

УДК: 614.876:614.812(045)

DOI: <https://doi.org/10.17816/brmma595865>

Научная статья



Клинические рекомендации по профилактике, диагностике, лечению и реабилитации при острых радиационных поражениях: актуальность разработки и базовая классификация патологии

М.А. Карамуллин¹, С.В. Чепур¹, И.М. Самохвалов², А.Н. Шутко³, А.Б. Селезнев¹, И.С. Драчев¹, Ю.С. Чеховских², А.Ю. Кондаков¹, Д.В. Ремизов¹, Д.Б. Пономарев¹

¹ Государственный научно-исследовательский испытательный институт военной медицины, Санкт-Петербург, Россия;

² Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия;

³ Российский научный центр радиологии и хирургических технологий имени академика А.М. Гранова, Санкт-Петербург, Россия

АННОТАЦИЯ

Обеспечение государственных гарантий гражданам при оказании им медицинской помощи достигается соблюдением медицинскими организациями клинических рекомендаций. Однако острые заболевания (состояния), вызванные сверхнормативным облучением, не попали в число актуальной патологии для разработки соответствующих клинических рекомендаций. События настоящего времени повышают актуальность острой радиационной патологии для системы здравоохранения и определяют высокий риск возникновения таких случаев среди персонала радиационно-опасных объектов и населения. Обосновывается необходимость разработки национальных клинических рекомендаций по профилактике, диагностике, лечению и реабилитации пострадавших при острых радиационных поражениях. На основании аналитического обзора баз данных НЭБ, PubMed, Medline за период с 1970 по 2023 г. по проблеме профилактики, диагностики, лечению и реабилитации пострадавших от воздействия сверхнормативного облучения, а также анализа нормативно-правовой базы, регламентирующей процесс создания в Российской Федерации клинических рекомендаций по вопросам оказания медицинской помощи пострадавшим при острых радиационных поражениях сформулированы актуальные в отношении острой радиационной патологии основные термины и их определения, унификация которых необходима при разработке клинических рекомендаций. Представлена базовая классификация острых радиационных поражений, систематизирующая многообразие возможных клинических форм заболеваний (состояний) и их этиопатогенетических вариантов, обусловленных особенностями видов источников ионизирующих излучений и индивидуальными особенностями условий острого радиационного облучения. Определены варианты рабочих клинических классификаций острых радиационных поражений, основывающиеся на обобщении имеющегося в стране и мире опыта по систематизации острой лучевой патологии. В целом обоснована целесообразность разработки группы клинических рекомендаций по профилактике, диагностике, лечению и реабилитации при острых радиационных поражениях, охватывающих все многообразие актуальных клинических форм заболеваний, обусловленных сверхнормативным (неконтролируемым, нерегламентированным, аварийным) облучением. Показано, что задача определения актуального перечня заболеваний (состояний) и групп заболеваний (состояний), обусловленных сверхнормативным облучением человека в диапазоне доз, способных привести к развитию острых радиационных поражений, имеет сугубо практическое значение как для ведомственной медицины, так и для системы здравоохранения страны в целом.

Ключевые слова: острые радиационные поражения; острая лучевая болезнь; местные лучевые поражения; сочетанные радиационные поражения; комбинированные радиационные поражения; термины; классификация; клинические рекомендации; ведомственная медицина.

Как цитировать

Карамуллин М.А., Чепур С.В., Самохвалов И.М., Шутко А.Н., Селезнев А.Б., Драчев И.С., Чеховских Ю.С., Кондаков А.Ю., Ремизов Д.В., Пономарев Д.Б. Клинические рекомендации по профилактике, диагностике, лечению и реабилитации при острых радиационных поражениях: актуальность разработки и базовая классификация патологии // Вестник Российской военно-медицинской академии. 2024. Т. 26, № 1. С. 87–100. DOI: <https://doi.org/10.17816/brmma595865>

Рукопись получена: 02.02.2024

Рукопись одобрена: 04.03.2024

Опубликована: 30.03.2024

DOI: <https://doi.org/10.17816/brmma595865>

Research article

Clinical guidelines for prevention, diagnostics, treatment and recovery from acute radiation injuries: classification and basic pathology

M.A. Karamullin¹, S.V. Chepur¹, I.M. Samokhvalov², A.N. Shutko³, A.B. Seleznev¹, I.S. Drachev¹, Yu.S. Chekhovskikh², A.Yu. Kondakov¹, D.V. Remizov¹, D.B. Ponomarev¹

¹ State Scientific-Research Test Institute of Military Medicine, Saint Petersburg, Russia;

² Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia;

³ Granov Russian Research Center of Radiology and Surgical Technologies, Saint Petersburg, Russia

ABSTRACT

The provision of state guarantees to citizens with medical care is achieved by compliance with clinical recommendations by medical organizations. However, acute diseases (conditions) caused by excess radiation were excluded from the relevant pathologies for the development of appropriate clinical recommendations. The current events increase the relevance of acute radiation pathology for the healthcare system and determine the high risk of such cases among the personnel of radiation-hazardous facilities and population. The necessity of developing national clinical guidelines for the prevention, diagnosis, treatment, and rehabilitation of acute radiation injury victims is substantiated. Based on an analytical review of the databases of NEB, PubMed, and Medline for 1970 to 2023 on the problem of prevention, diagnosis, treatment, and rehabilitation of individuals exposed to excess radiation and analysis of the regulatory framework governing the process of creating clinical recommendations in the Russian Federation on the provision of medical care to victims of acute radiation injuries, the main terms and their definitions relevant to acute radiation pathology were formulated, which must be unified when developing clinical recommendations. The basic classification of acute radiation lesions is presented, systematizing the variety of possible clinical forms of diseases (conditions) and their etiopathogenetic variants based on the characteristics of the types of ionizing radiation sources and individual characteristics of the conditions of acute radiation exposure. Variants of working clinical classifications of acute radiation lesions based on the generalization of the experience in the country and the world on the systematization of acute radiation pathology were determined. In general, the expediency of developing a group of clinical recommendations for the prevention, diagnosis, treatment, and rehabilitation of acute radiation injuries, covering all the various current clinical forms of diseases caused by excess (uncontrolled, unregulated, emergency) exposure, is justified. The task of determining the current list of diseases (conditions) and groups of diseases (conditions) caused by excessive human exposure in the dose range that can lead to the development of acute radiation lesions is of practical importance both for departmental medicine and the country's healthcare system.

Keywords: acute radiation damage; acute radiation sickness; local radiation damage; combined radiation damage; combined radiation damage; terms; classification; clinical recommendations; departmental medicine.

To cite this article

Karamullin MA, Chepur SV, Samokhvalov IM, Shutko AN, Seleznev AB, Drachev IS, Chekhovskikh YuS, Kondakov AYu, Remizov DV, Ponomarev DB. Clinical guidelines for prevention, diagnostics, treatment and recovery from acute radiation injuries: classification and basic pathology. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy*. 2024;26(1):87–100. DOI: <https://doi.org/10.17816/brmma595865>

Received: 02.02.2024

Accepted: 04.03.2024

Published: 30.03.2024

DOI: <https://doi.org/10.17816/brmma595865>

研究文章

急性放射损伤的预防、诊断、治疗和康复的临床建议：发展的相关性和病理学的基本分类

M.A. Karamullin¹, S.V. Chepur¹, I.M. Samokhvalov², A.N. Shutko³, A.B. Seleznev¹, I.S. Drachev¹, Yu.S. Chekhovskikh², A.Yu. Kondakov¹, D.V. Remizov¹, D.B. Ponomarev¹

¹ State Scientific-Research Test Institute of Military Medicine, Saint Petersburg, Russia;

² Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia;

³ Granov Russian Research Center of Radiology and Surgical Technologies, Saint Petersburg, Russia

摘要

在提供医疗服务方面，国家对公民的保障是通过医疗机构遵守临床建议来实现的。然而，过度暴露于辐射而导致的急性疾病（病症）并没有被纳入实际病理的范围，以制定相应的临床指南。目前的事态发展增加了急性辐射病理学与医疗保健系统的相关性，并确定了此类病例在有辐射危害设施的工作人员和民众中的高风险。因此，有必要制定关于急性放射损伤的预防、诊断、治疗和康复的国家临床建议。对1970年至2023年期间NEB、PubMed和Medline数据库进行了分析审查，内容涉及辐射过度受害者的预防、诊断、治疗和康复问题。此外，还分析了在俄罗斯联邦制定关于急性放射伤害受害者医疗护理问题临床建议的规范性法律基础。制定了与急性放射病理学相关的基本术语及其定义。在制定临床建议时，术语的统一是必要的。介绍了急性放射病变的基本分类，根据电离辐射源的特殊性和急性放射照射条件的个体特殊性，对各种可能的疾病（病症）临床形式及其病因变异进行了系统化。根据对国家和世界现有的急性放射病理学系统化经验的总结，确定了急性放射病灶临床分类的备选方案。总体而言，制定一套关于急性放射损伤的预防、诊断、治疗和康复的临床建议的适宜性已得到证实，这些建议涵盖了由过度（不受控制、不受管制、意外）放射引起的各种实际临床疾病。这表明，确定在能够导致急性放射病变发生的剂量范围内，超标准人体辐射所引起的疾病（病症）和疾病群组的实际清单，对于部门医学和整个国家的医疗保健系统来说，都具有纯粹的现实意义。

关键词： 急性放射损伤；急性放射病；局部放射损伤；合并放射损伤；混合放射损伤；术语；分类；临床建议；科室医学。

To cite this article

Karamullin MA, Chepur SV, Samokhvalov IM, Shutko AN, Seleznev AB, Drachev IS, Chekhovskikh YuS, Kondakov AYu, Remizov DV, Ponomarev DB. 急性放射损伤的预防、诊断、治疗和康复的临床建议：发展的相关性和病理学的基本分类. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy*. 2024;26(1):87–100. DOI: <https://doi.org/10.17816/brmma595865>

收到: 02.02.2024

接受: 04.03.2024

发布日期: 30.03.2024

ВВЕДЕНИЕ

Принятие Федерального закона от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»¹ создало условия для перехода системы отечественного здравоохранения на качественно более высокий уровень, включающий предоставление государственных гарантий населению на получение своевременной медицинской помощи с использованием наиболее эффективных (отобранных на основе принципов доказательной медицины) методов лечения при всех известных видах нарушения здоровья (заболеваниях, патологических состояниях, травмах).

Обеспечение государственных гарантий гражданам при оказании им медицинской помощи достигается соблюдением медицинскими организациями клинических рекомендаций (КР)², под которыми понимают «документы, содержащие основанную на научных доказательствах структурированную информацию по вопросам профилактики, диагностики, лечения и реабилитации, в том числе протоколы ведения (протоколы лечения) пациента, варианты медицинского вмешательства и описание последовательности действий медицинского работника с учетом течения заболевания, наличия осложнений и сопутствующих заболеваний, иных факторов, влияющих на результаты оказания медицинской помощи»³.

Перечень⁴ заболеваний, состояний (групп заболеваний, состояний), по которым необходимо разработать клинические рекомендации, формирует уполномоченный федеральный орган исполнительной власти. Так, в настоящее время Правительством Российской Федерации (РФ) определены: Перечень социально значимых заболеваний⁵ и Перечень жизнеугрожающих и хронических прогрессирующих (орфанных) заболеваний, приводящих к сокращению продолжительности жизни граждан или их инвалидности⁶. На их основании Минздрав России определил критерии формирования перечня заболеваний, состояний (групп заболеваний, состояний), по которым

разрабатывают КР⁷. Актуальный перечень заболеваний для разработки КР представлен на официальном сайте Минздрава РФ (https://cr.minzdrav.gov.ru/clin_recomend).

В соответствии с ними острые заболевания (состояния), вызванные сверхнормативным воздействием на организм человека ионизирующих излучений (ИИ), не попали в число актуальной патологии для разработки соответствующих клинических рекомендаций. Функционирование в РФ системы радиационной безопасности на радиационно опасных объектах (РОО)^{8, 9} обеспечило низкие риски возникновения аварийных ситуаций (аварий), при которых возникало бы аварийное (неконтролируемое) облучение персонала и населения в дозах, превышающих безопасные уровни, определенные Нормами радиационной безопасности (НРБ)¹⁰.

Вместе с тем события настоящего времени повышают актуальность острой радиационной патологии для системы здравоохранения и определяют высокий риск возникновения случаев радиационной патологии среди персонала РОО и населения, в том числе с массовыми санитарными потерями. Разработанные ранее нормативные документы по профилактике, диагностике лечению и реабилитации лучевой патологии у человека не полностью соответствуют сложившимся к настоящему времени условиям организации оказания медицинской помощи в РФ. Для этих условий на органы законодательной власти РФ возложили¹¹ организацию и оказание медицинской помощи при чрезвычайных ситуациях (ЧС), в том числе радиационной природы, на Всероссийскую службу медицины катастроф, объединяющую¹² функционально службы медицины катастроф Минздрава, Минобороны, других силовых ведомств, служб и иных федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов РФ, местного самоуправления, Российской академии наук и других организаций, в полномочия которых входит решение вопросов в области защиты населения и территорий от ЧС, ликвидации медико-санитарных последствий и решение проблем медицины катастроф.

На основе принятых решений¹³ в области медицинского обеспечения Вооруженных сил (ВС) РФ, других войск и воинских формирований предусмотрена возможность установления уполномоченными федеральными органами

¹ Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», п. 1 ч. 3 ст. 37 (в редакции Федерального закона от 25.12.2018 № 489-ФЗ).

² Федеральный закон от 21.11.2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», п. 4 ст. 10; п. 2.1 ч. 1 ст. 79 (в редакции Федерального закона от 25.12.2018 № 489-ФЗ).

³ Федеральный закон от 21.11.2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», п. 1 ч. 23 ст. 2 (в редакции Федерального закона от 25.12.2018 № 489-ФЗ).

⁴ Федеральный закон от 21.11.2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», п. 3 ст. 37 (в редакции Федерального закона № 489-ФЗ от 25.12.2018).

⁵ Перечень социально значимых заболеваний, утвержденный постановлением Правительства РФ от 01.12.2004 № 715.

⁶ Перечень жизнеугрожающих и хронических прогрессирующих (орфанных) заболеваний, приводящих к сокращению продолжительности жизни граждан или их инвалидности, утвержденный постановлением Правительства РФ от 26.04.2012 № 403.

⁷ Приказ Минздрава России от 28.02.2019 № 101н.

⁸ Санитарные правила 2.6.1.2612-10 (ОСПОРБ-99/2010).

⁹ Федеральный закон от 09.01.1996 № 3-ФЗ (в редакции от 18.03.2023 г.).

¹⁰ Санитарные правила 2.6.1.2523-09 (НРБ99/2009).

¹¹ Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», Ст. 41 (в редакции Федерального закона от 25.12.2018 № 489-ФЗ).

¹² Положение о всероссийской службе медицины катастроф, утвержденное Постановлением Правительства РФ от 26.08.2013 № 734.

¹³ Федеральный закон от 27.12.2019 № 518-ФЗ.

исполнительной власти особенностей организации¹⁴ в них оказания медицинской помощи. Так, Министерство обороны (МО) РФ устанавливает случаи и порядок^{15, 16} оказания медицинской помощи личным составом медицинских (военно-медицинских) организаций, частей и медицинских (военно-медицинских) подразделений ВС РФ, других войск, воинских формирований и органов.

Система оказания в РФ медицинской помощи при крупномасштабных ЧС радиационной природы предполагает организацию межведомственного взаимодействия при ликвидации ее медико-социальных последствий¹⁷. Для обеспечения единства взглядов и преемственности при оказании медицинской помощи в медицинских организациях различной ведомственной принадлежности лицам с острой радиационной патологией очевидна необходимость создания в РФ клинических рекомендаций, посвященных профилактике, диагностике, лечению и реабилитации при острой радиационной патологии для обеспечения государственных гарантий в области охраны здоровья. Тем более что даже возникновение единичных случаев острой радиационной патологии, с учетом их социальной значимости для каждого пораженного, требует обеспечения возможности реализации государственных гарантий при профилактике, диагностике, лечении и реабилитации этих заболеваний (состояний).

Цель исследования — обосновать необходимость разработки национальных клинических рекомендаций по профилактике, диагностике, лечению и реабилитации пострадавших при острых радиационных поражениях.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен аналитический обзор публикаций, размещенных в базах данных НЭБ, PubMed, Medline, за период с 1970 по 2023 г. по проблеме профилактики, диагностике, лечению и реабилитации пострадавших от воздействия сверхнормативного облучения. Выполнен анализ нормативно-правовой базы, регламентирующей процесс создания в РФ клинических рекомендаций по вопросам оказания медицинской помощи пострадавшим при острых радиационных поражениях.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Структура и содержание разделов КР определены национальным стандартом РФ¹⁸. Важный элемент стандартизации оказания медицинской помощи при острой радиационной патологии состоит в определении понятий

нозологической формы (состояния) и группы нозологических форм (состояний), связанных со сверхнормативным острым радиационным облучением¹⁹.

В профильных министерствах и ведомствах РФ, на которые исторически возложены задачи по оказанию медицинской помощи персоналу РОО, населению при возникновении острых радиационных поражений (ОРП) в результате сверхнормативного радиационного облучения, разработаны различные ведомственные руководства, инструкции, методические рекомендации по оказанию медицинской помощи пострадавшим и вовлеченным в радиационные аварии [1–6].

Использованные в этих документах термины, с соответствующими определениями заболеваний (состояний), вызванных сверхнормативным воздействием ИИ в дозах, приводящих в ближайшие сроки после облучения к специфическим реакциям в органах и тканях, как правило, были связаны с отдельными, исторически наиболее актуальными нозологическими формами ОРП, а сами определения терминов (по мере развития представлений о патогенезе этой патологии) претерпевали смысловую трансформацию.

Создание в интересах стандартизации оказания медицинской помощи в РФ единой клинической (рабочей) классификации заболеваний (состояний), вызванных сверхнормативным облучением человека, предполагает использование единых (согласованных в профессиональном сообществе профильных медицинских специалистов) терминов и их определений. Перечень терминов и их определений, использованных при разработке вариантов классификаций острой радиационной патологии, приведен в таблице 1.

За десятилетия развития ядерных технологий в мирных и военных целях человечество неоднократно сталкивалось со случаями возникновения ОРП [7–9]. К настоящему времени в радиационной медицине описано широкое разнообразие клинических форм ОРП с разнообразными клиническими проявлениями, зависящими как от особенностей этиологического фактора (от вида ионизирующих излучений, пространственно-временных условий облучения, наличия нерадиационных поражающих факторов), так и от индивидуальных особенностей организма [10–13].

В интересах стандартизации оказания медицинской помощи при острой радиационной патологии и для создания условий для разработки национальных КР по профилактике, диагностике и лечению ОРП актуально создание и принятие единой клинической классификации заболеваний (состояний), вызванных сверхнормативным облучением человека [14]. Все возможное разнообразие нозологических форм ОРП, в свете представленной выше терминологии, может быть разделено на 2 основные группы, а также виды и нозологические формы (табл. 2).

Основные виды изолированных ОРП, в соответствии с представленной систематизацией, представлены ОЛБ,

¹⁴ Приказ Министра обороны РФ от 18.06.2020 № 260.

¹⁵ Приказ Министра обороны РФ от 23.12.2020 № 715.

¹⁶ Приказ Министра обороны РФ от 16.11.2020 № 605.

¹⁷ Приказ Минздрава РФ от 24.01.2000 № 20.

¹⁸ ГОСТ Р 56034-2014.

¹⁹ Санитарные правила 2.6.1.2523-09 (НПБ 99/2009).

Таблица 1. Основные термины и определения, использованные при разработке клинической классификации острых радиационных поражений**Table 1.** Basic terms and definitions used in the development of the clinical classification of acute radiation injuries

Термин	Определение
Заболевание	Возникающее в связи с воздействием патогенных факторов нарушение деятельности организма, работоспособности, способности адаптироваться к изменяющимся условиям внешней и внутренней среды при одновременном изменении защитно-компенсаторных и защитно-приспособительных реакций и механизмов организма ¹
Состояние	Изменения организма, возникающие в связи с воздействием патогенных и (или) физиологических факторов и требующие оказания медицинской помощи ²
Травма (повреждение)	Нарушение анатомической целостности или физиологической функции органов и тканей человека при экстремальном внешнем воздействии факторов физической, в т. ч. механической, и химической природы
Поражение	Заболевание (состояние), развивающееся под действием внешних этиологических факторов различной природы как результат нанесения травмы (повреждения) и ответной реакции организма
Нозологическая форма заболевания	Определенная болезнь, характеризующаяся специфическими особенностями причины (этиологического фактора), патогенеза, типичными внешними проявлениями и характерными клинико-морфологическими изменениями в организме
Острые радиационные поражения	Совокупность нозологических форм заболеваний (состояний), которые развиваются (формируются) в ранние сроки после облучения (в течение ближайших недель — месяцев) в результате сверхнормативного воздействия ионизирующего излучения на организм человека
Группа острых радиационных поражений	Систематическая единица клинической классификации в виде совокупности нозологических форм острых радиационных поражений, объединенных по признаку существенной общности их этиопатогенеза (набора действующих поражающих факторов)
Вид острых радиационных поражений	Систематическая единица клинической классификации в виде отдельной нозологической формы заболевания (поражения) или их совокупности, возникновение которой (которых) обусловлено сходными условиями облучения
Острая лучевая болезнь	Вид ОРП, развивающийся после общего кратковременного (от нескольких секунд до нескольких суток) внешнего (всего тела или большей его части) и (или) внутреннего воздействия на массив органов кроветворения ИИ в поглощенной дозе 1 Гр и более, обязательным проявлением которого является радиационный костномозговой синдром вследствие облучения органов кроветворения
Местные лучевые поражения	Вид ОРП, включающий ряд нозологических форм патологий, развивающихся в различных органах и тканях человека вследствие локального (крайне неравномерного) воздействия на них ИИ в диапазоне доз, превышающих пороговые уровни для их возникновения, но не сопровождающихся специфическим угнетением костномозгового кроветворения
Сочетанные радиационные поражения	Вид ОРП, включающий ряд нозологических форм, возникающих в результате одновременного или последовательного воздействия на человека двух и более вариантов условий облучения с формированием в облученных органах и тканях патологических процессов в ранние сроки (до 20–30 суток) после облучения
Изолированные острые радиационные поражения	Группа ОРП, причиной формирования которых является изолированная радиационная травма
Комбинированные радиационные поражения	Группа ОРП, возникающих вследствие комбинации (в различной временной последовательности) острой радиационной травмы с острыми повреждениями механической и (или) термической, и (или) химической природы, время формирования которых совпадает
Тяжесть заболевания или состояния	Критерий, определяющий степень поражения органов и (или) систем организма человека либо нарушения их функций, обусловленные заболеванием или состоянием, либо их осложнением ³ . Тяжесть заболевания определяет общий прогноз течения заболевания (вероятность выздоровления, инвалидизации, смерти) без лечения и с лечением. Тяжесть состояния зависит от степени нарушения функций органов и тканей организма и их значимости для общего прогноза заболевания
Этиопатогенетический вариант острого радиационного поражения	Систематическая единица клинической классификации, представляющая вариант возникновения и течения нозологической формы ОРП, обусловленный индивидуальными особенностями пространственно-временных условий неконтролируемого облучения и особенностями поражающего (повреждающего) действия других (нелучевых) факторов поражения (при их наличии)

Примечание: ¹ Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» (в ред. Федерального закона № 489-ФЗ от 25.12.2018).

² Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» (в ред. Федерального закона № 489-ФЗ от 25.12.2018).

³ Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» (в ред. Федерального закона № 489-ФЗ от 25.12.2018).

Таблица 2. Предлагаемая (рабочая) классификация острых радиационных поражений
Table 2. Proposed (working) classification of acute radiation injuries

Группа ОРП	Вид ОРП	Нозологическая форма
Изолированные	Острая лучевая болезнь (ОЛБ)	ОЛБ от равномерного внешнего облучения ОЛБ от неравномерного внешнего облучения ОЛБ от внутреннего облучения
	Местные лучевые поражения (МЛП)	МЛП кожи МЛП слизистых оболочек верхних дыхательных путей МЛП слизистых оболочек средних и нижних дыхательных путей МЛП слизистых оболочек пищеварительного тракта МЛП органа зрения МЛП внутренних органов
	Сочетанные радиационные поражения (СРП)	Различные сочетания ОЛБ и МЛП Сочетание ОЛБ от внешнего и внутреннего облучения
Комбинированные	Двухкомпонентные	Радиационно-механическое Радиационно-термическое Радиационно-химическое
	Трехкомпонентные	Радиационно-механо-термическое Радиационно-термо-химическое Радиационно-механо-химическое
	Четырехкомпонентные	Радиационно-механо-термо-химическое

МЛП и СРП [13– 18]. К основным вариантам ОЛБ как вида острых радиационных поражений относят: ОЛБ от равномерного внешнего облучения, ОЛБ от неравномерного внешнего облучения и ОЛБ от внутреннего облучения, — что отражает существенный фактор их патогенеза, определяемый положением источника ионизирующих излучений относительно облучаемого массива органов кроветворения.

Основные нозологические формы МЛП как вида острых радиационных поражений целесообразно определить, исходя из варианта и локализации патологии местных органов и тканей, попадающих в зону воздействия ионизирующих излучений: МЛП (ожоги) кожи; МЛП (мукозиты) слизистых оболочек верхних дыхательных путей; МЛП слизистых оболочек нижних дыхательных путей; МЛП слизистых оболочек желудочно-кишечного тракта (ЖКТ); МЛП органа зрения; МЛП внутренних органов.

Основные нозологические формы СРП как вида острых радиационных поражений могут включать, наряду с ОЛБ от внешнего и внутреннего облучения, различные сочетания ОЛБ с представленными выше нозологическими формами местных лучевых поражений.

Виды комбинированных радиационных поражений (КРП), составляющие отдельную группу нозологий, в таблице 2 представлены двух-, трех- и четырехкомпонентными КРП. Нозологические формы КРП, входящие в представленные виды комбинированных радиационных поражений, зависят от природы нелучевой травмы, формирующей конкретную нозологическую форму КРП.

Использование понятия «этиопатогенетический вариант ОРП» позволяет структурировать современные

представления о разнообразии возможных клинических проявлений ОРП в рамках их отдельных нозологических форм.

Острая лучевая болезнь — вид ОРП, развивающийся после общего кратковременного (от нескольких секунд до нескольких суток) внешнего (всего тела или большей его части) и (или) внутреннего воздействия на массив органов кроветворения ионизирующих излучений в поглощенной дозе 1 Гр и более, обязательным проявлением которого является радиационный костномозговой синдром [13–17].

В таблице 3 представлен вариант клинической классификации ОЛБ, в котором помимо перечисления известных клинических (патогенетических) форм, основных периодов и указания степеней тяжести введено понятие этиопатогенетического варианта ОЛБ.

В этой классификации клиническую (патогенетическую) форму ОЛБ определяют ведущим клиническим синдромом, отражающим изменения в «критической системе (органы, ткани)» организма, определяющей ведущие механизмы танатогенеза. В таблице 3 представлена традиционная периодизация клинического течения ОЛБ. Степень тяжести ОЛБ определяют по исходу течения ОРП: при легкой — возможно выздоровление на фоне симптоматического лечения; при средней — выздоровление на фоне противомикробного лечения и замещения компонентов крови в периоде разгара (без лечения — ожидаем летальный исход); при тяжелой — выздоровление возможно на фоне лечения миелостимуляторами; при крайне-тяжелой — смертельный исход, несмотря на лечение (при костномозговой форме возможно выживание при трансплантации стволовых клеток крови).

Таблица 3. Клиническая классификация ОЛБ как вида (нозологической формы) ОРП, обусловленного общим радиационным облучением**Table 3.** Clinical classification of acute radiation sickness as a type (nosological form) of acute radiation injury caused by general radiation exposure

Клиническая (патогенетическая) форма	Степень тяжести	Поглощенная доза, Гр	Этиопатогенетический вариант облучения	Период течения
Костномозговая	1-я — легкая	1–2	От общего равномерного внешнего γ -облучения	Первичной реакции на облучение (начальный) Скрытый (мнимого благополучия) Разгара (развернутых клинических проявлений) Восстановления Отдаленных последствий
	2-я — средняя	2–4	От внутреннего γ - и γ - β -облучения	
	3-я —тяжелая	4–6	От сочетанного (внешнего и внутреннего) γ - и γ - β - облучения	
Кишечная	4-я — крайне тяжелая	6–10	От общего внешнего неравномерного γ -облучения с преимущественным облучением области живота	
		10–20	От общего внешнего неравномерного γ -облучения с преимущественным облучением области головы	
20–50		От общего внешнего n -облучения		
Сосудисто-токсемическая		> 50	От общего внешнего γ - n -облучения	
Церебральная				

Поскольку этиопатогенетические варианты ОРП предопределены индивидуальными особенностями пространственно-временных условий неконтролируемого внешнего облучения в очаге радиационного поражения и за его пределами (при внутреннем облучении), целесообразность указания этиопатогенетического варианта ОЛБ в классификации обусловлена практической необходимостью учета этого фактора при диагностике ОЛБ и планировании персонализированного лечения в процессе оказания специализированной медицинской помощи.

Местные лучевые поражения — вид ОРП, включающий ряд нозологических форм, развивающихся в различных органах и тканях человека вследствие локального внешнего или внутреннего (крайне неравномерного) воздействия на них проникающей радиации (ПР) в диапазоне доз, превышающих пороговые уровни для их развития, но не сопровождающихся специфическим угнетением костномозгового кроветворения.

Традиционно под термином «местные лучевые поражения» в научной и клинической литературе, посвященной диагностике и лечению радиационных поражений, понимали местные лучевые поражения кожи [19]. Остальные патологические изменения, вызванные в органах и тканях организма локальным (ограниченным по площади и глубине) воздействием ИИ, рассматривали либо в рамках отдельных наблюдаемых радиационных синдромов (орофарингеального, кишечного), либо как местную патологию радиационной природы вследствие непреднамеренного облучения или как осложнение лучевой терапии (лучевые пневмониты, эзофагиты, гастриты, энтериты, колиты, кератиты, циститы и др.), либо как следствие инкорпорации в отдельные органы тканеспецифичных радионуклидов (радиационный тиреоидит). Ранее предпринимались попытки систематизации лучевой патологии, обусловленной неблагоприятным воздействием радионуклидов с органным типом распределения в организме [20], но она

не рассматривалась в контексте единой классификации ОРП.

Применение представленных выше классификационных подходов к многообразию описанных патологических изменений в органах и тканях, обусловленных локальным сверхнормативным их облучением от различных источников ИИ, позволило объединить их в рамках понятия отдельного вида ОРП — МЛП (табл. 4).

В составе МЛП как вида ОРП представлено 6 отдельных нозологических форм, выделенных на основе установленной причины заболевания (поражающее действие различных видов ИИ и условий облучения), особенностей патогенеза (тканевых реакций в ответ на облучение в различных органах и тканях, попавших в зону облучения), типичных внешних проявлений и характерных клинкоморфологических изменений в организме: МЛП кожи, МЛП слизистых оболочек ВДП (ротоносоглотки), МЛП слизистых оболочек НДП, МЛП пищеварительного тракта, МЛП органа зрения, МЛП внутренних органов.

Особенности этиопатогенетических вариантов каждой клинической формы МЛП зависят от варианта радиационного воздействия, анатомо-физиологической локализации области поражения, а степень тяжести — от площади и глубины патоморфологических изменений в тканях и органах, попавших в зону облучения, и степени вызванных ими нарушений функционирования органа и всего организма.

В качестве этиопатогенетических вариантов МЛП кожи, независимо от их локализации, представлены: лучевые ожоги, возникающие в результате внешнего неравномерного (локального) γ - или γ - n -облучения части (сегмента) тела человека, а также аппликации на кожный покров γ - и β -излучающих радионуклидов. В качестве этиопатогенетических вариантов МЛП слизистых оболочек выделены: вызванные внешним неравномерным (локальным) γ - или γ - n -облучением верхней половины тела человека

Таблица 4. Клиническая классификация МЛП
Table 4. Clinical classification of local radiation injuries

Нозологическая форма*	Этиопатогенетический вариант**	Степень тяжести#	Период течения
МЛП кожи	Лучевые ожоги кожи любой локализации, вызванные: – локальным внешним γ - и γ - n -облучением; – контактным внешним γ -, β -облучением (β -ожоги); – сочетанным локальным и контактным γ -, n -, β - облучением	1-я — легкая; 2-я — средняя; 3-я —тяжелая; 4-я — крайне тяжелая	Первичной реакции на облучение (начальный) Скрытый (многомного благополучия) Разгара (развернутых клинических проявлений) Восстановления Отдаленных последствий
МЛП слизистых оболочек верхних дыхательных путей (ВДП)	Радиационные мукозиты (радиационные ожоги) слизистой оболочки ротоносоглотки (в составе радиационного орофарингеального синдрома), вызванные: – локальным внешним γ - и γ - n -облучением; – контактным внешним β -облучением (β -ожоги); – сочетанным локальным и контактным γ -, n - или β -облучения		
МЛП слизистых оболочек нижних дыхательных путей (НДП)	Острый диффузный радиационный трахеобронхит вследствие поступления в них γ -, β - и α -излучающих радиоактивных веществ (РВ). Острый локальный радиационный трахеобронхит вследствие локального γ - или γ - n -облучения области груди. Острый радиационный лучевой пневмонит в следствие локального γ - или γ - n -облучения области груди		
МЛП слизистых оболочек ЖКТ	Острый радиационный (лучевой) эзофагит вследствие: – локального внешнего γ - и γ - n -облучения; – контактного внутреннего γ - и γ - β - облучения (β -ожог); – сочетанного локального и контактного γ -, n -, β -облучения. Острый радиационный (лучевой) гастрит, дуоденит, энтерит, колит вследствие: – локального γ - или γ - n -облучения области живота; – контактного внутреннего γ -, β - и α -облучения при аппликации РВ		
МЛП органа зрения	Острый радиационный конъюнктивит, кератит вследствие: – локального γ - или γ - n -облучения области головы; – контактного наружного γ -, β - и α -облучения при аппликации РВ		
МЛП внутренних органов	Острый радиационный сиалоаденит (в составе радиационного орофарингеального синдрома) вследствие локального γ - или γ - n -облучения области головы. Острый радиационный панкреатит, вследствие локального γ - или γ - n -облучения области живота. Острый радиационный тиреоидит, вследствие: – локального γ - или γ - n -облучения области шеи; – инкорпорации радиоактивного йода. Другие острые поражения внутренних органов (острый радиационный перикардит, миокардит, гепатит, цистит и др.), вследствие локального γ - или γ - n -облучения, либо инкорпорации в них РВ		

Примечание: * — название клинической формы МЛП обусловлено локализацией органов (тканей), подвергшихся неравномерному (локальному) воздействию γ -, n -, γ - n -, γ - β -, β -, α -излучению, вызвавшему в них развитие тканевых реакций в ранние сроки после облучения; ** — этиопатогенетический вариант МЛП у раненого (пораженного) определяет индивидуальные особенности пространственно-временных условий неконтролируемого облучения органов и тканей; # — степень тяжести МЛП зависит от площади и глубины лучевого поражения подлежащих тканей.

Note: * — the name of the clinical form of LRI is based on the localization of organs (tissues) with nonuniform (local) exposure to γ -, n -, γ - n -, γ - β -, β -, and α -radiation, which causes the development of tissue reactions early after irradiation; ** — the etiopathogenetic variant of LRI in an injured (affected) person determines individual features of spatial and temporal conditions of uncontrolled irradiation of organs and tissues; # — the severity of LRI depends on the area and depth of radiation damage of the underlying tissues

или их β -ожогами при аппликации γ -, β -излучающих радионуклидов мукозиты и ожоги слизистых оболочек верхних дыхательных путей, ротоглотки и пищевода. В основе объединения в одну нозологическую форму

здесь положено строение слизистой оболочки, покрытой многослойным плоским неороговевающим эпителием. В отдельную нозологическую форму МЛП, с учетом социальной значимости органа зрения, выделено поражение

слизистой оболочки глаз и роговицы вследствие локального γ - или γ -*n*-облучения или аппликации γ -, β - и α -излучающих радионуклидов. МЛП ЖКТ (желудка, тонкой и толстой кишки) возникают вследствие внешнего локального γ - или γ -*n*-облучения или внутреннего облучения от γ -, β - и α - излучающих радионуклидов. Основанием для объединения в одну нозологическую форму здесь послужило строение слизистой оболочки, покрытой эпителием кишечного типа.

В отдельные нозологические формы выделены: МЛП слизистых оболочек ДНП, МЛП внутренних органов. В первом случае развитие повреждений связано с внешним локальным γ - или γ -*n*-облучением или внутренним облучением от γ -, β - и α -излучающих радионуклидов (при обильном попадании в них радиоактивной пыли), а во втором, с локальным внешним γ - или γ -*n*-облучением области тела, где они находятся, либо внутренним облучением инкорпорированными в них РВ.

Сочетанные радиационные поражения — вид ОРП, включающий ряд нозологических форм, возникающих в результате одновременного или последовательного воздействия на человека двух и более вариантов облучения: равномерного и неравномерного воздействия на человека ИИ внешнего дистанционного и контактного (при аппликации на кожу и слизистые оболочки РВ) облучения, поступления РВ внутрь организма через органы дыхания, пищеварения, раневые и ожоговые поверхности в дозах, приводящих к развитию в облученных органах и тканях тканевых реакций в ранние сроки (до 20–30 суток) после облучения [21].

При одновременном или последовательном воздействии на организм двух и более видов ИИ в результате внешнего дистанционного облучения проникающей радиации, аппликации на кожу и слизистые оболочки РВ, поступления растворимых и нерастворимых радионуклидов внутрь организма через органы дыхания, пищеварения, раневые поверхности, — в нем возникают СРП

(табл. 5). При этом, вклад внутреннего облучения (за счет поглощенных доз вследствие попадания внутрь организма РВ) в суммарную поглощенную дозу сочетанного радиационного поражения и, следовательно, в развитие общего ОРП, как правило в 15–20 раз ниже доз внешнего γ - и γ -*n*-облучения.

Комбинированные радиационные поражения — группа нозологических форм ОРП, возникающих вследствие комбинации (в различной временной последовательности) острой радиационной травмы с острыми травмами механической и (или) термической, и (или) химической природы [22, 23]. Обязательной составляющей КРП является радиационное поражение, хотя его значение для общего прогноза КРП в разные периоды течения поражения может закономерно меняться. Радиационный компонент КРП классифицируют в соответствии с подходами, изложенными в таблицах 3–5. Каждый из составляющих КРП нерадиационных компонентов, в свою очередь, классифицируют в соответствии с принятыми для него правилами. В таблице 6 приведена предлагаемая (рабочая) клиническая классификация основных нозологических форм и этиопатогенетических вариантов КРП.

Наряду с радиационной травмой нозологическая форма КРП зависит от количества и вида входящих в его состав нерадиационных компонентов. Этиопатогенетические варианты отдельных нозологических форм КРП зависят от пространственно-временных условий неконтролируемого облучения и (при их наличии) особенностей поражающего действия других (нелучевых) факторов поражения. Следует учитывать, что к КРП относят только те поражения, при которых время развития патологии, обусловленной нелучевыми компонентами поражения, приходится на период развития собственно радиационной патологии. В противном случае такую патологию следует рассматривать как независимые последовательные поражения.

Степень тяжести КРП в целом определяет прогноз течения отдельных его компонентов. При этом общий

Таблица 5. Клиническая классификация сочетанных радиационных поражений

Table 5. Clinical classification of associated radiation injuries

Нозологическая форма СРП	Этиопатогенетический вариант	Степень тяжести**	Период течения
Сочетание ОЛБ от общего внешнего и внутреннего* облучения	ОЛБ от общего равномерного внешнего облучения и от внутреннего облучения* ОЛБ от общего неравномерного облучения и внутреннего облучения*	1-я — легкая; 2-я — средняя; 3-я — тяжелая; 4-я — крайне тяжелая	Первичной реакции на облучение (начальный) Скрытый (многомного благополучия) Разгара (развернутых клинических проявлений) Восстановления Отдаленных последствий
Сочетание ОЛБ и МЛП	Любое возможное сочетание этиопатогенетических вариантов ОЛБ (см. табл. 3) и МЛП (см. табл. 4)		

Примечание: * — ОЛБ от общего равномерного внутреннего облучения имеет практическое значение, если внутреннее облучение обусловлено растворимыми длительно живущими радионуклидами (варианты ОЛБ с подострым течением); ** — тяжесть СРП, определяется максимальной степенью тяжести любого из образующих его компонентов.

Note: * — ARI of the total uniform internal exposure is of practical importance when internal exposure is due to soluble long-lived radionuclides (subacute ARI variants); ** — the severity of CRI is determined by the maximum severity of any of its components

Таблица 6. Клиническая классификация КРП [23]

Table 6. Clinical classification of combined radiation injuries [23]

Нозологическая форма	Этиопатогенетический вариант*	Степень тяжести**	Период течения
Двухкомпонентные КРП: – радиационно-механические; – радиационно-термические; – радиационно-химические	Любое возможное сочетание радиационного компонента КРП, классифицируемого в зависимости от его вида, нозологической формы и этиопатогенетического варианта, с любыми нерадиационными компонентами, классифицируемыми в соответствии с принятыми для них правилами	1-я — легкая; 2-я — средняя; 3-я — тяжелая; 4-я — крайне тяжелая	Первичной реакции на облучение (начальный) Скрытый (мнимого благополучия) Разгара (развернутых клинических проявлений) Восстановления Отдаленных последствий
Трехкомпонентные КРП: – радиационно-механо-термические; – радиационно-механо-химические; – радиационно-термо-химические			
Четырехкомпонентные КРП: – радиационно-механо-термо-химические			

Примечание: * — этиопатогенетический вариант КРП зависит от особенностей каждого, входящего в него компонента; ** — степень тяжести КРП определяют по наибольшей степени тяжести каждого из входящих в него компонентов, с учетом феномена взаимного отягощения (начиная со средней степени тяжести для любого компонента).

Note: * — the etiopathogenetic variant of CRI depends on the peculiarities of each component; ** — the severity of CRI is determined by the highest severity of each component, considering mutual aggravation (starting from the average severity of each component).

прогноз КРП, в целом, принимают на одну-две степени тяжести тяжелее прогноза отдельных компонентов, при их изолированной оценке. Это правило обусловлено феноменом взаимного отягощения компонентов КРП, который наблюдают, начиная со средней степени тяжести любого из них.

Примеры клинических диагнозов²⁰, сформулированных на основе предложенной клинической классификации ОРП:

1. Изолированное ОРП: ОЛБ от внешнего неравномерного облучения с преимущественным облучением области головы. Костномозговая форма. Средней степени тяжести. Начальный период.

2. Изолированное ОРП: МЛП кожи (β-ожог), 20 % тела (области груди и живота). Средней степени тяжести. Период разгара.

3. Изолированное ОРП: СРП тяжелой степени тяжести: ОЛБ от внешнего и внутреннего облучения. Костномозговая форма. Тяжелой степени тяжести. Период разгара. МЛП слизистой оболочки верхних дыхательных путей (радиационный эрозивно-язвенный мукозит ротоносоглотки), тяжелой степени тяжести. МЛП слизистой оболочки нижних дыхательных путей (острый радиационный трахеобронхит) средней степени тяжести, МЛП слизистой оболочки ЖКТ (острый радиационный гастроэнтероколит) средней степени тяжести. МЛП кожи (β-ожоги кожи 6 % поверхности тела/головы, обеих кистей), легкой степени тяжести.

4. Комбинированное²¹ (радиационно-термическое) поражение. Тяжелой — крайне тяжелой степени тяжести. Период преобладания нелучевых компонентов. Термическая травма тяжелой степени тяжести. Ожог пламенем

44 % (20 %) / II–IIIБ ст. головы, туловища, верхних конечностей. Ожог органов дыхания 1–2 ст., I стадия. Ожоговая болезнь. Радиационная травма легкой степени тяжести. ОЛБ от внешнего общего облучения. Костномозговая форма. Легкой степени тяжести. Скрытый период.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложенная клиническая классификация разработана в интересах подготовки условий для создания в РФ серии КР по профилактике, диагностике и лечению ОРП, охватывающих все многообразие актуальных клинических форм заболеваний, обусловленных сверхнормативным (неконтролируемым, нерегламентированным, аварийным) облучением человека от источников ИИ. Актуальность создания таких КР в России в настоящее время стала очевидной из-за нарастания напряженности вокруг гражданских РОО и опасной тенденции к снижению порогов применения ядерного оружия в современных военных конфликтах.

Задача определения актуального перечня заболеваний (состояний) и групп заболеваний (состояний), обусловленных сверхнормативным (неконтролируемым, нерегламентированным, аварийным) облучением человека в диапазоне доз, способных привести к развитию ОРП, имеет сугубо практическое значение как для ведомств, на которые возложена задача по защите населения от неблагоприятного воздействия ИИ, так и для системы здравоохранения в стране в целом.

Авторам представляется, что удалось отразить предложения по унификации значений основных терминов и их определений, которые могут быть использованы при создании проектов КР. Предложенные к обсуждению профильными специалистами варианты рабочих клинических классификаций представляют обобщение имеющегося в стране и мире опыта по систематизации острой радиационной патологии, что уже позволило использовать ее при разработке методических рекомендаций

²⁰ В представленных примерах клинических диагнозов опущено указание осложнений.

²¹ При формулировке диагноза КРП первым указывают проявления того компонента КРП, который на момент диагностики определяет общую тяжесть поражения и тактику лечения пораженного.

для медицинской службы ВС РФ по оказанию всех видов медицинской помощи при ОРП [23–25].

Важность обсуждения в профессиональном сообществе унифицированных терминов и предложенной клинической классификации ОРП обусловлена тем, что после их принятия консенсусом медицинских специалистов в профильной отрасли практической медицины и одобрения научно-практическим советом Минздрава РФ они приобретут не только медицинское, но социально-правовое значение²². Создание в РФ серии КР по профилактике, диагностике и лечению различных ОРП позволит обеспечить своевременность, эффективность и полноту оказания медицинской помощи лицам, подвергшимся радиационному воздействию.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

Вклад каждого автора. М.А. Карамуллин — разработка общей концепции, написание статьи; С.В. Чепур — организация и анализ результатов поисково-аналитической работы, редактирование статьи; И.М. Самохвалов — систематизация и анализ результатов поисково-аналитической работы в части хирургических аспектов острых радиационных поражений; А.Н. Шутко — участие в разработке общей концепции, методическое сопровождение; А.Б. Селезнев — разработка концепции в части нормативно-правовых вопросов, проведение поисково-аналитической работы, написание статьи; И.С. Драчев — анализ результатов поисково-аналитической работы, редактирование статьи; Ю.С. Чеховских — методическое сопровождение исследования в части вопросов радиационной медицины, редактирование статьи; А.Ю. Кондаков — поиск информационных источников в базах данных, техническое редактирование текста статьи, подготовка статьи для опубликования; Д.В. Ремизов — анализ нормативно-технической документации, участие в написании статьи,

библиографическое описание информационных источников; Д.Б. Пономарев — участие в написании статьи, техническое редактирование текста статьи.

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

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

ADDITIONAL INFORMATION

Authors' contribution. Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study.

The contribution of each author. M.A. Karamullin — common concept development, article writing; S.V. Chepur — organizing and analyzing of the search and analysis work's results, editing; I.M. Samokhvalov — systemizing and analyzing of the search and analysis work's results as related to surgical aspects of acute radiation injuries; A.N. Shutko — participation in common concept development, expertise; A.B. Seleznev — concept development as related to regulatory issues, search and analysis work, article writing; I.S. Drachev — analyzing of the search and analysis work's results, editing; Yu.S. Chekhovskikh — expertise as related to radiation medicine issues, editing; A.Yu. Kondakov — searching for information sources in databases, technical editing, preparing for publication; D.V. Remizov — reference documentation's analysis, article writing, bibliographic entry; D.B. Ponomarev — article writing, technical editing.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Грачев М.И., Саленко Ю.А., Фролов Г.П., Метляев Е.Г. Медико-санитарное обеспечение в случае радиационных аварий: сборник методических документов. Москва: ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 2018. 396 с.
2. Рекомендации по основам оказания первой помощи пострадавшим в чрезвычайных ситуациях сотрудниками, военнослужащими и работниками Государственной противопожарной службы и спасателями аварийно-спасательных формирований

и аварийно-спасательных служб МЧС России: методические рекомендации / под ред. С.С. Алексанина, В.Ю. Рыбникова. Санкт-Петербург: Политехника-сервис, 2015. 78 с.

3. Планирование медико-санитарного обеспечения населения при радиационной аварии на атомной электростанции: методические рекомендации. 2-е изд., перераб. и доп. / под ред. Г.М. Аветисова. Москва: ВЦМК «Защита», 2006. 77 с.

²² Приказ МЗ РФ от 28 февраля 2019 года № 102н «Об утверждении Положения о научно-практическом совете Министерства здравоохранения Российской Федерации».

4. Лягинская А.М., Ермалицкий А.П., Осипов В.А., и др. Проведение йодной профилактики населению в случае возникновения радиационной аварии: методические рекомендации. Москва: ФМБА России, 2010. 24 с.
5. Шантырь И.И., Алексанин С.С., Рыбников В.Ю., и др. Реагирование медицинских учреждений МЧС России на радиологические аварийные ситуации: методические рекомендации. Санкт-Петербург: ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова МЧС России, 2016. 138 с.
6. Санитарно-гигиенические требования к мероприятиям по ликвидации последствий радиационной аварии: методические рекомендации. Москва: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2012. 28 с.
7. Аклеев А.В., Иванов В.К., Сазыкина Т.Г., Шинкарев С.М. Последствия ядерной аварии на АЭС «Фукусима-1» (обзор доклада НКДАР ООН 2013 г.) // Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2015. Т. 60, № 5. С. 12–24. EDN: VOKUDB
8. Алексахин Р.М., Булдаков Л.А., Губанов В.А., и др. Крупные радиационные аварии: последствия и защитные меры / под ред. Л.А. Ильина, В.А. Губанова. Москва: ИздАТ, 2001. 752 с.
9. Nenot J.C. Radiation accidents over the last 60 years // J Radiol Prot. 2009. Vol. 29, N. 3. P. 301–320. doi: 10.1088/0952-4746/29/3/R01
10. Кутьков В.А. Основные положения рекомендаций МАГАТЭ по критериям защиты населения и работников в случае радиационной аварии // Радиация и риск (Бюллетень национального радиационно-эпидемиологического регистра). 2006. Т. 15, № 3-4. С. 133–156. EDN: JWSDRF
11. Фисун А.Я. Медицинское обеспечение Вооруженных сил Российской Федерации: состояние и пути совершенствования // Военно-медицинский журнал. 2014. Т. 335, № 1. С. 4–16. EDN: SXETKF
12. Халимов Ю.Ш., Гребенюк А.Н., Карамуллин М.А., и др. Современные возможности оказания терапевтической помощи при возникновении массовых санитарных потерь радиационного профиля // Военно-медицинский журнал. 2012. Т. 333, № 2. С. 24–32. EDN: ROOCEX
13. Урываев А.М., Бова А.А., Нагорнов И.В., Ермолкевич Р.Ф. Современные подходы к диагностике и оказанию помощи при острых радиационных поражениях в региональных военных конфликтах // Военная медицина. 2023. № 2. С. 22–31. EDN: VOADFG doi: 10.51922/2074-5044.2023.2.22
14. Медицинская лабораторная диагностика: программы и алгоритмы: руководство для врачей. 4-е изд., перераб. и доп. / под ред. А.И. Карпищенко. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2023. 976 с.
15. DiCarlo A.L., Hatchett R.J., Kaminski J.M., et al. Medical countermeasures for radiation combined injury: Radiation with burn, blast, trauma and/or sepsis. Report of an NIAID workshop, March 26–27, 2007 // Radiat Res. 2008. Vol. 169, N. 6. P. 712–721. doi: 10.1667/RR1295
16. DiCarlo A.L., Maher C., Hick J.L., et al. Radiation injury after a nuclear detonation: medical consequences and the need for scarce resources allocation // Disaster Med Publ Health Prep. 2011. Vol. 5, N. S1. P. 32–44. doi: 10.1001/dmp.2011.17
17. Dainiak N., Gent R.N., Carr Zh., et al. Literature review and global consensus on management of acute radiation syndrome affecting nonhematopoietic organ systems // Disaster Med Public Health Prep. 2011. Vol. 5, N. 3. P. 183–201. doi: 10.1001/dmp.2011.73
18. Dainiak N., Gent R.N., Carr Zh., et al. First global consensus for evidence-based management of the hematopoietic syndrome resulting from exposure to ionizing radiation // Disaster Med Public Health Prep. 2011. Vol. 5, N. 3. P. 202–212. doi: 10.1001/dmp.2011.68
19. Аветисов Г.М., Барабанова А.И., Грачев М.И., и др. Местные лучевые поражения у населения: диагностика и лечение / под ред. А.К. Гуськовой. Москва: ВЦМК «Защита», 2001. 76 с.
20. Калистратова В.С., Беляев И.К., Жорова Е.С., и др. Радиобиология инкорпорированных радионуклидов. 2-е изд., перераб. / под ред. В.С. Калистратовой. Москва: ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 2016. 556 с.
21. Гогин Е.Е., Емельяненко В.М., Бенецкий Б.А., Филатов В.Н. Сочетанные радиационные поражения. Москва: Известия, 2000. 240 с.
22. Легеза В.И., Гребенюк А.Н., Бояринцев В.В. Комбинированные радиационные поражения и их компоненты. Санкт-Петербург: Фолиант, 2015. 216 с.
23. Тришкин Д.В., Крюков Е.В., Чуприна А.П., и др. Методические рекомендации по лечению боевой хирургической травмы. Санкт-Петербург: ВМА, 2022. 373 с.
24. Тришкин Д.В., Крюков Е.В., Агафонов П.В., и др. Военно-полевая терапия: национальное руководство. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2023. 736 с.
25. IAEA. Medical management of radiation injuries. Vienna: International Atomic Energy Agency, 2020. 98 p.

REFERENCES

1. Grachev MI, Salenko YA, Frolov GP, Metlyaev EG. *Medical and sanitary support in case of radiation accidents: collection of methodical documents*. Moscow: A.I. Burnazyan Federal State Scientific and Research Center FMBC named after A.I. Burnazyan FMBA of Russia, 2018; 396 p. (In Russ.).
2. Aleksanin SS, Rybnikova VYu, editors. *Recommendations on the basics of first aid to victims in emergency situations by employees, servicemen and workers of the State Fire Service and rescuers of emergency rescue formations and rescue services of the Ministry of Emergency Situations of Russia: methodological recommendations*. Saint Petersburg: Politechnika-Service; 2015. 78 p. (In Russ.).
3. Avetisov GM, editor. *Planning of medical and sanitary provision of the population in a radiation accident at a nuclear power plant: methodical recommendations. 2nd edit., revis. and suppl.* Moscow: VSMC "Protection"; 2006. 77 p. (In Russ.).
4. Lyaginskaya AM, Ermalitsky AP, Osipov VA, et al. *Iodine prophylaxis of population in case of radiation accident: methodical recommendations*. Moscow: FMBA of Russia; 2010. 24 p. (In Russ.).
5. Shantyr AI, Aleksanin SS, Rybnikov VY, et al. *Response of medical institutions of EMERCOM of Russia to radiologic emergencies: methodical recommendations*. Saint Petersburg: VTSERM named after A.M. Nikiforov EMERCOM of Russia; 2016. 138 p. (In Russ.).

6. Sanitary and hygienic requirements for measures to eliminate the consequences of a radiation accident: methodological recommendations. Moscow: Federal Center of Hygiene and Epidemiology of Rospotrebnadzor; 2012. 28 p. (In Russ.).
7. Akleyev AV, Ivanov VK, Sazykina TG, Shinkarev SM. Consequences of the nuclear accident at the "Fukushima-1" NPP (overview issued by the UNSCEAR in 2013). *Medical radiology and radiation safety*. 2015;60(5):12–24. EDN: VOKUDB
8. Aleksakhin RM, Buldakov LA, Gubanov VA, et al. *Large radiation accidents: consequences and protective measures*. Ilyin LA, Gubanov VA, editors. Moscow: Izdat; 2001. 752 p. (In Russ.).
9. Nenot JC. Radiation accidents over the last 60 years. *J Radiol Prot*. 2009;29(3):301–320. doi: 10.1088/0952-4746/29/3/R01
10. Kutkov VA. Substantive provisions of the IAEA guidelines for criteria for protecting the public and workers in radiation emergency. *Radiation and risk*. 2006;15(3–4):133–156. EDN: JWSDRF
11. Fisun AY. The Russian Armed Forces military medical service: condition and ways of improvement. *Military medical journal*. 2014;335(1):4–16. EDN: SXETKF
12. Khalimov YuSh, Grebenyuk AN, Karamullin MA, et al. Modern possibilities of therapeutic aid in the time of mass sanitary losses of radiation profile. *Military medical journal*. 2012;333(2):24–32. EDN: ROOCEX
13. Uryvaev AM, Bova AA, Nagornov IV, Ermolkevich RF. Modern approaches to the diagnosis and assistance in acute radiation injuries in regional military conflicts. *Military medicine*. 2023;(2):22–31. EDN: VOADFG doi: 10.51922/2074-5044.2023.2.22
14. Karpishchenko AI, editor. *Medical laboratory diagnostics: programs and algorithms: a guide for doctors. 4th ed., revis. and suppl.* Moscow: GEOTAR-Media; 2023. 976 p. (In Russ.).
15. DiCarlo AL, Hatchett RJ, Kaminski JM, et al. Medical countermeasures for radiation combined injury: Radiation with burn,

- blast, trauma and/or sepsis. Report of an NIAID workshop, March 26–27, 2007. *Radiat Res*. 2008;169(6):712–721. doi: 10.1667/RR1295
16. DiCarlo AL, Maher C, Hick JL, et al. Radiation injury after a nuclear detonation: medical consequences and the need for scarce resources allocation. *Disaster Med Publ Health Prep*. 2011;5(S1):32–44. doi: 10.1001/dmp.2011.17
17. Dainiak N, Gent RN, Carr Zh, et al. Literature review and global consensus on management of acute radiation syndrome affecting nonhematopoietic organ systems. *Disaster Med Public Health Prep*. 2011;5(3):183–201. doi: 10.1001/dmp.2011.73
18. Dainiak N, Gent RN, Carr Zh, et al. First global consensus for evidence-based management of the hematopoietic syndrome resulting from exposure to ionizing radiation. *Disaster Med Public Health Prep*. 2011;5(3):202–212. doi: 10.1001/dmp.2011.68
19. Avetisov GM, Barabanova AI, Grachev MI, et al. *Local radiation lesions in the population: diagnosis and treatment*. Guskova AK, editor. Moscow: VSMC "Protection"; 2001. 76 p. (In Russ.).
20. Kalistratova VS, Belyaev IK, Zhorova EC, et al. *Radiobiology of incorporated radionuclides. 2nd edit., rev.* Kalistratova VS, editor. Moscow: FMBC named after A.I. Burnazyana FMBA of Russia; 2016. 556 p. (In Russ.).
21. Gogin EE, Emelianenko VM, Benetsky BA, Filatov VN. *Combined radiation lesions*. Moscow: Izvestia; 2000. 240 p. (In Russ.).
22. Legeza VI, Grebenyuk AN, Boyarintsev BB. *Combined radiation lesions and their components*. Saint Petersburg: Foliant; 2015. 216 p. (In Russ.).
23. Trishkin DV, Kryukov EV, Chuprina AP, et al. *Methodical recommendations on treatment of combat surgical trauma*. Saint Petersburg: VMA; 2022. 373 p. (In Russ.).
24. Trishkin DV, Kryukov EV, Agafonov PV, et al. *Military field therapy: national guide*. Moscow: GEOTAR-Media; 2023. 736 p. (In Russ.).
25. IAEA. *Medical management of radiation injuries*. Vienna: International Atomic Energy Agency; 2020. 98 p.

ОБ АВТОРАХ

***Марат Акрамович Карамуллин**, д-р мед. наук, профессор;
ORCID: 0009-0002-9872-4068; eLibrary SPIN: 6377-4460;
e-mail: gniiivm_2@mail.ru

Сергей Викторович Чепур, д-р мед. наук, профессор;
ORCID: 0000-0002-5324-512X; eLibrary SPIN: 3828-6730

Игорь Маркеллович Самохвалов, д-р мед. наук, профессор;
ORCID: 0000-0003-1398-3467; eLibrary SPIN: 4590-8088;
e-mail: igorsamokhvalov@mail.ru

Алексей Николаевич Шутко, д-р мед. наук, профессор;
eLibrary SPIN: 5932-0887

Алексей Борисович Селезнёв, канд. мед. наук, доцент;
ORCID: 0000-0002-9278-5698; eLibrary SPIN: 7853-3773

Игорь Сергеевич Драчев, д-р мед. наук;
ORCID: 0000-0002-1334-211X; eLibrary SPIN: 6159-7799

Юрий Сергеевич Чеховских, канд. мед. наук, доцент;
eLibrary SPIN: 9901-7300; e-mail: vmedanio@mail.ru

AUTHORS INFO

***Marat A. Karamullin**, MD, Dr. Sci. (Med.), professor;
ORCID: 0009-0002-9872-4068; eLibrary SPIN: 6377-4460;
e-mail: gniiivm_2@mail.ru

Sergey V. Chepur, MD, Dr. Sci. (Med.), professor;
ORCID: 0000-0002-5324-512X; eLibrary SPIN: 3828-6730

Igor M. Samokhvalov, MD, Dr. Sci. (Med.), professor;
ORCID: 0000-0003-1398-3467; eLibrary SPIN: 4590-8088;
e-mail: igorsamokhvalov@mail.ru

Aleksey N. Shutko, MD, Dr. Sci. (Med.), professor;
eLibrary SPIN: 5932-0887

Aleksey B. Seleznev, MD, Cand. Sci. (Med.), associate professor;
ORCID: 0000-0002-9278-5698; eLibrary SPIN: 7853-3773

Igor S. Drachev, MD, Dr. Sci. (Med.); ORCID: 0000-0002-1334-211X;
eLibrary SPIN: 6159-7799

Yuriy S. Chekhovskikh, MD, Cand. Sci. (Med.), associate professor;
eLibrary SPIN: 9901-7300; e-mail: vmedanio@mail.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

Александр Юрьевич Кондаков, канд. мед. наук;
ORCID: 0009-0000-7517-1822; eLibrary SPIN: 1832-2650

Дмитрий Васильевич Ремизов, канд. биол. наук;
eLibrary SPIN: 9245-6050

Денис Борисович Пономарев, канд. биол. наук;
eLibrary SPIN: 3745-5748

Aleksandr Yu. Kondakov, MD, Cand. Sci. (Med.);
ORCID: 0009-0000-7517-1822; eLibrary SPIN: 1832-2650

Dmitriy V. Remizov, MD, Cand. Sci. (Biol.);
eLibrary SPIN: 9245-6050

Denis B. Ponomarev, MD, Cand. Sci. (Biol.);
eLibrary SPIN: 3745-5748