

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕДИЦИНСКОЙ ЭВАКУАЦИИ ACTUAL PROBLEMS OF MEDICAL EVACUATION

<https://doi.org/10.33266/2070-1004-2025-3-88-94>
УДК 614.88: 614.876

Оригинальная статья
© ФМБЦ им.А.И.Бурназяна

БРИГАДЫ СКОРОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ПРИ ЛЕЧЕБНО-ЭВАКУАЦИОННОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ РАДИАЦИОННОГО ФАКТОРА

Ю.Д.Удалов¹, С.Ф.Гончаров^{1,2}, М.И.Грачев¹, Ю.А.Саленко¹, Г.П.Фролов¹, Н.Н.Баранова^{1,2},
А.О.Лебедев¹, Н.А.Качанова^{1,2}, С.С.Москвина^{3,4}

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

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

³ Территориальный орган Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения по г. Москве и Московской области, Москва, Россия

⁴ ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова», Санкт-Петербург, Россия

Резюме. Цель исследования – сформулировать проблемные вопросы и пути их решения для совершенствования нормативной правовой и методической базы, регламентирующей порядок участия бригад скорой медицинской помощи (БрСМП) в общей системе лечебно-эвакуационных мероприятий (ЛЭМ) в условиях осложненной радиационной обстановки.

Материалы и методы исследования. Материалы исследования – действующие нормативные правовые и методические документы по организации медико-санитарного обеспечения, руководства, монографии и публикации, отражающие отечественный опыт ликвидации медико-санитарных последствий радиационных аварий (РА), рекомендации международных организаций.

Результаты исследования и их анализ. Рассмотрены условия и сценарии участия БрСМП в общей системе лечебно-эвакуационных мероприятий, включая догоспитальный период и медицинскую эвакуацию пораженных в специализированные медицинские организации. Сформулированы проблемные вопросы и предложения по совершенствованию существующей нормативной правовой и методической базы, в том числе вопросы разработки планов медико-санитарного обеспечения и включения в них БрСМП; нормативного правового и практического обеспечения радиационной безопасности персонала бригад СМП; постоянной целенаправленной подготовки медицинского персонала бригад СМП для развития у него навыков оказания неотложной и экстренной медицинской помощи пораженным с акцентом на комбинированные радиационные поражения (КРП) и др.

Ключевые слова: бригады скорой медицинской помощи, лечебно-эвакуационное обеспечение, медицинская эвакуация, планы медико-санитарного обеспечения, радиационная безопасность, радиационные аварии, радиационный терроризм

Конфликт интересов. Авторы статьи подтверждают отсутствие конфликта интересов

Для цитирования: Удалов Ю.Д., Гончаров С.Ф., Грачев М.И., Саленко Ю.А., Фролов Г.П., Баранова Н.Н., Лебедев А.О., Качанова Н.А., Москвина С.С. Бригады скорой медицинской помощи при лечебно-эвакуационном обеспечении в условиях воздействия радиационного фактора // Медицина катастроф. 2025. №3. С. 88-94. <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2025-3-88-94>

<https://doi.org/10.33266/2070-1004-2025-3-88-94>
UDC 614.88: 614.876

Original article
© Burnasyan FMBC FMBA

EMERGENCY MEDICAL CARE TEAMS IN MEDICAL EVACUATION PROVISION UNDER CONDITIONS OF RADIATION FACTOR EXPOSURE

Yu.D. Udalov¹, S.F. Goncharov^{1,2}, M.I. Grachev¹, Yu.A. Salenko¹, G.P. Frolov¹, N.N. Baranova^{1,2},
A.O. Lebedev¹, N.A. Kachanova^{1,2}, S.S. Moskvina^{3,4}

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

² Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

³ Federal Service for Surveillance in Healthcare for Moscow and the Moscow Region, Moscow, Russian Federation

⁴ First St. Petersburg State Medical University named after acad. I.P.Pavlova, St. Petersburg, Russian Federation

Summary. The purpose of the study is to formulate problematic issues and ways to solve them in order to improve the regulatory and methodological framework governing the procedure for the participation of emergency medical care teams (EMCT) in the general system of medical evacuation measures in conditions of a complicated radiation situation.

Materials and methods of the study. The study materials are current regulatory legal and methodological documents on the organization of medical and sanitary support, guidelines, monographs and publications reflecting domestic experience in eliminating the medical and sanitary consequences of radiation accidents, recommendations of international organizations.

The results of the study and their analysis. The conditions and scenarios for the participation of the EMCT in the general system of medical and sanitary evacuation measures are considered, including the pre-hospital period and medical evacuation of the injured to specialized medical organizations. Problematic issues and proposals for improving the existing regulatory legal and methodological framework are formulated, including requirements for the development and inclusion of the EMC in plans for medical and sanitary support to resolve issues of regulatory legal and practical support for radiation safety of the personnel of the EMC teams, on the need for continuous targeted training of medical personnel to develop skills in providing emergency and urgent medical care to the injured with an emphasis on combined radiation injuries.

Key words: ambulance team, medical and sanitary support plan, medical evacuation, medical evacuation support, radiation accidents, radiation safety, radiation terrorism

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest

For citation: Udalov Yu.D., Goncharov S.F., Grachev M.I., Salenko Yu.A., Frolov G.P., Baranova N.N., Lebedev A.O., Kachanova N.A., Moskvina S.S. Emergency Medical Care Teams in Medical Evacuation Provision under Conditions of Radiation Factor Exposure. *Meditsina Katastrof = Disaster Medicine.* 2025;3:88-94 (In Russ.). <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2025-3-88-94>

Контактная информация:

Качанова Наталья Александровна – канд. мед. наук, зав. оперативно-диспетчерским отделением, врач скорой мед. помощи Центра санитарной авиации и скорой мед. помощи Центра лечебно-эвакуационного обеспечения ФГБУ «ГНЦ – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И.Бурназяна» ФМБА России

Адрес: Россия, 123098, Москва, ул. Живописная, д. 46
Тел.: +7 (925) 345-01-13

E-mail: nkachanova@fmbcfmba.ru

Contact information:

Natalia A. Kachanova – Cand. Sc. (Med.), Head of the Operational Dispatch Department, Emergency Medical Doctor of the Center for Air Ambulance and Emergency Medical Care of the Center for Medical and Evacuation Support of State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency

Address: 46, Zhivopisnaya Str., Moscow, 123098, Russia
Phone: +7 (925) 345-01-13

E-mail: nkachanova@fmbcfmba.ru

Введение

Осмысленное и удачное планирование медико-санитарного обеспечения является ключевым элементом в общей системе противостратегического планирования с учётом конкретных особенностей радиационно опасных объектов и условий их размещения, включая оценку возможностей территориальной медицинской инфраструктуры. Программы интенсивного наращивания и строительства объектов использования атомной энергии (ОИАЭ) и ядерного топливного цикла в нашей стране и за рубежом были бы невозможны без уверенности в их безопасности и обеспечении приемлемого риска для здоровья персонала и населения.

В то же время при планировании защитных мероприятий с целью исключения детерминированных и максимального снижения риска стохастических эффектов облучения используются консервативные оценки радиационных последствий маловероятной тяжелой за-проектной аварии^{1,2}. Таким образом, планирование медико-санитарного обеспечения необходимо рассматривать в рамках этой парадигмы.

Следует учитывать, что при организации и оказании медицинской помощи пораженным и персоналу при радиационной аварии (РА) могут иметь место существенные затруднения, связанные: с нарушением функционирования местных лечебных медицинских организаций (ЛМО) или их вынужденной эвакуацией; с необходимостью выбора мест развертывания сортировочной площадки и проведения санитарной обработки пораженных; с недостаточным количеством санитарного транспорта и дополнительно выделяемых

бригад скорой медицинской помощи (БрСМП), а также с логистикой медицинской эвакуации.

В повседневной практике персонал БрСМП практически не встречается с радиационными поражениями, в связи с чем возникает необходимость решать вопросы специальной профильной подготовки сотрудников этих бригад, приобретения ими надлежащих теоретических знаний, компетенций и практических навыков диагностики, медицинской сортировки и оказания экстренной медицинской помощи (ЭМП) пораженным, а также знаний основ радиационной безопасности.

Цель исследования – сформулировать проблемные вопросы и пути их решения для совершенствования нормативной правовой и методической базы, регламентирующей порядок участия БрСМП в общей системе проведения лечебно-эвакуационных мероприятий (ЛЭМ) в условиях осложненной радиационной обстановки.

Материалы и методы исследования. Материалы исследования – действующие нормативные правовые и методические документы по организации медико-санитарного обеспечения, руководства, монографии и публикации, отражающие отечественный опыт ликвидации медико-санитарных последствий радиационных аварий, рекомендации международных организаций.

Результаты исследования и их анализ.

Ключевые предпосылки

Скорая медицинская помощь в Российской Федерации имеет большой опыт работы в различных чрезвычайных ситуациях (ЧС) природного и техногенного характера. Порядок и правила оказания скорой медицинской помощи определены соответствующими нормативными актами и методическими документами^{3,4}.

¹ Об утверждении руководства по безопасности при использовании атомной энергии "Комментарии к федеральным нормам и правилам "Общие положения обеспечения безопасности атомных станций" (НП-001-15): приказ Ростехнадзора от 03.10.2018 г. №486 (вместе с "РБ-152-18")

² ГОСТ Р 22.2.22-2018 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Методика оценки радиационной обстановки при запроекционной аварии на атомной станции. Дата введения 2019-06-01

³ Об утверждении Порядка организации и оказания Всероссийской службой медицины катастроф медицинской помощи при чрезвычайных ситуациях, в том числе медицинской эвакуации: приказ Минздрава России от 6 ноября 2020 г. №1202н

⁴ Об утверждении порядка оказания скорой, в том числе скорой специализированной, медицинской помощи: приказ Минздрава России от 20 июня 2013 г. №388н

Однако указанные документы не в полной мере отражают условия работы БрСМП в условиях повышенных радиационных рисков.

Привлечение БрСМП в радиационно опасных ситуациях может быть обусловлено двумя главными причинами. Первая причина – наличие острых нарушений состояния здоровья, первопричиной которых являются травмы, воздействия вредных химических веществ, обострение хронических заболеваний, психический стресс и др. Вторая – острое облучение в дозе, требующей медицинского вмешательства в догоспитальном периоде с целью смягчения его последствий.

Облучение персонала БрСМП может продолжаться в течение времени, необходимого для оказания медицинской помощи, в условиях загрязнения радиоактивными веществами (РВ) территории, пораженных, транспортных средств, помещений и оборудования.

Медико-санитарные последствия и – соответственно – алгоритм привлечения и организация работы БрСМП существенным образом определяются сценарием радиационно опасной ситуации и ее динамикой. В ряде случаев может быть оправданной определенная задержка (если позволяет состояние пораженных) с прибытием БрСМП непосредственно к месту аварии после прохождения облака радиоактивного выброса или спада мощности дозы гамма-излучения.

Наиболее сложными сценариями являются неидентифицируемые радиационные ситуации. Пораженный может обратиться к врачу общей практики или вызвать БрСМП в связи с внезапным, без видимой причины, ухудшением самочувствия. Примером такого события явилась радиационная авария с источником Cs-137 в Гоянии (Бразилия, 1987 г.), когда опытный врач заподозрил наличие радиационного фактора и провел измерения гамма-излучения от одежды и тела пациента [1]. Однако время было упущено, и данная авария стала одной из наиболее масштабных трагедий, связанных с распространением радиоактивного загрязнения на территории и в жилых помещениях.

Факт радиационной аварии на ОИАЭ устанавливается, как правило, сразу или в ближайшие минуты и часы. В условиях данного сценария нельзя исключать вызова на аварийный объект (в здравпункт) БрСМП. Здесь, как уже было сказано выше, доза облучения персонала бригады должна быть ограничена. Однако механизм реализации данного требования предусматривает разработку соответствующих документов в развитие НРБ-99/2009⁵.

Привлечение БрСМП к работе следует рассматривать как факт участия в ликвидации медико-санитарных последствий радиационной аварии с необходимостью выполнения требований по допуску и обеспечению социальных гарантий для персонала БрСМП. Однако следует отметить, что при лечении пораженных в результате аварии на Чернобыльской АЭС в клинике ФГБУ «ГНЦ – Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И.Бурназяна» ФМБА России (в то время – Институт биофизики Минздрава СССР) дозы облучения медицинского персонала, продолжительное время работавшего с тяжёлыми больными, имевшими значительные уровни загрязнения РВ поверхности тела или их содержания в органах, не превышали суммарно нескольких мЗв.

Медицинская эвакуация в рассматриваемых условиях является сложной технологической процедурой, требующей индивидуальной оценки здоровья пораженного с учётом прогноза развития тяжести его состояния в ближайшие часы и сутки. В случае общего равномерного облучения таким критерием является синдром первичной реакции. Большое значение имеет также физическая оценка дозы облучения. Однако часто такая информация в начальном периоде может отсутствовать.

Медицинская эвакуация, в зависимости от числа пораженных, осуществляется одновременно с оказанием неотложной и экстренной медицинской помощи. При этом затрудняющими обстоятельствами являются: необходимость проведения санитарной обработки; выбор места для безопасного развертывания сортировочной площадки; жесткое соблюдение требований радиационной безопасности и ограничение дозы облучения персонала БрСМП⁶ [2].

Наличие в первые 1–2 ч после равномерного внешнего радиационного воздействия первичной реакции организма на облучение свидетельствует о поглощенной дозе более 3 Гр. Однако даже в этом случае, если экстренная доставка пораженных в специализированную клинику возможна в течение первых двух суток, она должна быть проведена. Медицинская эвакуация при дозе облучения менее 1–2 Гр требуется только в случае тяжёлого состояния пораженного в результате комбинированного радиационного поражения (КРП): травма, кровопотеря, обострение соматического заболевания, острые психотические расстройства.

Кроме собственно медицинских показаний, маршрутизация и тактика медицинской эвакуации определяются складывающейся радиационной обстановкой, наличием и возможностями ближайшей ЛМО, состоянием территориальной медицинской инфраструктуры и транспортной логистикой. Таким образом, привлечение БрСМП преимущественно оправдано в ситуациях, требующих оказания скорой медицинской помощи в экстренной форме и проведения медицинской эвакуации в течение первых суток для специализированного лечения.

Возможные сценарии и условия работы бригад скорой медицинской помощи

Следует подчеркнуть, что практически при любом типе радиационно опасной ситуации, связанной с непосредственным риском для здоровья пораженных, может потребоваться привлечение БрСМП.

В случае радиационной аварии на ОИАЭ прогнозная оценка числа пораженных и структуры поражений в результате неконтролируемого аварийного облучения персонала сопряжена с большими трудностями.

Необходимо учитывать, что наибольший вклад в облучение персонала АЭС, пожарных и спасателей дает внешнее облучение высокими дозами γ -излучения и γ , β -облучение кожи. Внутреннее облучение, как правило, является второстепенным. В случае развития самопроизвольной цепной реакции (СЦР) необходимо учитывать γ , n -излучение.

Опубликованные данные о последствиях радиационных аварий свидетельствуют, что в результате аварийного события число пораженных с острой лучевой болезнью (ОЛБ) различной степени тяжести и местными лучевыми поражениями (МЛП) кожи и слизистых

⁵ СанПиН 2.6.1.2523-09 "Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)". М., 2009. 225 с.

⁶ Обеспечение радиационной безопасности при транспортировке пострадавших с радиоактивным загрязнением: Методические рекомендации МР ФМБА России 12.077-15. М., 2015. 17 с.

составляет от нескольких (в большинстве случаев) до десятков пораженных [3-6].

В табл. 1 представлено распределение случаев ОЛБ среди пораженных в радиационной аварии на ЧАЭС в 1986 г.

В табл. 2 представлены основные сценарии участия БрСМП в радиационно опасной ситуации и возможные медико-санитарные последствия.

Срочность оказания медицинской помощи может потребовать выезда БрСМП при отсутствии информации о радиационной обстановке. В этом случае существуют значительные риски распространения загрязнения РВ за пределы локального участка территории, в том числе в ЛМО, куда эвакуируются пораженные.

При проведении массовых защитных мер работа БрСМП территориального здравоохранения с населением должна быть направлена на оказание медицинской помощи лицам, имеющим острые нарушения здоровья в результате обострения хронических заболеваний, стресса, несчастных случаев, риска неблагоприятной эпидемиологической ситуации и по другим причинам.

Проблемные вопросы организации работы БрСМП и пути их решения

Обеспечение радиационной безопасности персонала БрСМП

Деятельность БрСМП в радиационно опасной ситуации требует предварительной проработки сценариев и алгоритмов развертывания (место и время) с учетом типа ЧС и прогноза радиационной обстановки. При вызове и направлении БрСМП к месту аварии диспетчерская служба скорой медицинской помощи не в состоянии решить данную задачу самостоятельно и подготовить соответствующие распоряжения для БрСМП. Отсутствие необходимой информации может создать дополнительные риски для здоровья персонала БрСМП. Поэтому на этапе планирования необходимо выделить организации и службы, ответственные за информирование, подготовку рекомендаций и выделение специалистов по радиационной безопасности на месте ЧС.

Открытым остается вопрос о ранней идентификации радиационной угрозы в случае террористической атаки (гипотетический сценарий т.н. радиационного терроризма). Основная угроза при данном сценарии – неконтролируемый перенос радиоактивных веществ пораженными, не прошедшими санитарную обработку, в лечебные учреждения, в которые БрСМП осуществляет медицинскую эвакуацию, а также в жилые помещения – людьми, покинувшими место ЧС. Предварительные оценки показывают, что при этом значимые медико-санитарные последствия для персонала БрСМП – отсутствуют. Возможно выявление отдельных лиц, подвергшихся

облучению в дозе, требующей специального клинко-дозиметрического обследования.

Приоритет оказания неотложной и экстренной медицинской помощи

Участие СМП в радиационно опасной ситуации должно быть по возможности минимизировано по количеству выделяемых БрСМП и времени их нахождения в районе ЧС. Реализация данного принципа направлена на оказание экстренной медицинской помощи при состояниях, непосредственно угрожающих жизни, и на проведение медицинской сортировки пораженных с их последующей транспортировкой в территориальные лечебные медицинские организации или в специализированный медицинский центр федерального уровня. Придерживаться данного принципа бывает достаточно сложно в ситуациях, связанных с наличием большого числа (несколько десятков) пораженных, нуждающихся в медицинской эвакуации и лечении.

Успешная маршрутизация медицинской эвакуации может быть спланирована только при взаимодействии БрСМП со специализированными радиологическими бригадами (СРБ), аварийно-спасательными формированиями (АСФ), администрацией территории и другими службами (ОИАЭ, МВД, МЧС России).

В табл. 3 приведены экспертные оценки общего числа лиц, нуждающихся в оказании специализированной медицинской помощи в результате радиационной аварии на радиационно опасных объектах в соответствии с категориями угрозы МАГАТЭ [9] и потенциальной радиационной опасностью по ОСПОРБ-99/2010⁷.

Максимальная доля лиц из персонала со средней и тяжелой степенью радиационных и комбинированных радиационных поражений для блока АЭС с легководным реактором мощностью 1000 Мвт (эл) принимается не меньше 10,0% от общего числа пораженных.

К числу вопросов, требующих дальнейшего обоснования и уточнения, следует отнести разработку критериев и пособий по оказанию неотложной и экстренной медицинской помощи на основе принятых протоколов работы с учетом тяжести сочетанных и/или комбинированных радиационных поражений. Также требуется подготовка рекомендаций (инструкций) по тактике проведения первичной хирургической обработки (ПХО) ран, загрязненных радиоактивными и химически агрессивными веществами, а также при их поступлении внутрь организма другими путями.

Планирование медико-санитарного обеспечения

Назревшим решением является необходимость переработки действующих в системе Федерального медико-биологического агентства (ФМБА России) планов медико-санитарного обеспечения персонала и населения при одновременных угрозах нарушения территориальной медицинской инфраструктуры. Наряду с существующими классическими схемами этапного оказания медико-санитарной помощи должны быть предусмотрены

Таблица 1 / Table No. 1

Распределение пораженных в аварии на ЧАЭС по степени тяжести ОЛБ

(с учетом данных Н.М.Надежиной и И.А.Галстян)
Distribution of victims of the Chernobyl accident by severity of acute radiation sickness (taking into account data from N.M. Nadezhina and I.A. Galstyan)

Степень тяжести ОЛБ	Число пораженных, чел.	Диапазон доз, Гр	%
I	41	0,8-2,1	~31,0
II	50	2,2-4,1	~37,0
III	22	4,2-6,4	~16,0
IV	21	6,5-16	~16,0
Всего	134	0,8-16	100,0

⁷ СП 2.6.1.2612-10 "Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)". М., 2010. 77 с.

⁸ Принимается, что на любом объекте, связанном с использованием источников ионизирующего излучения, включая исследовательские лаборатории, учебные центры и др., нельзя исключить ситуации неконтролируемого облучения. Опыт свидетельствует, что возможны ситуации пролива матричных растворов, выход из строя вытяжных шкафов, попадание РВ на кожу рук и лица, в том числе на слизистые носа и глаз. Вызов БрСМП в подобных ситуациях будет связан с наличием сопутствующих травм и других острых нарушений, представляющих угрозу жизни и здоровью

Основные сценарии участия БрСМП в радиационно опасной ситуации

Basic scenarios for the participation of emergency medical teams in a radiation hazardous situation

Тип ЧС	Медико-санитарные последствия	Особенности работы и развертывания БрСМП
Бесхозные радионуклидные источники – наиболее частый сценарий	ОЛБ, МЛП, сильное загрязнение тела РВ – единичные случаи, максимумально – до нескольких человек	Факт радиационной аварии может быть не установлен. БрСМП направляется по обращению пораженного в анамнез и затруднения в диагностике. Типичной иллюстрацией является авария в Гоянии (1987) [1]. Рисков для здоровья персонала БрСМП – нет
Намеренное скрытое применение РВ в критических целях	ОЛБ, МЛП, сильное загрязнение тела РВ – единичные случаи	БрСМП может быть направлена по обращению пораженного в связи с резким ухудшением его здоровья (без связи с радиационным фактором). Примером скрытого применения РВ в критических целях, с последующим разносом загрязнения в северо-восточной зоне является отравление Литвиненко А.В. (Лондон, 2006)
Радиационный и ядерный терроризм – в известном смысле гипотетическая ситуация [8]	ОЛБ, МЛП – маловероятны. Типичны – КРП, сильное загрязнение РВ тела и территории	Факт радиационно опасной ситуации может быть установлен не сразу. БрСМП направляется по факту ЧС в результате взрыва, пожара. Наличие пораженных с травматическими повреждениями, шоковым состоянием и другими острыми состояниями, являющимися критериями привлечения к работе БрСМП. Основные риски: неконтролируемое загрязнение и перенос РВ в лечебное учреждение
Радиационная авария на ОИАЭ	Факт радиационной аварии идентифицируется сразу – в течение нескольких минут. БрСМП может быть направлена по вызову пункта ОИАЭ, как правило, в связи с наличием пораженных, требующих оказания экстренной медицинской помощи по жизненным показаниям в связи с травмой, ожогом, острым отравлением продуктами горения и токсикантами, а также КРП. Безопасное прибытие и развертывание БрСМП обеспечивается ОИАЭ. По медицинским показаниям санитарная обработка пораженных может быть частичной или отсроченной. Медицинская эвакуация проводится в соответствии с главными критериями и симптомокомплексом состояния пострадавших. Первичная и последующая медицинская сортировка пораженных осуществляется специализированной радиологической бригадой с учетом дозы облучения и уровней загрязнения РВ	Факт радиационной аварии идентифицируется сразу – в течение нескольких минут. БрСМП может быть направлена по вызову пункта ОИАЭ, как правило, в связи с наличием пораженных, требующих оказания экстренной медицинской помощи по жизненным показаниям в связи с травмой, ожогом, острым отравлением продуктами горения и токсикантами, а также КРП. Безопасное прибытие и развертывание БрСМП обеспечивается ОИАЭ. По медицинским показаниям санитарная обработка пораженных может быть частичной или отсроченной. Медицинская эвакуация проводится в соответствии с главными критериями и симптомокомплексом состояния пострадавших. Первичная и последующая медицинская сортировка пораженных осуществляется специализированной радиологической бригадой с учетом дозы облучения и уровней загрязнения РВ
Проведение ремонтно-восстановительных и других работ в ходе ликвидации последствий радиационной аварии	Персонал ОИАЭ: ОЛБ, МЛП, КРП, сильное загрязнение тела РВ. Максимально – до нескольких десятков человек	Основные риски: в условиях, связанных с необходимостью оказания экстренной медицинской помощи на месте РА, доза облучения персонала БрСМП может превысить предел дозы для населения (1 мЗв/год) в соответствии с НРБ-99/2009
Население района размещения ОИАЭ: детерминированные эффекты облучения маловероятны. Основными медицинскими последствиями могут являться острые нарушения здоровья вследствие неправильной организации и выполнения защитных мероприятий	Население района размещения ОИАЭ: детерминированные эффекты облучения маловероятны. Основными медицинскими последствиями могут являться острые нарушения здоровья вследствие неправильной организации и выполнения защитных мероприятий	Организация работы БрСМП осуществляется в соответствии с территориальным планом по защите населения и планами медико-санитарного обеспечения федерального и территориального уровня. Критерии вызова и условия работы БрСМП определяются совместно органами управления здравоохранением (при участии ФМБА России) и МЧС. Дополнительные риски для здоровья персонала БрСМП отсутствуют
Участники ликвидации последствий аварии: травмы, физическое и психологическое перенапряжение, несчастные случаи. Условия облучения являются контролируемыми и ограничены пределами дозы для персонала	Участники ликвидации последствий аварии: травмы, физическое и психологическое перенапряжение, несчастные случаи. Условия облучения являются контролируемыми и ограничены пределами дозы для персонала	Выезд БрСМП возможен в зону с повышенным радиационным фоном. Необходимо обеспечивать соблюдение требований радиационной безопасности (РБ), использование средств индивидуальной защиты (СИЗ) и индивидуального дозиметрического контроля (ИДК). Работа БрСМП проводится под руководством лица, ответственного за РБ
Последствия данного сценария оценить проблематично. Консервативно могут использоваться масштабы и характер медико-санитарных последствий в результате аварии на ЧАЭС (реакторная авария) и аварии на хранилище высокоактивных отходов (ПО «Маяк», 1957) [3]	Последствия данного сценария оценить проблематично. Консервативно могут использоваться масштабы и характер медико-санитарных последствий в результате аварии на ЧАЭС (реакторная авария) и аварии на хранилище высокоактивных отходов (ПО «Маяк», 1957) [3]	Организация и работа БрСМП может быть в значительной степени затруднена. Присутствуют значительные риски для здоровья персонала БрСМП

Таблица 3 / Table No. 3

Гипотетическая оценка радиационных поражений персонала в случае тяжелой радиационной аварии

Hypothetical assessment of radiation injuries to personnel in the event of a severe radiation accident

Категория угрозы МАГАТЭ/потенциальной радиационной опасности ОСПОРБ-99/2010	Общее число лиц, нуждающихся в оказании специализированной медицинской помощи, чел.
I	100
II-I-II	10
III-I-IV	5

другие варианты процедуры медицинского реагирования и распределения по времени медицинской эвакуации пораженных с учетом принципов маршрутизации.

В соответствии с приказами ФМБА России от 20.05.2022 г. №144⁹ и от 26.11.2024 г. №236¹⁰ в свете современных угроз и вызовов радиационной безопасности персонала и населения необходимо дополнительное обоснование состава, численности и оснащения нештатных формирований, включая СРБ, в составе медицинских организаций ФМБА России.

Важными разделами плана медико-санитарного обеспечения являются: разработка региональных схем маршрутизации пораженных с учетом профиля лечебных медицинских организаций (радиологические центры и отделения); включение станций СМП в планы и региональные схемы реагирования на радиационные ЧС; назначение ответственных специалистов по радиационной безопасности в структуре СМП; отработка совместных действий с территориальными органами ФМБА, МЧС России, Роспотребнадзора и региональными органами здравоохранения [10, 11].

В состав формирований (бригад) на добровольной основе (с учетом осознанного риска возможного дополнительного облучения) должен быть включен персонал, прошедший соответствующее обучение и подготовку. Отбор персонала осуществляется предварительно с учетом состояния его здоровья и при отсутствии медицинских противопоказаний.

Обеспечение готовности БрСМП

Одним из путей решения данного вопроса является обоснование необходимого и достаточного количества БрСМП территориального (регионального) здравоохранения в зоне планирования неотложных мероприятий по защите населения в случае тяжелой радиационной аварии на ОИАЭ дополнительно к БрСМП ФМБА России. В состав бригад на добровольной основе (с учетом осознанного риска возможного дополнительного облучения) должен быть включен персонал, прошедший соответствующее обучение и подготовку.

Важным системным решением обеспечения готовности БрСМП к работе в условиях потенциально опасной радиационной обстановки, преодоления психологического стресса и формирования правильной мотивации является развитие системы обязательных образовательных программ и циклов повышения квалификации

⁹ Об утверждении Положения о функциональной подсистеме медико-санитарной помощи пораженным в чрезвычайных ситуациях в организациях (на объектах), находящихся в ведении ФМБА России, а также в организациях и на территориях, обслуживаемых ФМБА России: приказ ФМБА России от 20 мая 2022 г. №144

¹⁰ Об утверждении порядка организации и проведения медико-санитарных мероприятий по предупреждению, локализации и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, связанных с радиационными, химическими и биологическими инцидентами, авариями и террористическими актами: приказ ФМБА России от 26 ноября 2024 г. №236

по радиационной медицине и тактике действий при радиационных авариях, проведение регулярных тренировок, учений и командно-штабных тренировок, разработка методических пособий и интерактивных платформ для дистанционного обучения.

Информационное и цифровое обеспечение

Важным является подключение БрСМП к телемедицинским консолям радиологических центров (Региональный аварийный медико-дозиметрический центр – РАМДЦ ФМБА России, профильные научно-исследовательские центры) с целью онлайн-консультаций при оказании неотложной и экстренной медицинской помощи, медицинской сортировке и медицинской эвакуации пораженных. Рабочим решением является разработка и внедрение прикладных цифровых платформ для учета, регистрации и маршрутизации пораженных; связь с национальными системами учета радиационно опасных событий и медицинской статистики.

Организационно-техническое обеспечение и экономическое обоснование

Основой решения данного вопроса является закрепление необходимого и достаточного объема мероприятий по участию БрСМП в случае радиационной аварии и требуемого перечня оборудования и материалов. К особенностям, которые необходимо учитывать, относятся возможные ограничения дальнейшей эксплуатации автомобилей БрСМП и других транспортных средств, включая воздушные суда, в связи с неизбежным загрязнением их поверхности РВ.

Использование защитных пленочных покрытий, проведение санитарной обработки пораженных, организация дезактивации минимизируют степень загрязнения РВ, но, как показывает опыт, достигнуть полной очистки и исключения загрязнения до «нулевого» уровня – не удается.

Заключение

Достижение должного уровня готовности бригад СМП к действиям при радиационных авариях и инцидентах требует: совершенствования нормативного правового регулирования лечебно-эвакуационного обеспечения (ЛЭО) ЧС радиационного характера; организационно-методического сопровождения системы подготовки специалистов СМП в части алгоритмов действий при оказании медицинской помощи и проведении медицинской эвакуации пораженных от ионизирующего излучения; расширения межведомственного взаимодействия. Нужны нормативные и правовые документы для работы БрСМП ФМБА и Минздрава России.

Базовым организационным принципом оказания неотложной и экстренной медицинской помощи, в том числе проведения медицинской эвакуации в установленном объеме и в рассчитанные сроки в условиях повышенного радиационного риска для здоровья персонала БрСМП, является системный подход, направленный на максимально полное сохранение здоровья пораженных в совокупности с проводимым комплексом срочных и неотложных защитных мер.

К числу проблемных вопросов, требующих дальнейшего научно-методического обоснования, на наш взгляд, следует отнести разработку критериев и пособий оказания неотложной и экстренной медицинской помощи на основе принятых протоколов работы БрСМП с учетом тяжести травмы, дозы и характера облучения. Не в полной мере внедрены в практику стандартные протоколы проведения медицинской сортировки пораженных, включая сочетанные и комбинированные радиационные

поражения. Требуется научное обоснование и подготовка рекомендаций (инструкций) по тактике проведения ПХО ран, загрязненных РВ.

Ключевыми вопросами работы БрСМП и других медицинских формирований, участвующих в оказании помощи пораженным, является обеспечение радиационной безопасности в соответствии с действующим законодательством и Нормами радиационной безопасности.

Имеющийся опыт отчетливо свидетельствует, что залогом эффективной работы медицинских формирований и лечебных медицинских организаций является уверенность персонала и преодоление возможного психологического стресса, связанного с недостаточными знаниями и опытом работы в условиях повышенного риска облучения.

Также важно отметить, что правильная организация СМП и, в частности, работы БрСМП возможны только

в случае наличия объективной информации о факте радиационно опасной ситуации. Указанная проблема может быть успешно решена при внедрении автоматизированной системы радиационного контроля (АСКРО), включая установку приборов и оборудования в местах вероятного совершения актов радиационного терроризма: общественные здания, крупные торговые центры, спортивные сооружения и, что особенно важно, лечебные медицинские организации, куда планируется доставка пораженных.

Важным элементом обеспечения радиационной безопасности персонала бригад СМП, планируемых к участию в ЧС радиационного характера, является его оснащение прямопоказывающими и накопительными дозиметрами. До настоящего времени этот вопрос не решен и требует дополнительного рассмотрения.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Радиационная авария в Гоянии. Вена: МАГАТЭ, 1989. 148 с.
2. Грачев М.И., Саленко Ю.А., Фролов Г.П., Богданова Л.С. Обеспечение требований радиационной безопасности при транспортировании пострадавших с радиоактивным загрязнением (обзор) // Саратовский научно-медицинский журнал. 2013. Т.9. №4. С. 847–850.
3. Алексахин Р.М., Булдаков Л.А., Губанов В.А. и др. Крупные радиационные аварии: последствия и защитные меры / Под общей ред. Ильина Л.А. М.: ИздАТ, 2001. 752 с.
4. Соловьев В.Ю., Ильин Л.А., Баранов А.Е. и др. Радиационные инциденты, связанные с облучением человека, на территории бывшего СССР до и после Чернобыля // Материалы международной конференции «Десятилетие после Чернобыля: оценка последствий аварии», IAEA-CN-63/6, 8-12 апреля 1996 г. Вена: МАГАТЭ, 1997. С. 601-607.
5. Соловьев В.Ю. и др. Острые радиационные поражения у пораженных в радиационных инцидентах на территории бывшего СССР 1949–1991 гг. и Российской Федерации 1992–2015 гг. (обзор) // Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2016. Т.64, №3. С. 43-53.
6. Уроки реагирования на радиационные аварийные ситуации (1945–2010 гг.). МАГАТЭ, Вена, 2013. 161 с.
7. 35 лет Чернобыльской аварии. Итоги и перспективы преодоления ее последствий в России, 1986–2021: Российский национальный доклад / Под общей ред. Большова Л.А.; ФГБУН «Институт проблем безопасного развития атомной энергетики» РАН. М.: Академ-Принт, 2021. 104 с.
8. Ильин Л.А. и др. Медицинские аспекты противодействия радиологическому и ядерному терроризму / Под общей ред. Ильина Л.А. М.: ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 2018. 392 с.
9. Серия норм безопасности МАГАТЭ, №GS-G-2.1. Меры по обеспечению готовности к ядерной или радиологической аварийной ситуации: Руководство по безопасности. Вена: МАГАТЭ, 2016. 200 с.
10. Организация санитарно-гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий при радиационных авариях: Руководство / Под общ. ред. Ильина Л.А. М.: ВЦМК «Защита», 2005. 524 с.
11. Самойлов А.С., Романович И.К., Грачев М.И., Саленко Ю.А., Барковский А.Н., Репин В.С., Богданова Л.С. К вопросу о координации действий сил и средств организаций и учреждений ФМБА России и Роспотребнадзора в чрезвычайных ситуациях радиационного характера // Радиационная гигиена. 2019. Т.12, №3. С. 96-105.

REFERENCES

1. Radiatsionnaya Avariya v Goyanii = Goi nia Nuclear Accident. Vena: MAGATE Publ., 1989. 148 p. (In Russ.).
2. Grachev M.I., Salenko Yu.A., Frolov G.P., Bogdanova L.S. Ensuring Compliance with Radiation Safety Requirements during Transportation of Victims with Radioactive Contamination (Review). *Saratovskiy Nauchno-Meditsinskiy Zhurnal* = Saratov Journal of Medical Scientific Research. 2013;9;4:847–850 (In Russ.).
3. Aleksakhin R.M., Buldakov L.A., Gubanov V.A., et al. *Krupnyye Radiatsionnyye Avarii: Posledstviya i Zashchitnyye Mery* = Major Radiation Accidents: Consequences and Protective Measures. Ed. Il'in L.A. Moscow, IzdAT Publ., 2001. 752 p. (In Russ.).
4. Soloviev V.Yu., Ilyin L.A., Baranov A.E., et al. Radiation incidents associated with human irradiation on the territory of the former USSR before and after Chernobyl. *Desyatiletie posle Chernobylya: Otsenka Posledstviy Avarii* = The Decade after Chernobyl: Assessment of the Consequences of the Accident. Proceedings of the International Conference, IAEA-CN-63/6, April 8-12, 1996. Vienna: IAEA Publ., 1997. Pp. 601-607 (In Russ.).
5. Solov'yev V.Yu., et al. Acute Radiation Injuries in Patients Affected by Radiation Incidents in the Former USSR in 1949–1991 and the Russian Federation in 1992–2015 (Review). *Meditsinskaya Radiologiya i Radiatsionnaya Bezopasnost'* = Medical Radiology and Radiation Safety. 2016;64;3:43–53 (In Russ.).
6. *Uroki Reagirovaniya na Radiatsionnyye Avariynnyye Situatsii (1945–2010 gg.)*. = Lessons in Responding to Radiation Emergencies (1945–2010). IAEA, Vienna Publ., 2013. 161 p. (In Russ.).
7. 35 let Chernobyl'skoy Avarii. Itogi i Perspektivy Preodoleniya yeye Posledstviy v Rossii, 1986–2021 = 35 years Since the Chernobyl Accident. Results and Prospects for Overcoming its Consequences in Russia, 1986–2021. Russian National Report. Ed. Bolshov L.A. Institute for Problems of Safe Development of Nuclear Energy of RAS. Moscow, Akademi-Print Publ., 2021. 104 p. (In Russ.).
8. Ilyin L.A., et al. *Meditsinskiye Aspekty Protivodeystviya Radiologicheskomu i Yadernomu Terrorizmu* = Medical Aspects of Countering Radiological and Nuclear Terrorism. Ed. Ilyin L.A. Moscow, FSBI SRC FMBC A.I. Burnazyan of FMBA Rossii Publ., 2018. 392 p. (In Russ.).
9. IAEA Safety Standards Series GS-G-2.1. *Mery po Obespecheniyu Gotovnosti k Yadernoy ili Radiologicheskoy Avariynoy Situatsii. Rukovodstvo po Bezopasnosti* = Preparedness Measures for a Nuclear or Radiological Emergency. Safety Guide. IAEA, Vienna, Publ., 2016. 200 p. (In Russ.).
10. *Organizatsiya Sanitarno-Gigiyenicheskikh i Lechebno-Profilakticheskikh Meropriyatij pri Radiatsionnykh Avariakh* = Organization of Sanitary-Hygienic and Medical-Preventive Measures in Radiation Accidents. Ed. Il'in L.A. Guidelines. Moscow, VTSMK Zashchita Publ., 2005. 524 p. (In Russ.).
11. Samoylov A.S., Romanovich I.K., Grachev M.I., Salenko Yu.A., Barkovskiy A.N., Repin V.S., Bogdanova L.S. On the Issue of Coordination of Actions of Forces and Means of Organizations and Institutions of the Federal Medical and Biological Agency of Russia and Rosptotrebndzor in Emergency Situations of a Radiation Nature. *Radiatsionnaya Gigiyena* = Radiation Hygiene. 2019;12(3):96-105 (In Russ.).

Материал поступил в редакцию 15.09.25; статья принята после рецензирования 19.09.25; статья принята к публикации 22.09.25
The material was received 15.09.25; the article after peer review procedure 19.09.25; the Editorial Board accepted the article for publication 22.09.25