

Б.Е. Серебряков

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВНЕСЕНИЮ ИЗМЕНЕНИЙ В НРБ-99/2009 И В ОСПОРБ-99/2010

Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна ФМБА России, Москва

Контактное лицо: Борис Ефимович Серебряков, e-mail: bserebr@yandex.ru

РЕФЕРАТ

Цель: В России происходит корректировка основных нормативных документов по радиационной безопасности – Норм радиационной безопасности (НРБ-99/2009) и Основных санитарных правил (ОСПОРБ-99/2010). Целью работы является устранение и исправление отдельных некорректных положений этих документов.

Результаты: Выявлены и обоснованы недостатки НРБ-99/2009, связанные с величинами минимально значимой активности и минимально значимой удельной активности радионуклидов.

В ОСПОРБ-99/2010 выявлена и обоснована недопустимость введения в Санитарные правила минимально лицензируемой активности радионуклидов в закрытых источниках ионизирующего излучения. Недопустимо большая величина этой активности может приводить к переоблучению персонала и населения при инцидентах с этими источниками.

Выводы: Сделаны следующие рекомендации по корректировке НРБ-99/2009 и ОСПОРБ-99-2010:

- в НРБ-99/2009 рекомендовано исключить минимально значимые удельные активности, а минимально значимые активности использовать в соответствии с НРБ-76/87.
- в ОСПОРБ-99/2010 рекомендовано исключить положения, связанные с минимально лицензируемой активности радионуклидов в закрытых источниках ионизирующего излучения.

Ключевые слова: радиационная безопасность, нормативная документация, минимально значимая активность, минимально значимая удельная активность, закрытые источники ионизирующего излучения

Для цитирования: Серебряков Б.Е. Рекомендации по внесению изменений в НРБ-99/2009 и в ОСПОРБ-99/2010 // Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2023. Т. 68. № 2. С. 92–94. DOI:10.33266/1024-6177-2023-68-2-92-94

В.Е. Serebryakov

Recommendations for Amendments to the NRB-99/2009 and to the OSPORB-99/2010

A.I. Burnazyan Federal Medical Biophysical Center, Moscow, Russia

Contact person: V.E. Serebryakov, e-mail: bserebr@yandex.ru

ABSTRACT

Purpose: In Russia, the main regulatory documents on radiation safety are being adjusted: Radiation Safety Standards (NRB-99/2009) and Basic Sanitary Rules (OSPORB-99/2010). The purpose of the work is to remove and correct certain incorrect provisions of these documents.

Results: The disadvantages of NRB-99/2009 related to the values of the minimum significant activity and the minimum significant specific activity of radionuclides were identified and justified. In OSPORB-99/2010, the inadmissibility of introducing minimally licensed activity of radionuclides in closed sources of ionizing radiation into Sanitary Rules was identified and justified. An unacceptably large amount of this activity can lead to overexposure of personnel and the public in incidents with these sources.

Conclusions: The following recommendations were made for the adjustment of NRB-99/2009 and OSPORB-99-2010:

- in NRB-99/2009, it is recommended to completely remove the minimally significant specific activities, and use the minimally significant activities in accordance with NRB-76/87.
- in OSPORB-99/2010, it is recommended to remove all provisions related to the minimum licensed activity of radionuclides in closed sources of ionizing radiation.

Key words: radiation safety, regulatory documents, minimally significant activity, minimally significant specific activity, closed sources of ionizing radiation

For citation: Serebryakov BE. Recommendations for Amendments to the NRB-99/2009 and to the OSPORB-99/2010. Medical Radiology and Radiation Safety. 2023;68(2):92–94. (In Russian). DOI:10.33266/1024-6177-2023-68-2-92-94

Введение

В России происходит корректировка основных нормативных документов по радиационной безопасности – Норм радиационной безопасности (НРБ-99/2009) [1] и Основных санитарных правил (ОСПОРБ-99/2010) [2]. Для корректировки разрабатываются соответствующие предложения. Эти предложения касаются как отдельных положений документов, так и общей схемы построения этих документов.

В статье [3] была обоснована рекомендация о корректировке Норм радиационной безопасности НРБ-99/2009 – было предложено удалить из пункта 5.3.4 положения, регламентирующие использование материалов для дорожного строительства.

В той же статье был сделан вывод, что для материалов ограниченного использования и очень низко активных отходов в ОСПОРБ-99/2010 следует установить нижние пределы суммарной альфа-активности и

суммарной бета-активности по 300 Бк/кг, как это было в ОСПОРБ-99.

В данной статье показано, что используемые в НРБ-99/2009 величины минимально значимой активности (МЗА) и минимально значимой удельной активности (МЗУА) не следует использовать в Нормах. Вместо этого рекомендуется использовать величины МЗА, такие, как были в НРБ-76/87, поделенные приблизительно на 2,5.

В ОСПОРБ-99/2010 в редакции 2013 года были введены активности радионуклидов в закрытых источниках, при превышении которых на обращение с источником необходима лицензия. В данной статье показано, что такие активности могут приводить к переоблучению персонала и населения, поэтому они должны быть исключены из Основных санитарных правил.

Некорректности минимально значимых удельных активностей

В Основных нормах безопасности МАГАТЭ [4] введены пределы удельной и общей активности радионуклидов, которые могут присутствовать на рабочих местах. Эти предельные активности приведены в Приложении 4 НРБ-99/2009, где они названы минимально значимыми удельными активностями (МЗУА) и минимально значимыми активностями (МЗА). В [5] было показано, что расчеты МЗА и МЗУА методически были выполнены, мягко говоря, некорректно.

Величины МЗУА были приняты для нижней границы активности твердых радиоактивных отходов (ТРО) с известным составом. Наряду с величинами МЗУА для отнесения отходов к ТРО используются значения общей альфа- и бета-активности, что зачастую приводит к столкновению интересов. Поэтому использовать МЗУА для отнесения отходов к ТРО недопустимо.

В Нормах радиационной безопасности НРБ-76/87 [6] активность радионуклидов на рабочем месте ограничивалась только величинами МЗА. Величины МЗУА просто отсутствовали в НРБ-76/87. В основном нормативном документе по радиационной безопасности Комиссии по ядерному регулированию (NRC) США [7] также используются величины, аналогичные МЗА, а величины, аналогичные МЗУА, отсутствуют.

На основании вышесказанного рекомендуется величины МЗУА удалить из НРБ-99/2009. Во-первых, как некорректно рассчитанные. Во-вторых, как ненужные для ограничения активности на рабочем месте. В-третьих, из-за вреда, связанного с их использованием в качестве нижней границы активности ТРО. Для нижней границы ТРО рекомендуется использовать только общую альфа- и бета-активность.

Некорректности минимально значимых активностей

Выше было приведен вывод работы [5] о том, что величины МЗУА и МЗА были методически некорректно рассчитаны. Чтобы судить о применимости величин МЗУА и МЗА для ограничения активности на рабочих местах, нужно выяснить, в чем количественно проявляется некорректность расчетов.

Для оценки корректности величин МЗА и МЗУА можно сравнить отношения активности стронция-90 к цезию-137 в различных документах, эти радионуклиды зачастую определяют опасность радиоактивных веществ. В НРБ-99/2009 отношение активностей для МЗА равно 1, а для МЗУА – 10. В других упомянутых здесь документах МЗУА не используется. В НРБ-76/87 для МЗА отношение активности стронция-90 к актив-

ности цезия-137 равно 0,1, а в документе США для NRC [7] отношение равно 0,01.

Получается, что в документе США стронций-90 в 100 раз опаснее, чем цезий-137, а в старом отечественном документе – в 10 раз. Это связано с внутренним облучением, которое у стронция-90 значительно опаснее, чем у цезия-137. И только в отечественных Нормах в МЗА стронций-90 имеет такую же опасность как цезий-137, а в МЗУА опасность стронция-90 в 10 раз меньше, чем цезия-137. На основании этого можно сделать вывод, что расчеты МЗА и МЗУА, приведенные в Нормах МАГАТЭ [4], являются абсолютно некорректными.

На основании вышеизложенного, рекомендуется в НРБ-99/2009 использовать величины МЗА, приведенные в НРБ-76/87. Однако, в НРБ-76/87 предел облучения персонала категории А для 1-й группы критических органов был 50 мЗв/год, а в НРБ-99/2009 для персонала установлен предел по эффективной дозе 20 мЗв/год. Приблизительно можно поделить величину МЗА на 2,5. Для более корректной оценки делителя следует провести специальные исследования.

Недопустимые активности радионуклидов в закрытых источниках

В редакции Основных санитарных правил за 2013 год [2] в Приложении 6 появилась новая величина под названием «*активности радионуклидов в закрытых источниках, при превышении которых на обращение с источником необходима лицензия (минимально лицензируемая активность – МЛА)*». Разъяснение по этим величинам приведено в пункте 1.8, из которого можно понять, что только при превышении МЛА для обращения с закрытыми источниками требуется лицензия, то же относится к закрытым источникам, считающимися РАО.

Эта величина появилась из требований по безопасности МАГАТЭ [8], где она названа опасная активность в закрытых источниках излучения. В самих требованиях безопасности только описаны некоторые закрытые источники, и приведены величины опасной активности для ограниченного числа радионуклидов. Методы расчета этих активностей и полный список радионуклидов с опасными активностями в закрытых источниках представлены в отчете МАГАТЭ [9].

В России система обращения с источниками ионизирующего излучения (ИИИ) весьма детально прописана. Неизвестно зачем потребовалось введение МЛА, скорее всего, раз эта величина появилась в основополагающем документе МАГАТЭ [8], то ее нужно куда-то пристроить. Лицензии на генерирующие источники излучения выдает Роспотребнадзор, а на источники, содержащие радионуклиды, выдает Ростехнадзор. Получается, что введение МЛА может породить конфликт интересов.

Кроме создания лишних проблем, введение МЛА может сказаться на безопасности населения и персонала, если предположить, что вероятность облучения от нелегализованных ИИИ выше, чем от лицензированных. Поэтому имеет смысл оценить величины безопасной активности в закрытых ИИИ, приведенных в отчете МАГАТЭ [9].

В Приложении Е американского документа Министерства энергетики (DOE) [10] есть требования по учету закрытых источников излучения. При превышении активностей, приведенных в Приложении Е, закрытые источники становятся подотчетными, они должны маркироваться, и доступ к этим источникам возможен только ограниченному числу лиц. Это несколько напоминает МЛА. В американском документе [10] для цезия-137

установлен предел активности в закрытом источнике 2,2 МБк, а в ОСПОРБ-99/2010 [2] – 0,1 ТБк, т.е. больше примерно в 45 000 раз!!!.

Такое астрономическое различие позволяет предположить, что расчеты в отчете МАГАТЭ [9] завышают «безопасную активность» на порядки. В этом отчете расчеты проведены для двух вариантов: первый вариант – источник остается герметичным, и второй вариант – источник диспергированный, т.е. герметичность нарушена. Для цезия-137 герметичный источник оказался в 200 раз опаснее диспергированного, т.е. полный абсурд. Поэтому меньшая активность, полученная для диспергированного источника, была приведена в качестве «безопасной».

В [9] для оценки дозы от диспергированного источника цезия-137 была использована авария в бразильской Гоянии в 1987 г. Согласно [9] тогда был раскурочен источник с 51 ТБк цезия-137, часть людей умерла, намазавшись этим веществом, а ребенок умер от перорального поступления примерно 1 ГБк, что составляет примерно 10^{-5} от общей активности источника. Поэтому в [9] посчитали, что от любого диспергированного источника только 10^{-5} активности может попасть в организм пероральным путем. Спрашивается, чем руководствовались авторы [9], предположив такое? Например, если «безопасную активность» 0,1 ТБк разделить поровну на 100 частей, то летальный исход может случиться у 100 детей. Но от американских 2,2 МБк не умрет никто.

Можно сделать вывод, что расчеты в отчете МАГАТЭ [9] являются очень некорректными, способными приводить к переоблучению населения вплоть до летальных исходов. Использование этих «безопасных актив-

ностей» в ОСПОРБ-99/2010 может создать ненужные проблемы при взаимодействии с Ростехнадзором. Но главное, что может случиться при использовании «безопасных активностей» – это очень серьезное переоблучение населения и персонала при инцидентах с закрытыми ИИИ.

Можно сделать вывод, что Приложение 6 с разъяснительными пунктами должно быть удалено из ОСПОРБ-99/2010. Во-первых, система обращения с ИИИ в России достаточно хорошо разработана, и нет необходимости дополнительно вводить «безопасные активности» для закрытых ИИИ. Во-вторых, введение МЛА может привести к конфликту интересов между Роспотребнадзором и Ростехнадзором. В-третьих, самое главное, очень большие активности МЛА могут приводить к серьезным переоблучениям персонала и населения при инцидентах с закрытыми ИИИ.

Выводы

1. Рекомендуется полностью удалить величины минимально значимой удельной активности из НРБ-99/2009.
2. В НРБ-99/2009 рекомендуется использовать величины минимально значимой активности в соответствии с НРБ-76/87, которые следует уменьшить в соответствии с уменьшением предела годовой дозы облучения персонала.
3. В ОСПОРБ-99/2010 рекомендуется удалить Приложение 6 и все связанные с ним положения об активности радионуклидов в зарытых источниках, при превышении которых на обращение с источником необходима лицензия.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. СанПиН 2.6.1.2523 – 09 Нормы радиационной безопасности НРБ –99/2009.
2. СП 2.6.1.2612-10. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010). Изменение № 1: Утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 16.09.2013 N 43.
3. Серебряков Б.Е. О необходимости корректировки НРБ-99/2009 и ОСПОРБ-99/2010 // Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2020. Т.65, № 3. С. 27–30.
4. Международные основные нормы безопасности для защиты от ионизирующих излучений и безопасного обращения с источниками излучения // Серия изданий по безопасности № 115. Вена: МАГАТЭ, 1997.
5. Серебряков Б.Е. О необходимости пересмотра Постановления Правительства №1069 от 19.10.2012 // Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2021. Т.66, № 2. С. 83–88.
6. Нормы радиационной безопасности НРБ-76/87 и Основные санитарные правила работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений ОСП-72/86. М.: Энергоатомиздат, 1988.
7. 10 CFR Part 20 – Standards for Protection Against Radiation.
8. Радиационная защита и безопасность источников излучения // Общие требования безопасности № GSR P. 3. Вена: МАГАТЭ, 2015.
9. Опасные количества радиоактивного материала (D-величины) // Серия изданий по аварийной готовности и реагированию. EPR-D-VALUES 2006, МАГАТЭ, Вена (2010).
10. 10 CFR Part 835 - Occupational Radiation Protection.

REFERENCES

1. SanPiN 2.6.1.2523 – 09 Radiation Safety Standards (NRB-99/2009) (In Russ.).
2. SP 2.6.1.2612-10 Basic Sanitary Rules for Radiation Safety (OSPORB-99/2010) (In Russ.).
3. Serebryakov B.Ye. About of the Necessary of Corrections of the NRB-99/2009 and OSPORB-99/2010. *Meditsinskaya Radiologiya i Radiatsionnaya Bezopasnost = Medical Radiology and Radiation Safety*. 2020;65;3:27–30 (In Russ.).
4. International Basic Safety Standards for Protection against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources. Safety Series № 115. IAEA, Vienna, 1997.
5. Serebryakov B.Ye. About of the Necessary the Review of the Government Decision of the Russian Federation from October 19, 2012 No. 1069. *Meditsinskaya Radiologiya i Radiatsionnaya Bezopasnost = Medical Radiology and Radiation Safety*. 2021;66;2:83–88 (In Russ.).
6. Radiation Safety Standards NRB-76/87 and Basic Sanitary Rules for Working with Radioactive Substances and Other Sources of iONIZING Radiation OSP-72/86. Moscow Publ., 1988 (In Russ.).
7. 10 CFR Part 20 – Standards for Protection Against Radiation.
8. Radiation Protection and Safety of Radiation Sources. General Safety Requirements No. GSR Part 3. Vienna, IAEA, 2015.
9. Dangerous Quantities of Radioactive Material (D-Values) Emergency Preparedness and Response. EPR-D-VALUES 2006. Vienna, IAEA, 2010.
10. 10 CFR Part 835 - Occupational Radiation Protection.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Участие авторов. Статья подготовлена с равным участием авторов.

Поступила: 20.11.2022. Принята к публикации: 25.01.2023.

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

Financing. The study had no sponsorship.

Contribution. Article was prepared with equal participation of the authors.

Article received: 20.11.2022. Accepted for publication: 25.01.2023.