранения. 2018. №4. С. 24-29.
6. Баранов А.В. Алкоголь-обусловленные дорожно-транспортные происшествия на федеральной автодороге М-8 «Холмогоры» в Архангельской области // Политравма. 2020. №1. С.6-10.
7. Матвеев Р.П., Гудков С.А. Факторы шокогенной травмы, затрудняющие диагностику шока на догоспитальном этапе // Аллергология и иммунология. 2017. Т.17, №1. С. 53.
8. Фирсов С.А., Матвеев Р.П. Травматизм, ассоциированный с алкогольной интоксикацией: особенности периферического кровотока и эндотелиальной дисфункции // Медицина катастроф. 2015. №1. С. 29-31.
9. Фирсов С.А., Матвеев Р.П., Вилова Т.В. Сочетанные черепно-мозговые и скелетные травмы, ассоциированные с алкогольным потреблением // Экология человека. 2015. №1. С. 36-39.

## **REFERENCES**

1. Gudkov A.B., Popova O.N., Nebuchennykh A.A., Bogdanov M.Yu. Ecological and Physiological Characteristics of Climatic Factors in the Arctic. Literature Review. *Morskaya Meditsina* = Marine Medicine. 2017; 3 (1): 7-13 (In Russ.).
2. Baranov A.V., Goncharov S.F., Mordovsky E.A., Samoylov A.S. Organization of Specialized Medical Care for Victims of Road Traffic Accidents on the Federal Highway M-8 «Kholmogory» in the Arkhangelsk Region during the Hospital Period. *Mediko-Biologicheskiye i Sotsial'no-Psikhologicheskiye Problemy Bezopasnosti v Chrezvychaynykh Situatsiyakh* = Medical-Biological and Social-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations. 2021;3:18-25. DOI:10.25016/2541-7487-2021-0-3-18-25 (In Russ.).
3. Girsh A.O., Chernenko S.V., Mishchenko S.V., Stukanov M.M., Mamontov V.V. Urgent Implementation of Prehospital and Hospital Algorithmic Integrative Emergency Medical Care in a Victim with Shock Catastrophy as a Guarantee of a Successful Treatment Outcome. *Politrauma* = Politrauma. 2022;1:56-66 (In Russ.).
4. Lapshin V.N. Kotlyarskiy A.F., Afonchikov V.S. Anesthesia for Shockogenic Trauma and Acute Blood Loss. *Neotlozhnaya Khirurgiya im. I.I. Dzhanelidze* = Emergency Surgery named after. I.I. Dzhanelidze. 2023;(10): 24-31 (In Russ.).
5. Petchin I.V., Baranov A.V., Menshikova L.I., Barachevsky Yu.E., Klyuchevsky V.V., Modyanov N.Yu. Comparative Characteristics of Victims in Road Traffic Accidents in the Arctic Zone of the Arkhangelsk Region, Depending on the Alcohol Factor. *Menedzher Zdravookhraneniya* = Healthcare Manager. 2018;4:24-29 (In Russ.).
6. Baranov A.V. Alcohol-Related Traffic Accidents on the Federal Highway M-8 «Kholmogory» in the Arkhangelsk Region. *Politrauma* = Polytrauma. 2020;1:6-10 (In Russ.).
7. Matveev R.P., Gudkov S.A. Factors of Shockogenic Trauma that Complicate the Diagnosis of Shock at the Prehospital Stage. *Allergologiya i Immunologiya* = Allergology and Immunology. 2017;17(1):53 (In Russ.).
8. Firsov S.A., Matveev R.P. Trauma Associated with Alcohol Intoxication: Features of Peripheral Blood Flow and Endothelial Dysfunction. *Meditsina Katastrof* = Disaster Medicine. 2015;1:29-31 (In Russ.).
9. Firsov S.A., Matveev R.P., Vilova T.V. Combined Craniocerebral and Skeletal Injuries Associated with Alcohol Consumption. *Ekologiya Cheloveka* = Human Ecology. 2015;1:36-39 (In Russ.).

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИМПЛАНТАТОВ ИЗ ПОРИСТОГО НИКЕЛИДА ТИТАНА В ЗАМЕЩЕНИИ ТОТАЛЬНЫХ ДЕФЕКТОВ СКУЛОВОЙ КОСТИ И ДУГИ

А.А.Радкевич<sup>1,2</sup>, Е.С.Марченко<sup>3,4</sup>, А.В.Ветрова<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России, Красноярск, Россия

<sup>2</sup> ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук» – обособленное подразделение «Научно-исследовательский институт медицинских проблем Севера», Красноярск, Россия

<sup>3</sup> ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет», Томск, Россия

<sup>4</sup> ФГБУН «Институт проблем химико-энергетических технологий Сибирского отделения Российской академии наук», Бийск, Россия

**Резюме.** Цели исследования – повысить эффективность тотального замещения скуловой кости и дуги путем разработки новой медицинской технологии с использованием материалов с памятью формы.

**Материалы и методы исследования.** Материалы исследования – технологии с использованием материалов с памятью формы. Метод исследования – разработка эндопротеза скуловой кости и дуги.

**Результаты исследования и их анализ.** Анализ результатов исследования показал:

- применение эндопротезов, изготовленных из пористого никелида титана в соответствии с анатомическими особенностями пораженного органа, дает возможность полноценно восстанавливать утраченные анатомо-функциональные возможности лицевого черепа;
- покрытие каркаса эндопротеза текстильным никелидом титана, помимо улучшения условий для взаимодействия имплантата с реципиентными тканями, позволяет в полной мере компенсировать недостаточность мягкотканого компонента лица;
- фиксирующие конструкции с эффектом памяти формы – просты в применении, не требуют значительных временных затрат и обеспечивают стабильную фиксацию эндопротеза с костными структурами.

**Ключевые слова:** имплантаты, пористый никелид титана, тотальные дефекты скуловой кости и дуги

**Конфликт интересов.** Авторы статьи подтверждают отсутствие конфликта интересов

**Для цитирования:** Радкевич А.А., Марченко Е.С., Ветрова А.В. Использование имплантатов из пористого никелида титана в замещении тотальных дефектов скуловой кости и дуги // Медицина катастроф. 2024. №3. С. 36-39.  
<https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-3-36-39>

## USE OF IMPLANTS MADE OF POROUS TITANIUM NICKELIDE IN REPLACING TOTAL DEFECTS OF THE ZYKOMIC BONE AND ARCH

А.А.Радкевич<sup>1,2</sup>, Е.С.Марченко<sup>3,4</sup>, А.В.Ветрова<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Krasnoyarsk State Medical University named after prof. V.F.Voyno-Yasenetskiy of Ministry of Health of Russia, Krasnoyarsk, Russian Federation

<sup>2</sup> Federal Research Center "Krasnoyarsk Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences" Research Institute of Medical Problems of the North, Krasnoyarsk, Russian Federation

<sup>3</sup> National Research Tomsk State University, Tomsk, Russian Federation

<sup>4</sup> Institute of Chemical-Energy Technologies, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Biysk, Russian Federation

**Summary.** The aim of the study is to increase the efficiency of total replacement of the zygomatic bone and arch by developing a new medical technology using shape memory materials.

**Materials and methods of the study.** Research materials - technologies using shape memory materials. Research method - development of an endoprosthesis of the zygomatic bone and arch.

**Research results and their analysis.** Analysis of the research results showed:

- the use of endoprostheses made of porous titanium nickelide in accordance with the anatomical features of the affected organ makes it possible to fully restore the lost anatomical and functional capabilities of the facial skull;
- coating the endoprostheses frame with textile titanium nickelide, in addition to improving the conditions for the interaction of the implant with the recipient tissues, allows to fully compensate for the insufficiency of the soft tissue component of the face;
- fixing structures with a shape memory effect are easy to use, do not require significant time costs and provide stable fixation of the endoprostheses with bone structures.

**Key words:** implants, porous titanium nickelide, total defects of the zygomatic bone and arch

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

**For citation:** Radkevich A.A., Marchenko E.S., Vetrova A.V. Use of Implants Made of Porous Titanium Nickelide in Replacing Total Defects of the Zygomatic Bone and Arch. Meditsina Katastrof = Disaster Medicine. 2024;3:36-39 (In Russ.).  
<https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-3-36-39>

**Контактная информация:**

**Радкевич Андрей Анатольевич** – докт. мед. наук, доцент; заведующий кафедрой стоматологии института постдипломного образования ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф.Войно-Ясенецкого» Минздрава России; ст. науч. сотр. ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук» – обособленное подразделение «Научно-исследовательский институт медицинских проблем Севера»  
**Адрес:** Россия, 660022, Красноярск, ул. Партизана Железняка, 3  
**Тел.:** +7 (913) 552-44-44  
**E-mail:** radkevich.andrey@yandex.ru

**Contact information:**

**Andrey A.Radkevich** – Dr. Sc. (Med.), Associate Professor; Head of the Department of Dentistry of Institute of Postgraduate Education of Krasnoyarsk State Medical University named after prof. V.F.Voyno-Yasenetsky of Ministry of Health of Russia; Senior Researcher of Federal Research Center of the Krasnoyarsk Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Research Institute of Medical Problems of the North  
**Address:** 3, Partizana Zheleznyaka str., Krasnoyarsk, 660022, Russia  
**Phone:** +7 (913) 552-44-44  
**E-mail:** radkevich.andrey@yandex.ru

**Введение**

Тотальные дефекты скуловой кости и дуги могут являться как следствием травматических повреждений, когда при многооскольчатых переломах во время проведения первичной хирургической обработки (ПХО) ран пациентам удаляют все свободно лежащие костные отломки, так и опухолевых поражений указанных частей лицевого черепа. В настоящее время устранение таких дефектов представляет собой не до конца решенную проблему в силу сложности их конфигурации, пространственного расположения изъяна, выраженных рубцовых изменений тканей скуловой, околоушно-жевательной и подглазничной областей. У данной категории пациентов использование для восстановления утраченных костных структур аллогенных и свободных костных аутотрансплантатов – нецелесообразно ввиду их отторжения и/или резорбции. Имплантаты, изготовленные из хромокобальтовой стали, титана, виталлия, силикона, биополимерных, углеродных и других материалов, не проявляющих эффекта запаздывания, т.е. не являющихся биосовместимыми, после их помещения в тканевые дефекты – отторгаются или ведут себя подобно инонродным телам, что, несомненно, отрицательно оказывается на успехе операции [1]. Предлагаемые технологии костной трансплантации из теменной области сложносоставных реваскуляризованных пахово-подвздошного, малоберцового, реберных лоскутов – высокотравматичны, требуют значительных временных затрат, включают применение в качестве фиксирующих конструкций минипластин с шурупами из титана с присущими им недостатками, не исключают осложнений, связанных с резорбцией трансплантата, а последние – и с микросудистыми этапами [2, 3]. В то же время несоответствие данных костных трансплантатов конфигурации замещаемых изъянов снижает их косметическую эффективность.

Реальные возможности эндопротезирования скуловой кости и дуги открылись в связи с внедрением в клиническую практику сверхэластичных имплантатов с проницаемой пористостью из никелида титана, конфигурация, форма и размеры которых соответствуют конкретной клинической ситуации [4, 5]. В этих целях П.Г.Сысолягин с соавт. (1995) и В.А. Новиков (1999) для замещения отсутствующих частей верхней челюсти, включающих дно орбиты, скуловой кости и дуги, с успехом применили тонкопрофильные пластинчатые конструкции толщиной 0,5–1 мм, полученные методом электроэррозионной резки пористого проницаемого никелида титана с размерами пор 100–300 мкм и коэффициентом пористости 40–80% [6, 7]. Описанные имплантаты –

благодаря свойствам памяти формы при изменении температуры; сверхэластичности – при температуре тела; коррозионной стойкости – в условиях длительной значительной деформации; гистерезисному поведению – в условиях изменения напряжения и деформации (нагрузки и разгрузки в процессе функционирования) – после их помещения в дефекты обеспечивают прорастание соединительных тканей со стороны реципиентных областей с образованием в их порах органотипичных тканевых структур и созданием надежной фиксации с тканями организма [8]. Предварительное насыщение данных имплантатов раствором антибиотика предотвращает, за счет смачиваемости, нагноение операционной раны [4].

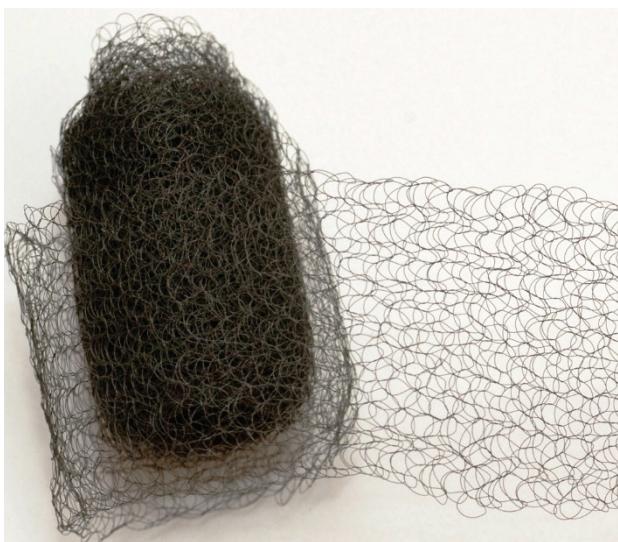
**Цель исследования** – повысить эффективность тотального замещения скуловой кости и дуги путем разработки новой медицинской технологии с использованием материалов с памятью формы.

**Материалы и методы исследования.** Материалы исследования – технологии с использованием материалов с памятью формы.

**Методы исследования.**

В НИИ медицинских материалов и имплантатов с памятью формы (г. Томск) разработан эндопротез скуловой кости и дуги, имеющий правый и левый варианты, изготовленный из пористых и непористых материалов на основе никелида титана, состоящий из сверхэластичной перфорированной пластины, к которой с обеих сторон фиксированы аналогичные по форме и величине проницаемые пористые части. Вдоль переднего и заднего краев эндопротез имеет перфорационные отверстия для фиксации к костной части лицевого черепа. Размеры и конфигурацию эндопротеза определяют индивидуально на основании рентгенологических исследований (спиральная компьютерная томография послойных и объемных изображений), а также литографической модели черепа пациента. В целях улучшения взаимодействия эндопротеза с реципиентными тканями и восстановления контуров лица, в особенности у лиц с недостаточностью мягких тканей скуловой околоушно-жевательной области, часть эндопротеза между перфорационными отверстиями покрывали сверхэластичным сетчатым тонкопрофильным никелидом титана, изготовленным из нити толщиной 40–60 мкм путем послойной обмотки в 2–3 и более слоев в зависимости от задачи операции [9] – рис. 1.

**Техника операции.** Рассекают кожу и подкожную клетчатку, начиная в височной области впереди ушной раковины выше козелка, далее разрез ведут вокруг мочки уха с продолжением в верхнюю часть зачелюстной



**Рис. 1.** Текстильный никелид титана  
**Fig. 1.** Textile titanium nickelide

области до проекции сосцевидного отростка височной кости, затем вниз вдоль кивательной мышцы, огибая угол нижней челюсти в поднижнечелюстной области, до проекции переднего края собственно-жевательной мышцы [10]. Кожно-жировой лоскут отсепаровывают вперед и вверх вдоль лицевой фасции до латеральной границы подглазничной области, проекции нижне-наружного края орбиты и подвисочного гребня основной кости. Рассекают мягкие ткани в продольном направлении с учетом локализации скуловой ветви лицевого нерва в проекции основания скулового отростка верхней челюсти и основания скулового отростка височной кости, последние – скелетируют. Между указанными анатомическими образованиями вдоль внутренней поверхности мышечного слоя образуют тоннель, в который помещают вышеописанный эндопротез, располагая его так, чтобы его узкая часть непосредственно опиралась на основание скулового отростка височной кости, а широкая – на основание скулового отростка верхней челюсти. Фиксацию эндопротеза к данным анатомическим образованиям осуществляют с помощью фиксирующих устройств в виде скоб с термомеханической памятью. Кожно-жировой лоскут укладывают на место, рану ушивают и дренируют в течение 2–3 сут.

Согласно разработанной технологии, проведено оперативное лечение 7 пациентов мужского пола в возрасте от 28 до 54 лет с тотальными дефектами скуловой кости и дуги травматического генеза. У всех пациентов послеоперационный период протекал благоприятно, значимых осложнений – не наблюдалось. Отдаленные (через 12 лет) косметические и функциональные результаты лечения были удовлетворительными. Такие явления, как прорезывание эндопротеза сквозь мягкие ткани в ротовую полость или наружу; переломы и миграция установленных конструкций – не наблюдались.

#### Результаты исследования и их анализ.

##### Наблюдение

Пациент К., 38 лет, обратился с целью косметического устранения тотального левостороннего дефекта скуловой кости и дуги. Из анамнеза: 10 лет назад – автодорожная травма. Во время ПХО раны были удалены фрагменты правой верхней челюсти, левой скуловой кости и дуги (рис. 2).



**Рис. 2.** Рентгенологическая картина лицевого черепа пациента К. до оперативного лечения  
**Fig. 2.** X-ray picture of the facial skull of patient K. before surgical treatment

На основе литографической модели лицевого черепа в соответствии с анатомическими характеристиками скулового дефекта был изготовлен каркас эндопротеза (рис. 3).

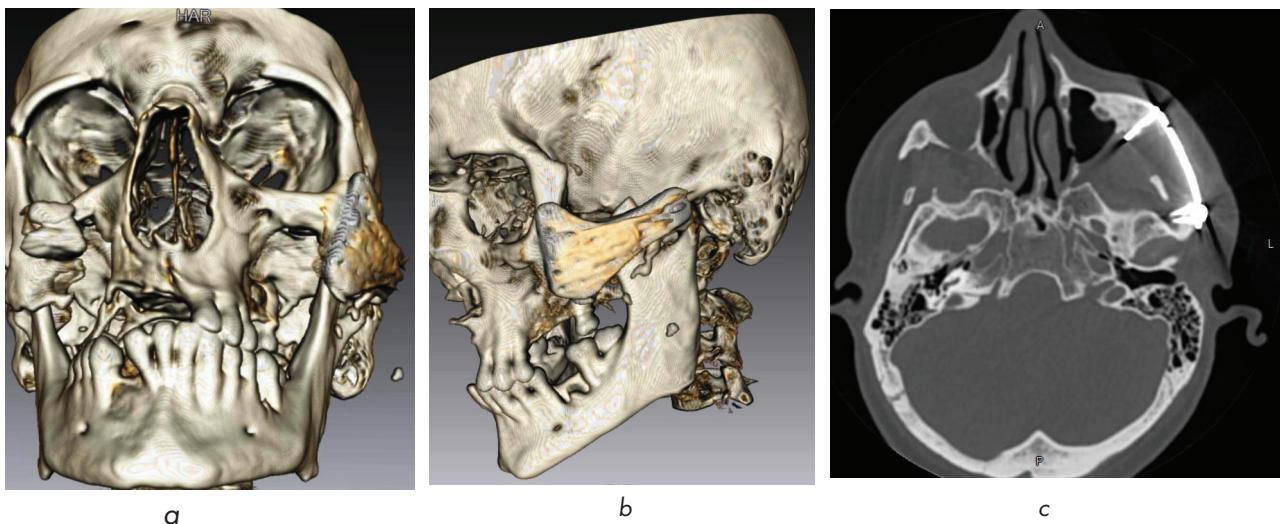
Операция была выполнена согласно разработанной методике с иссечением гипертрофически рубцово-измененных тканей левой скуловой области. Послеоперационное течение – без особенностей, заживление ран – первичное. При осмотре спустя 12 мес пациент жалоб не предъявлял, стояние эндопротеза было удовлетворительным (рис. 4).

#### Выводы

1. Таким образом, применение эндопротезов, изготовленных из пористого никелида титана в соответствии с анатомическими особенностями пораженного органа, дает возможность полноценно восстанавливать утраченные анатомо-функциональные возможности лицевого черепа.



**Рис. 3.** Литографическая модель лицевого черепа пациента К. до оперативного лечения и каркас эндопротеза  
**Fig. 3.** Lithographic model of the facial skull of patient K. before surgical treatment and the frame of the endoprosthesis



**Рис. 4.** Рентгенологическая картина лицевого черепа пациента К. после оперативного лечения: а – фронтальная проекция; б – левая латеральная проекция; в – аксиальная проекция  
**Fig. 4.** X-ray picture of the facial skull of patient K. after surgical treatment: a – frontal projection; b – left lateral projection; c – axial projection

2. Покрытие каркаса эндопротеза текстильным никелидом титана, помимо улучшения условий для взаимодействия имплантата с реципиентными тканями, позволяет в полной мере компенсировать недостаточность мягкотканного компонента лица.

3. Фиксирующие конструкции с эффектом памяти формы – просты в применении, не требуют значительных временных затрат, обеспечивают стабильную фиксацию эндопротеза с костными структурами.

#### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Grecchi F., Perale G., Candotto V. et al. Reconstruction of the zygomatic bone with smartbone: case report // J. Biol. Regul. Homeost. Agents. 2015. V. 29, №.3. P. 42-49.
2. Бельченко В.А. Черепно-лицевая хирургия: Руководство для врачей. М.: Медицинское информационное агентство, 2006. 340 с.
3. Вербо Е.В., Неробеев А.И. Реконструкция лица реваскуляризованными аутотрансплантатами. М.: Медицина, 2008. 208 с.
4. Сысолятин П.Г., Гонтер В.Э., Сысолятин С.П. и др. Медицинские материалы и имплантаты с памятью формы. Имплантаты с памятью формы в челюстно-лицевой хирургии. Т.4. Томск: Изд-во МИЦ, 2012. 384 с.
5. Gunter V.E., Dambaev G.Ts., Sysolyatin P.G., et al. Delau Law and Class of Materials and Implants in Medicine. Northampton, MA: STT, 2000. 432 p.
6. Новиков В.А. Комбинированное лечение и реабилитация больных с опухолями полости носа и околоносовых пазух. Новые технологии: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Томск, 1999. 34 с.
7. Сысолятин П.Г., Гонтер В.Э., Сысолятин С.П. и др. Эндопротезирование лицевого черепа и височно-нижнечелюстного сустава имплантатами из никелида титана // Имплантаты с памятью формы. 1995. №1. С. 79-86.
8. Гонтер В.Э., Ходоренко В.Н., Чекалкин Т.Л. и др. Медицинские материалы и имплантаты с памятью формы. Медицинские материалы с памятью формы. Т.1. Томск: Изд-во МИЦ, 2011. 534 с.
9. Ходоренко В.Н., Аникеев С.Г., Моногенов А.Н. и др. Структурные характеристики тканевых материалов на основе никелида титана // Изв. вузов. Физика. 2014. Т. 57, №6/2. С. 103-108.
10. Ковтунович Г.П. К технике удаления околоушной железы // Хирургия. 1953. №9. С. 44-48.

#### REFERENCES

1. Grecchi F., Perale G., Candotto V., et al. Reconstruction of the Zygomatic Bone with Smartbone: Case Report. J. Biol. Regul. Homeost. Agents. 2015;29:3:42-49.
2. Bel'chenko V.A. Cherepno-Licevaya Khirurgiya: Rukovodstvo dlya Vrachey = Craniofacial Surgery: a Guide for Physicians. Moscow, MIA Publ., 2006. 340 p. (In Russ.).
3. Verbo E.V., Nerbueev A.I. Rekonstruksiya Litsa Revaskulyarizirovannymi Autotransplantatami = Facial Reconstruction with Revascularized Autografts. Moscow, Meditsina Publ., 2008. 208 p. (In Russ.).
4. Sysolyatin P.G., Gyunter V.E., Sysolyatin S.P. et al. Meditsinskie Materialy i Implantaty s Pamyat'yu Formy. Implantaty s Pamyat'yu Formy v Chelyustno-Litsevoy Khirurgii. Tom 4 = Medical Materials and Implants with Shape Memory. Shape Memory Implants in Maxillofacial Surgery. V.4. Tomsk, MITs Publ., 2012. 384 p. (In Russ.).
5. Gunter V.E., Dambaev G.Ts., Sysolyatin P.G., et al. Delau Law and Class of Materials and Implants in Medicine. Northampton, MA: STT, 2000. 432 p.
6. Novikov V.A. Kombinirovannoe Lechenie i Reabilitatsiya Bol'nykh S Opunkholiyami Polosti Nosa i Okolonosovykh Pazukh. Noyye Tekhnologii = Combined Treatment and Rehabilitation of Patients with Tumors of the Nasal Cavity and Paranasal Sinuses. New Technologies. Extended Abstract of Doctor's Thesis in Medicine. Tomsk Publ., 1999. 34 p. (In Russ.).
7. Sysolyatin P.G., Gunter V.E., Sysolyatin S.P., et al. Endoprosthetics of the Facial Skull and Temporomandibular Joint with Titanium Nickelide Implants. Implantaty s Pamyat'yu Formy = Shape Memory Implants. 1995;1:79-86 (In Russ.).
8. Gyunter V.E., Hodorenko V.N., Chekalkin T.L., et al. Meditsinskie Materialy i Implantaty s Pamyat'yu Formy. Medicinskie Materialy s Pamyat'yu Formy. Tom 1 = Medical Materials and Implants with Shape Memory. Medical Materials with Shape Memory. V.1. Tomsk, MITs Publ., 2011. 534 p. (In Russ.).
9. Khodorenko V.N., Anikeev S.G., Monogenov A.N., et al. Structural Characteristics of Fabric Materials Based on Titanium Nickelide. Izv. Vuzov. Fizika = News of Universities. Physics. 2014;57;6/2:103-108 (In Russ.).
10. Kovtunovich G.P. On the Technique of Removing the Parotid Gland. Khirurgiya = Surgery. 1953;9:44-48 (In Russ.).

## СОВРЕМЕННЫЕ ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ПРИ УТОПЛЕНИИ

А.А.Биркун<sup>1,2</sup>, Л.И.Дежурный<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup> Ордена Трудового Красного Знамени Медицинский институт им. С.И.Георгиевского ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И.Вернадского», Симферополь, Россия

<sup>2</sup> ГБУЗ Республики Крым «Крымский республиканский центр медицины катастроф и скорой медицинской помощи», Симферополь, Россия

<sup>3</sup> ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Минздрава России, Москва, Россия

<sup>4</sup> ФГБУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва, Россия

**Резюме.** Цели исследования — проанализировать современную международную и национальную научную литературу и рекомендации по оказанию первой помощи (ПП) при утоплении; на основании результатов их анализа разработать проект универсального алгоритма оказания ПП при утоплении.

**Материалы и методы исследования.** Материалы исследования — международные и национальные рекомендации по оказанию первой помощи при утоплении и статьи в периодических рецензируемых научных изданиях по теме оказания ПП при утоплении.

**Метод исследования** — поиск информации осуществлялся в январе 2024 г. с помощью поисковой системы Google и библиографических баз данных Google Scholar, PubMed и eLIBRARY.RU.

**Результаты исследования и их анализ.** Как одна из самых частых причин смерти вследствие несчастного случая утопление составляет серьезную проблему для общественного здоровья. Своевременное и правильное оказание ПП очевидцами происшествия существенно снижает риск гибели и инвалидизации пострадавших. Тема оказания ПП при утоплении мало освещена в отечественной научной литературе; единые для Российской Федерации рекомендации по оказанию первой помощи при утоплении — отсутствуют. Совершенствование организационных основ действенного оказания ПП при утоплении требует разработки и утверждения единого порядка оказания первой помощи при утоплении и введения в практику обучения населения современных принципов и методов оказания ПП при утоплении. Предлагаемый универсальный алгоритм оказания ПП при утоплении, основанный на результатах анализа действующих международных рекомендаций по первой помощи, после его обсуждения и согласования с научным сообществом, может стать базисным элементом для создания соответствующего порядка оказания ПП при утоплении, а также для разработки учебных и информационно-просветительских материалов по данному вопросу.

**Ключевые слова:** алгоритм, первая помощь, реанимация, скорая медицинская помощь, утопление

**Конфликт интересов.** Авторы статьи подтверждают отсутствие конфликта интересов

**Для цитирования:** Биркун А.А., Дежурный Л.И. Современные принципы и методы оказания первой помощи при утоплении // Медицина катастроф. 2024. №3. С. 40-47. <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-3-40-47>

## MODERN PRINCIPLES AND METHODS OF FIRST AID FOR DROWNING

A.A.Birkun<sup>1,2</sup>, L.I.Dezhurnyy<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup> Medical Institute named after S.I.Georgievskiy of V.I.Vernadskiy Crimean Federal University, Simferopol, Russian Federation

<sup>2</sup> Crimean Republican Center of Disaster Medicine and Emergency Medical Services, Simferopol, Russian Federation

<sup>3</sup> Federal Research Institute for Health Organization and Informatics of Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

<sup>4</sup> Russian Medical Academy of Continuous Professional Education of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

**Summary.** The aim of the study — to review and analyze the scientific literature and current recommendations on first aid (FA) for drowning; based on the results of the analysis, to develop a draft universal algorithm for providing FA in drowning.

**Study materials and methods.** The material for the study comprised international and national guidelines on FA in drowning and articles on the topic of FA in drowning published in peer-reviewed scientific journals. The information search was carried out in January 2024 using the Google search engine and bibliographic databases Google Scholar, PubMed, and eLIBRARY.RU.

**Results of the study and their analysis.** Being one of the most common causes of accidental death, drowning is a serious public health problem. Timely and correct provision of FA by incident witnesses significantly reduces the risk of death and disability for

the victims. At the same time, the topic of providing FA for drowning has been little touched upon in the domestic scientific literature. There are no uniform guidelines for the Russian Federation on the provision of FA in drowning. Improvement of the organizational basis in Russia for effective provision of FA for drowning requires the development and approval of a unified formal procedure for providing FA for drowning and the establishment of the practice of mass training of the population in modern principles and methods of providing FA for drowning. Based on the results of the analysis of current international guidelines on FA, the proposed universal algorithm for providing FA for drowning, after discussion and agreement by the scientific community, may act as a basic element for creating the formal procedure for providing FA and developing appropriate educational and awareness-raising materials on FA for drowning.

**Key words:** algorithm, drowning, emergency medical services, first aid, resuscitation

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

**For citation:** Birkun A.A., Dezhurnyy L.I. Modern Principles and Methods of First Aid for Drowning. *Meditina Katastrof = Disaster Medicine*. 2024;3:40-47 (In Russ.). <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-3-40-47>

#### Контактная информация:

**Биркун Алексей Алексеевич** – докт. мед. наук, доцент; доцент кафедры общей хирургии, анестезиологии-реаниматологии и скорой медицинской помощи Института «Медицинская академия им. С.И.Георгиевского» ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского»; ГБУЗ Республики Крым «Крымский республиканский центр медицины катастроф и скорой медицинской помощи»

**Адрес:** Россия, 295051, Симферополь, бульвар Ленина, д. 5/7

**Тел.:** +7 (3652) 554-999

**E-mail:** birkunalexei@gmail.com

#### Contact information:

**Aleksey A. Birkun** – Dr. Sci. (Med.), Associate Prof.; Associate Prof. of the Department of General Surgery, Anaesthesiology, Resuscitation and Emergency Medicine of Medical Academy named after S.I. Georgievskiy of V.I. Vernadskiy Crimean Federal University; Crimean Republican Center of Disaster Medicine and Emergency Medical Services

**Address:** 5/7, Lenina blvd, Simferopol, 295051, Russia

**Phone:** +7 (3652) 554-999

**E-mail:** birkunalexei@gmail.com

#### Введение

Утопление – смертельное или несмертельное нарушение дыхания, вызванное погружением в жидкость и попаданием жидкости в дыхательные пути – серьезная и актуальная проблема общественного здоровья [1]. Хотя смертность от утоплений имеет общую тенденцию к снижению масштаб проблемы остается существенным [2]. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), в 2019 г. в мире утопление стало причиной смерти более 235 тыс. чел.<sup>1</sup>, а в 2010–2019 гг. общее число погибших от утопления превысило 2,5 млн чел.<sup>2</sup> Однако истинное число погибших, вероятно, значительно больше, так как считается, что смертность от утопления серьезно недооценена в связи с несовершенством или полным отсутствием механизмов ее учета во многих странах мира [3]<sup>1</sup>. Кроме того, высказываются опасения, что глобальные изменения климата приведут к увеличению количества смертельных исходов от утоплений, обусловленных экстремальными погодными условиями и природными катастрофами [4]. В настоящее время среди причин смерти вследствие не-преднамеренных повреждений утопление занимает третье место, уступая лишь дорожно-транспортному травматизму и падениям [5]. Помимо летального исхода, утопление нередко приводит к серьезным неврологическим нарушениям и недееспособности [6, 7]. Среди непреднамеренных повреждений по количеству лет жизни, утраченных из-за преждевременной смерти и нетрудоспособности, утопление находится на втором месте после падений [2].

Факторы риска утопления: мужской пол; употребление алкоголя или других психоактивных веществ; наличие судорожных расстройств; проживание в сельской местности; низкие уровень дохода; социальный статус и уровень образования; детский возраст и отсутствие надзора

<sup>1</sup> World Health Organization. Drowning. 2023. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/drowning> [Дата обращения: 12.02.2024]

<sup>2</sup> Our World in Data. Deaths from drowning, 2010 to 2019. Data source: WHO, Global Health Estimates. 2020. URL: [https://ourworldindata.org/grapher/deaths-from-drowning-ghe?tab=chart&time=2010..latest&country=OWID\\_WRL](https://ourworldindata.org/grapher/deaths-from-drowning-ghe?tab=chart&time=2010..latest&country=OWID_WRL) [Дата обращения: 12.02.2024]

со стороны взрослых [3, 8–10]<sup>1,3</sup>. В большинстве стран мира, включая Россию, утопление входит в пять ведущих причин смерти населения в возрасте от одного года до 14 лет<sup>3</sup>. Свыше 90% летальных исходов вследствие не-преднамеренных утоплений приходится на страны с низким и средним уровнем дохода [3]<sup>1</sup>. В Российской Федерации в 2021 г. в результате случайного утопления погибли 4534 чел.<sup>4</sup> Официальные данные об ущербе для экономики России, связанных с утоплениями – не доступны. При этом зарубежная статистика подтверждает значительное негативное влияние утоплений на экономические потери. Например, в Бразилии и США ежегодные экономические потери в связи с утоплениями только в прибрежных водах составляют 228 и 273 млн долларов соответственно [11]<sup>1</sup>.

Учитывая масштаб и серьезность проблемы, Организация Объединенных Наций<sup>5</sup> и Всемирная организация здравоохранения<sup>1</sup> призвали мировое сообщество к скорейшей реализации эффективных и координированных межотраслевых мер для снижения смертности от утоплений. Наряду с ключевыми мероприятиями предупредительного характера, включая обучение детей школьного возраста плаванию, просветительскую работу, обеспечение надзора за детьми, ограждение опасных водных объектов и соответствующее нормативно-правовое регулирование, рекомендуется разрабатывать и внедрять меры, направленные на повышение частоты и действенности оказания первой помощи (ПП) очевидцами события, так как своевременное оказание ПП при утоплении имеет подтвержденные эффекты снижения летальности и инвалидизации [12–18]<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> World Health Organization. Global report on drowning: preventing a leading killer. 2014. URL: <https://www.who.int/publications-detail-redirect/global-report-on-drowning-preventing-a-leading-killer> [Дата обращения: 12.02.2024]

<sup>4</sup> Федеральная служба государственной статистики. Официальная статистика. Население. Демография. Число умерших по причинам смерти. 2021. URL: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/demo24-2\\_2021.xlsx](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/demo24-2_2021.xlsx) [Дата обращения: 12.02.2024]

<sup>5</sup> United Nations. General Assembly. Resolution adopted by the General Assembly on 28 April 2021. 75/273. Global drowning prevention. 2021. URL: <https://undocs.org/en/A/RES/75/273> [Дата обращения: 12.02.2024]

Единые для России рекомендации по оказанию ПП при утоплении – отсутствуют. Предварительный анализ публикаций, посвященных оказанию ПП при утоплении, показал, что данная тема крайне редко затрагивается в отечественной научной литературе.

**Цели исследования** – проанализировать современную международную литературу и рекомендации по оказанию первой помощи при утоплении; на основании результатов анализа разработать проект отечественного алгоритма оказания ПП при утоплении.

#### Материалы и методы исследования

В январе 2024 г. выполнены поиск онлайн и анализ: международных и национальных рекомендаций по оказанию ПП при утоплении – при наличии нескольких редакций одних и тех же рекомендаций в обзор включали самую последнюю версию; статей по теме оказания ПП при утоплении, опубликованных в российских и зарубежных периодических рецензируемых научных изданиях – материалы научных конференций в обзор не включали. Поиск охватывал период с 2014 по 2023 гг. включительно. Стратегия поиска информации представлена в таблице.

#### Результаты исследования и их анализ

Поиск отечественных научных статей по теме оказания ПП при утоплении выявил всего две публикации в рецензируемых изданиях. Опубликованные в 2014 г. статьи имеют формат лекции (без ссылок на источники) и короткого сообщения (даны ссылки на два источника) и содержат краткое описание методов оказания ПП, включая ряд действий, противоречащих современным рекомендациям по оказанию первой помощи, например, укладывание пострадавшего животом на согнутое колено человека, оказывающего помощь, с целью удаления воды из легких пострадавшего [19, 20].

В результате англоязычного поиска, помимо включенных в анализ оригинальных статей и обзоров литературы по теме исследования, были найдены 8 комплектов рекомендаций по оказанию ПП (4 – международного уровня<sup>6,7</sup> и 4 – национального уровня<sup>8–10</sup>), описывающих последовательность, принципы и содержание мероприятий по оказанию ПП при утоплении [21, 22]. Далее представлен обзор современных рекомендованных принципов и методов оказания ПП при утоплении.

<sup>6</sup> International Federation of Red Cross. The International first aid, resuscitation, and education guidelines 2020. 2020. URL: <https://www.globalfirstaidcentre.org/first-aid-guidelines-2020/> [Дата обращения: 12.02.2024]

<sup>7</sup> Belgian Red Cross. Basic first aid in Africa. 2021. URL: <https://www.emergencymedicinekenya.org/wp-content/uploads/2021/08/Basic-First-Aid-in-Africa.pdf> [Дата обращения: 12.02.2024]

Общая последовательность оказания ПП при утоплении включает следующие этапы: обеспечение безопасных условий для оказания ПП; оценка состояния пострадавшего; вызов помощи; выполнение мероприятий ПП, объем и характер которых зависят от состояния пострадавшего и компетенций лиц, оказывающих ПП.

Первый этап – обеспечение безопасности лиц, оказывающих помощь. Безопасность лиц, оказывающих помощь, составляет абсолютный приоритет<sup>6,8</sup>. В зависимости от условий и обстоятельств происшествия, для спасения человека, находящегося в воде, могут потребоваться особые навыки и физические способности, а также специальное оборудование. Поэтому важен ранний вызов профессиональной помощи<sup>6</sup>. Импульсивные, предпринимаемые из альтруистических побуждений, попытки спасения, сопровождающиеся входом в воду неподготовленных очевидцев происшествия, нередко приводят к смертельным и несмертельным утоплениям последних, в частности, в связи с паническим состоянием и неконтролируемыми действиями утопающих [23, 24]<sup>6,7</sup>. Учитывая высокий риск, неподготовленным очевидцам происшествия рекомендуется, до прибытия профессиональной помощи, предпринимать попытки спасения из безопасного места с помощью специальных или импровизированных спасательных средств, например, путем подавания утопающему шеста или ветки, забрасывания веревки, буя, спасательного круга или другого плавучего объекта или путем подплывания к утопающему на плавсредстве (лодка, каноэ, сапборд и др.), но только при наличии соответствующих навыков и физических возможностей [21, 25]<sup>6–8,10</sup>. Спасение, сопровождающееся входом в воду и непосредственным контактом с утопающим, допустимо только для обученных лиц, экипированных средствами обеспечения личной безопасности [21]. При отсутствии возможности эвакуировать пострадавшего из воды безопасным образом следует вызвать спасательные службы и ожидать их прибытия<sup>7</sup>.

<sup>8</sup> St. John Ambulance Association (India) and Indian Red Cross Society. Indian first aid manual, 2016 (7th edition). 2016. URL: <https://www.indianredcross.org/publications/FA-manual.pdf> [Дата обращения: 12.02.2024]

<sup>9</sup> Deakin C.D., Soar J., Davies R., Patterson T., Lyon R., Nolan J.P., et al. 2021 Resuscitation Guidelines. Special circumstances Guidelines. 2021. URL: <https://www.resus.org.uk/library/2021-resuscitation-guidelines/special-circumstances-guidelines> [Дата обращения: 12.02.2024]

<sup>10</sup> The Australian and New Zealand Committee on Resuscitation (ANZCOR) guidelines. First Aid for the Environment. Guideline 9.3.2 – Resuscitation in Drowning. URL: <https://www.anzcor.org/home/new-guideline-page-3/guideline-9-3-2-resuscitation-in-drowning/> [Дата обращения: 12.02.2024]

Таблица / Table

#### Параметры поиска информации для обзора Search options for review information

Источники информации / Sources of information	Язык поиска / Search language	Место поиска / Search location	Поисковый запрос / Search query
Международные и национальные рекомендации по оказанию первой помощи / International and national recommendations for first aid	Английский / English	Поисковая система / Search system Google Библиографическая база данных / Bibliographic database Google Scholar Библиографическая база данных / Bibliographic database PubMed	First aid AND (guidelines OR recommend-dations)
Научные публикации / Scientific publications	Русский / Russian	Библиографическая база данных / Bibliographic database Google Scholar Библиографическая база данных / Bibliographic database eLIBRARY.RU	Утопление И первая помощь
	Английский / English	Библиографическая база данных / Bibliographic database Google Scholar Библиографическая база данных / Bibliographic database PubMed	Drowning AND first aid

Применительно к пострадавшим обеспечение безопасности предполагает оценку вероятности сопутствующей травмы шейного отдела позвоночника – наблюдается в 0,5–5,0% случаев утопления и – при подозрении на спинальную травму – защиту от дополнительных повреждений [21, 26]. Спинальную травму следует подозревать не только при наличии явных признаков повреждения, но и при отсутствии таковых исходя из обстоятельств происшествия, например, при утоплении после ныряния или падения в воду – особенно на малой глубине или при происшествиях, связанных с экстремальными видами спорта и отдыха или водным транспортом<sup>10</sup>. При соответствующем подозрении, во время извлечения пострадавшего из воды, а также при изменении положения тела пострадавшего в процессе оказания ПП, необходимо аккуратно поддерживать голову и шею пострадавшего, ограничивая их подвижность<sup>10</sup>. Вместе с тем, защиту головы и шеи от дополнительной травмы не следует использовать в качестве стандартной практики, т. е. в случаях, когда подозрение на спинальную травму отсутствует [8, 27]. Кроме того, эти действия не должны задерживать перемещение пострадавшего в тяжелом состоянии с нарушенным сознанием на сушу для выполнения приоритетных мер ПП, направленных на сохранение его жизни<sup>6,10</sup>.

Второй этап – оценка состояния пострадавшего. Состояние пострадавшего определяет объем и характер мероприятий по оказанию ПП. Так как утопление приводит к развитию угрожающих жизни состояний и исход неизвестен, зависит от быстроты оказания ПП, сразу после извлечения пострадавшего из воды очевидец должен оперативно оценить состояние пострадавшего, а именно – выполнить проверку сознания – наличие реакции на осторожное встряхивание за плечи и окрик и наличие дыхания<sup>6,7,9</sup>. Оценку состояния пострадавшего следует выполнять в положении пострадавшего лежа на спине на горизонтальной поверхности [1]<sup>10</sup>. Для проверки дыхания у пострадавшего без сознания очевидец должен осторожно запрокинуть голову и поднять подбородок пострадавшего с целью устранения обструкции дыхательных путей корнем языка и, удерживая голову пострадавшего в таком положении, поднести свое ухо ко рту и носу пострадавшего, чтобы послушать и почувствовать дыхание, одновременно наблюдая за движениями грудной клетки. Оценка дыхания должна продолжаться не более 10 с [28]. Не рекомендована проверка пульса для оценки состояния пострадавшего непрофессионалами в связи с ее малой точностью и высокой вероятностью задержки оказания ПП [8, 29, 30].

Третий этап – вызов скорой медицинской помощи – СМП. Быстрота прибытия бригады СМП выступает фактором, определяющим вероятность выживания после утопления [31–33]. Если на месте события, кроме человека, оказывающего ПП, есть другие очевидцы, то во избежание задержки оказания ПП вызов бригады СМП следует поручить помощнику [12]. Если помощника нет, то бригаду СМП необходимо вызвать самостоятельно, предпочтительно используя функцию громкой связи или другую опцию hands-free телефона, чтобы продолжать общение с диспетчером в процессе оказания первой помощи [28].

Нередко ухудшение состояния пострадавшего и декомпенсация наблюдаются после утопления отсрочено – спустя 4–6 ч после происшествия [34]. Поэтому любой пострадавший с утоплением, которому потребовалось проведение реанимационных мероприятий,

должен быть эвакуирован бригадой СМП в лечебную медицинскую организацию (ЛМО) для обследования и наблюдения, по меньшей мере, в течение 4–6 ч – даже в том случае, если непосредственно после оказания ПП у него нет признаков нарушения жизненно важных функций [8, 27]<sup>10</sup>. Очевидно, что вызов бригады СМП требуется во всех без исключения случаях утопления, когда у пострадавшего имеются нарушения дыхания или когда его состояние вызывает какие-либо сомнения<sup>6–8</sup>.

Четвертый этап – выполнение мероприятий первой помощи. Действия по оказанию ПП при утоплении должны зависеть от результатов оценки состояния (сознание и дыхание) пострадавшего на втором этапе.

При наличии сознания и дыхания рекомендуется помочь пострадавшему принять удобное положение (предпочтительно – сидя или лежа на боку) и внимательно наблюдать за его состоянием, прежде всего – за сознанием и дыханием, до прибытия бригады СМП<sup>6,8</sup>.

Учитывая, что при температуре 33–35 °С вода термически нейтральна для человека, а большинство утоплений происходит при меньшей температуре воды, утоплению часто сопутствует гипотермия [21, 35]. С целью уменьшения потерь тепла и согревания, необходимо, если возможно, переместить пострадавшего в теплую среду, снять с него мокрую одежду, осушить кожу и надеть сухую одежду или укутать его одеялом<sup>6–8</sup>.

При подозрении на спинальную травму следует рекомендовать пострадавшему оставаться в неподвижном положении<sup>6</sup>; если пострадавший двигается – осторожно предохранять его голову и шею от движений.

При отсутствии сознания и наличии дыхания – за исключением агонального дыхания, см. ниже – необходимо придать пострадавшему устойчивое боковое (восстановительное) положение – на боку с запрокинутой головой; для детей первого года жизни – нейтральное положение головы [36]<sup>6</sup>. Такое положение снижает риск аспирации желудочного содержимого и обструкции дыхательных путей корнем языка. При подозрении на спинальную травму, если дыхание нормальное, рекомендуется оставить пострадавшего без сознания в исходном положении и не менять его без необходимости; при затрудненном дыхании – следует аккуратно запрокинуть голову пострадавшего<sup>6</sup>.

Дополнительно необходимо защитить пострадавшего от потери тепла (см. выше) и внимательно наблюдать за его дыханием до прибытия профессиональной помощи, так как нельзя исключать быстрого ухудшения его состояния вплоть до развития остановки сердца<sup>6,8</sup>.

При отсутствии сознания и дыхания или при агональном дыхании, которые являются признаками остановки сердца, показано немедленное начало выполнения базовой сердечно-легочной реанимации – СЛР [8]<sup>6–10</sup>. Выполнение СЛР очевидцами имеет доказанное существенное положительное влияние на частоту восстановления спонтанного кровообращения, выживаемость и неврологический исход у пострадавших с остановкой сердца, вызванной утоплением [14, 15, 18]. Шансы на выживание зависят также от быстроты начала выполнения СЛР [31].

В первые минуты после остановки сердца приблизительно у 40% пострадавших наблюдается агональное дыхание – медленные, глубокие и редкие вдохи, сопровождающиеся характерным храпом [30]. Очевидцы могут ошибочно расценить агональное дыхание как признак жизни, что служит препятствием для своевременного оказания ПП [8]. Однако агональное дыхание является

признаком не угрозы остановки сердца, а уже наступившей его остановки, и так же, как отсутствие дыхания, требует безотлагательного начала выполнения СЛР [29].

Учитывая респираторный гипоксический генез остановки сердца при утоплении, искусственное дыхание является мерой, в значительной мере определяющей вероятность благоприятного исхода [8, 17, 35]. В связи с этим рекомендуется, чтобы лица, обученные, способные и готовые к проведению искусственного дыхания, выполняли полный комплекс СЛР, т.е. сочетали надавливание руками на грудину пострадавшего (компрессии грудной клетки) и искусственное дыхание<sup>6,10</sup> в соотношении 30:2 – для взрослых пострадавших<sup>9</sup> и 15:2 – для пострадавших детей [37, 38]. Реанимация в объеме «только компрессии грудной клетки», когда очевидец до прибытия профессиональной помощи непрерывно выполняет надавливание на грудину без искусственного дыхания, при утоплении имеет низкие шансы на успех и поэтому целесообразна только в тех случаях, когда человек, оказывающий помощь, не обучен или не способен выполнять искусственное дыхание [21, 39]<sup>6,10</sup>. Исследования, в которых сравнивали эффективность выполнения полного комплекса СЛР и эффективность выполнения СЛР в объеме «только компрессии» в реальных случаях утопления, подтвердили преимущества выполнения полного комплекса СЛР в части его влияния на выживаемость пострадавших [14, 40]. Кроме того, поскольку при утоплении сердце прекращает работу вследствие полного исчерпания в организме запасов кислорода, начинать выполнять СЛР целесообразно с выполнения искусственного дыхания (от двух<sup>6</sup> до пяти<sup>9</sup> последовательных вдохов), а не с надавливаний на грудину, как это рекомендуется при первичной остановке сердца [1, 25, 41].

Обученные спасатели могут начинать выполнять СЛР, включая компрессии грудной клетки, на борту спасательного судна, например, лодки или катера, и продолжать ее выполнение в процессе транспортировки пострадавшего к берегу [22, 37, 39]<sup>9</sup>.

Очевидцы должны выполнять СЛР вплоть до прибытия профессиональной помощи или появления у пострадавшего признаков восстановления жизни – обязательный критерий – появление нормального дыхания<sup>6</sup>. Любые перерывы в выполнении СЛР, например, для очистки дыхательных путей, должны быть сведены к минимуму<sup>10</sup>.

Утопление часто сопровождается рвотой, регургитацией и аспирацией желудочного содержимого, что может быть вызвано проглатыванием воды, попаданием воздуха в желудок при выполнении искусственного дыхания или дефектами оказания ПП, например, ошибочным надавливанием на живот при выполнении компрессий грудной клетки [35]. Однако очистку верхних дыхательных путей пострадавшего – очистку полости рта пальцами и/или поворот пострадавшего на бок – следует выполнять только в том случае, если вода, желудочное содержимое, другие жидкости или инородные тела явно препятствуют вентиляции<sup>6,10</sup>. Меры, направленные на удаление пены и воды из нижних дыхательных путей или желудка пострадавшего, например, абдоминальные компрессии или постуральный дренаж, применять не рекомендуется<sup>8,10</sup> – с одной стороны, в связи с отсутствием доказательств их эффективности, с другой стороны – поскольку такие действия могут вызывать задержку приоритетных мер ПП и приводить к осложнениям – травмам или регургитации желудочного содержимого<sup>6</sup> [21, 25].

Искусственное дыхание может проводиться очевидцами происшествия по методикам «изо рта в рот» или «изо рта в нос» – для взрослых и детей старше одного года или по методике «изо рта в рот и нос» – для детей младше одного года – предпочтительно с использованием барьерного устройства. Профессиональные спасатели при условии соответствующей подготовки могут использовать для вентиляции легких дыхательный мешок с лицевой маской [39].

При утоплении, сопровождающемся остановкой дыхания, вентиляция легких и оксигенация имеют решающее значение для сохранения жизни и поэтому должны быть начаты как можно раньше [27]. При отсутствии возможности немедленно извлечь пострадавшего без дыхания из воды для проведения полного комплекса СЛР благоприятное влияние на исход может оказать выполнение искусственного дыхания, когда пострадавший и спасатель находятся в воде. По данным D.Szpilman и M.Soares (2004), при выполнении профессиональными спасателями искусственного дыхания в воде летальность пострадавших с утоплением без дыхания была значительно меньше, чем в контрольной группе пострадавших, которым СЛР начинали проводить после извлечения из воды – 15,8 и 85,2% соответственно [42]. Поскольку выполнение искусственного дыхания в воде, особенно – в глубокой воде, технически и физически сложная процедура, такая практика рекомендована исключительно для спасателей с соответствующей подготовкой и способностями, оснащенных средствами для поддержания на воде, гарантирующими безопасность<sup>6,9,10</sup>, и только тогда, когда спасатель считает целесообразным начать реанимацию до извлечения пострадавшего из воды, принимая во внимание дистанцию до берега, доступность спасательного транспорта, погодные условия и другие факторы [8, 18, 21, 22, 25, 39, 43]. Попытки проведения компрессий грудной клетки в воде – неэффективны и поэтому не должны предприниматься [18, 25, 39].

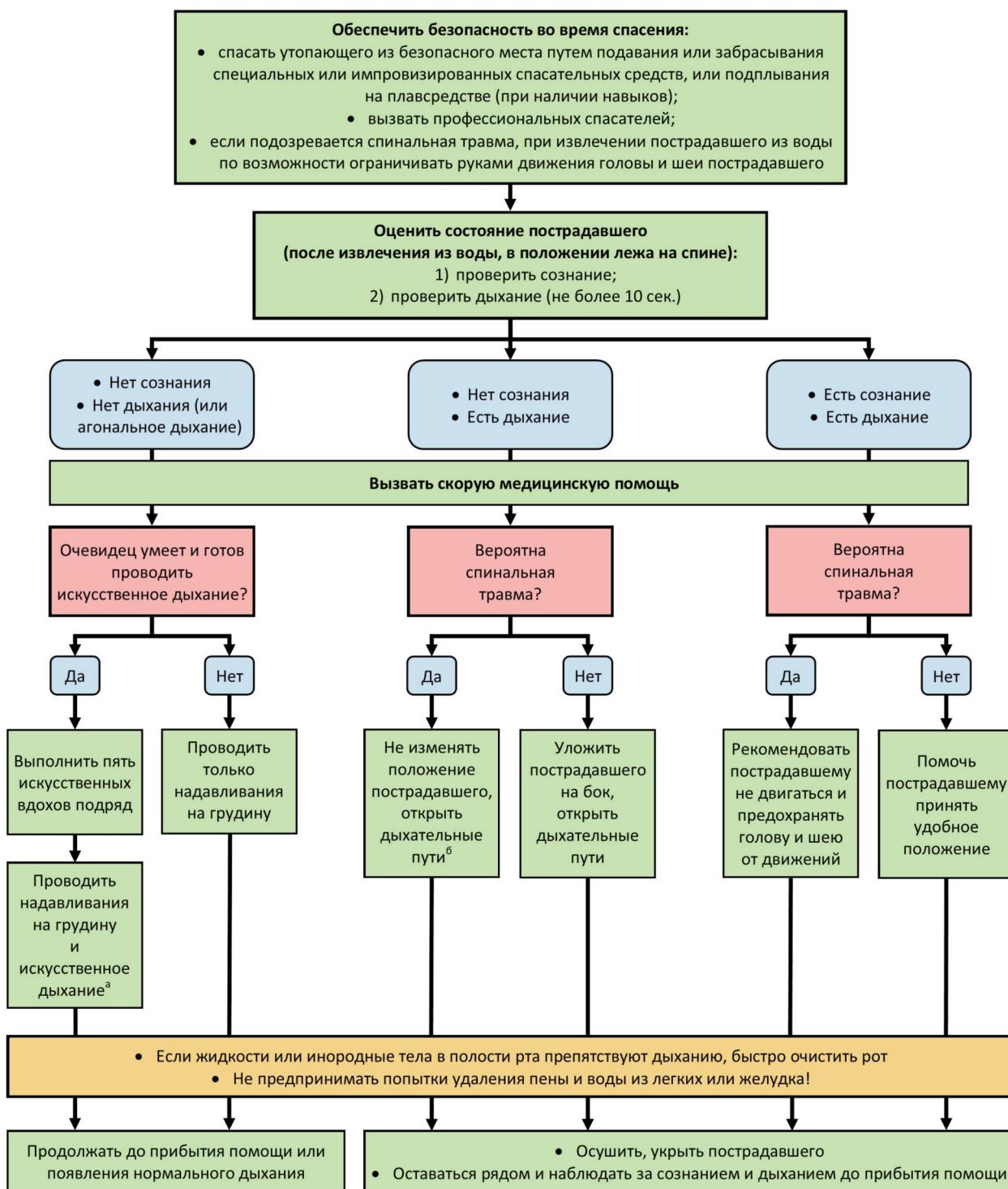
При наличии оборудования для подачи кислорода подготовленные спасатели в процессе выполнения СЛР должны использовать кислород в максимально возможной концентрации [39]. Также целесообразно проводить ингаляцию кислорода пострадавшим с сохраненным дыханием, особенно при наличии цианоза или затрудненного дыхания, а также после успешной реанимации<sup>6,10</sup>.

Гипоксический механизм остановки сердца при утоплении определяет низкую вероятность первичного потенциально дефибрилируемого сердечного ритма – наблюдается в 2–14% случаев остановки сердца, вызванной утоплением – и, следовательно, небольшие шансы на успех дефибриляции [18, 44]. Несмотря на это при наличии автоматического наружного дефибриллятора рекомендуется его применять [21]<sup>6,10</sup>. Вместе с тем доставка на место происшествия и подготовка автоматического наружного дефибриллятора к использованию не должны задерживать или прерывать выполнение базовой СЛР [22]<sup>10</sup>. Перед выполнением дефибрилляции пострадавший должен быть извлечен из воды. Электроды дефибриллятора следует накладывать после осушения грудной клетки пострадавшего [39]<sup>6,10</sup>. В момент оценки сердечного ритма и нанесения разряда дефибриллятором необходимо исключить контакт лиц, оказывающих помощь, с пострадавшим [21].

На основании результатов анализа действующих рекомендаций по оказанию ПП при утоплении, с учетом

предшествующих работ авторского коллектива по созданию алгоритмов оказания ПП при неотложных состояниях, разработан и предлагается для обсуждения проект универсального алгоритма оказания ПП при

утоплении, отражающий оптимальную последовательность и содержание мероприятий первой помощи в зависимости от состояния пострадавшего [45–47] – рисунок.



**Рисунок.** Проект универсального алгоритма оказания ПП при утоплении  
Примечание.

а) При оказании помощи взрослым пострадавшим соотношение между количеством надавливаний на грудину и количеством искусственных вдохов должно быть 30:2, при оказании помощи пострадавшим детям – 15:2

б) При подозрении на спинальную травму, во избежание причинения дополнительного вреда пострадавшему, запрокидывание головы следует выполнять только в случае, если у пострадавшего затруднено дыхание

**Figure.** Project of a universal algorithm for providing PP for drowning

Note.

а) When providing assistance to adult victims, the recommended ratio of chest compressions to artificial breaths is 30:2, when providing assistance to children - 15:2

б) If a spinal injury is suspected, to avoid causing additional harm, tilting the head should only be performed if the victim has difficulty breathing

## Заключение

Будучи одной из самых частых причин смерти человека в результате несчастного случая утопление представляет собой серьезную социально-экономическую и медицинскую проблему. Международный опыт свидетельствует, что снижению смертности и инвалидизации населения вследствие утоплений, наряду с превентивными мерами, может способствовать эффективное оказание первой помощи очевидцами происшествия. С целью совершенствования в России организационных основ собственного оказания ПП при утоплении представляется целесообразным: разработать и утвердить единый порядок оказания ПП при утоплении; включить современные принципы и методы оказания ПП при утоплении

в содержание учебных программ и учебных пособий по ПП; организовать массовое обучение населения современным принципам и методам оказания ПП при утоплении; вопросы оказания ПП при утоплении включить в практику дистанционного консультирования диспетчерами экстренных служб необученных очевидцев происшествия; создать единые процедуры учета реальных случаев оказания (неоказания) ПП очевидцами происшествия. Предлагаемый алгоритм, разработанный на основе современных рекомендаций по ПП, после его обсуждения и согласования с научным сообществом, может послужить базисом для разработки порядка оказания ПП при утоплении и соответствующих учебных и информационно-просветительских материалов.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ / REFERENCES

1. Szpilman D., Morgan P.J. Management for the Drowning Patient. *Chest*. 2021;159(4):1473-1483. doi: 10.1016/j.chest.2020.10.007.
2. Tan H., Lin Z., Fu D., Dong X., Zhu S., Huang Z., et al. Change in Global Burden of Unintentional Drowning from 1990 to 2019 and its Association with Social Determinants of Health: Findings from the Global Burden of Disease Study 2019. *BMJ Open*. 2023;13(4):e070772. doi: 10.1136/bmjopen-2022-070772.
3. Tyler M.D., Richards D.B., Reske-Nielsen C., Saghafi O., Morse E.A., Carey R., et al. The Epidemiology of Drowning in Low- and Middle-Income Countries: a Systematic Review. *BMC Public Health*. 2017;17(1):413. doi: 10.1186/s12889-017-4239-2.
4. Sindall R., Mecrow T., Queiroga A.C., Boyer C., Koon W., Peden A.E. Drowning Risk and Climate Change: a State-of-the-Art Review. *Inj. Prev.* 2022;28(2):185-191. doi: 10.1136/injuryprev-2021-044486.
5. Franklin R.C., Peden A.E., Hamilton E.B., Bisignano C., Castle C.D., Dingels Z.V., et al. The Burden of Unintentional Drowning: Global, Regional and National Estimates of Mortality from the Global Burden of Disease 2017 Study. *Inj. Prev.* 2020;26(Supp 1):i83-i95. doi: 10.1136/injuryprev-2019-043484.
6. Mtaweh H., Kochanek P.M., Carcillo J.A., Bell M.J., Fink E.L. Patterns of Multiorgan Dysfunction after Pediatric Drowning. *Resuscitation*. 2015;90:91-96. doi: 10.1016/j.resuscitation.2015.02.005.
7. Manglick M.P., Ross F.I., Waugh M.C., Holland A.J.A., Cass D.T., Sundappan S.S.V. Neurocognitive Outcomes in Children Following Immersion: a Long-Term Study. *Arch. Dis. Child.* 2018;103(8):784-789. doi: 10.1136/archdischild-2017-314051.
8. Panchal A.R., Bartos J.A., Cabañas J.G., Donnino M.W., Drennan I.R., Hirsch K.G., et al. Part 3: Adult Basic and Advanced Life Support: 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2020;142(16\_suppl\_2):S366-S468. doi: 10.1161/CIR.0000000000000916.
9. Raess L., Darms A., Meyer-Heim A. Drowning in Children: Retrospective Analysis of Incident Characteristics, Predicting Parameters, and Long-Term Outcome. *Children (Basel)*. 2020;7(7):70. doi: 10.3390/children7070070.
10. Taylor D.H., Peden A.E., Franklin R.C. Next Steps for Drowning Prevention in Rural and Remote Australia: a Systematic Review of the Literature. *Aust. J. Rural Health*. 2020;28(6):530-542. doi: 10.1111/ajr.12674.
11. Szpilman D., Bierens J.J., Handley A.J., Orlowski J.P. Drowning. *N. Engl. J. Med.* 2012;366(22):2102-2110. doi: 10.1056/NEJMra1013317.
12. Ramos W., Beale A., Chambers P., Dalke S., Fielding R., Kublick L., et al. Primary and Secondary Drowning Interventions: the American Red Cross Circle of Drowning Prevention and Chain of Drowning Survival. *International Journal of Aquatic Research and Education*. 2015;9(1):8. doi: 10.25035/ijare.09.01.08.
13. Scarr J.P., Buse K., Norton R., Meddings D.R., Jagnoor J. Tracing the Emergence of Drowning Prevention on the Global Health and Development Agenda: a Policy Analysis. *Lancet Glob. Health*. 2022;10(7):e1058-e1066. doi: 10.1016/S2214-109X(22)00074-2.
14. Tobin J.M., Ramos W.D., Pu Y., Wernicki P.G., Quan L., Rossano J.W. Bystander CPR is Associated with Improved Neurologically Favourable Survival in Cardiac Arrest Following Drowning. *Resuscitation*. 2017;115:39-43. doi: 10.1016/j.resuscitation.2017.04.004.
15. Fukuda T., Ohashi-Fukuda N., Hayashida K., Kukita I. Association of Bystander Cardiopulmonary Resuscitation and Neurological Outcome after out-of-Hospital Cardiac Arrest Due to Drowning in Japan, 2013-2016. *Resuscitation*. 2019;141:111-120. doi: 10.1016/j.resuscitation.2019.06.005.
16. Hossain M.J., Hossain M.S., Mayaboti C.A., Rahman A.F., Chowdhury S.M., Mashreky S.R., et al. Impact of Community-Based First Responder Development for the Management of Drowning Casualties in Rural Areas of Bangladesh. *Afr. J. Emerg. Med.* 2020;10(4):219-223. doi: 10.1016/j.afjem.2020.07.009.
17. Tobin J.M., Ramos W.D., Greenshields J., Dickinson S., Rossano J.W., Wernicki P.G., et al. Outcome of Conventional Bystander Cardiopulmonary Resuscitation in Cardiac Arrest Following Drowning. *Prehosp. Disaster Med.* 2020;35(2):141-147. doi: 10.1017/S1049023X20000060.
18. Wyckoff M.H., Singletary E.M., Soar J., Olasveengen T.M., Greif R., Liley H.G., et al. 2021 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations: Summary from the Basic Life Support; Advanced Life Support; Neonatal Life Support; Education, Implementation, and Teams; First Aid Task Forces; and the COVID-19 Working Group. *Circulation*. 2022;145(9):e645-e721. doi: 10.1161/CIR.0000000000001017.
19. Левчук И.П., Костюченко М.В., Моросникова Е.А. Утопление: особенности оказания первой помощи // Справочник поликлинического врача. 2014. № 4. С. 62-65 [Levchuk I.P., Kostyuchenko M.V., Morosnikova E.A. Drowning: Features of First Aid. Spravochnik Poliklinicheskogo Vracha = Directory of a Polyclinic Doctor. 2014;4:62-65 (In Russ.)].
20. Корабельников В.Н., Зайцев А.Б., Беленцев К.Э. Основы безопасности на воде // Экономика и социум. 2014. Т.1-1, № 10. С. 692-695 [Korabel'nikov V.N., Zaytsev A.B., Belentsev K.E. Fundamentals of Water Safety. *Ekonomika i Sotsium = Economy and Society*. 2014;1-1(10):692-695 (In Russ.)].
21. Schmidt A.C., Sempertrott J.R., Hawkins S.C., Arastu A.S., Cushing T.A., Auerbach P.S. Wilderness Medical Society Clinical Practice Guidelines for the Treatment and Prevention of Drowning: 2019 Update. *Wilderness Environ. Med.* 2019;30(4S):S70-S86. doi: 10.1016/j.wem.2019.06.007.
22. Lott C., Truhlar A., Alfonzo A., Barelli A., González-Salvado V., Hinkelbein J., et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Cardiac Arrest in Special Circumstances. *Resuscitation*. 2021;161:152-219. doi: 10.1016/j.resuscitation.2021.02.011.
23. Franklin R.C., Pearn J.H. Drowning for Love: The Aquatic Victim-Instead-Of-Rescuer Syndrome: Drowning Fatalities Involving Those Attempting To Rescue A Child // *J. Paediatr. Child Health*. 2011. V.47, No. 1-2. P. 44-47. doi: 10.1111/j.1440-1754.2010.01889.x.
24. Turgut A., Turgut T. A Study on Rescuer Drowning and Multiple Drowning Incidents. *J. Safety Res.* 2012;43(2):129-132. doi: 10.1016/j.jsr.2012.05.001.
25. Truhlar A., Deakin C.D., Soar J., Khalifa G.E., Alfonzo A., Bierens J.J., et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 4. Cardiac Arrest in Special Circumstances. *Resuscitation*. 2015;95:148-201. doi: 10.1016/j.resuscitation.2015.07.017.
26. Watson R.S., Cummings P., Quan L., Bratton S., Weiss N.S. Cervical Spine Injuries Among Submersion Victims. *J. Trauma*. 2001;51(4):658-662. doi: 10.1097/000005373-200110000-00006.
27. Ching C.K., Leong B.S., Noir P., Chan K.C., Seow E., Lee F., et al. Singapore Advanced Cardiac Life Support Guidelines 2021. *Singapore Med. J.* 2021;62(8):390-403. doi: 10.11622/smedj.20211109.
28. Olasveengen T.M., Semeraro F., Ristagno G., Castren M., Handley A., Kuzovlev A., et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Basic Life Support. *Resuscitation*. 2021;161:98-114. doi: 10.1016/j.resuscitation.2021.02.009.
29. Sayre M.R., Koster R.W., Botha M., Cave D.M., Cudnik M.T., Handley A.J., et al. Part 5: Adult Basic Life Support: 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. *Circulation*. 2010;122(16 Suppl 2):S298-S324. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.970996.

30. Perkins G.D., Handley A.J., Koster R.W., Castrén M., Smyth M.A., Olasveengen T., et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 2. Adult Basic Life Support and Automated External Defibrillation. *Resuscitation*. 2015;95:81-99. doi: 10.1016/j.resuscitation.2015.07.015.
31. Youn C.S., Choi S.P., Yim H.W., Park K.N. Out-of-hospital Cardiac Arrest Due to Drowning: an Utstein Style Report of 10 Years of Experience from St. Mary's Hospital. *Resuscitation*. 2009;80:778-783. doi: 10.1016/j.resuscitation.2009.04.007.
32. Dyson K., Morgans A., Bray J., Matthews B., Smith K. Drowning Related out-of-Hospital Cardiac Arrests: Characteristics and Outcomes. *Resuscitation*. 2013;84:8:1114-1118. doi: 10.1016/j.resuscitation.2013.01.020.
33. Claesson A., Lindqvist J., Herlitz J. Cardiac Arrest Due to Drowning – Changes over Time and Factors of Importance for Survival. *Resuscitation*. 2014;85:5:644-648. doi: 10.1016/j.resuscitation.2014.02.006.
34. Causey A.L., Tilelli J.A., Swanson M.E. Predicting Discharge in Uncomplicated Near-Drowning. *Am. J. Emerg. Med.* 2000;18:1:9-11. doi: 10.1016/s0735-6757(00)90039-1.
35. Bierens J.J., Lunetta P., Tipton M., Warner D.S. Physiology of Drowning: a Review. *Physiology (Bethesda)*. 2016;31:2:147-166. doi: 10.1152/physiol.00002.2015.
36. Zideman D.A., Singletary E.M., Borrà V., Cassan P., Cimpoesu C.D., De Buck E., et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: First Aid. *Resuscitation*. 2021;161:270-290. doi: 10.1016/j.resuscitation.2021.02.013.
37. Bierens J., Bray J., Abelairas-Gomez C., Barcala-Furelos R., Beerman S., Claesson A., et al. A Systematic Review of Interventions for Resuscitation Following Drowning. *Resusc. Plus*. 2023;14:100406. doi: 10.1016/j.resplu.2023.100406.
38. Van de Voorde P., Turner N.M., Djakow J., de Lucas N., Martinez-Mejias A., Biarent D., et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Paediatric Life Support. *Resuscitation*. 2021;161:327-387. doi: 10.1016/j.resuscitation.2021.02.015.
39. Berg K.M., Bray J.E., Ng K.C., Liley H.G., Greif R., Carlson J.N., et al. 2023 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations: Summary from the Basic Life Support; Advanced Life Support; Pediatric Life Support; Neonatal Life Support; Education, Implementation, and Teams; and First Aid Task Forces. *Resuscitation*. 2023;Nov 9:109992. doi: 10.1016/j.resuscitation.2023.109992.
40. Fukuda T., Ohashi-Fukuda N., Hayashida K., Kondo Y., Kukita I. Bystander-initiated Conventional vs Compression-Only Cardiopulmonary Resuscitation and Outcomes after out-of-Hospital Cardiac Arrest Due to Drowning. *Resuscitation*. 2019;145:166-174. doi: 10.1016/j.resuscitation.2019.08.026.
41. Wyckoff M.H., Greif R., Morley P.T., Ng K.C., Olasveengen T.M., Singletary E.M., et al. 2022 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations: Summary from the Basic Life Support; Advanced Life Support; Pediatric Life Support; Neonatal Life Support; Education, Implementation, and Teams; and First Aid Task Forces. *Circulation*. 2022;146:25:e483-e557. doi: 10.1161/CIR.0000000000001095.
42. Szpilman D., Soares M. In-water Resuscitation – is it Worthwhile? *Resuscitation*. 2004;63:1:25-31. doi: 10.1016/j.resuscitation.2004.03.017.
43. Winkler B.E., Eff A.M., Eff S., Ehrmann U., Koch A., Kähler W., et al. Efficacy of Ventilation and Ventilation Adjuncts during in-Water-Resuscitation – a Randomized Cross-over Trial. *Resuscitation*. 2013;84:8:1137-1142. doi: 10.1016/j.resuscitation.2013.02.006.
44. Bierens J., Abelairas-Gomez C., Barcala Furelos R., Beerman S., Claesson A., Dunne C., et al. Resuscitation and Emergency Care in Drowning: a Scoping Review. *Resuscitation*. 2021;162:205-217. doi: 10.1016/j.resuscitation.2021.01.033.
45. Биркун А.А., Багненко С.Ф., Дежурный Л.И. Дистанционное сопровождение первой помощи при травмах: обзор литературы и проект диспетчерского алгоритма // Скорая медицинская помощь. 2022. Т.23, № 4. С. 4-17 [Birkun A.A., Bagnenko S.F., Dezhurny L.I. Distance Assistance for First Aid in Trauma: Literature Review and a Draft of the Dispatcher Algorithm. *Skoraya Meditsinskaya Pomoshch'*= Emergency Medical Care. 2022;23(4):4-17 (In Russ.)]. doi: 10.24884/2072-6716-2022-23-4-4-17.
46. Биркун А.А., Дежурный Л.И. Оказание первой помощи при генерализованных судорогах: современные подходы и возможности совершенствования // Эпилепсия и пароксизмальные состояния. 2023. Т.15, № 2. С. 115-124 [Birkun A.A., Dezhurny L.I. First Aid for Generalized Seizures: Modern Approaches and Opportunities for Improvement. *Epilepsiya i Parokszizmal'nye Sostoyaniya*= Epilepsy and Paroxysmal Conditions. 2023;15(2):115-124 (In Russ.)]. doi: 10.17749/2077-8333/epi.par.con.2023.142.
47. Биркун А.А., Дежурный Л.И. Современные подходы к оказанию первой помощи при отравлениях и меры по повышению эффективности ее оказания // Медицина катастроф. 2023. №1. С. 57-65 [Birkun A.A., Dezhurny L.I. Modern Approaches to the First Aid Provision in Cases of Poisonings and Methods of the Provision Improvement. *Meditina Katastrof* = Disaster Medicine. 2023;1:57-65 (In Russ.)]. doi: 10.33266/2070-1004-2023-1-57-65.

**Материал поступил в редакцию 13.03.24; статья принята после рецензирования 27.05.24; статья принята к публикации 19.09.24**  
**The material was received 13.03.24; the article after peer review procedure 27.05.24; the Editorial Board accepted the article for publication 19.09.24**

# ОБУЧЕНИЕ И ПОДГОТОВКА КАДРОВ

## EDUCATION AND TRAINING OF PERSONNEL

<https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-3-48-54>  
УДК 614.2:614.88

Оригинальная статья  
© ФМБЦ им. А.И.Бурназяна

### ПОДГОТОВКА МЕДИЦИНСКИХ СПЕЦИАЛИСТОВ ВСЕРОССИЙСКОЙ СЛУЖБЫ МЕДИЦИНЫ КАТАСТРОФ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ: ПРОБЛЕМЫ, ЗАДАЧИ И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЕЁ ДАЛЬНЕЙШЕГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

А.С.Самойлов<sup>1</sup>, С.Ф.Гончаров<sup>1,2</sup>, Н.Н.Баранова<sup>1,2</sup>, А.С.Старков<sup>1</sup>, М.А.Ратманов<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ФГБУ «ГНЦ – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И.Бурназяна» ФМБА России, Москва, Россия

<sup>2</sup> ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва, Россия

<sup>3</sup> Федеральное медико-биологическое агентство, Москва, Россия

**Резюме.** Цель исследования – проанализировать проблемы, задачи и определить основные направления дальнейшего совершенствования подготовки медицинских специалистов Всероссийской службы медицины катастроф (ВСМК, Служба) на современном этапе.

**Материалы и методы исследования.** Материалы исследования – нормативные правовые акты, документация и источники по вопросам подготовки кадров ВСМК.

Методы исследования – аналитический метод и метод обобщения.

**Результаты исследования и их анализ.**

Представлены задачи и проблемы подготовки медицинских специалистов Всероссийской службы медицины катастроф на современном этапе, определены направления ее дальнейшего совершенствования с учетом новых вызовов и угроз безопасности нашей страны.

Отмечено, что современные условия подготовки медицинских специалистов Службы характеризуются уровнем их готовности к медицинскому обеспечению вооруженных конфликтов, что обусловлено современным этапом развития системы медицинского обеспечения раненых, больных и пострадавших.

Рассмотрены различные аспекты обучения медицинских специалистов ВСМК с учетом опыта их участия в лечебно-эвакуационном обеспечении указанных контингентов в условиях проведения Специальной военной операции (СВО) и др.

**Ключевые слова:** беспилотные летательные аппараты, вооруженные конфликты, Всероссийская служба медицины катастроф, лечебно-эвакуационное обеспечение, лечебные медицинские организации, медицинская помощь, медицинская эвакуация, подготовка медицинских специалистов, сводные медицинские отряды ФМБА России, Специальная военная операция, теракты, Центр лечебно-эвакуационного обеспечения ФМБЦ им. А.И.Бурназяна ФМБА России, чрезвычайные ситуации

**Конфликт интересов.** Авторы статьи подтверждают отсутствие конфликта интересов

**Для цитирования:** Самойлов А.С., Гончаров С.Ф., Баранова Н.Н., Старков А.С., Ратманов М.А. Подготовка медицинских специалистов Всероссийской службы медицины катастроф на современном этапе: проблемы, задачи и основные направления ее дальнейшего совершенствования // Медицина катастроф. 2024. №3. С. 48-54.  
<https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-3-48-54>

<https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-3-48-54>  
UDC 614.2:614.88

Original article  
© Burnasyan FMBC FMBA

### TRAINING OF MEDICAL SPECIALISTS OF THE ALL-RUSSIAN DISASTER MEDICINE SERVICE AT THE PRESENT STAGE: PROBLEMS, TASKS AND MAIN DIRECTIONS OF ITS FURTHER IMPROVEMENT

A.S.Samoylov<sup>1</sup>, S.F.Goncharov<sup>1,2</sup>, N.N.Baranova<sup>1,2</sup>, A.S.Starkov<sup>1</sup>, M.A.Ratmanov<sup>3</sup>

<sup>1</sup> State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup> Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, the Ministry of Health of the Russian Federation

<sup>3</sup> Federal Medical Biological Agency, Moscow, Russian Federation

**Summary.** The purpose of the study is to analyze the problems, tasks and determine the main directions for further improvement of the training of medical specialists of the All-Russian Disaster Medicine Service (VSMK, Service) at the present stage.

**Materials and methods of the study.** The materials of the study are regulatory legal acts, documentation and sources on the issues of training of VSMK personnel.

Research methods are an analytical method and a generalization method.

#### Research results and their analysis.

The tasks and problems of training medical specialists of the All-Russian Disaster Medicine Service at the present stage are presented, the directions for its further improvement are determined taking into account new challenges and threats to the security of our country. It is noted that the modern conditions for training medical specialists of the Service are characterized by the level of their readiness for medical support of armed conflicts, which is due to the current stage of development of the system of medical support for the wounded, sick and victims.

Various aspects of training medical specialists of the All-Russian Disaster Medicine Service are considered taking into account the experience of their participation in medical evacuation support of the said contingents in the context of the Special Military Operation (SMO), etc.

**Key words:** All-Russian Disaster Medicine Service, armed conflicts, emergency situations, Federal Medical and Biological Agency of Russia, joint medical teams of the Federal Medical and Biological Agency of Russia, medical care, Medical Evacuation Support Center of the Federal Medical and Biological Agency named after A.I. Burnazyan, medical evacuation support, medical evacuation, medical organizations, Special Military Operation, terrorist attacks, training of medical specialists, unmanned aerial vehicles

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

**For citation:** Samoylov A.S., Goncharov S.F., Baranova N.N., Starkov A.S., Ratmanov M.A. Training of Medical Specialists of the All-Russian Disaster Medicine Service at the Present Stage: Problems, Tasks and Main Directions of its Further Improvement. *Meditsina Katastrof = Disaster Medicine*. 2024;3:48-54 (In Russ.). <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-3-48-54>

#### Контактная информация:

**Гончаров Сергей Федорович** – академик РАН; заместитель генерального директора ФГБУ «Государственный научный центр – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» ФМБА России; проф. кафедры РМАНПО

**Адрес:** Россия, 123182, Москва, ул. Новошукурская, д. 7  
**Тел.:** +7 (985) 997-05-55

**E-mail:** sgoncharov@fmbscfmba.ru

#### Contact information:

**Sergey F. Goncharov** – Academician of the Russian Academy of Sciences ;Deputy General Director of State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency; Professor of Department of RMACPE

**Address:** 7, Novoshchukinskaya str., Moscow, 123182, Russia

**Phone:** +7 (985) 997-05-55

**E-mail:** sgoncharov@fmbscfmba.ru

В истории военно-медицинской службы и Всероссийской службы медицины катастроф (далее – ВСМК, Служба) не было более обсуждаемого вопроса, чем вопросы подготовки кадров для системы лечебно-эвакуационного обеспечения (ЛЭО) раненых, больных и пострадавших.

Важное значение имеет обоснованное утверждение академиков РАН Ф.И.Комарова, В.Д.Федорова и Л.А.Ильина о том, что главную задачу государственной системы медицины катастроф – способность обеспечить оказание эффективной медицинской помощи населению при любых видах массовых поражений (стихийные бедствия, техногенные катастрофы, транспортные аварии и др.) – могут решить только хорошо подготовленные медицинские специалисты.

**Цель исследования** – проанализировать проблемы, задачи и основные направления дальнейшего совершенствования подготовки медицинских специалистов Службы на современном этапе.

**Материалы и методы исследования.** Материалы исследования – нормативные правовые акты, документация и источники по вопросам подготовки кадров ВСМК. Методы исследования – аналитический метод и метод обобщения.

#### Результаты исследования и их анализ.

В Перечне поручений по итогам участия Президента Российской Федерации в пленарном заседании Форума будущих технологий и его встречи с учеными 14 февраля 2024 г. четко поставлена задача – подготовить до конца 2024 г. Федеральный проект, направленный на совершенствование системы оказания экстренной медицинской помощи (ЭМП), предусмотрев в нём в том числе развитие санитарной авиации, модернизацию приемных отделений, где оказывается ЭМП, и их оснащения, а также реализацию программ повышения квалификации медицинских работников. Необходимо также проанализировать эффективность реализации научными

организациями образовательных программ высшего медицинского образования и, при необходимости, представить предложения о дальнейшем распространении имеющегося положительного опыта<sup>1</sup>.

Эти задачи очень важны для развития ВСМК, поскольку в настоящее время формируется новое поколение медицинских специалистов Службы, способных успешно решать сложные задачи на основе оценки накопленного опыта, особенно опыта медицинского обеспечения в вооруженных конфликтах.

С учетом новых вызовов и угроз безопасности нашей страны, место и роль гражданского здравоохранения заключается: в развитии и качественном изменении работы региональных (территориальных) лечебных медицинских организаций (ЛМО) и органов управления здравоохранением, в подготовке медицинских специалистов, с учетом принципов современной системы ЛЭО, к выполнению специальных задач в чрезвычайных ситуациях (ЧС), при терактах и вооруженных конфликтах.

Противодействие терроризму, техногенным, природным, биогенным, социокультурным угрозам, киберугрозам и иным источникам опасности должно быть решено за счет перехода к передовым цифровым, интеллектуальным технологиям, роботизированным системам, к созданию систем обработки больших объемов данных, машинному обучению и искусственному интеллекту, в первую очередь – для прогнозирования возможных медико-санитарных последствий ЧС.

Необходимо обеспечить парирование угроз, обусловленных т.н. «большими вызовами» – совокупностью проблем, сложность и масштаб которых таковы, что они не могут быть решены безальной научной проработки. Кроме того, следует учитывать, что имеющиеся возможности не могут быть реализованы только

<sup>1</sup> Перечень Поручений по итогам участия Президента Российской Федерации в пленарном заседании Форума будущих технологий и его встречи с учеными 14 февраля 2024 г.

путем администрирования, например, за счет увеличения ресурсов – требуется их научное осмысление, которое, как правило, отстает от практики.

В настоящее время врач-организатор ВСМК должен хорошо знать: задачи, организацию, условия работы медицинских формирований и учреждений; организацию проведения лечебно-эвакуационных, санитарно-гигиенических и противоэпидемических мероприятий; организацию медицинского снабжения; возможные виды и особенности медико-санитарных последствий различных ЧС, в том числе терактов и вооруженных конфликтов, в ликвидации медико-санитарных последствий которых он принимает участие; владеть комплексными знаниями по неотложной хирургии, терапии, токсикологии, радиологии, психиатрии, другим клиническим и профилактическим медицинским специальностям; знать организацию и возможности здравоохранения, а также ведомственных медицинских служб на соответствующей территории; места расположения формирований и учреждений, которые могут привлекаться для ликвидации медико-санитарных последствий ЧС; уметь правильно и своевременно оценивать обстановку в районе ЧС, принимать обоснованные решения, своевременно и четко ставить конкретные задачи исполнителям, осуществлять действенный контроль и оказывать помощь подчиненным и др.

В свете современных требований к безопасности жизнедеятельности стало очевидным, что должна значительно активизироваться научная проработка проблем деятельности ВСМК, медицинского обеспечения населения в ЧС. Такое положение подтверждается конкретно сформулированными актуальными проблемами, касающимися организации выполнения исследований по медицине катастроф на ближайшую перспективу. В первую очередь к ним относятся развитие кадрового потенциала науки, воспроизводство научно-педагогических кадров, развитие ведущих научных школ – практически всё, что обеспечивает единство научно-технологического и образовательного комплексов ВСМК.

Существует потребность в разработке сетевых актуальных образовательных программ, позволяющих подготовить необходимое число специалистов, в том числе для создания и эксплуатации медицинских роботизированных устройств, предназначенных для розыска пострадавших в зоне/районе ЧС и в завалах, мониторинга их состояния, оказания первой и медицинской помощи, доставки необходимых медицинских грузов в район ЧС и др.

Чем характеризуются современные условия подготовки медицинских специалистов ВСМК? Очевидно – уровнем их готовности к медицинскому обеспечению раненых, больных и пострадавших в вооруженных конфликтах.

Так, при проведении Специальной военной операции (СВО) лечебно-эвакуационное обеспечение осуществляется эшелонировано, что является важным условием, определяющим организацию проведения лечебно-эвакуационных мероприятий (ЛЭМ) с привлечением гражданских ЛМО – центральных районных больниц (ЦРБ) в приграничных субъектах Российской Федерации (далее – субъекты) и сводных медицинских отрядов (СМО) ФМБА России<sup>2</sup>.

От специалистов ВСМК требуется умение организовать отдельные потоки раненых и больных военнослужащих и гражданских лиц и решить вопросы маршрутизации при

их медицинской эвакуации в соответствующие ЛМО.

Существующая модель системы проведения лечебно-эвакуационных мероприятий в ЧС и вооруженных конфликтах усложняется по содержанию и ускоряется по темпу их проведения, а также требует оперативного анализа и обоснования принимаемых решений.

Как обучить применению известных принципов ЛЭО в условиях конкретных ЧС, в том числе при проведении СВО? Так, опыт медицинского обеспечения в условиях СВО показал, что наиболее трудновыполнимыми на практике и достаточно сложными при обучении специалистов оказались следующие принципы: обоснованный маневр видами и объемом медицинской помощи на этапах медицинской эвакуации в зависимости от условий изменяющейся обстановки; сочетание мероприятий по оказанию медицинской помощи с проведением медицинской эвакуации раненых, больных и пострадавших по назначению в соответствии с принципами маршрутизации и применительно к конкретным условиям.

Кроме того, в условиях СВО появились новые принципы организации ЛЭО: усиление боевых подразделений медицинским составом; медицинская эвакуация раненых из боевых подразделений сразу на этап оказания первичной медико-санитарной помощи; способность медицинских подразделений и частей к быстрой смене районов развертывания; формирование мобильных передовых медицинских групп; широкое использование санитарно-авиационной эвакуации и, впервые после Великой Отечественной войны 1941–1945 гг., применение военно-санитарных поездов и санитарных судов и др. Понимание указанных принципов потребовало постоянного совершенствования уровня подготовки специалистов ВСМК, разработки и реализации программ обучения, учитывающих опыт проведения СВО.

Эти положения требуют научного сопровождения всех аспектов оказания медицинской помощи раненым и больным и оперативного внедрения новых принципов ЛЭО в практику медицинского обеспечения и подготовку медицинских специалистов Службы.

Научное осмысление практики медицинского обеспечения в ЧС и, особенно, в вооруженных конфликтах – очень значимо, так как все наработанные методические материалы и учебные пособия требуют обновления с учетом разнообразных конкретных условий практической работы [1].

Гражданские медицинские специалисты в полной мере ощутили недостаток своих знаний, когда теория военной медицины стала для них практикой в ходе проведения СВО. Анализ опыта работы мобильных медицинских формирований в различных ЧС, при терактах и в вооруженных конфликтах показал: недостаточный уровень профессиональной подготовки медицинских специалистов по вопросам организации оказания экстренной медицинской помощи и проведения медицинской эвакуации; слабые навыки работы по организации взаимодействия медицинских специалистов различных министерств и ведомств; недостаточный уровень компетенций по определению опасности в очагах радиационного и химического загрязнения; сложности при оценке конкретных условий обстановки в очагах различных ЧС; наличие проблем с организацией и уровнем повышения квалификации медицинских специалистов по вопросам деятельности в условиях различных ЧС и др.

Существует потребность в организации специальной подготовки медицинских специалистов. Хотя имеется много вариантов и методов обучения необходимо иметь

<sup>2</sup> О формировании сводных медицинских отрядов ФМБА России для работы в ЧС: приказ ФМБА России от 28.02.2022 г. №60

в виду, что есть ряд навыков, которые требуют системного подхода, тренировок и реальной практики. Необходимо постоянно проводить межведомственные исследовательские учения и тренировки с реальной отработкой организационных вопросов во всех звеньях системы ЛЭО при терактах, в ЧС и вооруженных конфликтах.

Специалисты Всероссийской службы медицины катастроф были в определенной степени готовы к работе в условиях СВО, так как имели практический опыт оказания медицинской помощи и проведения медицинской эвакуации раненых и больных в ряде вооруженных конфликтов и приобрели соответствующие навыки, в том числе при решении разнообразных ситуационных задач в ходе учений и тренировок по разбору реальных ЧС.

Опыт деятельности сотрудников ВСМК в рамках рабочей группы Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) по медицинской эвакуации, созданной по инициативе Центра санитарной авиации и скорой медицинской помощи (ЦСА и СМП) Центра лечебно-эвакуационного обеспечения (ЦЛЭО) ФГБУ «ГНЦ – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И.Бурназяна» ФМБА России (далее – ФМБЦ им. А.И.Бурназяна ФМБА России), позволил разработать раздел, который вошел в Рекомендации ВОЗ при вооруженных конфликтах международного уровня – Красную книгу (Red Book), 2022 г., а также подготовить статью в один из ведущих зарубежных журналов по проблемам медицины катастроф [2].

В ходе работы в условиях СВО специалисты Сводного медицинского отряда ФМБЦ им. А.И.Бурназяна ФМБА России совершенствуют свои навыки, чтобы на основе развития телемедицинских технологий, мониторинга и маршрутизации медицинской эвакуации в догоспитальном и госпитальном периодах решать задачи по оказанию скорой медицинской помощи и проведению медицинской эвакуации, в первую очередь – санитарно-авиационной [3].

Сначала проведения СВО бригады Центра лечебно-эвакуационного обеспечения ФМБЦ им. А.И.Бурназяна ФМБА России работают на всех эвакуационных направлениях, за исключением проведения санитарно-авиационной эвакуации вертолетами в сопровождении авиамедицинских бригад (АМБр), которая возможна только на Крымском направлении – более 4 тыс. пациентов в 2022–2023 гг., около 3 тыс. пациентов – за прошедший период 2024 г.

На заседании Бюро Отделения медицинских наук РАН было отмечено: «...Медицинские организации ФМБА России участвуют в лечебно-эвакуационном обеспечении военнослужащих и гражданского населения на стратегически важных направлениях. Особенности проведения лечебно-эвакуационных мероприятий в ходе СВО заключаются в широком использовании бригад скорой медицинской помощи и сводных медицинских отрядов. Порядок функционирования лечебных учреждений ФМБА России определен с акцентом на угрозу радиационного терроризма в отношении АЭС...» [4].

Следует подчеркнуть, что соблюдение маршрутизации в догоспитальном периоде – это основа организации последующей межгоспитальной стратегической медицинской эвакуации, в том числе – в порядке взаимодействия – в центральные военные госпитали (ЦВГ) Минобороны России, что обеспечивает преемственность при оказании медицинской помощи, которую непросто соблюдать в вооруженных конфликтах и которой специалисты учатся на практике.

Объем работы по проведению медицинской эвакуации позволяет сотрудникам ЦЛЭО ФМБЦ им. А.И.Бурназяна ФМБА России вести научную работу по следующим актуальным темам: медицинская эвакуация железнодорожным транспортом; медицинская эвакуация пострадавших с политравмой; межрегиональная медицинская эвакуация; работа эвакоприемника; медицинская эвакуация инфекционных больных и др. Эти разработки являются основой для дальнейшего совершенствования знаний медицинского персонала [5].

По данным специалистов Военно-медицинской академии им. С.М.Кирова Минобороны России (А.С.Анисимов и др.), сотрудников Федерального центра медицины катастроф ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр им. Н.И.Пирогова» Минздрава России (А.И.Кильник, К.В.Масников, Г.А.Багаев), специалистов ФМБЦ им. А.И.Бурназяна ФМБА России (С.В.Марков, А.С.Старков), дальнейшие технические наработки по совершенствованию системы лечебно-эвакуационного обеспечения возможны с применением беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), особенно в труднодоступных и удаленных районах, с целью: поиска раненых и пострадавших в завалах и мониторинга их состояния; передачи координат найденных раненых и пострадавших; разведки путей доступа к очагу ЧС и возможных путей медицинской эвакуации из очага/района до ближайших ЛМО; поддержки проведения медицинской сортировки по системе START и оказания первой помощи; разведки мест возможного развертывания медицинских сил и средств; доставки медицинских грузов; сопровождения проведения медицинской эвакуации наземным транспортом и др.

По решению Минтруда России, в настоящее время организуется профессиональное обучение внешних пилотов (операторов) БПЛА – во многих вузах уже сейчас готовят таких операторов. Следует отметить, что для нужд ВСМК также следует организовать специальную подготовку таких операторов, которыми могут быть прошедшие курс дополнительного обучения фельдшеры или немедицинские специалисты, владеющие навыками оказания первой помощи. Данное предложение должно быть включено в Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) «Эксплуатация беспилотных авиационных систем». Важно разработать и внедрить программу подготовки, тестирования знаний и практических навыков внешних пилотов-профессионалов БПЛА с выдачей им удостоверений; разработать новые правила подготовки и сертификации внешних пилотов, техников, руководителей полетов БПЛА с учетом специфических запросов ВСМК.

В перспективные технические средства санитарно-авиационной эвакуации (наработки НИР и НИОКР) могут быть включены:

- многоцелевой транспортный дирижабль А-06, разработанный для целей туризма в Арктической зоне Российской Федерации – конструктивная доработка позволит также применять его для проведения медицинской эвакуации; скорость полета – 120–150 км/ч;

- авиационный комплекс безаэродромного базирования с вертикальным взлетом и посадкой БСК-30; скорость полета – 150 км/ч;

- экранопланы 2-го поколения с универсальной транспортной платформой УТП-500 и др.

Подобные разработки повышают потенциал развития новых технологий в авиации и одновременно улучшают качество проведения санитарно-авиационной эвакуации.

Параллельно нужно разрабатывать новые правила, направленные на преодоление системных противоречий и недостатков, предусмотреть возможность их совершенствования исходя из опыта применения новых технических средств с механизмами гибкой и регулярной корректировки – т.е. нужны экспериментальные правовые режимы. При разработке правового регулирования целесообразно включать в эксперимент не только беспилотную, но и пилотируемую авиацию с необходимым упрощением требований к сертификации лётной годности, к допуску и подготовке персонала, к использованию воздушного пространства, наземной инфраструктуры и обеспечению безопасности полетов – все это требует подготовки соответствующих кадров, обладающих необходимыми компетенциями и навыками.

Проблема подготовки специалистов Службы носит комплексный, междисциплинарный и межведомственный характер, требует решения организационных, клинических, профилактических и технических задач. Система ЛЭО раненых и больных развивается и совершенствуется по результатам детального анализа лечебно-эвакуационных характеристик контингентов раненых, больных и пострадавших и факторов, влияющих на их выживаемость и прогноз, а также по мере внедрении организационных и клинических технологий проведения ЛЭМ для различных категорий указанных пациентов и др. Реальная практика медицинского обеспечения участников СВО изучена еще не полностью, многие положения требуют современного научного обоснования, в том числе для их внедрения в образовательную деятельность на всех уровнях. Необходимо анализировать типовые ошибки, допускаемые при оказании медицинской помощи раненым и больным военнослужащим и гражданским лицам на различных этапах медицинской эвакуации, создавать на этом опыте ситуационные задачи для обучающихся.

В годы Великой Отечественной войны 1941–1945 гг. руководитель Главного Военно-санитарного управления Наркомата обороны СССР Е.И.Смирнов говорил: «... Не подлежит никакому сомнению, что наша военная медико-санитарная служба достигла больших успехов в лечебно-эвакуационном обслуживании Красной Армии. Но мы должны знать и о дефектах в нашей работе – не меньше, если не больше. Чем лучше мы будем знать наши дефекты, тем скорее мы изживем их, добьемся еще больших успехов» [6].

С этой целью были обобщены и изданы материалы двух выездных сессий Отделения медицинских наук РАН, Военно-медицинской академии, Центральных военных госпиталей и ФМБЦ им. А.И.Бурназяна ФМБА России, посвященных актуальным вопросам оказания медицинской помощи в условиях Специальной военной операции [7].

Проанализирован уникальный опыт медицинского обеспечения СВО, включающий более двух десятков направлений, требующих дальнейшего развития и соответствия условиям не только современных вооруженных конфликтов, но и будущих вызовов. В их числе: изучение современной боевой патологии; исследования актуальной проблемы остановки внутреннего кровотечения при ранениях и травмах груди и живота; концепция современной комбустиологии с использованием технологии псевдосусpenзионного культивирования клеток кожи для восстановления кожного покрова; проблемы военной психиатрии; методики лечения ранений глаз с их косметической реабилитацией; доктрина оказания специализированной анестезиолого-реанимационной медицинской помощи с

одновременным применением эффективной системы тактической и стратегической медицинской эвакуации; лечение современных повреждений черепа и головного мозга; изучение возбудителей инфекционных осложнений боевой травмы; ортопластический подход в концепции лечения раненых с боевой травмой конечностей<sup>3</sup>.

Эти наработки в некоторой части должны быть интегрированы в программы обучения специалистов гражданского здравоохранения. Выход в свет указанного научного труда необходим для дальнейшего развития, обобщения и систематизации опыта военных и гражданских медицинских специалистов по оказанию медицинской помощи раненым, больным и пострадавшим и актуализации концептуальных положений системы ЛЭО.

Необходимо сформировать систему медицинской эвакуации различными видами транспорта и организации оказания медицинской помощи раненым и больным в гражданских ЛМО при взаимодействии с медицинской службой Вооруженных Сил в различных условиях проведения ограниченных и масштабных военных операций. Такая система требует подготовки медицинских специалистов не только ВСМК, а вообще всех гражданских медицинских специалистов здравоохранения.

Для подготовки к работе в условиях разнообразных ЧС надо постоянно пересматривать устаревшие положения тактики и регламенты, ранее прописанные в учебниках и методических рекомендациях. Необходимо не только желать и уметь творчески переосмысливать формы и методы оказания медицинской помощи и проведения медицинской эвакуации, но и знать, и перенимать у других лучший и ценный опыт.

В образовательной деятельности весьма непросто определить потребности специалистов СМК в современных условиях и организовать соответствующую подготовку, которая должна проводиться с учетом единых взглядов: на боевую травму, заболевания и поражения (лечебно-эвакуационная характеристика раненых и больных); на оказание медицинской помощи, проведение медицинской эвакуации (межведомственные стандарты) и др.

При обосновании форм и методов подготовки медицинских специалистов к выполнению задач по предназначению незаменимую роль играют: для руководства Службы – командно-штабные учения (КШУ) и штабные тренировки (ШТ); для личного состава мобильных медицинских формирований, полевых мобильных госпиталей, сводных медицинских отрядов и др. – тактико-специальные учения (ТСУ). Опыт свидетельствует, что при подготовке медицинских кадров по медицине катастроф, особенно в системе дополнительного профессионального образования по медицине катастроф, важную роль играют тренировки с решением ситуационных задач в реальных условиях аварий, катастроф, терактов и вооруженных конфликтов с использованием интерактивных форм занятий. Специалисты ВСМК должны уметь разрабатывать ситуационные задачи для решения вопросов динамики: оказания экстренной медицинской помощи и проведения медицинской эвакуации из очага/района ЧС; почасовой загрузки привлекаемых лечебных медицинских организаций; оказания медицинской помощи в каждом лечебном учреждении с учетом почасовой загрузки и имеющихся возможностей

<sup>3</sup> Организация оказания медицинской помощи раненым и пострадавшим: от поля боя до высоких технологий. Постановление РАН от 15.11.2023 г.

(наличие специалистов, операционных столов и т.д.); межбольничной медицинской эвакуации в профильные специализированные медицинские центры, а также для обоснования используемых вариантов маршрутизации при медицинской эвакуации.

В процессе подготовки специалистов Службы важна методика разбора конкретных чрезвычайных ситуаций – изложение условий реальной ЧС, которые анализируются и обсуждаются для развития навыков коллективной работы.

Профессиональная подготовка медицинского персонала органов управления мобильных медицинских формирований ВСМК остается серьезной проблемой готовности Службы и, исходя из изложенного, в области дополнительного профессионального образования предстоит решать задачи: по экспертной оценке составных частей системы подготовки – действующих программ дополнительного профессионального образования, методических рекомендаций по их реализации, форм и методов подготовки; по уточнению квалификационных характеристик, соответствующих профессиональных компетенций и разработке профессиональных стандартов для всех категорий специалистов ВСМК; по уточнению учебных разделов для базовой подготовки и блок/модулей для ординатуры и аспирантуры; по разработке обучающих пособий для непрерывного медицинского образования специалистов ВСМК.

Специальная военная операция является серьезным вызовом для медицинских специалистов в области биологических, химических, физических и технических наук. Возникают новые угрозы национальной безопасности, здоровью граждан и спецконтингентов, экосистемам на освобождаемых территориях, требующие непосредственного участия в решении возникающих проблем научных работников высшей квалификации, учитывающих в своей работе опыт СВО.

Активизация подготовки специалистов по биомедицинским наукам вызвана рядом обстоятельств в условиях проведения СВО. Так, например, имеются факты сбросов с БПЛА газовых гранат с боевыми веществами раздражающего действия (слезоточивые газы и др.), а также попыток доставки с использованием БПЛА – вопреки Конвенции о запрещении разработки, производства, накопления и применения химического оружия – ёмкостей со смесью хлорацетофенона с хлорпикрином и синильной кислотой. Кроме того, есть данные о применении в зоне СВО боеприпасов (бомб) с технологией DIME (Dense Inert Metal Explosive), несущих в смеси со взрывчатым веществом порошки тяжелых металлов (вольфрам, никель, кобальт) и обладающих, помимо кратно возросшей летальности при поражении за счет эффекта микрощрапнели и нагрева взрывной волны до высоких температур, канцерогенным и генотоксическим действием на организм человека, а также сопровождающихся загрязнением обширных территорий тяжелыми металлами и стойкими органическими загрязнителями. Обоснован риск разрушения/повреждения потенциально опасных химических объектов с выбросом опасных химических веществ, а также совершения террористических актов на Запорожской АЭС.

Одна из ключевых задач – практическая подготовка врачей скорой медицинской помощи и приобретение ими навыков оказания медицинской помощи и проведения медицинской эвакуации пораженных с радиационными поражениями и пострадавших токсикологического профиля. Повышение уровня медицинского

реагирования на радиационные и химические ЧС требует специальной подготовки медицинского персонала по оказанию экстренной медицинской помощи и проведению медицинской эвакуации пораженных, а также обеспечения медицинского персонала соответствующими средствами защиты.

В условиях роста количества ЧС, терактов и вооруженных конфликтов абсолютной необходимостью является поддержание уровня квалификации каждого сотрудника скорой медицинской помощи и Службы медицины катастроф и их обучение специальным знаниям, навыкам и компетенциям.

При медицинском обеспечении участников вооруженных конфликтов всегда присутствует целый ряд гражданских задач, требующих от медицинских специалистов компетенций, навыков, умений, широкого кругозора; в цейтноте – при поступлении значительного числа раненых и больных – делегирования полномочий и требовательности к исполнителям.

Стала очевидной необходимость воссоздания в гражданских медицинских учебных заведениях кафедр (курсов, циклов) военно-полевой хирургии, военно-полевой терапии, радиологии, организации и тактики медицинской службы, упраздненных 20 лет назад – в настоящее время номенклатура указанных специальностей дополнена, однако процесс обучения еще не наложен.

В гражданских военно-учебных центрах и медицинских вузах возобновлена подготовка офицеров медицинской службы для действующей армии.

Существует потребность в подготовке офицеров медицинской службы запаса, как это было в СССР. Для этого в каждом медицинском вузе нужно воссоздать учебные центры и военные кафедры, что требует решения многих проблем и большого количества согласований. Для преподавания требуются медицинские специалисты с опытом работы в Афганистане, на Северном Кавказе, в Беслане, Сирии. Возможно привлечение специалистов, руководящих в настоящее время медицинскими бригадами, сводными медицинскими отрядами, медицинскими батальонами и ротами, а также работающих военно-полевыми хирургами и терапевтами в условиях СВО. Следует подчеркнуть, что при этом очень важен уровень подготовки преподавателей – нельзя допускать к преподаванию непрофессионалов, неспособных провести практические занятия с решением конкретных ситуационных задач, проведением деловых игр и учений – особенно в системе дополнительного профессионального образования.

В настоящее время в Службе лишь минимально задействован уникальный кадровый потенциал специалистов в области лечебно-эвакуационного обеспечения населения в ЧС. В то же время этот опыт постепенно утрачивается вместе с его носителями, а система Службы продолжает использовать наработанные ранее методы регулирования и управления, которые со временем устаревают.

Стремительно развивающиеся информационные технологии обучения характеризуется низким порогом на вход, очень быстрой скоростью их разработки и ввода в эксплуатацию. Критическими ограничениями являются организация испытаний, сертификации, опытной эксплуатации и – главное – подготовки специалистов.

В сфере ответственности ВСМК комплексные задачи по подготовке кадров для приоритетных направлений научно-технического развития Российской Федерации

требуют: разработки и совершенствования методов, систем, алгоритмов и технологий медицинского обеспечения технологической безопасности; совершенствования системы ликвидации медико-санитарных последствий чрезвычайных ситуаций радиационного, химического и биологического характера; участия в обеспечении кибербезопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации; разработки концептуальных, правовых и технологических основ медицинского сопровождения противодействия угрозам информационно-технологической безопасности нашей страны; совершенствования системы медицинского обеспечения противодействия терроризму. Данные положения и формулировки основаны на материалах проекта комплексных задач Совета по приоритетному направлению научно-технического развития Российской Федерации «Противодействие техногенным, биогенным, социокультурным угрозам, терроризму и идеологическому экстремизму, а также киберугрозам и иным источникам опасности для общества, экономики и государства». Каждое направление включает 5–7 научно-технических задач. Одна из значимых из них – воссоздание в медицинских вузах страны системы подготовки офицеров медицинской службы запаса, разработка системы

мобилизационной подготовки медицинских учреждений гражданского здравоохранения.

Согласно данным Главного военно-медицинского управления Минобороны России, при проведении СВО достигнуты качественные показатели организации ЛЭО – в медицинские подразделения войскового звена раненых доставляют в течение одного часа, а медицинская эвакуация в военные госпитали проводится в течение первых суток.

Эти данные подтверждаются анкетированием участников СВО, проводимым ежеквартально в военно-медицинских организациях, где они проходят лечение. Так, например, доля раненых, поступающих в военные ЛМО в тяжелом состоянии, увеличилась на 27% – это прямое следствие правильно организованной системы ЛЭО с соблюдением принципов маршрутизации в догоспитальном периоде. На 7% уменьшилось число военнослужащих, увольняющихся по тяжести состояния.

Указанные показатели – результат совместного труда специалистов военно-медицинской службы и гражданских медицинских специалистов, достигнутый на основе своевременного анализа опыта ЛЭО в условиях проведения Специальной военной операции и его быстрого внедрения в процесс обучения.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Бобий Б.В. Некоторые проблемные вопросы организации выполнения научных исследований в области медицины катастроф // Медицина катастроф. 2024. №1. С.70-78.
2. Baranova N., Bobiy B., Goncharov S., Nechaeva N. Medical Evacuation and Liquidation of the Medical-Sanitary Aftereffects in Crisis // Prehospital and Disaster Medicine. 2022. V.37. No.2.
3. Гончаров С.Ф., Марков С.В., Чеплыгина А.А., Деменко В.В., Минок М.Н., Баранова Н.Н., Зеленцов К.М., Реза А.В., Воропшилов М.Г., Дмитриев Т.Н., Бызов А.В. Центр лечебно-эвакуационного обеспечения ФГБУ «ГНЦ – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И.Бурназяна» Федерального медико-биологического агентства: состояние и перспективы развития // Медицина катастроф. 2024. №2. С. 21-33.
4. Заседание бюро Отделения медицинских наук РАН, посвященное современным проблемам военно-полевой хирургии // Военно-медицинский журнал. 2024. №4. С. 90-94.
5. Бызов А.В. Основные особенности медицинской эвакуации железнодорожным транспортом раненых в современном вооруженном конфликте // Медицина катастроф. 2024. №1. С. 66-69.
6. Смирнов Е.И. Война и военная медицина: Мысли и воспоминания, 1939–1945 гг. М.: Медицина, 1976. 463 с.
7. Организация оказания медицинской помощи раненым и пострадавшим: от поля боя до высоких технологий. М.: РАН, 2024. 296 с.

## REFERENCES

1. Bobiy B.V. Some Problematic Issues of Organizing Scientific Research in the Field of Disaster Medicine. *Meditina Katastrof* = Disaster Medicine. 2024;1:70-78 (In Russ.). <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-1-70-78>
2. Baranova N., Bobiy B., Goncharov S., Nechaeva N. Medical Evacuation and Liquidation of the Medical-Sanitary Aftereffects in Crisis. Prehospital and Disaster Medicine. 2022;37;2 (In Russ.).
3. Goncharov S.F., Markov S.V., Cheplyagin A.A., Demenko V.V., Minok M.N., Baranova N.N., Zelentsov K.M., Reza A.V., Voroshilov M.G., Dmitriev T.N., Byzov A.V. Center for Medical and Evacuation Support of State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency: Status and Development Prospects. *Meditina Katastrof* = Disaster Medicine. 2024;2:21-33 (In Russ.). <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-2-21-33>
4. Meeting of the Bureau of the Department of Medical Sciences of the Russian Academy of Sciences, Dedicated to Modern Problems of Military Field Surgery. Military Medical Journal. 2024;4:90-94 (In Russ.).
5. Byzov A.V. Main Features of Medical Evacuation by Rail of the Wounded in Modern Armed Conflict. *Meditina Katastrof* = Disaster Medicine. 2024;1:66-69 (In Russ.). <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-1-66-69>
6. Smirnov Ye.I. Voyna i Voyennaya Meditsina: Mysli i Vospominaniya, 1939–1945 = War and Military Medicine: Thoughts and Memories, 1939–1945. Moscow, Meditsina Publ., 1976. 463 p. (In Russ.).
7. Organizatsiya Okazaniya Meditsinskoy Pomoschi Ranenym i Postradavshim: ot Polya Boya do Vysokikh Tekhnologiy = Organization of Medical Care for the Wounded and Injured: from the Battlefield to High Technologies. Moscow, RAS Publ., 2024. 296 p. (In Russ.).

# ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

## EXPERIMENTAL STUDIES

<https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-3-55-60>  
УДК 616.24-001

Оригинальная статья  
© ФМБЦ им. А.И. Бурназяна

### СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ ОРГАНА ДЫХАНИЯ У ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ

В.И.Кезик<sup>1</sup>, С.П.Драган<sup>1</sup>, В.А.Ивашин<sup>1</sup>, А.В.Богомолов<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБУ «ГНЦ – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» ФМБА России,  
Москва, Россия

**Резюме.** Цель исследования – сопоставление методов диагностики состояния органа дыхания у экспериментальных животных при воздействии на них физических факторов, интенсивность и время экспозиции которых близки к экстремальным. **Материалы и методы исследования.** В экспериментах участвовали 45 кроликов – самцов породы «Советская шиншилла» с массой тела 2,7–3,4 кг, случайным образом распределенных на 4 группы: контрольную группу, группу подвергшихся воздействию на легкие, группу подвергшихся воздействию на орган слуха и группу подвергшихся термическому воздействию на разные участки кожи. Для дифференциации структурно-функциональных нарушений системы внешнего дыхания были использованы три методики диагностики состояния органа дыхания экспериментальных животных (кроликов): акустическая импедансометрия респираторного тракта, анализ биофизических показателей легких и патологоанатомическое исследование.

**Результаты исследования и их анализ.** Установлено, что методики диагностики состояния дыхательной системы по импедансным и биофизическим показателям и результатам патологоанатомического исследования дополняют друг друга, обеспечивая объективную диагностику состояния органа дыхания у экспериментальных животных при воздействии на них физических факторов, интенсивность и время экспозиции которых близки к экстремальным и сопоставимы по объективности (чувствительность и специфичность диагностики) с методами, используемыми в медицинской клинической практике (импульсная осциллометрия).

**Ключевые слова:** акустическая импедансометрия, биофизические показатели легких, дыхательная система, легкие, кровоизлияния на плевральной поверхности легких, кролики, методы диагностики, орган дыхания, патологоанатомическое исследование легких, экстраполяция

**Конфликт интересов.** Авторы статьи подтверждают отсутствие конфликта интересов

**Для цитирования:** Кезик В.И., Драган С.П., Ивашин В.А., Богомолов А.В. Сравнительный анализ методов диагностики состояния органа дыхания у экспериментальных животных // Медицина катастроф. 2024. №3. С. 55-60.  
<https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-3-55-60>

[https://doi.org/10.33266/2070-1004-2-55-60](https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-2-55-60)  
UDC 616.24-001

Original article

© Burnasyan FMBC FMBA

### COMPARATIVE ANALYSIS OF METHODS FOR ASSESSING THE FUNCTIONAL STATE OF THE RESPIRATORY ORGAN OF EXPERIMENTAL ANIMALS

V.I.Kezik<sup>1</sup>, S.P.Dragan<sup>1</sup>, V.A.Ivashin<sup>1</sup>, A.V.Bogomolov<sup>1</sup>

<sup>1</sup> State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency, Moscow, Russian Federation

**Summary.** The purpose of the study is to comparison of methods for diagnosing the state of the respiratory organ of experimental animals under the influence of physical factors, the intensity and exposure times of which are close to extreme.

**Materials and methods of research.** The experiments used 45 male rabbits of the "Soviet Chinchilla" breed with a body weight of 2,7-3,4 kg, randomly divided into a control group, a group exposed to the lungs, a group exposed to the hearing organ and a group exposed to thermal effects on different areas of skin. To differentiate structural and functional disorders of the external respiratory system, three methods for diagnosing the state of the respiratory organ of experimental animals (rabbits) were used: acoustic impedance measurement of the respiratory tract, analysis of biophysical parameters of the lungs and pathological examination. A general conclusion about the state of the respiratory organ was given on the basis of a comparative statistical analysis of the characteristics of animals in the experimental and control groups. The relative size of the area of hemorrhages on the pleural surface of the lungs was used as a criterion indicator.

**The results of the study and their analysis.** It has been shown that methods for diagnosing the state of the respiratory system based on impedance, biophysical indicators and the results of a pathological examination complement each other, providing an objective

diagnosis of the state of the respiratory organ of experimental animals under the influence of physical factors, the intensity and exposure times of which are close to extreme, and are comparable in objectivity (sensitivity and diagnostic specificity) with methods used in medical clinical practice (impulse oscillometry).

**Key words:** acoustic impedance measurement, biophysical indicators of the lungs, extrapolation, hemorrhages on the pleural surface of the lungs, lungs, pathological examination of the lungs, rabbit, respiratory organ, respiratory system

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

**For citation:** Kezik V.I., Dragan S.P., Ivashin V.A., Bogomolov A.V. Comparative Analysis of Methods for Assessing the Functional State of the Respiratory Organ of Experimental Animals. Meditsina Katastrof = Disaster Medicine. 2024;3:55-60 (In Russ.). <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-3-55-60>

#### Контактная информация:

**Кезик Владимир Иванович** – старший научный сотрудник ФГБУ «ГНЦ – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна» ФМБА России

**Адрес:** Россия, 123098, Москва, ул. Живописная, д. 46

**Тел.:** +7 (499) 190-34-73

**E-mail:** vladimirik57@mail.ru

#### Contact information:

**Vladimir I. Kezik** – Senior Researcher of State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency

**Address:** 46, Zhivopisnaya str., Moscow, 123182, Russia

**Phone:** +7 (499) 190-34-73

**E-mail:** vladimirik57@mail.ru

#### Введение

Решение проблем обеспечения безопасности жизнедеятельности и спасения населения при воздействии поражающих факторов чрезвычайных ситуаций (ЧС) требует наличия объективной информации о ближайших и отдаленных медико-биологических последствиях их воздействия. С учетом того, что интенсивность и время экспозиции таких факторов близки к экстремальным, соответствующие медико-биологические испытания (МБИ) проводят на биологических моделях – экспериментальных животных – с последующей экстраполяцией полученных результатов на человека [1, 2].

Перечень методик МБИ должен включать комплекс методик диагностики состояния всех жизненно важных органов и систем организма. Причем эти методики должны быть мобильными и нетрудозатратными, обеспечивать возможность проведения исследований в полевых условиях. Методы лучевой диагностики, наиболее часто применяемые как «золотой стандарт», этим требованиям не удовлетворяют.

Известно, что дыхательная система человека и животных является наиболее чувствительной и быстро реагирующей на воздействия разной природы [3–5]. Многочисленные факторы внешней среды влияют на состояние системы дыхания, обусловливая возникновение структурных и функциональных нарушений, развитие патологических проявлений и, как следствие, наносят вред здоровью [6–8]. Поэтому объективная диагностика состояния органа дыхания является важной и актуальной задачей обеспечения безопасности человека в чрезвычайных ситуациях и экстремальных условиях.

Проведенные ранее патоморфологические исследования состояния легких у экспериментальных животных, подвергнутых экстремальным воздействиям, выявили необходимость регистрации изменений в виде эмфизем, ателектазов, тотального или буллезного вздутия, геморрагий и др. [9–12]. Объективная количественная патоморфологическая экспертиза признаков этих изменений – затруднена, а объективно оценить состояние воздухоносных путей по результатам патологоанатомического исследования в большинстве случаев также непросто [13–17]. Поэтому для объективизации диагностики состояния органа дыхания при воздействии экстремальных факторов необходимо расширять комплекс методов исследования.

**Цель исследования** – сопоставить методы диагностики состояния органа дыхания у экспериментальных

животных при воздействии физических факторов, интенсивность и время экспозиции которых близки к экстремальным.

**Материалы и методы исследования.** Система внешнего дыхания включает лёгкие, малый круг кровообращения и грудную клетку с дыхательной мускулатурой. Эффективность внешнего дыхания определяют три взаимно координированных процесса: лёгочная вентиляция; диффузия газов через альвеолярно-капиллярную мембрану; лёгочная перфузия – кровоток по лёгочным капиллярам и оптимальное соотношение вентиляции и перфузии в разных участках лёгочной ткани [3, 18–20]. Нарушения любого функционального компонента системы внешнего дыхания могут приводить к тяжелым расстройствам дыхания и клиническим проявлениям болезни.

Для дифференциации структурно-функциональных нарушений системы внешнего дыхания были использованы три методики диагностики состояния органа дыхания:

- акустическая импедансометрия (АИ) респираторного тракта, ориентированная на определение состояния воздухоносных путей и жизненной ёмкости легких: АИ1 – по резонансным характеристикам легких, АИ2 – по резонансным и диссипативным характеристикам легких [21–25];

- анализ биофизических показателей (БП) легких, ориентированный на определение плотности паренхимы легкого посредством измерения массы и объема воздушных или спавшихся легких [26–29];

- патологоанатомическое (ПА) исследование, ориентированное на определение площади кровоизлияний на плевральной поверхности легких [3, 30–32].

В качестве критериального показателя – «золотого стандарта» – наиболее часто используется относительная величина площади кровоизлияний на плевральной поверхности легких ( $\Delta S, \%$ ), поскольку уменьшение дыхательной поверхности легких приводит к стойкой утрате трудоспособности<sup>1</sup>: при площади кровоизлияния на плевральной поверхности легких более 1% от общей площади животное считается больным [26, 32]. С результатами патологоанатомического исследования сопоставляются результаты, полученные с применением АИ и БП. Общее заключение о состоянии

<sup>1</sup> Об утверждении медицинских критериев определения степени тяжести вреда, причиненного здоровью человека: приказ Минздравсоцразвития России от 24.04.2008 г. №194н

органа дыхания по методам АИ и БП дается на основании сопоставительного статистического анализа характеристик животных опытной и контрольной групп.

**Результаты исследования и их анализ.** В экспериментах по верификации методов диагностики состояния органа дыхания были использованы 45 кроликов – самцов породы «советская шиншилла» с массой тела 2,7–3,4 кг, случайным образом разделенных на четыре группы: 10 кроликов вошли в контрольную группу; 15 – в группу подвергшихся воздействию на легкие (баротравма легких); 15 – в группу подвергшихся воздействию на орган слуха (баротравма уха); 5 кроликов – в группу подвергшихся термическому воздействию на разные участки кожи (ожоги кожи). Патологоанатомические исследования были проведены на 36 кроликах; исследование биофизических показателей – у 24; измерение импедансометрических характеристик – у 44 кроликов.

Исследование проведено в соответствии с принципами Хельсинской декларации Всемирной медицинской ассоциации и одобрены этическим комитетом ФГБУ «ГНЦ – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И.Бурназяна» ФМБА России – протокол от 10.04.2023 г. №107.

В табл. 1 представлены данные о наличии патологии дыхательной системы у кроликов опытных групп при применении различных методик определения поражения: наличие патологии обозначено цифрой 1; её отсутствие – 0.

При подсчете совпадений и несовпадений оценок по результатам применения каких-либо двух методик рассматривались только данные у тех кроликов, в отношении которых применялись обе методики. Статистика совпадения диагнозов «наличие патологии», определяемых разными методиками, представлена в табл. 2.

Таблица 1 / Table No. 1  
**Сопоставление методик диагностики патологии дыхательной системы у кроликов**  
Comparison of methods for diagnosing pathology of the respiratory system in rabbits

№ кролика / Rabbit no.	$\delta S$ , %	Методика / Methodology				Совпадение результатов, полученных по двум методикам / Coincidence of results obtained using two methods				
		ПА PA	БП BP	AИ1 AI1	AИ AI2	ПА и БП PA and BP	ПА и АИ1 PA and AI1	ПА и АИ2 PA and AI2	БП и АИ1 BP and AI1	БП и АИ2 BP and AI2
Баротравма легких / Barotrauma of the lungs										
1	4,16	1	–	0	1	–	0	1	–	–
2	0,54	0	–	0	1	–	1	0	–	–
3	0,20	0	–	0	0	–	1	1	–	–
4	0,33	0	–	0	0	–	1	1	–	–
5	72,25	1	–	1	1	–	1	1	–	–
6	2,51	1	–	–	–	–	–	–	–	–
7	61,65	1	–	1	1	–	1	1	–	–
8	43,40	1	–	1	1	–	1	1	–	–
9	0,05	0	–	1	1	–	0	0	–	–
10	43,69	1	–	1	1	–	1	1	–	–
11	–	–	–	1	1	–	–	–	–	–
12	44,45	1	–	1	1	–	1	1	–	–
13	10,12	1	–	1	1	–	1	1	–	–
14	0,17	0	–	0	0	–	1	1	–	–
15	0,60	0	–	0	0	–	1	1	–	–
Баротравма уха / Barotrauma of the ear										
1	–	–	1	1	1	–	–	1	1	1
2	0,50	0	0	1	1	1	0	0	0	0
3	0,35	0	1	1	1	0	0	0	1	1
4	0,71	0	0	0	1	1	1	0	1	0
5	0,16	0	0	0	1	1	1	0	1	0
6	–	–	1	0	0	–	–	0	0	0
7	0,26	0	0	0	1	1	1	0	1	0
8	19,82	1	1	0	1	1	0	1	0	1
9	1,13	1	0	0	0	0	0	0	1	1
10	–	–	1	1	1	–	–	1	1	1
11	0,29	0	1	0	0	0	1	1	0	0
12	3,02	1	0	1	1	0	1	1	0	0
13	0,19	0	0	0	0	1	1	1	1	1
14	3,72	1	1	0	1	1	0	1	0	1
15	0,23	0	0	0	0	1	1	1	1	1
Ожоги кожи / Skin burns										
1	–	–	–	0	0	–	–	–	–	–
2	–	–	0	0	0	–	–	1	1	1
3	–	–	0	0	0	–	–	1	1	1
4	–	–	1	1	1	–	–	1	1	1
5	–	–	0	0	1	–	–	1	1	0
Контроль / Control										
1	0,27	0	–	1	1	–	0	0	–	–
2	0,10	0	–	1	1	–	0	0	–	–
3	0,16	0	–	1	1	–	0	0	–	–
4	0,09	0	–	1	1	–	0	0	–	–
5	0,27	0	–	0	0	–	1	1	–	–
6	0,67	0	0	0	0	1	1	1	1	1
7	0,36	0	0	0	0	1	1	1	1	1
8	0,64	0	1	1	1	0	0	1	1	1
9	0,10	0	0	0	1	1	1	0	1	0
10	0,12	0	0	0	0	1	1	1	1	1

Примечание. ПА – патологоанатомическое исследование; БП – биофизические показатели лёгких; АИ1 – акустическая импедансометрия по резонансным характеристикам легких; АИ2 – акустическая импедансометрия по резонансным и диссиликативным характеристикам легких. Note. PA – pathological examination; BP – biophysical parameters of the lungs; AI1 – acoustic impedance measurement based on the resonance characteristics of the lungs; AI2 – acoustic impedance measurement based on resonant and dissipative characteristics of the lungs

Таблица 2 / Table No. 2

**Статистика совпадения оценок патологии, определяемых разными методиками**  
**Statistics of agreement between pathology assessments determined by different methods**

Статистика совпадения диагнозов / Diagnosis coincidence statistics	Совпадение результатов, полученных по двум методикам / Coincidence of results obtained using two methods				
	БП и ПА BP and PA	АИ1 и ПА AI1 and PA	АИ2 и ПА AI2 and PA	БП и АИ1 BP and AI1	БП и АИ2 BP and AI2
Количество всех диагнозов, abs. / Number of all diagnoses, abs.	17	35	35	24	24
Количество совпадающих диагнозов, abs. / Number of matching diagnoses, abs.	12	23	21	18	15
Доля совпадающих диагнозов, % / Proportion of matching diagnoses, %	70,6	65,7	60,0	75,0	62,5
Количество совпадений при наличии патологии, abs. / Number of matches in the presence of pathology, abs.	2	7	10	5	7
Количество совпадений при отсутствии патологии, abs. / Number of matches in the absence of pathology, abs.	10	16	11	13	8

Таблица 3 / Table No. 3

**Чувствительность и специфичность методик БП и АИ для диагностики состояния дыхательной системы у кроликов**  
**Sensitivity and specificity of BP and AI methods for diagnosing the state of the respiratory system in rabbits**

Показатель, % (абс.) / Indicator, % (abs.)	Методика / Methodology			
	БП / ВР BP / VR	АИ1 / АИ1 AI1 / AI1	АИ2 / АИ2 AI2 / AI2	БП и АИ1 / ВР и АИ1 BP and AI1 / VR and AI1
Чувствительность / Sensitivity	50 / 2 из 4	63,6 / 7 из 11	90,9 / 10 из 11	75,0 / 3 из 4
Специфичность / Specificity	76,9 / 0 из 13	66,7 / 16 из 24	54,2 / 13 из 24	84,6 / 11 из 13

Из данных табл. 2 видно, что совпадение диагнозов по показателю процента кровоизлияний и по биофизическим показателям имело место в 12 случаях из 17, т.е. составляло 70,6%. Из 12 совпадений 2 совпадения имели место при наличии патологии; 10 совпадений – при её отсутствии. Наиболее высокий процент совпадений дают методики АИ1 и БП – 75,0%.

На основании данных табл. 1, 2 определены оценки чувствительности и специфичности применяемых методик диагностики состояния дыхательной системы кроликов. В качестве «золотого стандарта» для расчета оценок чувствительности и специфичности методов АИ и БП использованы результаты ПА (табл. 3).

Для вычисления чувствительности и специфичности при совместном использовании двух методик учитывались данные только у тех кроликов, в отношении которых применялись обе методики.

Специфичность методики БП – 76,9%; её чувствительность – 50%.

У методики АИ2 чувствительность – по резонансным и диссипативным характеристикам легких – составила 90,9% (10 из 11); специфичность – по резонансным характеристикам легких – 66,7% (16 из 24).

Таким образом, целесообразно использовать:

- методику АИ2 – для определения границ зон безопасности персонала при сверхнормативном воздействии шума, поскольку ее чувствительность составляет 90,9%;
- методику БП совместно с методикой АИ1 – для анализа медико-биологических эффектов экстремальных физических факторов, поскольку их специфичность составляет 84,6%.

В медицинской практике для диагностики состояния дыхательной системы человека часто применяют метод импульсной осциллометрии, основанный на измерении

импедансных характеристик легких в диапазоне частот 5–35 Гц. Применение импульсной осциллометрии совместно с методами спирометрии и бодилплетизмографии обеспечивают: чувствительность диагностики состояния дыхательной системы – до 74%; её специфичность – до 100% [33–35].

### Заключение

Методики диагностики состояния дыхательной системы по импедансным, биофизическим показателям и результатам патологоанатомического исследования дополняют друг друга и обеспечивают объективную диагностику состояния органа дыхания у экспериментальных животных при воздействии физических факторов, интенсивность и время экспозиции которых близки к экстремальным и сопоставимы по объективности (чувствительность и специфичность диагностики) с методами, используемыми в медицинской клинической практике.

Перспективы дальнейших исследований определяются применением полученных результатов:

- при обосновании мероприятий по сохранению здоровья, обеспечению работоспособности и продлению профессионального долголетия персонала, подвергающегося сверхнормативному воздействию физических факторов условий деятельности.

- для экстраполяции медико-биологических эффектов сверхнормативного воздействия физических факторов с животных на человека;

- при создании цифровых двойников функциональных систем организма в интересах проведения исследований медико-биологических эффектов воздействия физических факторов, интенсивность и время экспозиции которых являются экстремальными, без проведения экспериментов с задействованием животных и/или клинических исследований с участием людей.

### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Ильин Л.А., Самойлов А.С. Роль радиобиологии и радиационной медицины в обеспечении защиты от воздействия ионизирующих излучений // Вестник Российской академии наук. 2021. Т. 91. № 6. С. 550-559.

2. Иванов И.В., Ушаков И.Б. Принципы экстраполяции экспериментальных данных с лабораторных животных на человека // Военно-медицинский журнал. 2019. № 12. С. 50-56.

### REFERENCES

1. Iljin L.A., Samoilov A.S. The Role of Radiobiology and Radiation Medicine in Providing Protection from Exposure to Ionizing Radiation. Vestnik Rossiyskoy Akademii Nauk = Bulletin of the Russian Academy of Sciences. 2021;91:6:550-559 (In Russ.).

2. Ivanov I.V., Ushakov I.B. Principles of Extrapolation of Experimental Data from Laboratory Animals to Humans. Voenno-Meditsinskiy Zhurnal = Military Medical Journal. 2019;12:50-56 (In Russ.).

3. Осипов А.П., Аксенова В.М., Самоделкин Е.И. Физиология и патология системы дыхания у позвоночных животных. Пермь, 2011. 114 с. EDN: QIPJXX
4. Потапов П.К., Дмитриев Ю.В., Толкач П.Г. Структурно-функциональные нарушения дыхательной системы у лабораторных животных при интоксикации продуктами пиролиза хлорсодержащих полимерных материалов // Медицинский академический журнал. 2020. Т. 20. № 3. С. 13-22.
5. Stoll A., Shenton D.P., Green A.C., Holley J.L. Comparative Aspects of Ricin Toxicity by Inhalation // Toxins. 2023. No. 15(4). P. 281.
6. Толкач П.Г., Кузнецов О.А., Башарин В.А., Лодягин А.Н., Шилов Ю.В., Яценок А.В., Ивченко Е.В., Загородников Г.Г. Случай острого химического отека легких при ингаляционной интоксикации диоксидом азота // Вестник Российской Военно-медицинской академии. 2023. Т. 25. № 3. С. 471-479.
7. Васин М.В., Ильин Л.А., Чернов Ю.Н., Ушаков И.Б. Метаболическая коррекция церебрального радиационного синдрома у мелких и крупных животных // Радиационная биология. Радиоэкология. 2023. Т. 63. № 3. С. 255-260.
8. Тоншин А.А., Баринов В.А., Бонитенко Е.Ю., Белякова Н.А., Гайкова О.Н., Баринов В.В., Носов А.В. Экспериментальная оценка возможности применения жидкостной искусственной вентиляции лёгких для лечения профессиональных заболеваний, вызванных ингаляцией промышленных аэрозолей // Медицина труда и промышленная экология. 2022. Т. 62. № 11. С. 747-754.
9. Вахрушева Т.И. Геморрагическая пневмония: постмортальная диагностика у кролика декоративной породы // Аграрный вестник Приморья. 2021. № 4 (24). С. 33-35.
10. Макарова М.Н., Макаров В.Г. Использование кроликов в доклинических исследованиях // Лабораторные животные для научных исследований. 2023. № 3. С. 18-43.
11. Gu X., Guo Z., Cai M., Shi Y., Wang S., Xie F. Paced Breathing and Respiratory Movement Responses Evoked by Bidirectional Constant Current Stimulation in Anesthetized Rabbits // Frontiers in Bioengineering and Biotechnology. 2023. No. 10. P. 1109892.
12. Гончаров А.О., Дьяченко А.И., Шулагин Ю.А., Ермолов Е.С. Математическое моделирование хемо рецепторного механизма срыва задержки дыхания и экспериментальная оценка модели // Биофизика. 2017. Т. 62. № 4. С. 794-801.
13. Cinelli E., Mutolo D., Pantaleo T., Bongianni F. Neural mechanisms underlying respiratory regulation within the preBÖtzinger complex of the rabbit // Respiratory Physiology & Neurobiology. 2021. No. 293. P. 103736.
14. Torgeman A., Diamant E., Dor E., Schwartz A., Baruchi T., Ben David A., Zichel R. A Rabbit Model for the Evaluation of Drugs for Treating the Chronic Phase of Botulism // Toxins. 2021. No. 13(10). P. 679.
15. Драган С.П., Кезик В.И., Богомолов А.В., Дроздов С.В. Исследование изменения объема легких вследствие воздействия высокointенсивных акустических колебаний на резонансной частоте дыхательной системы // Биофизика. 2023. Т. 68. № 1. С. 125-133.
16. Макарова М.Н., Макаров В.Г. Использование кроликов в доклинических исследованиях // Лабораторные животные для научных исследований. 2023. № 3. С. 18-43.
17. Евлахов В.И., Поясов И.З., Березина Т.П. Влияние блокаторов кальциевых каналов t- и l-типа на микрогемодинамику легких при экспериментальной тромбоэмболии легочной артерии у кроликов // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. 2023. Т. 109. № 5. С. 643-655.
18. Шевченко М.О., Ковалев С.П., Асланов В.С., Рухлевич М.И. Анатомическая и гравитационная зависимость распределения аспирированного вещества в легких у домашних животных // Международный вестник ветеринарии. 2021. № 1. С. 296-301.
19. Токаев Т.К., Синицын М.В., Бикбаев А.С., Григорьев Т.Е., Загоскин Ю.Д., Штыхно А.О. Новые биосинтетические имплантанты для хирургического лечения туберкулеза легких // Лабораторные животные для научных исследований. 2023. № 2. С. 43-52.
20. Богданов В.К., Пашков И.В., Якунин Я.С., Стаканова Е.А., Оглы Гулуев А.З., Кулешов А.П., Есипова О.Ю., Грудинин Н.В. Разработка экспериментальной методики ортопотической трансплантации левого легкого на модели кролика // Вестник трансплантологии и искусственных органов. 2024. Т. 26. № 1. С. 140-148.
21. Драган С.П., Богомолов А.В., Кезик В.И., Дроздов С.В. Методические аспекты акустической импедансометрии легких
3. Osipov A.P., Aksenova V.M., Samodelkin E.I. Physiology and Pathology Of The Respiratory System In Vertebrates. Perm Publ., 2011. 114 p. (In Russ.).
4. Potapov P.K., Dimitriev Yu.V., Tolkach P.G. Structural and Functional Disorders of the Respiratory System in Laboratory Animals during Intoxication with Pyrolysis Products of Chlorine-Containing Polymeric Materials. Meditsinskiy Akademicheskiy Zhurnal = Medical Academic Journal. 2020;20;3:13-22 (In Russ.).
5. Stoll A., Shenton D.P., Green A.C., Holley J.L. Comparative Aspects of Ricin Toxicity by Inhalation. Toxins. 2023;15;4:281.
6. Tolkach P.G., Kuznetsov O.A., Basharin V.A., Lodygin A.N., Shilov Yu.V., Yazenok A.V., Ivchenko E.V., Zagorodnikov G.G. A Case of Acute Chemical Pulmonary Edema Due to Inhalation Intoxication with Nitrogen Dioxide. Vestnik Rossiyskoy Voenno-Meditsinskoy Akademii = Bulletin of the Russian Military Medical Academy. 2023;25;3:471-479 (In Russ.).
7. Vasin M.V., Ilyin L.A., Chernov Yu.N., Ushakov I.B. Metabolic Correction of Cerebral Radiation Syndrome in Small and Large Animals. Radiatsionnaya Biologiya. Radioekologiya = Radiation Biology. Radioecology. 2023;63;3:255-260 (In Russ.).
8. Tonshin A.A., Barinov V.A., Bonitenko E.Yu., Belyakova N.A., Gaikova O.N., Barinov V.V., Nosov A.V. Experimental Assessment of the Possibility of Using Liquid Artificial Lung Ventilation for the Treatment of Occupational Diseases Caused by Inhalation of Industrial Aerosols. Meditsina Truda i Promyshlennaya Ekologiya = Occupational Medicine and Industrial Ecology. 2022;62;11:747-754 (In Russ.).
9. Vakhrusheva T.I. Hemorrhagic Pneumonia: Postmortem Diagnosis in a Decorative Breed Rabbit. Agrarnyy Vestnik Primorya = Agrarian Bulletin of Primorye. 2021;24;4:33-35 (In Russ.).
10. Makarova M.N., Makarov V.G. The Use of Rabbits in Pre-clinical Research. Laboratornyye Zhivotnyye dlya Nauchnykh Issledovaniy = Laboratory Animals for Scientific Research. 2023;3:18-43 (In Russ.).
11. Gu X., Guo Z., Cai M., Shi Y., Wang S., Xie F. Paced Breathing and Respiratory Movement Responses Evoked by Bidirectional Constant Current Stimulation in Anesthetized Rabbits. Frontiers in Bioengineering and Biotechnology. 2023;10:1109892.
12. Goncharov A.O., Dyachenko A.I., Shulagin Yu.A., Ermolaev E.S. Mathematical Modeling of the Chemo-Receptor Mechanism of Breath-Hold Disruption and Experimental Evaluation of the Model. Biofizika = Biophysics. 2017;62;4:794-801 (In Russ.).
13. Cinelli E., Mutolo D., Pantaleo T., Bongianni F. Neural Mechanisms Underlying Respiratory Regulation within the PreBÖtzinger Complex of the Rabbit. Respiratory Physiology & Neurobiology. 2021;293:103736.
14. Torgeman A., Diamant E., Dor E., Schwartz A., Baruchi T., Ben David A., Zichel R. A Rabbit Model for the Evaluation of Drugs for Treating the Chronic Phase of Botulism. Toxins. 2021;13;10:679.
15. Dragan S.P., Kezik V.I., Bogomolov A.V., Drosdov S.V. Study of Changes in Lung Volume Due to Exposure to High-Intensity Acoustic Vibrations at the Resonant Frequency of the Respiratory System. Biofizika = Biophysics. 2023;68;1:125-133 (In Russ.).
16. Makarova M.N., Makarov V.G. The use of rabbits in pre-clinical research. Laboratornyye Zhivotnyye dlya Nauchnykh Issledovaniy = Laboratory Animals for Scientific Research. 2023;3:18-43 (In Russ.).
17. Evlakhov V.I., Poyasov I.Z., Berezina T.P. The Influence of t- and l-type Calcium Channel Blockers on Pulmonary Microhemodynamics during Experimental Pulmonary Embolism in Rabbits. Rossiyskiy Fiziologicheskiy Zhurnal im. I.M. Sechenova = Russian Physiological Journal named after I.M.Sechenov. 2023;109;5:643-655 (In Russ.).
18. Shevchenko M.O., Kovalev S.P., Aslanov V.S., Rukhlevich M.I. Anatomical and Gravitational Dependence of the Distribution of Aspirated Substances in the Lungs of Domestic Animals. Mezdunarodnyy Vestnik Veterinarii = International Veterinary Bulletin. 2021;1:296-301 (In Russ.).
19. Tokaev T.K., Sinitsyn M.V., Bikbaev A.S., Grigoriev T.E., Zagoskin Yu.D., Shtykhno A.O. New Biosynthetic Implants for the Surgical Treatment Of Pulmonary Tuberculosis. Laboratornyye Zhivotnyye dlya Nauchnykh Issledovaniy = Laboratory Animals for Scientific Research. 2023;2;43-52 (In Russ.).
20. Bogdanov V.K., Pashkov I.V., Yakunin Ya.S., Stakhanova E.A., Ogly Guluev A.Z., Kuleshov A.P., Esipova O.Yu., Grudinin N.V. Development of an Experimental Technique for Orthotopic Transplantation of the Left Lung on a Rabbit Model. Vestnik Transplantologii i Iskusstvennykh Organov = Bulletin of Transplantology and Artificial Organs. 2024;26;1:140-148 (In Russ.).

- // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. 2023. V. 15. No. 2. P. 221-242.
22. Драган С.П., Богомолов А.В., Кезик В.И. Анализ импедансных характеристик дыхательной системы животных и человека // Российский журнал биомеханики. 2020. Т. 24, №2. С. 187-195.
23. Богомолов А.В., Драган С.П. Математическое обоснование акустического метода измерения импеданса дыхательного тракта // Доклады Академии наук. 2015. Т. 464, № 5. С. 623.
24. Драган С.П., Кезик В.И., Богомолов А.В. Физиологические аспекты импедансометрии легких // Известия Российской академии наук. Серия биологическая. 2022. № 2. С. 181-190.
25. Драган С.П., Богомолов А.В. Метод акустической импедансометрии дыхательного тракта // Медицинская техника. 2015. № 5 (293). С. 19-21.
26. Ивашин В.А., Кезик В.И., Соловьев В.П. Модифицированная методика оценки состояния легких у экспериментальных животных при экстремальных воздействиях // Саратовский научно-медицинский журнал. 2017. № 13(4). С. 907-912.
27. Ревякин И.М., Карелин Д.Ф., Ревякина Т.С. Основные сравнительно-анатомические особенности долевого строения легких у американской норки и кролика // Ветеринарный журнал Беларусь. 2023. № 2 (19). С. 113-115.
28. Рошина Е.А. Референсные интервалы по массовым коэффициентам органов кроликов и их абсолютным значениям // Лабораторные животные для научных исследований. 2022. № 1. С. 34-42.
29. Богомолов А.В., Драган С.П., Ерофеев Г.Г. Математическая модель поглощения звука легкими при акустической стимуляции дыхательной системы // Доклады Академии наук. 2019. Т. 487, № 1. С. 97-101.
30. Кудряшов А.А., Левтеров Д.Е., Балабанова В.И. Патоморфология вирусной геморрагической болезни кроликов // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. 2022. № 3 (55). С. 88-93.
31. Oshima Y., Okazaki N., Funaki K., Otsuki A., Takahashi S., Harada T., Inagaki Y. Marathoners' Breathing Pattern Protects against Lung Injury by Mechanical Ventilation: an Ex Vivo Study Using Rabbit Lungs // Yonago Acta Medica. 2020. No. 63(4). Pp. 272-281.
32. Ивашин В.А., Соловьев В.П., Белогорлова О.В. Экспресс-оценка состояния легких у экспериментальных животных при экстремальных воздействиях // Медицина экстремальных ситуаций. 2008. № 1(23). С. 87-93.
33. Smith H.J., Reinhold P., Goldman M.D. Forced Oscillation Technique and Impulse Oscillometry. Lung Function Testing // European Respiratory Monograph. 2005. No. 31. P. 72-105.
34. Bickel S., Popler J., Lesnick B., Eid N. Impulse Oscillometry: Interpretation and Practical Applications // Chest. 2014. No. 146 (3). P. 841-847.
35. Леонтьева Н.М., Демко И.В., Собко Е.А., Ищенко О.П., Соловьева И.А. Информативность импульсной осциллометрии в диагностике нарушений функции внешнего дыхания у пациентов с бронхиальной астмой среднетяжелого течения // Профилактическая медицина. 2020. Т. 23, №4. С. 80-87.
21. Dragan S.P., Bogomolov A.V., Kezik V.I., Drozdov S.V. Methodological Aspects of Acoustic Impedance Measurement of the Lungs. Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. 2023;15;2:221-242. (In Russ.).
22. Dragan S.P., Bogomolov A.V., Kezik V.I. Analysis of Impedance Characteristics of the Respiratory System of Animals and Humans. Rossiyskiy Zhurnal Biomehaniki = Russian Journal of Biomechanics. 2020;24;2:187-195. (In Russ.).
23. Bogomolov A.V., Dragan S.P. Mathematical Substantiation of the Acoustic Method of Measuring the Impedance of the Respiratory Tract. Doklady Akademii Nauk = Reports of the Academy of Sciences. 2015;464;5:623 (In Russ.).
24. Dragan S.P., Kezik V.I., Bogomolov A.V. Physiological Aspects of Lung Impedancemetry. Izvestiya Rossiyskoy Akademii Nauk. Seriya Biologicheskaya = Proceedings of the Russian Academy of Sciences. Biological series. 2022;2:181-190 (In Russ.).
25. Dragan S.P., Bogomolov A.V. Method of Acoustic Impedanceometry of the Respiratory Tract. Meditsinskaya Tekhnika = Medical Technology. 2015;293;5:19-21 (In Russ.).
26. Ivashin V.A., Kezik V.I., Solovyov V.P. Modified Methodology for Assessing the Condition of the Lungs in Experimental Animals under Extreme Exposure. Saratovskiy Nauchno-Meditsinskiy Zhurnal = Saratov Medical Scientific Journal. 2017;13;4:907-912 (In Russ.).
27. Revyakin I.M., Karelin D.F., Revyakina T.S. The Main Comparative Anatomical Features of the Lobar Structure of the Lungs in the American Mink and Rabbit. Veterinarnyy Zhurnal Belarusi = Veterinary Journal of Belarus. 2023;19;2:113-115 (In Russ.).
28. Roshchina E.A. Reference Intervals for Mass Coefficients of Rabbit Organs and their Absolute Values. Laboratornyye Zhivotnyye dlya Nauchnykh Issledovaniy = Laboratory Animals for Scientific Research. 2022;1:34-42 (In Russ.).
29. Bogomolov A.V., Dragan S.P., Erofeev G.G. Mathematical Model of Sound Absorption by the Lungs During Acoustic Stimulation of the Respiratory System. Doklady Akademii Nauk = Reports of the Academy of Sciences. 2019;487;1:97-101 (In Russ.).
30. Kudryashov A.A., Levterov D.E., Balabanova V.I. Pathomorphology of Viral Hemorrhagic Disease of Rabbits. Aktual'nye Voprosy Veterinarnoy Biologii = Current Issues in Veterinary Biology. 2022;55;3:88-93 (In Russ.).
31. Oshima Y., Okazaki N., Funaki K., Otsuki A., Takahashi S., Harada T., Inagaki Y. Marathoners' Breathing Pattern Protects against Lung Injury by Mechanical Ventilation: an Ex Vivo Study Using Rabbit Lungs. Yonago Acta Medica. 2020;63;4:272-281.
32. Ivashin V.A., Solovyov V.P., Belogorlova O.V. Express Assessment of the State of the Lungs in Experimental Animals under Extreme Influences. Meditsina Ekstremal'nyh Situatsiy = Medicine of Extreme Situations. 2008;1:87-93 (In Russ.).
33. Smith H.J., Reinhold P., Goldman M.D. Forced Oscillation Technique and Impulse Oscillometry. Lung Function Testing. European Respiratory Monograph. 2005;31:72-105.
34. Bickel S., Popler J., Lesnick B., Eid N. Impulse Oscillometry: Interpretation and Practical Applications. Chest. 2014;146;3:841-847.
35. Leontyeva N.M., Demko I.V., Sobko E.A., Ishchenko O.P., Solovyova I.A. Informativeness of Pulse Oscillometry in the Diagnosis of Respiratory Dysfunction in Patients with Moderate Bronchial Asthma. Profilakticheskaya Meditsina = Preventive Medicine. 2020;23;4:80-87 (In Russ.).

## ДОКЛИНИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ УСТРОЙСТВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ВНЕГОСПИТАЛЬНОЙ ОСТАНОВКЕ КРОВООБРАЩЕНИЯ

В.М.Теплов<sup>1</sup>, Д.М.Прасол<sup>1</sup>, Е.А.Романова<sup>1</sup>, К.В.Филипенко<sup>2</sup>, В.В.Харламов<sup>3</sup>, А.А.Раевский<sup>4</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова», Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> ФГАНУ «Центральный научно-исследовательский и опытно-конструкторский институт робототехники и технической кибернетики», Санкт-Петербург, Россия

<sup>3</sup> ООО «Медицинская робототехника», г. Всеволожск, Ленинградская область, Россия

<sup>4</sup> Городская станция скорой медицинской помощи, Санкт-Петербург, Россия

**Резюме.** Цель исследования – оценить в ходе доклинических испытаний эффективность отечественных устройств поддержки кровообращения при внегоспитальной остановке кровообращения.

**Материалы и методы исследования.** В процессе исследования была дана оценка эффективности российского кардиомассажера «КардиоРобот» – автоматизированного устройства для проведения непрямого массажа сердца отечественной разработки. Указанное устройство имеет следующие технические характеристики: поршневой тип конструкции; глубина компрессий – (50–60±2) мм; частота компрессий – (102±2) компрессий/мин; 2 режима работы – непрерывный и 30:2; масса – 6,5 кг; время непрерывной работы аккумулятора – 45 мин; трапециевидная кривая компрессии.

Для оценки устройства был проведен сравнительный эксперимент на крупных млекопитающих (свиньи), в ходе которого сравнивалась работа отечественного прототипа и зарубежного устройства «LUCAS-2» путем сопоставления показателей центральной гемодинамики и газообмена.

При проведении клинических испытаний «LifeStream ECMO» осуществлялась посмертная экстракорпоральная мембранные оксигенация (ЭКМО) двух доноров. В ходе эксперимента оценивались:  $pO_2$ ,  $pH$ ,  $pCO_2$ , концентрация лактата артериальной крови и креатинина.

**Результаты исследования и их анализ.** В ходе доклинических испытаний приборы отечественного производства продемонстрировали в экспериментах эффективность, сопоставимую с изделиями-аналогами зарубежного производства. В настоящее время комплекс перфузионного экстренного восстановления кровообращения для реанимации человека «LIFESTREAM ECMO» получил сертификат и активно используется в Российской Федерации, а «Автоматизированное устройство для компрессии грудной клетки «КардиоРобот» проходит процедуру государственной регистрации.

**Ключевые слова:** внегоспитальная остановка кровообращения, доклинические испытания, кардиомассажер, сердечно-легочная реанимация, скорая помощь, экстракорпоральная мембранные оксигенация

**Конфликт интересов.** Авторы статьи подтверждают отсутствие конфликта интересов

**Для цитирования:** Теплов В.М., Прасол Д.М., Романова Е.А., Филипенко К.В., Харламов В.В., Раевский А.А. Доклинические испытания отечественных устройств, применяемых при внегоспитальной остановке кровообращения // Медицина катастроф. 2024. №3. С. 61-64. <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-3-61-64>

## PRECLINICAL TESTING OF DOMESTIC DEVICES USED IN OUT-OF-HOSPITAL CIRCULAR ARREST

V.M.Teplov<sup>1</sup>, D.M.Prasol<sup>1</sup>, E.A.Romanova<sup>1</sup>, K.V.Filipenko<sup>2</sup>, V.V.Kharlamov<sup>3</sup>, A.A.Raevskiy<sup>4</sup>

<sup>1</sup> First St. Petersburg State Medical University named after acad. I.P. Pavlova, St. Petersburg, Russian Federation

<sup>2</sup> Central Research and Development Institute of Robotics and Technical Cybernetics, St. Petersburg, Russian Federation

<sup>3</sup> Medical Robotics LLC, Vsevolozhsk, Leningrad Region, Russian Federation

<sup>4</sup> City Ambulance Station, St. Petersburg, Russian Federation

**Summary.** The aim of the study was to evaluate the effectiveness of domestic devices for supporting blood circulation in case of out-of-hospital circulatory arrest during preclinical trials.

**Research materials and methods.** The study assessed the effectiveness of the Russian cardiac massager "CardioRobot" – an automated device for performing indirect cardiac massage of domestic design. This device has the following technical characteristics: piston type design; compression depth – (50–60±2) mm; compression frequency – (102±2) compressions/min; 2 operating modes - continuous and 30:2; weight – 6.5 kg; continuous battery life – 45 min; trapezoidal compression curve.

To evaluate the device, a comparative experiment was conducted on large mammals (pigs), during which the work of the domestic prototype and the foreign device "LUCAS-2" was compared by comparing the indicators of central hemodynamics and gas exchange.

During the clinical trials of LifeStream ECMO, postmortem extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) of two donors was performed. During the experiment, the following were assessed:  $pO_2$ ,  $pH$ ,  $pCO_2$ , arterial blood lactate and creatinine concentrations.

*Research results and their analysis.* During preclinical trials, domestically produced devices demonstrated experimental effectiveness comparable to similar foreign-made products. Currently, the LIFESTREAM ECMO perfusion emergency circulatory restoration complex for human resuscitation has received a certificate and is actively used in the Russian Federation, and the CardioRobot automated chest compression device is undergoing state registration.

**Key words:** ambulance, cardiomasseur, cardiopulmonary resuscitation, extracorporeal membrane oxygenation device, preclinical trials, out-of-hospital circulatory arrest

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

**For citation:** Teplov V.M., Prasol D.M., Romanova E.A., Filipenko K.V., Kharlamov V.V., Raevskiy A.A. Preclinical Testing of Domestic Devices Used in out-of-Hospital Circular Arrest. Meditsina Katastrof = Disaster Medicine. 2024;3-61-64 (In Russ.). <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-3-61-64>

#### Контактная информация:

**Теплов Вадим Михайлович** — докт. мед. наук; профессор кафедры скорой медицинской помощи и хирургии повреждений, руководитель отдела скорой медицинской помощи ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова»

**Адрес:** Россия, 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8

**Тел.:** +7 (931) 539-19-71

**E-mail:** vadteplov@mail.ru

#### Contact information:

**Vadim M. Teplov** — Dr. Sc. (Med.); Professor of the Department of Emergency Medicine and Injury Surgery, Head of the Department of Emergency Medicine of First St. Petersburg State Medical University named after Acad. I.P.Pavlova

**Address:** 6-8, L'va Tolstogo str, St. Petersburg, 197022, Russia

**Phone:** +7 (931) 539-19-71

**E-mail:** vadteplov@mail.ru

#### Введение

Внегоспитальная остановка кровообращения (ВнегОК) является одной из значимых причин смертности населения [1]. Для организации оказания медицинской помощи таким пострадавшим необходимо незамедлительно начинать выполнять мероприятия сердечно-легочной реанимации (СЛР) в объеме непрямого массажа сердца и искусственной вентиляции легких – ИВЛ [2, 3]. Современным трендом является также применение экстракорпоральной мембранный оксигенации (ЭКМО) с механической поддержкой кровообращения в комплексе с выполнением расширенной экстракорпоральной сердечно-легочной реанимации (ЭСЛР) при рефракторной остановке кровообращения [4, 5]. Кроме того, специалисты скорой медицинской помощи (СМП) часто выполняют закрытый массаж сердца с использованием кардиомассажеров – аппаратных мехатронных средств для компрессии грудной клетки [6]. Существует достаточно большая линейка зарубежных устройств для выполнения механических компрессий с разными конструктивными особенностями: LUCAS 2 и LUCAS 3, Live Stat, AutoPulse, CORPULSE, EASY PULSE SCHILLER.

При поступлении пациента с ВнегОК в стационар имеются два возможных варианта продолжения выполнения реанимационных мероприятий – продолжение непрямого массажа сердца путем использования кардиомассажера или подключение пациента к ЭКМО, для чего в мировой практике наиболее часто применяются аппараты «ROTAFLOW» и «Cardiohelp» производства фирмы «Maquet» (Германия).

В условиях агрессивной санкционной политики, направленной против нашей страны, существует серьезный риск ограничения ввоза данных устройств и расходных материалов к ним. Это заставляет российских производителей активно разрабатывать аналогичные отечественные аппараты. Однако серьезным препятствием на пути их клинического использования является проблема проведения доклинических испытаний, так как крайне затруднительно подобрать и рандомизировать пациентов не в связи с особенностями функционирования соответствующего устройства, а в связи с тяжестью их состояния и высоким риском летального исхода вследствие основного заболевания, приведшего к остановке кровообращения.

**Цель исследования** – оценить в ходе доклинических испытаний эффективность отечественных устройств поддержки кровообращения при его внегоспитальной остановке.

**Материалы и методы исследования.** В процессе исследования была дана оценка эффективности российского кардиомассажера «КардиоРобот» – автоматизированного устройства для проведения непрямого массажа сердца (АО НПП «Алмаз» совместно с ООО «Медицинская робототехника» по заказу Минпромторга России). Указанное устройство имеет следующие технические характеристики: поршневой тип конструкции; глубина компрессий –  $(50-60\pm2)$  мм; частота компрессий –  $(102\pm2)$  компрессий/мин; 2 режима работы – непрерывный и 30:2; масса – 6,5 кг; время непрерывной работы аккумулятора – 45 мин; трапециевидная кривая компрессии.

Для оценки устройства был проведен сравнительный эксперимент на крупных млекопитающих (свиньях), в ходе которого сравнивалась работа отечественного прототипа и зарубежного устройства «LUCAS-2» путем сопоставления показателей центральной гемодинамики и газообмена.

В последние годы в Российской Федерации и за рубежом для кондиторирования посмертных потенциальных доноров активно применяется процедура ЭКМО [7]. После констатации смерти у такого донора выполняется по стандартной методике перфузия органокомплекса [8]. В случае ее эффективности в последующем возможно изъятие органов и их трансплантация [9]. Эффективность применения отечественного аппарата ЭКМО было решено оценивать таким же способом. При обеспечении качественной перфузии органов трупа-донора можно говорить о применении в последующем данной технологии для спасения человека при внегоспитальной остановке кровообращения, так как главная задача ЭСЛР – поддержание кровообращения во время выполнения диагностики [10]. У трупа-донора в ходе выполнения ЭКМО с использованием отечественного устройства изучалась корреляция: компьютерно-томографического перфузационного исследования (КТ-перфузия), биохимических показателей и параметров газообмена с последующей органолептической картиной органов при их экспланации. Нами изучался

также аппарат «LifeStream ECMO» – отечественный портативный комплекс (разработчик – Центральный научно-исследовательский и опытно-конструкторский институт робототехники и технической кибернетики – ГНЦ РФ ЦНИИ РТК; производство – Акционерное общество «Научно-производственное объединение «Сплав» – АО НПО «СПЛАВ» им. А.Н.Ганичева), который представляет собой аппаратный блок, включающий в себя перфузионный насос с электродвигателем, систему управления и отображения информации, систему электропитания и набор датчиков (поток, давление, температура, сатурация). Основное управление комплексом осуществляется с помощью сенсорного дисплея. К аппаратному блоку присоединяется одноразовый контур, в состав которого входят насос одноразовый, оксигенатор, фильтр артериальный, полимерные магистрали и переходники. Комплекс пригоден для использования в ограниченном пространстве автомобиля СМП со временем работы от автономного источника питания до двух часов.

Полученные данные подвергались статистической обработке, в ходе которой рассчитывалась описательная статистика каждой исследуемой величины. Для количественных данных вычислялись медиана, 25-й и 75-й процентили. Расчет описательной статистики проводился с применением встроенных функций библиотек *pintpy* и *matplotlib* языка программирования *Python*.

**Результаты исследования и их анализ.** В ходе эксперимента на млекопитающих в рамках доклинических испытаний устройства «КардиоРобот» изучалась характеристика основных параметров кровообращения и перфузии – концентрация углекислого газа в конце выдоха ( $\text{EtCO}_2$ ); измеренное инвазивным способом систолическое (САД) и диастолическое (ДАД) артериальное давление (АД) – по сравнению с аналогичными характеристиками аппарата «LUCAS 2». Согласно результатам исследования, в двух группах испытуемых  $\text{EtCO}_2$  был сопоставим (рисунок).

Артериальное давление было также сопоставимо в двух сравниваемых группах (табл. 1). В опытной группе «КардиоРобот» уровень диастолического АД был ниже и имел во всех случаях отрицательное значение, что

связано, по-видимому, с присасывающим механизмом тока крови в системе «левый желудочек – аорта – сонные артерии» в fazu декомпрессии грудной клетки у данного типа млекопитающих. Кроме того, свой «вклад» могла внести серьезная гиповолемия у подопытных животных в силу их суточной водной и пищевой депривации и отказа от предопытной инфузационной нагрузки.

При проведении клинических испытаний «LifeStream ECMO» осуществлялась посмертная ЭКМО двух доноров. В ходе эксперимента оценивались:  $\text{pO}_2$ ;  $\text{pH}$ ;  $\text{pCO}_2$ ; концентрация лактата артериальной крови и креатинина (табл. 2).

В ходе перфузии у посмертных доноров отмечалось постепенное улучшение параметров газообмена, а также снижение уровня лактата, что свидетельствовало

Таблица 1 / Table No. 1  
Сравнительная характеристика значений артериального давления в опытной группе и группе сравнения, мм рт. ст.

Comparative characteristics of blood pressure values in the experimental group and the comparison group, mm Hg. Art.

Артериальное давление / Blood pressure value	LUCAS 2	КардиоРобот / CardioRobot
Систолическое среднее / Systolic average	86,5 (73,0–120,25)	80,0 (52,5–96,5)
Диастолическое среднее / Diastolic average	1,0 (-4,0–6,0)	0,0 (-7,0–4,0)

Таблица 2 / Table No. 2  
Параметры оценки ЭКМО в исследуемой группе посмертных доноров через 30–300 мин  
Parameters for assessing ECMO performance in the study group of postmortem donors after 30–300 min

Показатель / Indicator	30 мин / 30 min	60 мин / 60 min	120 мин / 120 min	300 мин / 300 min
$\text{pH}$	6,86±0,1	7,02±0,01	7,17±0,1	6,99±0,1
$\text{pCO}_2$ , мм рт. ст. / mm Hg. Art.	91,9±0,9	72,5±13,5	53,1±27,9	43,0±13,5
$\text{pO}_2$ , мм рт. ст. / mm Hg. Art.	24,15±11,15	85,0±16,0	126,5±14,5	84,5±14,5
Лактат, ммоль/л / Lactate, mmol/l	16,5±1,5	16,75±1,25	16,0±2,0	11,6±1,4
Креатинин, ммоль/л / Creatinine, mmol/l	0,130±0,002	–	–	0,136±0,029

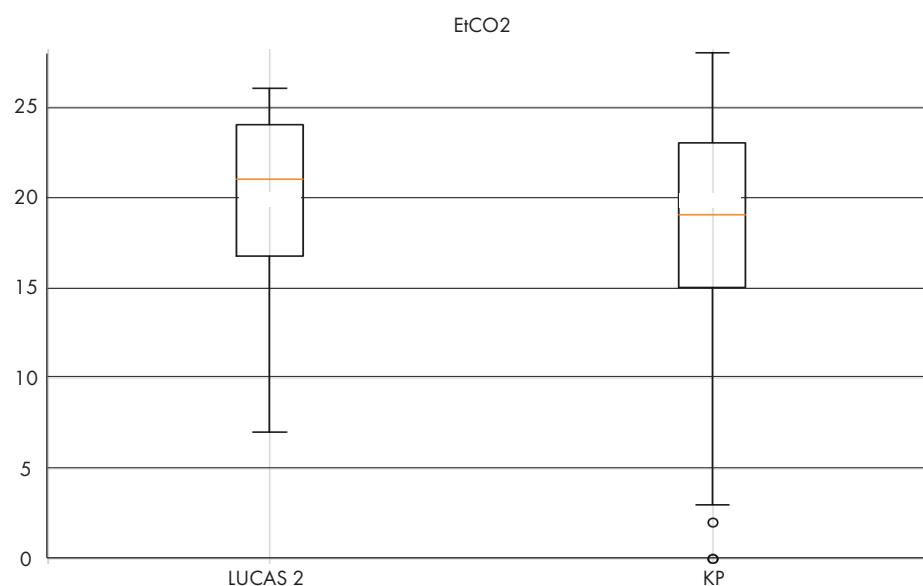


Рисунок. График Box-plot для группы сравнения «LUCAS 2» и опытной группы «КардиоРобот»  
Figure. Box-plot graph for the comparison group "LUCAS 2" and the experimental group "CardioRobot"

об обеспечении аппаратом «LifeStream ECMO» эффективного кровоснабжения органокомплекса. Также не было зафиксировано нарастания креатинина и отмечался сохранный диурез. В обоих случаях мультиорганская эксплантация была эффективной. Для последующей трансплантации использовались: почки – от двух доноров; печень – от одного донора.

## Выводы

В ходе доклинических испытаний приборы отечественного производства продемонстрировали в экспериментах

эффективность, сопоставимую с изделиями-аналогами зарубежного производства. В настоящее время комплекс перфузионного экстренного восстановления кровообращения для реанимации человека «LIFESTREAM ECMO» получил сертификат – регистрационное удостоверение №РЗН 2023/20306 02.06.2023 и активно используется на территории Российской Федерации; «Автоматизированное устройство для компрессии грудной клетки «КардиоРобот» проходит процедуру государственной регистрации.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Зайцев Д.Н., Василенко П.В., Говорин А.В., Василенко Е.А., Муха Н.В., Филёв А.П., Брижко А.Н., Петрова Н.Г., Сазонова Е.А. Результаты регистра внезапной сердечной смертности населения Забайкальского края (ЗОДИАК) 2017–2019 гг. // Российский кардиологический журнал. 2020. Т. 25, №11. С.108-114.
2. Olasveengen TM, Wik L, Steen PA. Качество проведения сердечно-легочной реанимации до и после транспортировки пациентов с внебольничной остановкой сердца // Resuscitation. 2008. Т. 76, №2. С.185-90
3. Набиев Н.И., Нумонов Ш.М. Сердечно-легочная реанимация: новые перспективы и методы в реанимации // Экономика и социум. 2023. №2 (105). С. 922-932
4. Теплов В.М., Прасол Д.М., Резник О.Н., Цебровская Е.А., Коломойцев В.В., Архангельский Н.Д., Багненко С.Ф. Результаты применения транспортной экстракорпоральной мембранных оксигенации при внезапной остановке кровообращения // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2023. №1. С. 53-58
5. Singer B., Reynolds J.C., Lockey D.J., O'Brien B. Pre-hospital Extra-Corporeal Cardiopulmonary Resuscitation // Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine. 2018. Vol. 26. Article number 21.
6. Багненко С.Ф., Лопота А.В., Резник О.Н., Шиганов М.Ю., Грязнов Н.А., Сенчик К.Ю., Харламов В.В., Ширин А.С. Применение новых аппаратных мехатронных средств наружной компрессии грудной клетки человека при проведении сердечно-легочной реанимации // Вестник хирургии. 2015. Т.174, №2. С. 118-123.
7. Fondevila C., Hessheimer A.J., Ruiz A., Calatayud D., et al. Liver Transplant Using Donors after Unexpected Cardiac Death: Novel Preservation Protocol and Acceptance Criteria // American Journal of Transplantation. 2007. Vol. 7. P. 1849–1855.
8. Минина М., Хубутия М., Губарев К., Гуляев В., Пинчук А., Каабак М., Дабасамбуева Б. Практическое использование экстракорпоральной мембранных оксигенации в донорстве органов для трансплантации // Вестник трансплантологии и искусственных органов. 2012;14(1):27-35.
9. Cho Y.W., Terasaki P.I., Cecka J.M., et al. Transplantation of Kidneys from Donors whose Hearts Have Stopped Beating // N. Engl. J. Med. 1998. Vol. 338. P. 221–25.
10. Журавель С.В., Косолапов Д.А., Кецкало М.В. Организация программы экстракорпоральной мембранных оксигенации у взрослых пациентов в многопрофильном стационаре. Опыт Регенсбурга (Германия) // Трансплантология. 2014. №4. С. 28-32.

## REFERENCES

1. Zaitsev D.N., Vasilenko P.V., Govorin A.V., Vasilenko E.A., Mukha N.V., Filev A.P., Brizhko A.N., Petrova N.G., Sazonova E.A. Results of the Register of Sudden Cardiac Mortality of the Population of the Trans-Baikal Territory (ZODIAC) 2017–2019. Rossiyskiy Kardiologicheskiy Zhurnal = Russian Journal of Cardiology. 2020;25(11):108-114 (In Russ.).
2. Olasveengen TM, Wik L, Steen PA. Quality of Cardiopulmonary Resuscitation before and after Transportation of Patients with out-of-Hospital Cardiac Arrest. Resuscitation. 2008;76(2):185-90 (In Russ.).
3. Nabiev N.I., Numonov Sh.M. Cardiopulmonary Resuscitation: New Perspectives and Methods in Resuscitation. Ekonomika i Sotsium = Economy and Society. 2023;2(105):922-932 (In Russ.).
4. Teplov V.M., Prasol D.M., Reznik O.N., Tsebrovskaya E.A., Kolomoytsev V.V., Arkhangelskiy N.D., Bagnenko S.F. Results of the Use of Transport Extracorporeal Membrane Oxygenation in Sudden Circulatory Arrest. Mediko-Biologicheskie i Social'no-Psichologicheskiye Problemy Bezopasnosti v Chrezvychaynykh Situatsiyakh = Medico-Byiological and Socially-Psychological Problems of Safety in Emergencies. 2023;1:53-58 (In Russ.).
5. Singer B., Reynolds J.C., Lockey D.J., O'Brien B. Pre-hospital Extra-Corporeal Cardiopulmonary Resuscitation. Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine. 2018;26;21.
6. Bagnenko S.F., Lopota A.V., Reznik O.N., Shiganov M.Yu., Gryaznov N.A., Senchik K.Yu., Kharlamov V.V., Shirin A.S. Application of New Mechatronic Hardware for External Compression of the Human Chest During Cardiopulmonary Resuscitation. Vestnik Khirurgii = Annals of Surgery. 2015;174(2):118-123 (In Russ.).
7. Fondevila C., Hessheimer A.J., Ruiz A., Calatayud D., et al. Liver Transplant Using Donors after Unexpected Cardiac Death: Novel Preservation Protocol and Acceptance Criteria. American Journal of Transplantation. 2007;7:1849–1855.
8. Minina M., Khubutia M., Gubarev K., Gulyaev V., Pinchuk A., Kaabak M., Dabasambueva B. Practical Use of Extracorporeal Membrane Oxygenation in Organ Donation for Transplantation. Bulletin of Transplantology and Artificial Organs. 2012;14(1):27-35 (In Russ.).
9. Cho Y.W., Terasaki P.I., Cecka J.M., et al. Transplantation of Kidneys from Donors whose Hearts Have Stopped Beating. N. Engl. J. Med. 1998;338:221–25.
10. Zhuravel S.V., Kosolapov D.A., Ketskalo M.V. Organization of an Extracorporeal Membrane Oxygenation Program for Adult Patients in a Multidisciplinary Hospital. Experience from Regensburg (Germany). Transplantation. 2014;4:28-32 (In Russ.).

# В ПОРЯДКЕ ДИСКУССИИ IN ORDER OF DISCUSSION

<https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-3-65-77>  
УДК 614.2:614.88:615.21»

Оригинальная статья  
© ФМБЦ им.А.И.Бурназяна

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ОКАЗАНИИ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ: ПРОБЛЕМНЫЕ И ДИСКУССИОННЫЕ ВОПРОСЫ

Л.И.Дежурный<sup>1,2,3</sup>, М.Г.Коломейцев<sup>4,5</sup>, А.Ю.Закурдаева<sup>6</sup>

<sup>1</sup> ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Минздрава России, Москва, Россия

<sup>2</sup> ГБУЗ особого типа «Московский территориальный научно-практический центр медицины катастроф (ЦЭМП) Департамента здравоохранения города Москвы», Москва, Россия

<sup>3</sup> ФГБУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва, Россия

<sup>4</sup> ФГБПОУ «Медицинский колледж (МК РАМН)», Москва, Россия

<sup>5</sup> ФГБОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», Москва, Россия

<sup>6</sup> Общероссийская общественная организация «Российское общество первой помощи», Москва, Россия

**Резюме.** Цель исследования – на основании анализа ассортимента лекарственных средств, разрешенных к медицинскому применению в Российской Федерации, и их практического применения при оказании отдельных видов медицинской помощи определить группы и перечень лекарственных препаратов (ЛП) для их возможного использования при оказании первой помощи пострадавшим отдельными категориями участников её оказания, а также связанные с этим проблемы, требующие законодательного регулирования.

**Материалы и методы исследования.** Материалы исследования – нормативные правовые акты, отражающие оказание первой и медицинской, в том числе скорой и первичной медико-санитарной, помощи в экстренной и неотложной формах, а именно: пять Федеральных законов; четыре Указа Президента Российской Федерации; три Распоряжения Правительства Российской Федерации; 26 распоряжений Минздрава России; одно распоряжение Департамента здравоохранения г. Москвы; 31 инструкция по применению лекарственных препаратов для медицинского применения.

**Методы исследования:** аналитический метод, метод логического и информационного моделирования.

**Результаты исследования и их анализ.** Предложены к рассмотрению и обсуждению группы и перечень лекарственных препаратов, которые можно использовать при оказании первой помощи пострадавшим. Выявлены проблемные вопросы, требующие законодательного регулирования при использовании ЛП на этапе оказания первой помощи.

Группы и перечень лекарственных препаратов для оказания первой помощи пострадавшим предлагаются для консультаций и дискуссий с представителями научных учреждений медицинского сообщества и государственными структурами, определяющими политику здравоохранения в Российской Федерации, с целью выработки управленческих решений, направленных на достижение высокого уровня сохранения жизни и здоровья человека в экстременных ситуациях.

**Ключевые слова:** законодательство, здравоохранение, лекарственные препараты, первая помощь, правовое регулирование, участники оказания первой помощи

**Конфликт интересов.** Авторы статьи подтверждают отсутствие конфликта интересов

**Для цитирования:** Дежурный Л.И., Коломейцев М.Г., Закурдаева А.Ю. Совершенствование правового регулирования использования лекарственных препаратов при оказании первой помощи: проблемные и дискуссионные вопросы // Медицина катастроф. 2024. №3. С. 65-77. <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-3-65-77>

<https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-3-65-77>  
UDC 614.2:614.88:615.21

Original article

© Burnasyan FMBC FMBA

## IMPROVING THE LEGAL REGULATION OF THE USE OF MEDICINES IN FIRST AID: PROBLEMATIC AND CONTROVERSIAL ISSUES

L.I.Dezhurnyy<sup>1,2,3</sup>, M.G.Kolomeytsev<sup>4,5</sup>, A.Yu.Zakurdaeva<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Central Research Institute of Healthcare Organization and Informatization of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup> Moscow Territorial Scientific and Practical Center for Disaster Medicine of the Moscow City Health Department, Moscow, Russian Federation

<sup>3</sup> Russian Medical Academy of Continuing Professional Education of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

<sup>4</sup> Medical College (MK RAMS), Moscow, Russian Federation

<sup>5</sup> Moscow State Pedagogical University, Moscow, Russian Federation

<sup>6</sup> All-Russian Public Organization "Russian First Aid Society", Moscow, Russian Federation

**Summary.** Investigation purpose – based on the analysis of the range of medicines approved for medical use in the Russian Federation and their practical application in certain types of medical care, identify groups and a list of medicines for their possible

use in providing first aid to victims by certain categories of first aid participants, as well as related problems requiring legislative regulation.

*Material and methods of the investigation.* Research materials – normative legal acts reflecting the provision of first aid and medical, including emergency and primary health care, emergency and urgent care, namely: 5 federal laws; 4 Decrees of the President of the Russian Federation; 3 administrative documents of the Government of the Russian Federation; 26 administrative documents of the Ministry of Health of the Russian Federation; 1 administrative document of the Department of Health Moscow; 31 instructions for the use of medicines for medical use. Research methods: analytical, logical and information modeling.

*Investigation results and their analysis.* Groups and a list of medicines that can be used in providing first aid to victims are proposed for consideration and discussion. Problematic issues requiring legislative regulation in the use of medicines at the stage of first aid have been identified.

Groups and a list of medicines for first aid to victims are offered for consultations and discussions with representatives of scientific institutions of the medical community and government agencies that determine health policy in the Russian Federation in order to develop management decisions aimed at achieving a high level of preservation of human life and health in emergency situations.

**Key words:** first aid, first aid participants, healthcare, legislation, medicines

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

**For citation:** Dezhurnyy L.I., Kolomeytsev M.G., Zakurdaeva A.Yu. Improving the Legal Regulation of the Use of Medicines in First Aid: Problematic and Controversial Issues. *Meditina Katastrof = Disaster Medicine*. 2024;3:65-77 (In Russ.).  
<https://doi.org/10.33266/2070-1004-2024-3-65-77>

#### Контактная информация:

**Дежурный Леонид Игоревич** – докт. мед. наук, профессор; профессор кафедры медицинской статистики и цифрового здравоохранения ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России; ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Минздрава России; ГБУЗ особого типа «Московский территориальный научно-практический центр медицины катастроф (ЦЭМП) Департамента здравоохранения города Москвы»  
**Адрес:** Россия, 125993, Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1  
**Тел:** +7 (495) 680-05-99  
**E-mail:** DL6581111@gmail.com

#### Contact information:

**Leonid I. Dezhurnyy** – Dr. Sci. (Med.), Professor; Professor of the Department of Medical Statistics and Digital Healthcare; Russian Medical Academy of Continuous Professional Education of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation; Federal Research Institute for Health Organization and Informatics of Ministry of Health of the Russian Federation; Moscow Territorial Scientific and Practical Center for Disaster Medicine of the Moscow City Health Department  
**Address:** 5/1, bldg. 1, Bol'shaya Sukharevskaya sq., Moscow, 129090, Russia  
**Phone:** +7 7 (495) 680-05-99  
**E-mail:** DL6581111@gmail.com

#### Введение

Сохраняющийся высокий уровень травматизма, отравлений и некоторых других последствий воздействия внешних причин, в том числе приводящих к смерти [1], говорит о важности охраны здоровья российского населения и необходимости совершенствования оказания медицинской помощи и развития здравоохранения в нашей стране<sup>1</sup>.

В прогнозе долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 г. [2], а также в основополагающих документах Президента<sup>2-5</sup> и Правительства<sup>1,6,7</sup> Российской Федерации и в иных нормативных правовых актах отмечено, что для сохранения демографического потенциала, обеспечения трудоспособности населения и укрепления здоровья

граждан должен быть реализован комплекс необходимых мер, в том числе направленных на снижение смертности населения. Достичь этого можно путем совершенствования оказания медицинской помощи и повышения ее доступности, включая улучшение оказания первичной медико-санитарной и специализированной, в том числе высокотехнологичной, медицинской помощи, а также путем профилактики заболеваний и формирования здорового образа жизни [2].

В комплексе мер по охране здоровья граждан в чрезвычайных ситуациях (ЧС) первая помощь (ПП) как отдельный вид помощи всегда будет приоритетной для сохранения жизни и здоровья пострадавших. Однако низкий уровень знаний у большинства граждан по вопросам оказания первой помощи [3–5] и невысокая мотивация к ее оказанию [6] будут играть первостепенную роль в регулировании данного вида деятельности.

В последние годы активно обсуждаются вопросы законодательного закрепления расширения объема оказания первой помощи и, в частности, использования лекарственных препаратов (ЛП) отдельными категориями участников ее оказания. Это позволит повысить шансы на выживание пострадавших до прибытия бригад скорой медицинской помощи – СМП [7, 8], которая оказывается на основании действующих законодательных норм<sup>8</sup> и может быть обоснованно отсрочена по ряду причин. Вступление в силу с 1 сентября 2024 г. поправок<sup>9</sup> к ст. 31 Федерального закона «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» от 21 ноября 2011 г.

<sup>1</sup> О Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 17.11.2008 №1662-р (ред. от 28.09.2018) (вместе с «Концепцией долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года»)

<sup>2</sup> Об утверждении Концепции демографической политики Российской Федерации на период до 2025 года: Указ Президента Российской Федерации от 09.10.2007 №1351 (ред. от 01.07.2014)

<sup>3</sup> О мерах по реализации демографической политики Российской Федерации: Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2012 №606 (ред. от 13.01.2023)

<sup>4</sup> О совершенствовании государственной политики в сфере здравоохранения: Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2012 №598

<sup>5</sup> О мероприятиях по реализации государственной социальной политики: Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2012 №597

<sup>6</sup> Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие здравоохранения»: Постановление Правительства Российской Федерации от 26.12.2017 №1640 (с изм. и доп. от 18.09.2023)

<sup>7</sup> Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»: Постановление Правительства Российской Федерации от 26.12.2017 №1642 (с изм. и доп. от 28.09.2023)

<sup>8</sup> Об утверждении Порядка оказания скорой, в том числе скорой специализированной, медицинской помощи: приказ Минздрава России от 20.06.2013 №388н (ред. от 21.02.2020)

<sup>9</sup> О внесении изменений в статью 31 Федерального закона «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации: Федеральный закон от 14.04.2023 №135-ФЗ

№323-ФЗ (далее – Закон 323-ФЗ)<sup>10</sup> существенно изменит подходы к оказанию первой помощи пострадавшим.

Федеральный закон от 14 апреля 2023 г. №135-ФЗ определяет: «Первая помощь оказывается в соответствии с порядками, утверждаемыми уполномоченным федеральным органом исполнительной власти, если иное не предусмотрено федеральными законами, и включающими в себя:

- 1) перечень состояний, при которых оказывается первая помощь;
- 2) перечень мероприятий по оказанию первой помощи;
- 3) последовательность проведения мероприятий по оказанию первой помощи».

Данные поправки разрешают использование ЛП при оказании первой помощи пострадавшим до оказания им медицинской помощи в неотложной и экстренной формах. Это означает, что возможность и ответственность использования ЛП при оказании помощи пострадавшему может возлагаться на лиц, не относящихся к категории медицинских работников. Данный аспект необходимо рассматривать как вынужденную меру, если оказание СМП будет отсрочено.

В настоящее время, кроме отдельных попыток обсудить и определить возможные группы [9] и перечень [10] ЛП, которые могут быть использованы на этапе оказания первой помощи, не существует ни системного подхода к выбору таких ЛП, ни официально утвержденного их перечня. Это побудило авторов выполнить данное исследование и выявить связанные с этим вопросы и проблемы, требующие законодательного регулирования.

**Цель исследования** – на основании анализа ассортимента лекарственных средств, разрешенных к медицинскому применению в Российской Федерации, и их практического применения при оказании отдельных видов медицинской помощи определить группы и перечень ЛП, для которых возможно использование при оказании первой помощи пострадавшим отдельными категориями участников оказания первой помощи, а также связанные с этим проблемы, требующие законодательного регулирования.

#### Задачи исследования:

1. На основании ассортимента лекарственных средств, разрешенных к медицинскому применению в Российской Федерации, и их практического применения при оказании отдельных видов медицинской помощи определить группы и перечень ЛП, которые можно использовать при оказании первой помощи пострадавшим.

2. Выявить проблемы использования лекарственных препаратов участниками оказания первой помощи, требующие законодательного регулирования.

**Материалы и методы исследования.** Материалы исследования – нормативные правовые акты по вопросам оказания первой и медицинской, в том числе скорой и первичной медико-санитарной, помощи в экстренной и неотложной формах, включающие: 5 Федеральных законов; 4 Указа Президента Российской Федерации; 3 Распорядительных документа Правительства Российской Федерации, в том числе 2 Постановления и 1 Распоряжение; 26 распорядительных документов Минздрава России, в том числе Порядок оказания скорой, в том числе скорой специализированной, медицинской помощи; 21 стандарт скорой медицинской помощи; 5

<sup>10</sup> Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации: Федеральный закон от 21.11.2011 №323-ФЗ (ред. от 24.07.2023)

стандартов первичной медико-санитарной помощи; один распорядительный документ Департамента здравоохранения г.Москвы по утверждению алгоритмов оказания неотложной и скорой медицинской помощи больным и пострадавшим бригадой скорой медицинской помощи г.Москвы; 31 инструкция по применению лекарственных препаратов для медицинского применения. Методы исследования – аналитический метод, методы логического и информационного моделирования.

Для проведения аналитической работы использовались нормативные правовые акты и материалы, находящиеся в открытом доступе в информационных системах «Консультант» (<http://www.consultant.ru>) и «Гарант» (<https://internet.garant.ru>); на официальных сайтах правовой информации (<http://pravo.gov.ru>) Президента Российской Федерации (<http://www.kremlin.ru>) и Правительства (<http://government.ru>) Российской Федерации, Минздрава России (<https://minzdrav.gov.ru>), а также в ряде других доступных открытых источников информации.

**Результаты исследования и их анализ.** Ассортимент лекарственных средств, разрешенных к медицинскому применению в Российской Федерации, насчитывает уже более 19 тыс. позиций, расширяясь год от года. Разрабатываются и регистрируются новые ЛП, совершенствуются лекарственные формы, уточняются отдельные характеристики лекарственных препаратов [11]. Регулятором отношений в сфере оборота и использования ЛП на территории Российской Федерации служит Федеральный закон от 12.04.2010 г. №61-ФЗ «Об обращении лекарственных средств» (далее – Закон 61-ФЗ)<sup>11</sup>, в соответствии со ст.33 которого перечень ЛП, прошедших государственную регистрацию, и перечень фармацевтических субстанций, входящих в состав ЛП, и их потребительские характеристики содержатся в Государственном реестре лекарственных средств.

Столь широкий выбор ЛП позволяет говорить о необходимости использования в работе нормативных правовых документов, регулирующих применение ЛП при оказании отдельных видов медицинской помощи – скорой, в том числе скорой специализированной, медицинской помощи и первичной медико-санитарной помощи.

Основой выбранных видов оказания медицинской помощи является федеральное законодательство в сфере охраны здоровья граждан<sup>10</sup>, в соответствии с которым скорая, в том числе скорая специализированная, медицинская помощь оказывается гражданам при заболеваниях, несчастных случаях, травмах, отравлениях и других состояниях, требующих срочного медицинского вмешательства (ст. 35 Закона 323-ФЗ), а первичная медико-санитарная помощь оказывается в том числе при внезапных острых заболеваниях, состояниях, обострении хронических заболеваний, не сопровождающихся угрозой для жизни пациента и не требующих оказания экстренной медицинской помощи, для чего в структуре лечебных медицинских организаций (ЛМО) могут создаваться подразделения медицинской помощи, оказывающие указанную помощь в неотложной форме (ст. 33 Закона 323-ФЗ). Авторы считают, что именно внезапно возникшие состояния и заболевания требуют действий по оказанию первой помощи пострадавшим в

<sup>11</sup> Об обращении лекарственных средств: Федеральный закон от 12.04.2010 №61-ФЗ (ред. от 04.08.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2023)

отсутствие медицинской помощи до момента ее оказания. При этом применение в ряде случаев ЛП является обоснованной и вынужденной мерой для спасения жизни и здоровья пострадавших в чрезвычайных условиях. Это требует грамотного и четкого подхода к выбору и использованию ЛП для оказания первой помощи, исключая или минимизируя их негативное влияние на состояние здоровья пострадавших. Поэтому определение групп и перечня ЛП для их возможного использования на этапе оказания первой помощи является важной задачей системы здравоохранения и ее развития в вопросах оказания первой помощи в стране.

Определение групп и перечня ЛП было выполнено с учетом:

- порядка оказания скорой, в том числе скорой специализированной, медицинской помощи, утвержденного приказом Минздрава России от 20.06.2013 №388н (ред. от 21.02.2020);

- требований к комплектации лекарственными препаратами и медицинскими изделиями укладок и наборов для оказания скорой медицинской помощи, утвержденных приказом Минздрава России от 28.10.2020 №1165н (ред. от 13.04.2023);

- алгоритмов оказания скорой и неотложной медицинской помощи больным и пострадавшим бригадами службы скорой медицинской помощи г.Москвы, утвержденных приказом Департамента здравоохранения г.Москвы от 10.10.2018 №693;

- стандартов и порядков оказания медицинской, в том числе скорой медицинской, помощи; клинических рекомендаций по оказанию медицинской помощи при различных состояниях и заболеваниях, в том числе клинических рекомендаций (протоколов) оказания скорой медицинской помощи, утвержденных правлением Российской общества скорой медицинской помощи и Профильной комиссией Минздрава России по скорой медицинской помощи в 2014–2015 гг.;

- инструкций по применению лекарственных препаратов для медицинского применения.

Группы ЛП для их использования при оказании первой помощи пострадавшим представлены в таблице.

В каждой группе указан перечень ЛП, используемых медицинскими специалистами, в том числе выездными бригадами скорой и неотложной медицинской помощи, которые можно применять при оказании первой помощи пострадавшим. Среди перечня ЛП выделены основные препараты и препараты выбора, которые могут быть использованы в случае отсутствия основных ЛП. Для каждой группы ЛП определены возможные состояния/заболевания, при возникновении которых они могут быть использованы.

### Обсуждение

Поскольку в настоящее время отсутствует перечень ЛП, которые можно использовать при оказании первой помощи пострадавшим отдельными категориями граждан в особых условиях и ситуациях, авторы взяли на себя смелость определить и уточнить группы и перечень таких ЛП. Определение групп ЛП нацелено на конечного потребителя с учетом известности (популярности) указанных препаратов среди широких слоев населения.

Обезболивающие средства – при травмах, ранах и иных болевых синдромах. Высокий уровень травматизма [1] говорит не только о важности профилактики травм, но и о необходимости грамотного подхода к оказанию медицинской помощи таким пострадавшим. Как известно, уровень смертности и инвалидизации вследствие

травм в основном определяют сочетанные, множественные и изолированные травмы, сопровождающиеся шоком. При этом наибольшее число пострадавших данной категории погибает в дорожно-транспортных происшествиях – ДТП [12, с. 235]. Ввиду различного механизма получения травмы и различных условий ее получения на этапе оказания первой помощи не всегда представляется возможным досконально определить характер полученных повреждений. Поэтому одной из задач при оказании помощи пострадавшим с механической травмой является эффективное обезболивание, которое позволяет провести надежную иммобилизацию, обеспечивая функциональный покой поврежденной конечности и профилактику дополнительных повреждений тканей [13, с 457].

Наилучший клинический эффект обезболивания достигается при использовании наркотических – фентанил, тримеперидин (промедол), трамадол (трамал) и ненаркотических – метамизол натрия (анальгин), парацетамол, лорноксикам (ксефокам), кеторолак (кеторол) анальгетиков, в сочетании с внутривенными (в/в) и ингаляционными анестетиками – кетамин, диазепам, мидазолам (дормикум), динитрогана оксид (закись азота) – [13, с. 457].

Однако, в соответствии с действующим законодательством<sup>12</sup>, использование наркотических анальгетиков и – тем более – комплектация ими аптечек, наборов, комплектов и укладок оказания первой помощи, как и использование внутривенных и ингаляционных анестетиков, в условиях их ограниченного доступа и строгой медицинской отчетности, невозможны без проработки четкого механизма, регулирующего их использование, и, таким образом, заставляет делать выбор в пользу практического применения ненаркотических анальгетиков на этапе оказания первой помощи пострадавшим.

Для купирования болевого синдрома при поверхностных травмах, ранах, различных переломах бригады СМП используют такие ненаркотические анальгетики, как митамизол натрия, кеторолак<sup>13-22</sup>.

<sup>12</sup> О наркотических средствах и психотропных веществах: Федеральный закон от 08.01.1998 №3

<sup>13</sup> Об утверждении пятого издания Алгоритмов скорой и неотложной медицинской помощи больным и пострадавшим бригадами скорой медицинской помощи города Москвы: приказ Департамента здравоохранения города Москвы от 10.10.2018 №693

<sup>14</sup> Об утверждении стандарта скорой медицинской помощи при травмах головы: приказ Минздрава России от 24.12.2012 №1390н

<sup>15</sup> Об утверждении стандарта скорой медицинской помощи при травме глаза: приказ Минздрава России от 20.12.2012 №1084н

<sup>16</sup> Об утверждении стандарта скорой медицинской помощи при травме позвоночника: приказ Минздрава России от 24.12.2012 №1457н

<sup>17</sup> Об утверждении стандарта скорой медицинской помощи при травмах грудной клетки: приказ Минздрава России от 24.12.2012 №1389н

<sup>18</sup> Об утверждении стандарта скорой медицинской помощи при травмах живота, нижней части спины: приказ Минздрава России от 20.12.2012 №1123н

<sup>19</sup> Об утверждении стандарта скорой медицинской помощи при травмах мужских мочеполовых органов, инородном теле в мужских мочеполовых органах, избыточной крайней плоти, фимозе и парофимозе: приказ Минздрава России от 20.12.2012 №1090н

<sup>20</sup> Об утверждении стандарта скорой медицинской помощи при травмах женских мочеполовых органов, инородном теле в женских мочеполовых органах: приказ Минздрава России от 20.12.2012 №1078н

<sup>21</sup> Об утверждении стандарта скорой медицинской помощи при травме конечностей и(или) таза: приказ Минздрава России от 24.12.2012 № 1384н

<sup>22</sup> Об утверждении стандарта скорой медицинской помощи при сочетанной травме: приказ Минздрава России от 24.12.2012 №1394н

Метамизол натрия, обладающий обезболивающим, жаропонижающим и некоторым спазмолитическим действием, может быть использован при тяжелом остром или хроническом болевом синдроме при различных травмах, а также при лихорадке [14]. При выраженной гиперчувствительности, незначительном эффекте или при его отсутствии препаратом выбора первой линии может быть кеторолак, который по фармакологическому действию превосходит метамизол натрия – оказывает выраженное анальгетическое действие и обладает противовоспалительным и умеренным жаропонижающим действием. При этом он не угнетает дыхание, не обладает седативным и анксиолитическим действием, а начало обезболивающего действия отмечается через 30 мин после его внутримышечного (в/м) введения [15]. Препаратами выбора также могут быть:

- диклофенак, обладающий обезболивающими, противовоспалительными и жаропонижающими свойствами и используемый при болевом синдроме сильной и умеренной выраженности при травмах, вывихах, растяжениях [16], а также для купирования боли при различных ожогах в соответствии со стандартами<sup>23</sup> и клиническими рекомендациями (протоколами) по оказанию СМП [17, с. 396-403];

- кетопрофен [17, с. 665], используемый в медицинской практике для купирования болевого синдрома различного генеза, в том числе при послеоперационной, посттравматической боли, ишиалгии, миалгии, радикулите, ушибах и растяжениях мышц, почечной колике, болевых синдромах в стоматологической, гинекологической, неврологической, онкологической практике, а также для симптоматического лечения острого болевого синдрома при воспалительных заболеваниях костно-мышечной системы – только для в/м введения [18].

Парацетомол, предлагаемый для эффективного обезболивания [13, с. 457], хотя и обладает анальгезирующим, жаропонижающим действием и может быть использован при болевом и лихорадочном синдроме, проигрывает по эффективности, поскольку максимальный эффект развивается в течение двух часов [19]. Однако в ряде случаев требуется оперативное купирование болевого синдрома, что требует использования более быстroredействующих препаратов для достижения нужного клинического эффекта.

Обезболивания требуют также состояния, не связанные с травмами, например, острая головная боль (G43 мигрень; R51 головная боль), при которых используются метамизол натрия, парацетамол, кеторолак<sup>24</sup>.

Отдельного рассмотрения требуют вопросы медикаментозного обеспечения ситуаций, связанных с травмами глаз. Попадание инородных тел в глаз, как и открытая травма глаза, несут риск проникновения микроорганизмов из конъюнктивального мешка в полость глаза, что чревато развитием признаков воспалительного процесса и конъюнктивита и их возможных осложнений. Для профилактики инфекционных осложнений в комплексной терапии ожогов и травм органов зрения, в том числе терапии заболеваний век, конъюнктивы, роговицы, переднего отрезка сосудистой

оболочки и слезных протоков, в условиях СМП проводится инстилляция сульфацитамида в конъюнктивальную полость [17, с. 391-395, с. 399-403; 20, 21]. При наличии выраженного болевого синдрома применяются кеторолак или диклофенак [17, с 391-406].

Средства для дезинфекции и санитарной обработки кожных покровов и неглубоких (поверхностных) ран. Очень часто раны могут быть загрязнены и инфицированы патогенными микроорганизмами, поэтому основная задача при оказании помощи – минимизация попадания микроорганизмов через раневые отверстия в общий кровоток. Для обработки поверхностных открытых ран в условиях бригады СМП используют: хлоргексидин 0,05%-ный, повидон-йод, водорода пероксид 3%-ный<sup>13</sup>. Поэтому препаратами первой линии (основным выбором) при оказании первой помощи могут стать:

- хлоргексидина биглюконат 0,05%-ный р-р. Как антисептическое средство он стабилен, после обработки кожи сохраняется на ней в некотором количестве, достаточно для проявления бактерицидного эффекта. Сохраняет активность в присутствии крови, гноя, различных секретов и органических веществ. Поэтому используется для антисептической обработки и дезинфекции кожных покровов, ран и ожоговых поверхностей [22] и находит свое применение в условиях СМП<sup>13</sup>;

- водорода пероксид 3%-ный р-р. Как антисептическое средство при контакте перекиси водорода с поврежденной кожей или слизистыми оболочками высвобождается активный кислород, при этом происходит механическое очищение и инактивация органических веществ (протеины, кровь, гной). При его применении происходит временное уменьшение количества микроорганизмов. Обильное пенообразование способствует тромбообразованию и остановке кровотечений из мелких сосудов. Поэтому его можно использовать при гнойных ранах, капиллярных кровотечениях из поверхностных ран, носовых кровотечениях [23] в соответствии со стандартами<sup>14,16-22</sup> и алгоритмами<sup>13</sup> оказания СМП.

Повидон-йод и мирамистин могут быть рассмотрены в качестве альтернативного варианта использования препаратов первой линии.

Повидон-йод обладает антисептическим, бактерицидным, дезинфицирующим, противовирусным, противогрибковым, противопротозойным действием. Наружный раствор может применяться для антисептической обработки кожи при ранениях, порезах, ссадинах, опрелостях, при обработке кожи перед инъекциями и другими инвазивными манипуляциями. Поскольку способ применения и дозирование зависят от показаний, а наружный раствор при его нанесении на пораженные участки кожи требует затем тщательного смывания [24], в условиях первой помощи данный ЛП, скорее всего, потребует большего времени для контроля за его применением, тем самым сокращая время для проведения других манипуляций и мероприятий.

Мирамистин как антисептическое средство оказывает выраженное бактерицидное и противовирусное действие, эффективно предотвращает инфицирование ран и ожогов, активизирует процессы регенерации, купирует раневое и перифокальное воспаление, абсорбирует гнойный экссудат и может быть использован в практике для антисептической обработки и дезинфекции кожных покровов, а также обработки ран и ожоговых поверхностей [25].

Противоаллергические средства. По своей природе механизм allerгических реакций крайне сложен

<sup>23</sup> Об утверждении стандарта медицинской помощи взрослым при ожогах термических и химических, ожогах солнечных, ожогах дыхательных путей (диагностика и лечение): приказ Минздрава России от 04.10.2022 №646н

<sup>24</sup> Об утверждении стандарта скорой медицинской помощи при острой головной боли: приказ Минздрава России от 05.07.2016 №463н

[26–28] и запускается при проникновении аллергенов в организм. Пищевые аллергены, вещества, попадающие в организм при укусах и ужаливаниях насекомых, приеме непереносимого лекарственных средств, а также при использовании различных бытовых химических веществ – являются наиболее частыми причинами развития анафилактического шока [17, с. 549-555]. Знание причин развития анафилактического шока существенно влияет на приемы оказания неотложной помощи [13, с. 449-451].

Анафилаксия – жизнеугрожающая системная реакция гиперчувствительности немедленного типа – характеризуется быстрым развитием потенциально жизнеугрожающих изменений гемодинамики и/или нарушениями со стороны дыхательной системы. Наряду с нарушением систем дыхания и кровообращения возможны поражения кожи, слизистых и желудочно-кишечного тракта (ЖКТ). Наиболее опасным и требующим немедленного оказания как первой, так и медицинской помощи является анафилактический шок, который представляет собой острую недостаточность кровообращения в результате анафилаксии. Анафилактический шок проявляется снижением систолического артериального давления (САД) ниже 90 мм рт. ст. или на 30% от рабочего уровня и приводит к гипоксии жизненно важных органов. При оказании помощи лицам с анафилактическим шоком, а также с отягощенным аллергологическим анамнезом рекомендуется использование эпинефрина (адреналина), а также глюкокортикоидов – преднизолона или дексаметозона [13, с 449-451; 17, с. 549-568] в соответствии со стандартами<sup>25,26</sup> и алгоритмами<sup>13</sup> оказания СМП. При острых аллергических реакциях, например, при острой крапивнице, не представляющих непосредственной угрозы для жизни пострадавшего, возможно также использование глюкокортикоидов [17, с. 555-560].

Отдельного рассмотрения требуют ситуации, связанные с развитием астматического статуса, являющегося угрожающим жизни проявлением обострения бронхиальной астмы, обусловленного контактом с причинно-значимыми аллергенами, приемом непереносимых лекарственных средств или влиянием других отрицательных факторов внешней среды. Любое обострение бронхиальной астмы требует незамедлительного оказания неотложной помощи. Препаратами выбора для оказания первой помощи лицам с астматическим статусом (обострением бронхиальной астмы) могут быть: сальбутамол [29], интратропия бромид+фенотерол (беродуал) [30], аминофиллин (эуфиллин) [31], используемые в условиях СМП на основании стандартов<sup>27</sup>, алгоритмов<sup>13</sup>, и клинических рекомендаций [17, с. 161-169].

**Средства для дезинтоксикации (при отравлении).** Острые отравления являются важным фактором, определяющим демографическую ситуацию в России за счет вызываемой ими высокой заболеваемости и преждевременной смертности граждан фертильного и трудоспособного возраста [32, с. 22-38]. По данным Росстата (2022), в настоящее время достаточно высокой

остается смертность от случайных отравлений алкоголем [1, с. 105]. Однако отсутствуют данные об острых отравлениях другими этиологическими факторами, которые также могут определять тяжесть отравления и летальность пострадавших. В повседневной жизни также высока степень отравления пищей животного и растительного происхождения, в результате укуса ядовитых змей и других животных и насекомых. Именно эти отравления легли в основу рассмотрения спектра ЛП для оказания первой помощи таким пострадавшим.

Острые отравления развиваются при одномоментном поступлении в организм токсичной дозы и характеризуются острым началом и выраженными специфическими симптомами. Широкий спектр отравляющих веществ, токсические свойства ядов, время их воздействия на организм человека и его чувствительность к токсинам существенно ограничивают возможности оказания первой помощи. Эти обстоятельства говорят о необходимости дифференцированного подхода к вопросам оказания первой помощи при острых отравлениях.

Среди множества методов активной детоксикации организма на этапе оказания первой помощи пострадавшим с острыми отравлениями целесообразно выделять такие методы, как очищение желудочно-кишечного тракта промыванием желудка и энтеросорбцию. Использование форсированного диуреза путем воздействия водно-электролитной нагрузки (парентерально) как одного из возможных методов активной детоксикации, требующего венозного доступа, целесообразно рассматривать с позиции оказания медицинской помощи бригадами СМП. Использование лекарственных препаратов в качестве рвотных средств ввиду различного механизма и факторов, обуславливающих отравление в каждом конкретном случае, не всегда является оправданным с точки зрения оказания именно первой помощи, в том числе с применением специфических антидотов. Именно эти методы необходимо оставить для их практического применения специалистами службы СМП.

Для энтеросорбции чаще всего используют оральное введение энтеросорбентов. В зависимости от конкретных задач следует выбирать их оптимальную форму и дозировку [32, с. 255-264].

Повидон (энтеродез, энтеросорб) используется для детоксикации при токсических формах острых инфекционных желудочно-кишечных заболеваний [32, с. 22-38; 33]. Однако данный ЛП, находясь в лекарственной форме в виде порошка, требует приготовления раствора, что может быть проблематично в условиях оказания первой помощи. Поэтому в качестве энтеросорбента можно рассматривать такие ЛП, используемые в работе СМП, как активированный уголь<sup>28-30</sup> или активированный уголь + алюминия оксид (энтерумин)<sup>13</sup>.

Недостатки, затрудняющие использование данных ЛП: активированный уголь полностью выделяется через желудочно-кишечный тракт в течение 24 ч; энтерумин требует разведения и использования в виде суспензии.

<sup>25</sup> Об утверждении стандарта скорой медицинской помощи при анигиевротическом отеке, крапивнице: приказ Минздрава России от 24.12.2012 №1430н

<sup>26</sup> Об утверждении стандарта скорой медицинской помощи при анафилактическом шоке: приказ Минздрава России от 24.12.2012 №1079н

<sup>27</sup> Об утверждении стандарта скорой медицинской помощи при астме: приказ Минздрава России от 20.12.2012 №1086н

<sup>28</sup> Об утверждении стандарта скорой медицинской помощи при отравлениях алкоголем, органическими растворителями, галогено-производными алифатических и ароматических углеводородов: приказ Минздрава России от 24.12.2012 №1392н

<sup>29</sup> Об утверждении стандарта скорой медицинской помощи при отравлениях лекарственными средствами, медикаментами, биологическими веществами, токсическом действии веществ преимущественно немедицинского значения: приказ Минздрава России от 24.12.2012 №1375н

<sup>30</sup> Об утверждении стандарта скорой медицинской помощи при отравлении разъедающими веществами: приказ Минздрава России от 24.12.2012 №1391н

Альтернативным препаратом выбора для оказания первой помощи лицу с острым отравлением может быть полиметилсилоксана полигидрат (энтеросгель), обладающий выраженным сорбционным и детоксикационным свойствами и выводящийся из просвета кишечника в неизмененном виде в течение 12 ч [34].

Среди противодиарейных средств также можно предусмотреть использование смекты, среди показаний к применению которой значатся: оструя и хроническая диарея, диарея инфекционного генеза, а также симптоматическое лечение изжоги, вздутия, дискомфорта в животе и других симптомов диспепсии, сопровождающих заболевания органов желудочно-кишечного тракта – ЖКТ [35].

Препаратом выбора для устранения симптомов интоксикации может стать фосфалюгель, обладающий антацидным, обволакивающим и адсорбирующим действием. Препарат образует защитный слой на слизистой оболочке ЖКТ и способствует удалению токсинов, газов и микроорганизмов на всем протяжении пищеварительного тракта, нормализует пассаж содержимого по кишечнику. Среди показаний к применению фосфалюгеля значатся: гастрит, синдром неязвенной диспепсии, функциональная диарея, желудочные и кишечные расстройства, вызванные интоксикацией, приемом лекарственных препаратов, раздражающих веществ (кислоты, щелочи), алкоголя [36].

Наряду с возможным использованием ЛП, рассмотренных авторами, следует иметь в виду, что лица, участвующие в ликвидации чрезвычайных ситуаций, в соответствии с действующим законодательством<sup>31</sup> в своем арсенале должны иметь соответствующие средства антidotной терапии, используемые в течение ограниченного промежутка времени в случаях интоксикации отравляющими веществами и другими высокотоксичными соединениями с быстро развивающейся тяжелой клинической картиной острого отравления [32, с. 265-294].

В настоящее время многоаспектность токсинов и вызываемых ими различных отравлений не позволяет авторам говорить о едином универсальном подходе к вопросам оказания первой помощи пострадавшим с острыми отравлениями. Рассмотренные варианты возможного использования некоторых ЛП на этапе оказания первой помощи ограничены лишь воздействием общезвестных токсинов и их влиянием на организм человека. Детальная проработка вопроса использования ЛП при конкретных отравлениях и симптомах острых отравлений неизвестной этиологии требует консультаций токсикологов.

**Спазмолитические средства.** Болевой синдром, связанный с обострением заболеваний желудочно-кишечного тракта (острый холецистит, острый панкреатит, язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки без осложнений, гастрит) и мочевыделительной системы (острый пиелонефрит, почечная колика неуточненная) требует купирования путем использования дротаверина<sup>13</sup>, являющегося гипотензивным, миотропным, сосудорасширяющим и спазмолитическим средством, применение которого выраженно и длительно расширяет гладкую мускулатуру внутренних органов и сосудов, снижает артериальное давление (АД), повышает минутный объем

<sup>31</sup> О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: Федеральный закон от 21.12.1994 №68-ФЗ (ред. от 14.04.2023)

сердца и используется при спазме гладкой мускулатуры внутренних органов, сосудов головного мозга, желчно-каменной (печеночная колика) и мочекаменной (почечная колика) болезней [37].

Препаратом выбора мог бы стать метамизол натрия + питофенон + фенпиверин бромид (спазмалин, спазмолгон) – спазмоаналгетик, обладающий анальгезирующими ненаркотическим и спазмолитическим действием, который используется для краткосрочного симптоматического купирования острого болевого синдрома различной степени выраженности при спазмах гладкой мускулатуры внутренних органов, в том числе желудочных, кишечных и почечных колик [38]. Однако ввиду того, что препарат содержит метамизол натрия, его использование возможно только при условии поставленного диагноза и использования данного препарата медицинскими работниками.

**Средства, регулирующие деятельность сердечно-сосудистой системы.** Сердечно-сосудистые заболевания – главная проблема современной медицины ввиду высокого риска летальности. Поэтому первая помощь пострадавшим с неотложными состояниями при сердечно-сосудистых заболеваниях является приоритетной в цепочке выживания до оказания скорой, в том числе скорой специализированной, медицинской помощи в условиях догоспитального периода.

Среди факторов риска артериальная гипертензия занимает одно из ведущих мест по влиянию на преждевременную смертность, являясь риском развития инсульта и инфаркта миокарда – чем выше показатели давления, тем выше риск сердечно-сосудистых заболеваний [39, с. 173-195]. При этом такие сердечно-сосудистые заболевания, как ишемическая болезнь сердца (ИБС), включая острый инфаркт миокарда, являются наиболее распространенными причинами внезапной сердечной смерти [40, 41]. Поэтому медикаментозное обеспечение процесса оказания первой помощи лицам с признаками неотложных состояний при сердечно-сосудистых заболеваниях является крайне важной и вынужденной мерой по спасению жизни и здоровья пострадавшего до оказания ему СМП.

При развитии гипертонической болезни вне криза при повышении систолического артериального давления (САД) не более чем на 20 мм рт. ст. от обычного уровня проведение антигипертензивной терапии не требуется даже на этапе оказания СМП<sup>13</sup>. При повышении САД не более чем на 20 мм рт. ст. от обычного уровня и развитии гипертонического неосложненного криза необходимо постепенное снижение артериального давления. Для этого чаще всего применяются такие ЛП, как: моксонидин [42, 43] и каптоприл (капотен) [44-46], в том числе в работе выездных бригад СМП в соответствии со стандартами<sup>32</sup>, алгоритмами<sup>13</sup> и клиническими рекомендациями [17, с. 65-68] оказания такой помощи, а также стандартами медицинской помощи взрослому населению<sup>33</sup>.

Для купирования артериальной гипертензии и нормализации артериального давления препаратами выбора могут быть: нифедипин [44, 45, 47], урапидил (эбрантил) [13, с. 210-211; 48] или эналаприл (энап) – [49], успешно используемые в медицинской практике для купирования неосложненного гипертонического криза, в том

<sup>32</sup> Об утверждении стандарта скорой медицинской помощи при гипертензии: приказ Минздрава России от 05.07.2016 №470н

<sup>33</sup> Об утверждении стандартов медицинской помощи взрослым при артериальной гипертензии: приказ Минздрава России от 02.11.2020 №1193н

числе при отсутствии эффекта от других лекарственных препаратов<sup>13,32-34</sup> [13, с. 210-211; 17, с.65-68].

Артериальная гипотензия также требует особого внимания и оказания помощи. Определяется она как снижение САД более чем на 20 мм рт. ст. или диастолического артериального давления (ДАД) более чем на 10 мм рт. ст. через 3 мин пребывания в положении стоя в отношении ортостатической гипотензии. Это является важным аспектом, так как наличие ортостатической гипотензии ассоциировано с более высокой смертностью и частотой сердечно-сосудистых событий [39, с. 385]. Для оказания помощи таким пострадавшим целесообразно использование допамина, одним из показаний к применению которого является выраженная артериальная гипотензия [50] и который используется в практике выездных бригад СМП<sup>13</sup>.

Еще одно состояние, угрожающее жизни и непосредственно ассоциированное с сердечно-сосудистой системой – ишемическая болезнь сердца. Острая ишемия быстро ухудшает сократительную способность миокарда и через 15–20 мин приводит к необратимому повреждению кардиомиоцитов. Ангинозные боли, возникающие в результате ишемии миокарда, могут носить субъективно ощущаемый характер [39, с. 417], но при этом требуют оперативных действий по оказанию неотложной помощи.

Ввиду ограниченности оказания объема первой помощи, в том числе использования специального оборудования для мониторинга сердечной деятельности, при наличии загрудинной локализации ангинозной боли требуется дифференцированный подход к определению возможного состояния или развивающегося сердечно-сосудистого заболевания (I20.0 – Нестабильная стенокардия; I21 – Острый инфаркт миокарда; I21.9 – Острый инфаркт миокарда неуточненный; I22 – Повторный инфаркт миокарда; I24.8 – Другие формы острой ишемической болезни сердца; I24.9 – Острая ишемическая болезнь сердца неуточненная и др.). Для проведения такой дифференциации рекомендуется использование нитратов (нитроглицерина). Типичным эпизодом стенокардии является прекращение боли при приеме нитроглицерина, эффект которого наступает в течение нескольких минут после приема. Задержка положительного ответа более чем на 5–6 мин свидетельствует о том, что имеет место тяжелая ишемия или развивающийся инфаркт миокарда [13, с. 165] и существует острая необходимость оказания экстренной медицинской помощи для сохранения жизни и здоровья пострадавшего. Гемодинамический и антиишемический эффекты от приема нитроглицерина сохраняются до 30 мин и 5 ч соответственно [51], что позволяет его использовать не только при сердечной недостаточности (I50)<sup>35</sup> и стенокардии<sup>36</sup>, но и рекомендовать при оказании первой помощи, обеспечивая поддержание жизнеспособности пострадавшего до приезда бригады СМП. При подозрении на инфаркт миокарда рекомендуется использование ацетилсалациловой кислоты<sup>13,36-37</sup>.

<sup>34</sup> Об утверждении стандарта скорой медицинской помощи при болезнях, характеризующихся повышенным кровяным давлением: приказ Минздрава России от 24.12.2012 №1513н

<sup>35</sup> Об утверждении стандарта скорой медицинской помощи при сердечной недостаточности: приказ Минздрава России от 05.07.2016 №460н

<sup>36</sup> Об утверждении стандарта медицинской помощи взрослым при остром коронарном синдроме без подъема сегмента ST электрокардиограммы (диагностика, лечение и диспансерное наблюдение): приказ Минздрава России от 02.03.2021 №158н

<sup>37</sup> Об утверждении стандарта медицинской помощи взрослым при острым инфаркте миокарда с подъемом сегмента ST электрокардиограммы (диагностика, лечение и диспансерное наблюдение): приказ Минздрава России от 10.06.2021 №612н

Жизнеугрожающее состояние, также ассоциированное с сердечно-сосудистой системой – острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК) или инсульт – является одной из главных причин смертности и тяжелой инвалидизации пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями [39, с. 706-711]. Часто инсульт возникает под влиянием нескольких механизмов. Однако среди патогенетических факторов преобладают сердечно-сосудистая патология и изменения реологических свойств крови [13, с. 265-271]. Для оперативного систематирования признаков острого нарушения мозгового кровообращения и постановки ориентировочного диагноза достаточно выделить три основных патогенетических подтипа: геморрагический инсульт (I61.0-I61.9); ишемический инсульт (I63.0-I63.9) и транзиторная ишемическая атака (G45) – [13, с. 266]. Такая классификация позволяет учесть общеклиническую картину ОНМК, особенности оказания помощи и транспортировки.

Острое нарушение мозгового кровообращения связано с недостаточностью мозгового кровотока. Его падение до уровня 12–23 мл/100 г мозгового вещества в минуту образует вокруг ядра инфаркта зону обратимых нарушений – зону ишемической полуутени или пенумбры [39, с. 706]. Именно этот факт свидетельствует о необходимости оказания медикаментозной помощи лицам с признаками ОНМК до прибытия бригады СМП с целью поддержания (улучшения) мозгового метаболизма и кровоснабжения головного мозга, микроциркуляции и реологических свойств крови, уменьшая агрегацию тромбоцитов.

В целях профилактики расширения области гипоксических повреждений мозгового вещества при ишемии применимы препараты с выраженной метаболической активностью, стимулирующие процессы клеточного дыхания, энергообразования, утилизации кислорода и обеспечивающие антиоксидантное действие – цитофлавин и этилметилгидроксиридилина сукцинат (мексидол), используемые в соответствии с клиническими рекомендациями [17, с. 183], стандартами<sup>38</sup> и алгоритмами<sup>13</sup> оказания СМП.

Применение цитофлавина улучшает коронарный и мозговой кровоток, активирует метаболические процессы в центральной нервной системе (ЦНС), восстанавливает нарушенное сознание, способствует регрессу неврологической симптоматики и улучшению когнитивных функций мозга. При его применении в первые 12 ч от начала развития инсульта наблюдаются благоприятное течение ишемических и некротических процессов в зоне поражения (уменьшение очага), восстановление неврологического статуса и снижение уровня инвалидизации в отдаленном периоде [52].

Мексидол оказывает антигипоксическое, мембронопротекторное, ноотропное, противосудорожное, анксиолитическое действие, повышает устойчивость организма к стрессу. Препарат повышает резистентность организма к воздействию основных повреждающих факторов и к кислородзависимым патологическим состояниям – шок, гипоксия и ишемия, нарушение мозгового кровообращения, интоксикация алкоголем и др. Его применение улучшает мозговой метаболизм и кровоснабжение головного мозга, микроциркуляцию и

<sup>38</sup> Об утверждении стандарта скорой медицинской помощи при остром нарушении мозгового кровообращения: приказ Минздрава России от 05.06.2016 №466н

реологические свойства крови, уменьшает агрегацию тромбоцитов [53].

Противоожоговые средства. Частота ожогов составляет 5–10% от общего количества травм мирного времени [13, с. 569]. Возникают они при действии на ткани организма человека высокой температуры, агрессивных химических веществ (кислоты и щелочи), электрического тока и ионизирующего излучения. В зависимости от вида ожога и степени поражения оказание первой помощи требует дифференцированного подхода. В первую очередь, речь идет о проведении обезболивания в соответствии со стандартами<sup>23,39</sup> и алгоритмами<sup>13</sup> оказания медицинской, в том числе скорой медицинской, помощи. Далее осуществляется комплекс мер по устранению острой симптоматики заболевания.

Для оказания первой помощи пострадавшим с незначительными (I–II ст.) термическими ожогами кожных покровов можно рекомендовать в виде самопомощи использование для местного применения:

- лиоксазина 01 – местноанестезирующего средства, эффект которого развивается через 1–5 мин после его нанесения на слизистые оболочки или кожу и сохраняется в течение 10–15 мин и используемого при ожогах, включая солнечные, укусах, небольших ранах, в том числе при царапинах, контактном дерматите, в том числе вызванном раздражающими растениями [54];

- аполло-гидрогеля, обладающего антимикробным, обезболивающим и охлаждающим действием – для оказания первой помощи при ожогах и заживления ран, при использовании которого обезболивающий эффект возникает через 2–3 мин после нанесения и длится не менее чем 1,5 ч [55].

При ожогах, вызванных остальными этиологическими факторами, следует руководствоваться имеющимися стандартами, алгоритмами и клиническими рекомендациями (протоколами) по оказанию СМП [17].

Исходя из рассмотренных аспектов авторы полагают, что при разработке перечня ЛП для использования их на этапе оказания первой помощи необходимо уделить первостепенное внимание препаратам первой линии, которые являются наиболее эффективными и могут применяться в отношении всех категорий пострадавших. Перечень препаратов второй линии необходим с точки зрения возможной альтернативы в ситуациях, когда отсутствует возможность использования основных препаратов (препаратов первой линии) – как правило, такие ситуации могут возникнуть в отдаленных и труднодоступных местностях, где может быть затруднено получение медицинской помощи в неотложной и экстренной формах.

Особый акцент должен быть сделан на то, что ЛП должны использоваться на этапе оказания первой помощи исключительно в соответствии с особенностями травм, состояний или заболеваний на основании утверждаемых порядков оказания первой помощи и требований к комплектации укладок, наборов, комплектов и аптечек для оказания первой помощи. Для разработки данных документов авторы предлагают использовать перечень ЛП для оказания первой помощи (см. таблицу), что позволит выработать унифицированный научный подход к данному вопросу.

При подготовке перечня ЛП целесообразно использовать имеющиеся нормативные правовые документы:

<sup>39</sup> Об утверждении стандарта медицинской помощи взрослым при ожогах глаз (диагностика, лечение и диспансерное наблюдение): приказ Минздрава России от 10.09.2021 №920н

Порядок оказания скорой, в том числе скорой специализированной, медицинской помощи, утвержденный приказом Минздрава России от 20.06.2013 №388н (ред. от 21.02.2020); Требования к комплектации лекарственными препаратами и медицинскими изделиями укладок и наборов для оказания скорой медицинской помощи, утвержденные приказом Минздрава России от 28.10.2020 №1165н; Алгоритмы оказания скорой и неотложной медицинской помощи больным и пострадавшим бригадами службы скорой медицинской помощи; Стандарты, порядки оказания скорой медицинской помощи; Клинические рекомендации (протоколы) по оказанию СМП при различных состояниях и заболеваниях [17].

Способы введения лекарственного препарата должны определяться состоянием и возможностями их введения пострадавшему и обученностью участников оказания первой помощи медицинским манипуляциям по введению ЛП [56]. Необходимо предусмотреть минимизацию риска возможных осложнений от проведения медицинских манипуляций, связанных с введением ЛП инъекционным способом. Среди способов введения ЛП обсуждаются внутрикостное (альтернатива внутривенному) и внутримышечное введение [10, 56], а также, помимо указанных способов – перорально, сублингвально, внутривенно [56]. Как вариант последний из способов может быть использован медицинскими работниками, участвующими в оказании первой помощи пострадавшим, но при этом не находящимися при исполнении своих должностных обязанностей. Таким образом, при выборе и утверждении способов введения ЛП нужно руководствоваться не только формами ЛП, но и уровнем профессиональной квалификации отдельных участников оказания первой помощи.

Требования к форме выпуска и условиям хранения лекарственных препаратов [10] для оказания первой помощи:

- шприцы-тюбики или ампулы-бофусы, полиэтиленовые контейнеры для растворов;
- отсутствие необходимости соблюдения особых температурных режимов хранения.

В целом основными критериями использования ЛП при оказании первой помощи должны являться простота (удобство) их использования и безопасность, когда однократное применение не нанесет непоправимого вреда здоровью пострадавшего. Для исключения негативного влияния ЛП на состояние пострадавшего они должны использоваться только при состояниях и заболеваниях, угрожающих жизни и здоровью, в соответствии с перечнем состояний и заболеваний, требующих медикаментозной поддержки. Перечень возможных состояний/заболеваний см. в таблице. Полагаем, что при уточнении перечня ЛП он может быть конкретизирован с целью удобства использования лекарственных препаратов участниками оказания первой помощи.

Право и/или обязанность использовать ЛП на этапе оказания первой помощи должны иметь только те участники оказания первой помощи, которые имеют соответствующую подготовку в вопросах применения ЛП и особенностей их использования. Использование ЛП при оказании первой помощи должно определяться утвержденными порядками оказания первой помощи в соответствии с положениями ст. 31 Закона 323-ФЗ. В отношении «самопомощи» ответственность за использование ЛП ложится исключительно на пострадавшего и/или на его законных представителей.

Таблица / Table

**Группы и перечень лекарственных препаратов для оказания первой помощи**  
**Groups and list of medications for first aid**

№ п/п	Перечень лекарственных препаратов			Перечень состояний / заболеваний	
	используемых выездными бригадами СМП	используемых при оказании первой помощи			
		основные препараты	препараты выбора		
<b>Группа 1. Обезболивающие средства –при травмах, ранах и иных болевых синдромах</b>					
1.1.	Метамизол натрия (аналгин) Кеторолак (кеторол) Парацетамол Лорноксикам (кефокам)	Метамизол натрия Кеторолак	Парацетамол Диклофенак Кетопрофен	Травмы различных областей тела, в т.ч. переломы, вывихи, растяжения, синдром длительного раздавливания, сопровождающиеся сильным болевым синдромом и шоком, ранения век и окологлазничной области, ожоги	
1.2.	Фентанил Тримеперидин (промедол) Трамадол (трамал)	–	–		
1.3.	Сульфацетамид (Сульфацил натрия или альбусид)	Сульфацетамид	–	Травма органов зрения, в т.ч. ранения век и окологлазничной области, химические ожоги; профилактика инфекционных осложнений	
<b>Группа 2. Средства для дезинфекции и санитарной обработки кожных покровов и неглубоких (поверхностных) ран</b>					
2.1.	Хлоргексидин биглюконат Повидон-йод Водорода пероксид (перекись водорода)	Водорода пероксид Хлоргексидин биглюконат	Повидон-йод Мирамистин	Поверхностные травмы различных областей тела (раны, ссадины), сопровождающиеся кровотечениями	
<b>Группа 3. Противоаллергические средства</b>					
3.1.	Дексаметазон Преднизолон Эпинефрин (адреналин)	Дексаметазон Эпинефрин	Преднизолон	Острые аллергические реакции, в т.ч. анафилактический шок, ангионевротический отек (отек Квинке), астматический статус	
3.2.	Сальбутамол Ипратропия бромид + фенотерол (беродуал) Аминофиллин (эуфиллин)	Сальбутамол	Ипратропия бромид + фенотерол Аминофиллин	Астматический статус (обострение бронхиальной астмы)	
<b>Группа 4. Средства для дезинтоксикации –при отравлениях</b>					
4.1.	Уголь активированный Активированный уголь + алюминия оксид (энтерумин) Повидон (энтеродез, энтеросорб)	Энтеросгель Смекта	Уголь активированный Активированный уголь + алюминия оксид Повидон Фосфалюгель	Острые отравления, в т.ч. алкоголем и его суррогатами, токсичными веществами растительного и животного происхождения; диарея различного генеза	
<b>Группа 5. Спазмолитические средства</b>					
5.1.	Дротаверин (но-шпа)	Дротаверин	Спазмалин (спазмолгон)	Болевой синдром, связанный с обострением заболеваний желудочно-кишечного тракта (острый гастрит) и мочевыделительной системы (мочекаменная болезнь)	
<b>Группа 6. Средства, регулирующие деятельность сердечно-сосудистой системы</b>					
6.1.	Каптоприл (капотен) Моксонидин Урапидил (эбрантол) Эналаприл (энап) Нифедипин	Каптоприл Моксонидин	Урапидил Эналаприл Нифедипин	Гипертензия неосложненная, гипертонический криз	
6.2.	Допамин	Допамин	–	Гипотония	
6.3.	Нитрглициерин (Изокет) Ацетилсалациловая кислота	Нитрглициерин (изокет) Ацетилсалациловая кислота	Эпинефрин (адреналин)	Признаки ишемической болезни сердца (загрудинные боли), в т.ч. стенокардия, инфаркт миокарда	
6.4.	Цитофлавин Этилметилгидроксиридина сукцинат (мексидол)	Цитофлавин Этилметилгидроксиридина сукцинат	–	Острое нарушение мозгового кровообращения – ишемический инсульт, транзиторная ишемическая атака	
<b>Группа 7. Противоожоговые средства</b>					
7.1.	–	Лиоксазин 01 Апполо (гель)	–	Термические ожоги	

В соответствии с требованиями Закона 61-ФЗ (п.29 и п.56 ст.4; п.7 ст.67)<sup>11</sup> субъектами обращения ЛП, используемых для оказания расширенной первой помощи, могут быть только юридические лица – организации, предприятия и учреждения, в штате которых находятся сотрудники, оказывающие расширенную первую помощь [10]. В отношении физических лиц, имеющих право оказания первой помощи, данный вопрос требует отдельной проработки, определения и разработки соответствующих законодательных норм.

#### Заключение

В результате проведенной работы авторы полагают, что существует необходимость: во-первых, структурирования информации для участников оказания первой помощи с целью выработки у них уверенного, правильного и грамотного подхода к использованию ЛП на месте события; во-вторых, разработки перечня ЛП для

оказания первой помощи и разработки методических рекомендаций по их применению, что будет снижать правовые риски для участников оказания первой помощи; в-третьих, пересмотра подходов к обучению оказанию первой помощи и развитию образования в этих вопросах; в-четвертых, развития законодательных основ оказания первой помощи в стране.

Перечень ЛП, рассматриваемых авторами и предлагаемых для возможного их использования на этапе оказания первой помощи пострадавшим, соответствует нормативным документам, в том числе стандартам, порядкам оказания СМП, клиническим рекомендациям по оказанию медицинской помощи при различных состояниях и заболеваниях. Это позволяет надеяться на успешное расширение и реализацию законодательных норм оказания первой помощи в Российской Федерации.

Концептуальным ядром разработанных авторами предложений является выработка управленческих решений, направленных на достижение высокого уровня сохранения жизни и здоровья человека с использованием людских ресурсов в различных жизненных ситуациях посредством оказания первой помощи. Предлагаемые авторами к рассмотрению группы и перечень ЛП требуют уточнений в непосредственном выборе ЛП, их форм, дозировок и особенностей использования. Это потребует консультаций и дискуссий с представителями научных учреждений медицинского сообщества, в том числе с членами Профильных комиссий Минздрава России по первой помощи, скорой медицинской помощи и медицине катастроф, во взаимодействии с Минздравом России и иными федеральными органами исполнительной власти, осуществляющими функции по выработке государственной политики и нормативному правовому регулированию в соответствующих сферах.

При дискуссии необходимо уделить особое внимание и учесть следующие аспекты:

- клиническая эффективность препаратов в соответствии с уровнем достоверности;
- показания и противопоказания к применению конкретных ЛП, а также возможность развития индивидуальной гиперчувствительности при их применении,

особенно у лиц, в анамнезе которых имеются аллергические реакции;

- ситуации, связанные с получением травм, возникновением состояний или заболеваний, требующих медикаментозной поддержки, и условиями использования ЛП;
- возможности парентерального использования ЛП;
- дозировки ЛП при их применении при оказании первой помощи отдельным категориям пострадавших (дети, беременные, лица пожилого возраста).

При этом потребуется также решить вопросы юридической защиты участников оказания первой помощи, а именно: внести следующие изменения в ст. 98 «Ответственность в сфере охраны здоровья» Закона 323-ФЗ – «5. Неумышленный вред, причиненный жизни и (или) здоровью граждан при оказании первой помощи в условиях крайней необходимости, не подлежит возмещению». Без этих изменений не представляется возможным полноценно юридически защитить лиц, оказывающих первую помощь пострадавшим в чрезвычайных ситуациях. Даже при популяризации оказания первой помощи среди широких масс населения, но в то же время при отсутствииальной юридической защиты участников ее оказания данный вид помощи будет оставаться ограниченным ввиду наличия правовых рисков [56].

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Российский статистический ежегодник. 2022: Стат. сб. / Росстат. М., 2022. С.90-234.

2. Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 г. М.: Минэкономразвития России, 2013. 354 с.

3. Колодкин А.А., Колодкина В.И., Владимирова О.В., Мурavyeva А.А. Обучение педагогических работников образовательных учреждений навыкам оказания первой помощи // Медицина катастроф. 2017. № 99(3). С.56–59.

4. Коломейцев М.Г. Проблемные вопросы обучения педагогов первой помощи // Скорая медицинская помощь – 2019: Материалы 18-го Всероссийского конгресса (Всероссийской научно-практической конференции с международным участием), посвященного 120-летию скорой медицинской помощи в России, 30-31 мая 2019 г. / Гл. ред. Багненко С.Ф. СПб.: ПСПБГМУ им. И.П.Павлова, 2019. С.67–68.

5. Биркун А.А., Фролова Л.П. Охват обучением и знания педагогов общеобразовательных организаций Крыма по вопросам оказания первой помощи при остановке сердца // Скорая медицинская помощь – 2021: Материалы 20-го Всероссийского конгресса (Всероссийской научно-практической конференции с международным участием). [Электронное издание]. Санкт-Петербург, 10-11 июня 2021 г. / Гл. ред. Багненко С.Ф. СПб.: ПСПБГМУ им. И.П.Павлова, 2021. С.17-18.

6. Дежурный Л.И., Шувалова Е.А., Лысенко К.И., Закурдаева А.Ю., Батурина Д.И. Принципы защиты от юридической ответственности лиц, оказывающих первую помощь пострадавшим, в международном и российской законодательстве // Менеджер здравоохранения. 2010. №6. С.34–40.

7. Дежурный Л.И., Гуменюк С.А., Закиров Р.Р., Максимов Д.А., Трофименко А.В. Первая помощь в Российской Федерации. Последние изменения и ближайшие перспективы // Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2019. №3. С.15-22.

8. Биркун А.А., Дежурный Л.И. Необходимость расширения действующего в Российской Федерации официального перечня состояний, при которых оказывается первая помощь // Медицина катастроф. 2022. №4. С.73-78.

9. Коломейцев М.Г., Дежурный Л.И. К вопросу о перечне лекарственных препаратов для их использования при оказании первой помощи пострадавшим // Медицина катастроф – 2023 и Первая помощь – 2023: Материалы Всероссийских научно-практических конференций с международным участием, 28–29 сентября 2023 г. / Под ред. Замятиной М.Н. и Дежурного Л.И. [Электронное издание]. М., 2023. С.116-117.

## REFERENCES

1. Russian Statistical Yearbook. 2022: Stat. sat. Rosstat. M., 2022. Pp.90-234 (In Russ.).

2. Forecast of Long-Term Socio-Economic Development of the Russian Federation for the Period up to 2030. Ministry of Economic Development of Russia, 2013. 354 p. (In Russ.).

3. Kolodkin A.A., Kolodkina V.I., Vladimirova O.V., Muravyeva A.A. Training of Teaching Staff of Educational Institutions in First Aid Skills. Meditsina Katastrof = Disaster Medicine. 2017;99(3):56-59 (In Russ.).

4. Kolomeitsev M.G. Problematic Issues of Teaching First Aid Teachers. Skoraya Meditsinskaya Pomoshch'-2019= Emergency Medical Care – 2019. Materials of the 18th All-Russian Congress (All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation) Dedicated to the 120th Anniversary of Emergency Medical Care in Russia, May 30-31, 2019. Chief editor S.F.Baguenko. St. Petersburg, I.P. Pavlov State Medical University Publ., 2019. Pp. 67-68 (In Russ.).

5. Birkun A.A., Frolova L.P. Educational Coverage and Knowledge of Teachers of Educational Organizations of the Crimea on First Aid in Cardiac Arrest. Skoraya Meditsinskaya Pomoshch'-2021 = Emergency Medical Care – 2021. Materials of the 20th All-Russian Congress (All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation). St. Petersburg, June 10-11, 2021. Chief editor S.F.Baguenko. St. Petersburg, I.P. Pavlov State Medical University Publ., 2021. Pp. 17-18 [URL] (In Russ.).

6. Dezhurnyy L.I., Shuvalova E.A., Lysenko K.I., Zakurdaeva A.Yu., Baturin D.I. Principles of Protection from Legal Liability of Persons Providing First Aid to Victims in International and Russian Legislation. Health Manager. 2010;6:34-40 (In Russ.).

7. Dezhurnyy L.I., Gumenyuk S.A., Zakirov R.R., Maksimov D.A., Trofimenko A.V. First Aid in the Russian Federation. Recent Changes and Immediate Prospects. Kremlin medicine. Clinical Bulletin. 2019;3:15-22 (In Russ.).

8. Birkun A.A., Dezhurnyy L.I. The Need to Expand the Official List of Conditions in which First Aid is Provided in the Russian Federation. Meditsina Katastrof= Disaster Medicine. 2022;4:73-78 (In Russ.).

9. Kolomeitsev M.G., Dezhurnyy L.I. On the Issue of the List of Medicines for their Use in Providing First Aid to Victims. Meditsina Katastrof-2023 i Pervaya Pomoshch'-2023 = Disaster Medicine – 2023 and First aid – 2023. Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conferences with International Participation, September 28-29, 2023. Edited by M.N.Zamyatina and L.I.Dezhurnyy. Moscow Publ., 2023. Pp. 116-117 [URL] (In Russ.).

10. Махновский А.И., Зарипова З.А., Барсукова И.М. Перспективы применения лекарственных препаратов при оказании расширенной первой помощи // Проблемы городского здравоохранения. Выпуск 25: Сборник научных трудов / Под ред. Вишнякова Н.И., Барсуковой И.М. СПб., 2020. С.201-204.
11. Косенко В.В., Ягудина Р.И., Леднев О.А., Серпик В.Г. Анализ ассортимента лекарственных средств, разрешенных к медицинскому применению в Российской Федерации // Ведомости Научного центра экспертизы средств медицинского применения. Регуляторные исследования и экспертиза лекарственных средств. 2022. №12(1). С.79-89.
12. Организация и оказание скорой медицинской помощи пострадавшим в дорожно-транспортных происшествиях / Под ред. Багненко С.Ф., Стоярова В.В., Мирошниченко А.Г. СПб., 2011. 400 с.
13. Скорая медицинская помощь: национальное руководство / Под ред. Багненко С.Ф., Хубутия М.Ш., Мирошниченко А.Г., Миннуллина И.П. М.: ГЕОТАР-Медиа, 2015. 888 с.
14. Регистр лекарственных средств России. Интернет-ресурс: <https://www.rlsnet.ru/drugs/analgin-231> (Дата доступа: 12.11.2023).
15. Регистр лекарственных средств России. Интернет-ресурс: <https://www.rlsnet.ru/drugs/ketorolak-21188> (Дата доступа: 12.11.2023).
16. Регистр лекарственных средств России. Интернет-ресурс: <https://www.rlsnet.ru/drugs/diklofenak-1202> (Дата доступа: 12.11.2023).
17. Скорая медицинская помощь. Клинические рекомендации / Под ред. Багненко С.Ф. Москва: ГЕОТАР-Медиа, 2023. 898 с.
18. Регистр лекарственных средств России. Интернет-ресурс: <https://www.rlsnet.ru/active-substance/ketoprofen-642?ysclid=lq548pcbtb484795846> (Дата доступа: 14.12.2023).
19. Регистр лекарственных средств России. Интернет-ресурс: <https://www.rlsnet.ru/drugs/paracetamola-tabletki-05-g-9836> (Дата доступа: 12.11.2023).
20. Регистр лекарственных средств России. Интернет-ресурс: <https://www.rlsnet.ru/drugs/sulfacil-natriya-albucid-79361?ysclid=lq52sz1hk76075250> (Дата доступа: 14.12.2023).
21. Регистр лекарственных средств России. Интернет-ресурс: <https://www.rlsnet.ru/active-substance/sulfacetamid-962> (Дата доступа: 14.12.2023).
22. Регистр лекарственных средств России. Интернет-ресурс: <https://www.rlsnet.ru/drugs/xlorgeksidin-biglyukonat-5181> (Дата доступа: 12.11.2023).
23. Регистр лекарственных средств России. Интернет-ресурс: <https://www.rlsnet.ru/drugs/perekis-vodoroda-20214> (Дата доступа: 12.11.2023).
24. Регистр лекарственных средств России. Интернет-ресурс: <https://www.rlsnet.ru/active-substance/povidon-iod-280?ysclid=loy59tsuit134821364> (Дата доступа: 12.11.2023).
25. Регистр лекарственных средств России. Интернет-ресурс: <https://www.rlsnet.ru/drugs/miramistin-4584> (Дата доступа: 12.11.2023).
26. Fokkens W.J., et al. The Langerhans Cell and Underestimated Cell in Atopic Disease // Clin. Exp. Allergy. 1990;20:627-38.
27. Patalano F. Injection of Anti-IgE Antibodies will Suppress IgE and Allergic Symptoms // Allergy. 1999;54(2):103.
28. Conrad D.H., Heigate S.T., et al. The Receptor of Immunoglobulin E // Mast Cells, Mediators and Disease. London, Klower Academic Publishers, 1988:99-127.
29. Регистр лекарственных средств России. Интернет-ресурс: <https://www.rlsnet.ru/active-substance/salbutamol-101?ysclid=lr9fcq98dy224098175> (Дата доступа: 12.11.2023).
30. Регистр лекарственных средств России. Интернет-ресурс: <https://www.rlsnet.ru/drugs/begerudal-5154?ysclid=lr9ffrw8ma5690348> (Дата доступа: 12.11.2023).
31. Регистр лекарственных средств России. Интернет-ресурс: <https://www.rlsnet.ru/drugs/eufillin-3586> (Дата доступа: 12.11.2023).
32. Медицинская токсикология: национальное руководство / под ред. Е.А. Лужникова. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. 928 с.
33. Регистр лекарственных средств России. Интернет-ресурс: <https://www.rlsnet.ru/drugs/povidon-75100?ysclid=lozmym-qmto545537260> (Дата доступа: 12.11.2023).
34. Регистр лекарственных средств России. Интернет-ресурс: <https://www.rlsnet.ru/drugs/enterosgel-5389?ysclid=loznm1e3k7134036700> (Дата доступа: 12.11.2023).
10. Makhnovskiy A.I., Zaripova Z.A., Barsukova I.M. Problem Gorodskogo Zdravookhraneniya = Prospects for the Use of Medicines in the Provision of Extended First Aid. Problems of Urban Healthcare. Issue 25: Collection of scientific papers. Edited by N.I.Vishnyakov, I.M.Barsukova. St. Petersburg Publ., 2020. Pp. 201-204 (In Russ.).
11. Kosenko V.V., Yagudina R.I., Lednev O.A., Serpik V.G. Analysis of the Range of Medicines Approved for Medical Use in the Russian Federation. Bulletin of the Scientific Center for the Examination of Medical Products. Regulatory Research and Expertise of Medicines. 2022;12(1):79-89 (In Russ.).
12. Organizatsiya i Okazaniye Skoroy Meditsinskoy Pomoshchi Postradavshim v Dorozhno-Transportnykh Proisshestviyah = Organization and Provision of Emergency Medical Care to Victims of Road Accidents. Ed. by S.F.Bagnenko, V.V.Stozharova, A.G.Miroshnichenko. St. Petersburg Publ., 2011. 400 p. (In Russ.).
13. Skoraya Meditsinskaya Pomoshch' = Emergency Medical Care. National Guidelines. Edited by S.F.Bagnenko, M.S.Khubutia, A.G.Miroshnichenko, I.P.Minnullin. Moscow, GEOTAR-Media Publ., 2015. 888 p. (In Russ.).
14. Register of Medicines of Russia. Online resource: <https://www.rlsnet.ru/drugs/analgin-231> (Access date: 12.11.2023) (In Russ.).
15. Register of Medicines of Russia. Online resource: <https://www.rlsnet.ru/drugs/ketorolak-21188> (Access date: 12.11.2023) (In Russ.).
16. Register of Medicines of Russia. Online resource: <https://www.rlsnet.ru/drugs/diklofenak-1202> (Access date: 12.11.2023) (In Russ.).
17. Skoraya Meditsinskaya Pomoshch' = Emergency Medical Care. Clinical Recommendations. Edited by S.F.Bagnenko. Moscow, GEOTAR-Media Publ., 2023. 898 p. (In Russ.).
18. Register of Medicines of Russia. Online resource: <https://www.rlsnet.ru/active-substance/ketoprofen-642?ysclid=lq548pcbtb484795846> (Access date: 12/14/2023) (In Russ.).
19. Register of Medicines of Russia. Online resource: <https://www.rlsnet.ru/drugs/paracetamola-tabletki-05-g-9836> (Access date: 12.11.2023) (In Russ.).
20. Register of medicines of Russia. Online resource: <https://www.rlsnet.ru/drugs/sulfacil-natriya-albucid-79361?ysclid=lq52sz1hk76075250> (Access date: 12/14/2023) (In Russ.).
21. Register of Medicines of Russia. Online resource: <https://www.rlsnet.ru/active-substance/sulfacetamid-962> (Access date: 12/14/2023) (In Russ.).
22. Register of Medicines of Russia. Online resource: <https://www.rlsnet.ru/drugs/xlorgeksidin-biglyukonat-5181> (Access date: 12.11.2023) (In Russ.).
23. Register of Medicines of Russia. Online resource: <https://www.rlsnet.ru/drugs/perekis-vodoroda-20214> (Access date: 12.11.2023) (In Russ.).
24. Register of Medicines of Russia. Online resource: <https://www.rlsnet.ru/active-substance/povidon-iod-280?ysclid=loy59tsuit134821364> (Access date: 12.11.2023).
25. Register of Medicines of Russia. Online resource: <https://www.rlsnet.ru/drugs/miramistin-4584> (Access date: 12.11.2023).
26. Fokkens W.J., et al. The Langerhans Cell and Underestimated Cell in Atopic Disease. Clin. Exp. Allergy. 1990;20:627-38.
27. Patalano F. Injection of Anti-IgE Antibodies will Suppress IgE and Allergic Symptoms. Allergy. 1999;54(2):103.
28. Conrad D.H., Heigate S.T., et al. The Receptor of Immunoglobulin E. Mast Cells, Mediators and Disease. London, Klower Academic Publishers, 1988:99-127.
29. Register of Medicines of Russia. Online resource: <https://www.rlsnet.ru/active-substance/salbutamol-101?ysclid=lr9fcq98dy224098175> (Access date: 12.11.2023) (In Russ.).
30. Register of Medicines of Russia. Online resource: <https://www.rlsnet.ru/drugs/begerudal-5154?ysclid=lr9ffrw8ma5690348> (Access date: 12.11.2023) (In Russ.).
31. Register of Medicines of Russia. Online resource: <https://www.rlsnet.ru/drugs/eufillin-3586> (Access date: 12.11.2023) (In Russ.).
32. Meditsinskaya Toksikologiya: naциональное руководство / под ред. Е.А. Лужникова. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. 928 с.
33. Register of Medicines of Russia. Online resource: <https://www.rlsnet.ru/drugs/povidon-75100?ysclid=lozmym-qmto545537260> (Access date: 12.11.2023) (In Russ.).

35. Регистр лекарственных средств России. Интернет-ресурс: <https://www.rlsnet.ru/drugs/smekta-2796?ysclid=lq6gd3mh3c878158337> (Дата доступа: 14.12.2023).
36. Регистр лекарственных средств России. Интернет-ресурс: <https://www.rlsnet.ru/drugs/fosfalyugel-3848?ysclid=lq6glja-ifd951115593> (Дата доступа: 14.12.2023).
37. Регистр лекарственных средств России. Интернет-ресурс: <https://www.rlsnet.ru/active-substance/drotaverin-821> (Дата доступа: 12.11.2023).
38. Регистр лекарственных средств России. Интернет-ресурс: <https://www.rlsnet.ru/drugs/spazmalgon-2828> (Дата доступа: 12.11.2023).
39. Кардиология: национальное руководство / Под ред. Шляхто Е.В. М.: ГЕОТАР-Медиа, 2019. 800 с.
40. Kumar A, Avishay DM, Jones CR, et al. Sudden Cardiac Death: Epidemiology, Pathogenesis and Management // Rev Cardiovasc Med. 2021;22(1):147-58.
41. Feng YT, Feng XF. Sudden Cardiac Death in Patients with Myocardial Infarction: 1.5 Primary Prevention // Rev Cardiovasc Med. 2021;22(3):807-16.
42. Рускин В.В., Гришин О.В. Неотложная помощь при повышении артериального давления, не угрожающем жизни // Кардиология. 2011. Т.52. №2. С.45-51.
43. Регистр лекарственных средств России. Интернет-ресурс: <https://www.rlsnet.ru/active-substance/moksonidin-1086?ysclid=lrzicbx40955715896> (Дата доступа: 30.12.2023).
44. Soldini M., Carmenini E., Liguori A., et al. Guidelines for the Management of Hypertensive Crises and Simple Blood Pressure Rise // Clin. Ther. 2002. Vol.153. No.5. P.329-333.
45. Marik P., Varon J. Hypertensive Crises: Challenges and Management. Review // Chest. 2007. Vol.131. No.6. P.149-162.
46. Регистр лекарственных средств России. Интернет-ресурс: <https://www.rlsnet.ru/active-substance/kaptopril-9?ysclid=lm0vtfwy3732841465> (Дата доступа: 30.12.2023).
47. Регистр лекарственных средств России. Интернет-ресурс: <https://www.rlsnet.ru/active-substance/nifedipin-37?ysclid=lrzvbbh4w7666767923> (Дата доступа: 30.12.2023).
48. Регистр лекарственных средств России. Интернет-ресурс: <https://www.rlsnet.ru/active-substance/urapidil-1092> (Дата доступа: 12.11.2023).
49. Регистр лекарственных средств России. Интернет-ресурс: <https://www.rlsnet.ru/drugs/enalapril-3723> (Дата доступа: 12.11.2023).
50. Регистр лекарственных средств России. Интернет-ресурс: <https://www.rlsnet.ru/active-substance/dopamin-218> (Дата доступа: 30.12.2023).
51. Регистр лекарственных средств России. Интернет-ресурс: <https://www.rlsnet.ru/active-substance/nitroglycerin-436> (Дата доступа: 12.11.2023).
52. Регистр лекарственных средств России. Интернет-ресурс: <https://www.rlsnet.ru/drugs/citoflavin-19983> (Дата доступа: 14.12.2023).
53. Регистр лекарственных средств России. Интернет-ресурс: <https://www.rlsnet.ru/drugs/meksidol-638> (Дата доступа: 14.12.2023).
54. Регистр лекарственных средств России. Интернет-ресурс: [https://medi.ru/instrukciya/lioksazin-01\\_20891/](https://medi.ru/instrukciya/lioksazin-01_20891/) (Дата доступа: 12.11.2023).
55. Регистр лекарственных средств России. Интернет-ресурс: <https://www.appolo.ru/products/gidrogelevaya-produkt-siya/gidrogel-ranozazhivlyayushchij-appolo.html> (Дата доступа: 12.11.2023).
56. Коломейцев М.Г. Проект унифицированного Порядка оказания первой помощи в Российской Федерации: проблемные и дискуссионные вопросы // Медицина катастроф. 2023. №3. С.65-73.
34. Register of Medicines of Russia. Online resource: <https://www.rlsnet.ru/drugs/enterosgel-5389?ysclid=loznm1e3k7134036700> (Access date: 12.11.2023) (In Russ.).
35. Register of Medicines of Russia. Online resource: <https://www.rlsnet.ru/drugs/smekta-2796?ysclid=lq6gd3mh3c878158337> (Access date: 12/14/2023) (In Russ.).
36. Register of Medicines of Russia. Online resource: <https://www.rlsnet.ru/drugs/fosfalyugel-3848?ysclid=lq6glja-ifd951115593> (Access date: 12/14/2023) (In Russ.).
37. Register of Medicines of Russia. Online resource: <https://www.rlsnet.ru/active-substance/drotaverin-821> (Access date: 12.11.2023) (In Russ.).
38. Register of Medicines of Russia. Online resource: <https://www.rlsnet.ru/drugs/spazmalgon-2828> (Access date: 12.11.2023) (In Russ.).
39. Cardiology: national guidelines / edited by E.V. Shlyakhto. M.: GEOTAR-Media, 2019. 800 p. (In Russ.).
40. Kumar A, Avishay DM, Jones CR, et al. Sudden Cardiac Death: Epidemiology, Pathogenesis and Management. Rev Cardiovasc Med. 2021;22(1):147-58.
41. Feng YT, Feng XF. Sudden Cardiac Death in Patients with Myocardial Infarction: 1.5 Primary Prevention. Rev Cardiovasc Med. 2021;22(3):807-16.
42. Ruskin V.V., Grishin O.V. Emergency Care with an Increase in Blood Pressure that is not Life-Threatening. Cardiology. 2011;52:2:45-51 (In Russ.).
43. Register of Medicines of Russia. Online resource: <https://www.rlsnet.ru/active-substance/moksonidin-1086?ysclid=lrzicbx40955715896> (Access date: 30.12.2023) (In Russ.).
44. Soldini M., Carmenini E., Liguori A., et al. Guidelines for the Management of Hypertensive Crises and Simple Blood Pressure Rise. Clin. Ther. 2002;153;5:329-333.
45. Marik P., Varon J. Hypertensive Crises: Challenges and Management. Review. Chest. 2007;131;6:149-162.
46. Register of Medicines of Russia. Online resource: <https://www.rlsnet.ru/active-substance/kaptopril-9?ysclid=lm0vtfwy3732841465> (Access date: 12/30/2023) (In Russ.).
47. Register of Medicines of Russia. Online resource: <https://www.rlsnet.ru/active-substance/nifedipin-37?ysclid=lrzvbbh4w7666767923> (Access date: 12/30/2023) (In Russ.).
48. Register of Medicines of Russia. Online resource: <https://www.rlsnet.ru/active-substance/urapidil-1092> (Access date: 12.11.2023) (In Russ.).
49. Register of Medicines of Russia. Online resource: <https://www.rlsnet.ru/drugs/enalapril-3723> (Access date: 12.11.2023) (In Russ.).
50. Register of Medicines of Russia. Online resource: <https://www.rlsnet.ru/active-substance/dopamin-218> (Access date: 12/30/2023) (In Russ.).
51. Register of Medicines of Russia. Online resource: <https://www.rlsnet.ru/active-substance/nitroglycerin-436> (Access date: 12.11.2023) (In Russ.).
52. Register of Medicines of Russia. Online resource: <https://www.rlsnet.ru/drugs/citoflavin-19983> (Access date: 14.12.2023) (In Russ.).
53. Register of Medicines of Russia. Online resource: <https://www.rlsnet.ru/drugs/meksidol-638> (Access date: 12/14/2023) (In Russ.).
54. Register of Medicines of Russia. Online resource: [https://medi.ru/instrukciya/lioksazin-01\\_20891/](https://medi.ru/instrukciya/lioksazin-01_20891/) (Access date: 12.11.2023) (In Russ.).
55. Register of Medicines of Russia. Online resource: <https://www.appolo.ru/products/gidrogelevaya-produkt-siya/gidrogel-ranozazhivlyayushchij-appolo.html> (Access date: 12.11.2023) (In Russ.).
56. Kolomeytsev M.G. Draft Unified Procedure for First Aid in the Russian Federation: Problematic and Controversial Issues. Meditsina Katastrof = Disaster Medicine. 2023;3:65-73 (In Russ.).

*Материал поступил в редакцию 25.01.24; статья принята после рецензирования 30.05.24; статья принята к публикации 19.09.24  
The material was received 25.01.24; the article after peer review procedure 30.05.24; the Editorial Board accepted the article for publication 19.09.24*

## ЮБИЛЕЙНЫЕ ДАТЫ JUBILEES

### 70 лет Игорю Борисовичу Ушакову



**28 октября 2024 г. исполняется 70 лет Игорю Борисовичу Ушакову – главному научному сотруднику Государственного научного центра Российской Федерации – Федерального медицинского биофизического центра им. А.И.Бурназяна ФМБА России, академику РАН, Заслуженному врачу Российской Федерации, доктору медицинских наук, профессору, генерал-майору медицинской службы запаса.**

Иgorь Борисович Ушаков родился в г. Таллине (Эстонская ССР). В 1971 г. с золотой медалью окончил среднюю школу в г. Ленинграде; в 1977 г. – с отличием – Военно-медицинскую академию им. С.М.Кирова. Дальнейшую службу проходил в Государственном научно-исследовательском испытательном институте авиационной и космической медицины Минобороны ССР, где прошел путь от младшего научного сотрудника до заместителя начальника института по научной работе. В 1999–2009 гг. был начальником Государственного научно-исследовательского испытательного института военной медицины Минобороны России, в 2008–2015 гг. – директором Государственного научного центра Российской Федерации – Института медико-биологических проблем РАН. С 2016 г. – работает в ГНЦ РФ – ФМБЦ им. А.И.Бурназяна ФМБА России.

В 1982 г. И.Б.Ушаков защитил кандидатскую, в 1992 г. – докторскую диссертации, посвященные актуальным проблемам авиационной радиобиологии. В 1995 г. стал профессором, в 1999 г. избран членом-корреспондентом РАМН, 2003 г. – членом-корреспондентом РАН, 2005 г. – академиком РАМН, в 2013 г. – академиком РАН.

Академик И.Б.Ушаков – выдающийся российский учёный, специалист в области физиологии экстремальных воздействий, авиакосмической, радиационной и экологической медицины. Им сформирована новая область

научных знаний – экология человека опасных профессий. Фундаментальные результаты его научной работы, среди которых: концепция индивидуальной резистентности и реактивности животных и человека; физиологические основы стресса смертельно опасных ситуаций; методы определения эквивалентных и эффективных уровней раздельных и комбинированных экстремальных воздействий в любой момент времени; методология моделирования синдромосходных состояний; каскадная концепция психофизиологических рисков у человека в условиях раздельного и комбинированного воздействия экстремальных факторов; способы экстраполяции радиобиологических эффектов – имеют существенное значение для медицины катастроф.

И.Б.Ушаков – автор более 800 научных работ, в том числе свыше 50 монографий, руководств и книг, им получены более 70 патентов. Его научные труды отмечены премией Совета Министров ССР (1990), премией Правительства Российской Федерации в области науки и техники (2005, 2011), премией РАМН имени Ф.Г.Кроткова (2000, 2004), премией РАМН им. Ф.Ф.Эрисмана (2004), премией РАН им. А.А.Ухтомского (2024).

И.Б.Ушаков – участник ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС. Игорь Борисович ведет активную работу по подготовке научных кадров высшей квалификации: им подготовлены 26 докторов и 30 кандидатов наук; в 2005–2010 гг. возглавлял кафедру авиационной и космической медицины Московской медицинской академии им. И.М.Сеченова. В настоящее время И.Б.Ушаков – член экспертного совета Высшей аттестационной комиссии при Минобрнауки России по медико-профилактическим наукам, работает в составе трех диссертационных советов.

И.Б.Ушаков является членом Главной медицинской комиссии по освидетельствованию космонавтов, научно-технического совета Военно-промышленной комиссии Российской Федерации, редакционных советов и редакционных коллегий 18 рецензируемых научных журналов, в том числе журнала «Медицина катастроф». Он возглавляет Радиобиологическое общество РАН, является членом бюро Секции профилактической медицины Отделения медицинских наук РАН, членом научных советов РАН по космосу, глобальным экологическим проблемам, оборонным исследованиям и радиобиологии.

За большой вклад в обеспечение обороноспособности страны и развитие военной науки И.Б.Ушаков награжден орденом «За военные заслуги», медалью «За спасение погибавших», Благодарностью Президента Российской Федерации и многими медалями. Игорь Борисович Ушаков избран почетным профессором Воронежской государственной медицинской академии им. Н.Н.Бурденко, является почетным членом многих общественных академий и научных обществ.

**Редакционный совет и редакционная коллегия журнала «Медицина катастроф» сердечно поздравляют Игоря Борисовича Ушакова с юбилеем и желают ему счастья, благополучия и новых достижений во имя Отечества!**

# КНИЖНАЯ ПОЛКА / Our Bookshelf



Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Государственный научный центр Российской Федерации – Федеральный медицинский  
биофизический центр имени А.И. Бурназяна»  
Федерального медико-биологического агентства



Российская Академия Наук



И.Б. Ушаков,  
В.П. Фёдоров,  
Н.А. Померанцев



## РАДИАЦИЯ АВИАЦИЯ ЧЕЛОВЕК

Очерки практической радиобиологии человека

В монографии, посвященной патриарху советской и российской радиационной медицины и биологии – академику Леониду Андреевичу Ильину, проанализированы и обобщены доступные открытые источники, посвященные мировым достижениям в области ядерной физики, этапам создания, испытаний и применения атомного оружия. Представлены сведения об авиационных носителях ядерного оружия в ведущих странах мира и связанных с ними радиационных инцидентах. Анализируются материалы по использованию атомной энергии в мирных целях, о трагических событиях, связанных с «мирным атомом» и роли авиации в ликвидации последствий радиационных аварий. Рассмотрены вопросы влияния ионизирующих излучений на летный состав, в том числе во время полета. Подробно рассматриваются радиационные риски, причины нарушения психоневрологического статуса, профессионального долголетия и дисквалификации летчиков, участвовавших в ликвидации последствий аварии на Чернобыльской атомной электростанции. Показано, что облучение в регламентированных дозах само по себе не приводит к значимым изменениям в организме, но на фоне других вредных и опасных факторов летного труда, может служить неблагоприятным стимулом для развития нарушений состояния здоровья летного состава. Рассматриваются меры по снижению радиационных рисков при выполнении летчиками различных полетов. Книга адресована ученым и практикам в области атомной энергетики, радиобиологам, специалистам МЧС, радиационной медицины и гигиены, летному составу, а также всем участникам ликвидации последствий радиационных аварий.

УДК 539.1+777.34+599.1+612.014+613.48+613.693+614.876+615.849+621.039  
ББК 31.47+39.53+51.26+53.68  
У 93

Ушаков И.Б., Фёдоров В.П., Померанцев Н.А. Радиация. Авиация. Человек  
(Очерки практической радиобиологии человека). Монография – М.: ФГБУ ГНЦ  
ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 2024. 388 с.

### Авторы:

Ушаков И.Б. – доктор медицинских наук, профессор, академик РАН и РАМН, генерал-майор медицинской службы в отставке, лауреат премий Совета Министров СССР и двух премий Правительства России, заслуженный врач РФ, президент Радиобиологического общества РАН, главный научный сотрудник ГНЦ РФ - Федерального медицинского биофизического центра им. А.И. Бурназяна ФМБА России.

Фёдоров В.П. – доктор медицинских наук, профессор Воронежской государственной академии спорта.

Померанцев Н.А. – кандидат медицинских наук, врач-организатор высшей квалификационной категории, полковник медицинской службы в отставке, руководитель медицинского персонала Сводной авиационной группы ВВС на Чернобыльской атомной электростанции 1986 г., главный врач санаторно-профилактория «Подлипкино» ОАО «Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П. Королева».

### Рецензенты:

Легеза В.И. – доктор медицинских наук, профессор  
Благинин А.А. – доктор медицинских наук, профессор

В монографии, посвященной патриарху советской и российской радиационной медицины и биологии – академику Леониду Андреевичу Ильину, проанализированы и обобщены доступные открытые источники, посвященные мировым достижениям в области ядерной физики, этапам создания, испытаний и применения атомного оружия. Представлены сведения об авиационных носителях ядерного оружия в ведущих странах мира и связанных с ними радиационных инцидентах. Анализируются материалы по использованию атомной энергии в мирных целях, о трагических событиях, связанных с «мирным атомом» и роли авиации в ликвидации последствий радиационных аварий. Рассмотрены вопросы влияния ионизирующих излучений на летный состав, в том числе во время полета. Подробно рассматриваются радиационные риски, причины нарушения психоневрологического статуса, профессионального долголетия и дисквалификации летчиков, участвовавших в ликвидации последствий аварии на Чернобыльской атомной электростанции. Показано, что облучение в регламентированных дозах само по себе не приводит к значимым изменениям в организме, но на фоне других вредных и опасных факторов летного труда, может служить неблагоприятным стимулом для развития нарушений состояния здоровья летного состава. Рассматриваются меры по снижению радиационных рисков при выполнении летчиками различных полетов. Книга адресована ученым и практикам в области атомной энергетики, радиобиологам, специалистам МЧС, радиационной медицины и гигиены, летному составу, а также всем участникам ликвидации последствий радиационных аварий.

ISBN 978-5-93064-280-3

© ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна  
ФМБА России, 2024

рушения психоневрологического статуса, профессионального долголетия и дисквалификации летчиков, участвовавших в ликвидации последствий аварии на Чернобыльской атомной электростанции. Показано, что облучение в регламентированных дозах само по себе не приводит к значимым изменениям в организме, но на фоне других вредных и опасных факторов летного труда, может служить неблагоприятным стимулом для развития нарушений состояния здоровья летного состава. Рассматриваются меры по снижению радиационных рисков при выполнении летчиками различных полетов.

Книга адресована ученым и практикам в области атомной энергетики, радиобиологам, специалистам МЧС, радиационной медицины и гигиены, летному составу, а также всем участникам ликвидации последствий радиационных аварий.

[https://fmbafmbc.ru/upload/iblock/3e3/2s2vhg84rgc7krwjop6t8pa39t2i3p1/  
25\\_06\\_2024\\_Kniga\\_Radiatsiya\\_-aviatsiya\\_-chelovek\\_compressed.pdf](https://fmbafmbc.ru/upload/iblock/3e3/2s2vhg84rgc7krwjop6t8pa39t2i3p1/25_06_2024_Kniga_Radiatsiya_-aviatsiya_-chelovek_compressed.pdf)



ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС  
В ИНТЕРНЕТ-КАТАЛОГЕ  
«ПРЕССА РОССИИ»  
АГЕНТСТВА «КНИГА-СЕРВИС»  
**1 8 2 6 9**

## СОБЫТИЯ, НОВОСТИ EVENTS, NEWS

### ВСЕРОССИЙСКИЙ ЛЕКТОРИЙ «10 ЛЕТ С РНФ» В ФГБУ ГНЦ ФМБЦ ИМЕНИ А.И. БУРНАЗЯНА

23 сентября в ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И.Бурназяна ФМБА России прошло открытое мероприятие в рамках Всероссийского лектория «10 лет с Российским научным фондом (РНФ)». Мероприятие было приурочено к 10-летию с момента основания Российского научного фонда, который в настоящее время является основным фондом в России и финансирует научные работы, предлагаемые самими конкурсантами. ФГБУ ГНЦ ФМБЦ имени А.И.Бурназяна ФМБА России активно сотрудничает с РНФ. В настоящее время на базе Центра выполняются два проекта Российского научного фонда.

На мероприятии со вступительным словом выступил первый заместитель генерального директора ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И.Бурназяна ФМБА России Андрей Юрьевич Бушманов, отметивший особую роль РНФ в развитии российской науки в настоящее время.

Участников мероприятия приветствовал Президент Радиобиологического общества Российской академии наук академик РАН Игорь Борисович Ушаков, подчеркнувший важную роль научных работ в области радиобиологии и их высокую актуальность в связи с обострившейся геополитической обстановкой.

Затем последовало видеообращение заместителя генерального директора Андрея Николаевича Блинова, в котором он пожелал успеха всем участникам мероприятия и отметил его важную роль в установлении профессиональных контактов.

Далее выступили руководители двух проектов РНФ, реализуемых в настоящее время на базе Центра.

В рамках лектория были представлены несколько докладов:

– старший научный сотрудник Центра Леонид Александрович Ромодин выступил с докладом по итогам работы в рамках Проекта РНФ «Перспективные радиозащитные препараты при внешнем облучении». Проект посвящён изучению средств

фармакологической защиты от воздействия ионизирующего излучения. Актуальность исследования обусловлена необходимостью разработки препаратов для лечения лучевой болезни при радиационных авариях, ядерных атаках, а также для защиты космонавтов и повышения эффективности и безопасности лучевой терапии рака. В целом данное исследование позволило получить новые данные о механизмах действия и эффективности различных радиозащитных препаратов, а также выявить перспективные комбинированные схемы их применения;

– Екатерина Дмитриевна Кошевая выступила с докладом о работе над проектом РНФ «Разработка радиосенсилизаторов для лучевой терапии на основе гибридныхnanoструктур оксид тантала/золото», которая была начата в текущем году. Исследование направлено на разработку более эффективного способа лучевой терапии онкологических заболеваний.

После выступлений руководителей проектов РНФ последовала дискуссия, в рамках которой с докладом «Как при поддержке РНФ мы разработали новую технологию мониторинга жизнеспособности донорских органов в период консервации и после трансплантации человеку» выступил Александр Игоревич Сушков. В докладе проанализирован опыт его работы в рамках нескольких проектов РНФ, посвящённых изысканию более эффективных способов трансплантации печени.

В рамках открытой дискуссии с чрезвычайно увлекательным и интересным докладом выступила научный сотрудник ГНЦ «Институт иммунологии» ФМБА России Алла Олеговна Литовкина. Тема доклада – принципы, проблемы и правильные подходы к ведению работ над проектами РНФ в современных условиях.

Помимо сотрудников ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И.Бурназяна ФМБА России, гостями мероприятия были сотрудники других научных институтов, а также сотрудники и студенты ряда ведущих вузов.

