

А.В. Симаков, В.Н. Клочков, Ю.В. Абрамов

ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЙ К НОВЫМ НОРМАМ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

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

Контактное лицо: Анатолий Викторович Симаков, e-mail: asimakov1948@mail.ru

РЕФЕРАТ

Целью работы является совершенствование отечественных Норм радиационной безопасности (НРБ) в части, касающейся трактовки понятия «основной предел годовой эффективной дозы» и использования понятия «аварийная ситуация».

В работе [1] были вынесены на обсуждение предложения по изменению новых редакций НРБ и Основных санитарных правил обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ) в части, касающейся трактовки понятия «предел годовой эффективной дозы техногенного облучения персонала» и гигиенического нормирования содержания радионуклидов в твёрдых материалах для свободного или ограниченного использования последних.

В действующих НРБ-99/2009 используется термин «авария радиационная», а также установлены основные пределы эффективных доз облучения персонала и населения (табл. 3.1. НРБ-99/2009):

- для персонала группы А годовым дозовым пределом является величина 50 мЗв при обязательном условии не превышения среднегодовой величины 20 мЗв за любые последовательные 5 лет;
- для населения годовым дозовым пределом является величина 5 мЗв при обязательном условии не превышения среднегодовой величины 1 мЗв за любые последовательные 5 лет.

Однако в проектной документации на строительство и реконструкцию объектов использования атомной энергии, в проектах нормативных и методических документов периодически встречаются неверное толкование основных пределов доз облучения персонала и населения и неверная интерпретация термина «авария радиационная». Так зачастую, доза 20 мЗв называется пределом годовой дозы для персонала, а доза 50 мЗв/год либо вообще не упоминается, либо рассматривается только как допустимая при радиационной аварии. Термин «авария радиационная» систематически трактуется как синоним «аварийной ситуации».

В статье приводится обоснование целесообразности внесения соответствующих изменений в текст новых НРБ.

Ключевые слова: нормы радиационной безопасности, предел дозы, персонал, радиационная авария

Для цитирования: Симаков А.В., Клочков В.Н., Абрамов Ю.В. Обоснование предложений к новым нормам радиационной безопасности // Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2023. Т. 68. № 4. С. 20–23. DOI:10.33266/1024-6177-2023-68-4-20-23

A.V. Simakov, V.N. Klochkov, Yu.V. Abramov

Radiation Safety Standards and Basic Health Rules for Radiation Safety: Proposal on the Development of New Versions

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

Contact person: A.V. Simakov, e-mail: asimakov1948@mail.ru

ABSTRACT

The purpose of this work is to improve the Russian Radiation Safety Standards (NRB) in terms of the interpretation of the meaning of “the main limit of the annual effective dose” and the use of the concept of “emergency”.

In [1], proposals were submitted to discuss the changing in new versions of NRB and the Main Health Rules for Radiation Safety (OSPORB) in terms of the interpretation of the concept of “the limit of the annual effective dose of man-caused occupational exposure” and health physics regulation of radionuclide contents in solid materials for free or limited use of these materials.

The current NRB-99/2009 uses the term “radiation accident” and establishes the main limits of effective dose (Table 3.1.) for personnel and the public:

- for the personnel A group, the annual dose limit is 50 mSv under the mandatory condition of not exceeding the average annual value of 20 mSv for any consecutive 5 years;
- for the public, the annual dose limit is 5 mSv under the mandatory condition of not exceeding the average annual value of 1 mSv for any consecutive 5 years.

However, in design documentation for the construction and reconstruction of nuclear facilities, in draft regulatory and methodological documents, there are periodically misinterpretations of the main dose limits for personnel and the public and an incorrect interpretation of the term “radiation accident”. In many cases, a dose of 20 mSv is called the annual dose limit for personnel, and a dose of 50 mSv/year is either not mentioned at all, or is considered only as permissible in a radiation accident. The term “radiation accident” is often treated as a synonym for “emergency”.

The paper justifies the expediency of introducing relevant changes to the text of new NRB.

Keywords: radiation safety standards, dose limit, workers, health physics regulation

For citation: Simakov AV, Klochkov VN, Abramov YuV. Radiation Safety Standards and Basic Health Rules for Radiation Safety: Proposal on the Development of New Versions. Medical Radiology and Radiation Safety. 2023;68(4):20–23. (In Russian). DOI:10.33266/1024-6177-2023-68-4-20-23

Введение

Целью работы является обоснование предложений:

- по внесению изменений в новую редакцию НРБ в части, касающейся трактовки понятия «основной предел годовой эффективной дозы»;
- по использованию терминов «аварийная ситуация» и «авария радиационная»;
- по целесообразности утверждения отечественных Норм радиационной безопасности и Основных санитарных правил обеспечения радиационной безопасности на уровне Правительства Российской Федерации.

Трактовка понятия «основной предел годовой эффективной дозы»

Согласно правовым и нормативным документам санитарно-эпидемиологического законодательства (Федеральный закон от 09.01.1996 № 3-ФЗ¹, НРБ-99/2009² и ОСПОРБ-99/2010³) радиационная безопасность персонала и населения считается обеспеченной, если соблюдаются основные принципы радиационной безопасности (обоснование, оптимизация, нормирование). Принцип нормирования обязаны применять и выполнять все юридические и физические лица, от которых зависит уровень облучения людей и которые должны обеспечивать не превышение пределов доз (ПД), установленных требованиями Федерального закона № 3-ФЗ и НРБ-99/2009.

В действующих НРБ-99/2009 (табл. 3.1.) установлены основные пределы эффективных доз облучения персонала и населения:

- для персонала группы А «20 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 50 мЗв в год», т.е. для персонала группы А годовым дозовым пределом является величина 50 мЗв при обязательном условии не превышения среднегодовой величины 20 мЗв за любые последовательные 5 лет;
- для населения «1 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 5 мЗв в год», т.е. для населения годовым дозовым пределом является величина 5 мЗв при обязательном условии не превышения среднегодовой величины 1 мЗв за любые последовательные 5 лет.

В Приложении 7 к НРБ-99/2009 приведен термин «предел дозы»:

«Предел дозы – величина годовой эффективной или эквивалентной дозы техногенного облучения, которая не должна превышать в условиях нормальной работы. Соблюдение предела годовой дозы предотвращает возникновение детерминированных эффектов, а вероятность стохастических эффектов сохраняется при этом на приемлемом уровне».

Из данного определения следует, что величина 20 мЗв/год не может являться пределом годовой дозы облучения, поскольку она может быть превышена в течение года и должна не превышать только как усредненная величина, исчисленная за любые последовательные 5 лет.

Вышеупомянутые значения ПД впервые в России были установлены Нормами радиационной безопасно-

сти НРБ-96⁴. Несмотря на то, что с тех пор прошло более 26 лет, в проектной документации на строительство и реконструкцию объектов использования атомной энергии, в проектах нормативно-методических документов, в научных статьях и других материалах периодически встречается неверная интерпретация термина «авария радиационная» и неверное толкование значений основных пределов доз. Так зачастую, доза 20 мЗв называется пределом годовой дозы для персонала, а доза 50 мЗв/год либо вообще не упоминается, либо рассматривается только как допустимая при радиационной аварии. Подобное происходит и с толкованием основного предела дозы для населения – зачастую, доза 1 мЗв называется пределом годовой дозы для населения, а доза 5 мЗв/год либо вообще не упоминается, либо рассматривается только как допустимая при радиационной аварии.

На наш взгляд, неверная трактовка значений основных пределов доз, в определенной степени спровоцирована неудачным определением, приведенным в табл. 3.1. НРБ-99/2009. Действительно, вместо четкой регламентации, что для персонала группы А годовым дозовым пределом является величина 50 мЗв, а среднегодовым дозовым пределом является величина 20 мЗв, в табл. 3.1. указывается, что основным дозовым пределом является «20 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 50 мЗв в год». Такое определение дает возможность толкования, что для персонала группы А величина 50 мЗв в год является вовсе не дозовым пределом, а какой-то допустимой величиной в какой-то отдельный год. Соответственно, вместо четкой регламентации, что для населения годовым дозовым пределом является величина 5 мЗв, а среднегодовым дозовым пределом является величина 1 мЗв, в табл. 3.1. указывается, что основным дозовым пределом является «1 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 5 мЗв в год». Такое определение также может привести к ошибочному мнению, что для населения величина 5 мЗв в год является вовсе не дозовым пределом, а какой-то допустимой величиной в какой-то отдельный год.

Вышеизложенное позволяет предложить корректировку определения основных дозовых пределов эффективной дозы для персонала группы А и населения, акцентируя внимание на годовом ПД (табл.1).

Таблица 1

Основные пределы доз
Main dose limits

Нормируемые величины	Пределы доз	
	Персонал группы А	Население
Эффективная доза (в редакции табл. 3.1. НРБ-99/2009)	20 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 50 мЗв в год	1 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 5 мЗв в год
Эффективная доза (предложение в новую редакцию)	50 мЗв в год, но не более 20 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет	5 мЗв в год, но не более 1 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет

К вопросу об использовании терминов «авария радиационная» и «аварийная ситуация»

В действующих НРБ-99/2009 и других нормативных документах системы государственного санитарно-эпидемиологического нормирования используется термин

⁴ ГН 2.6.1.054-96. Нормы радиационной безопасности – НРБ-96.

¹Федеральный закон от 09.01.1996 № 3-ФЗ «О радиационной безопасности населения».

²СанПиН 2.6.1.2523-09 Нормы радиационной безопасности – НРБ-99/2009.

³СП 2.6.1.2612-10 Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности – ОСПОРБ-99/2010.

«авария радиационная», а термин «аварийная ситуация» отсутствует. Однако и в проектной документации, и в проектах нормативно-методических документов и др. материалах аварийная ситуация систематически рассматривается как синоним радиационной аварии.

Как и в случае с ПД, такое неверное смещение понятий могло быть спровоцировано неудачным определением термина «авария радиационная», приведенным в Приложении 7 к НРБ-99/2009:

«Авария радиационная – потеря управления источником ионизирующего излучения (ИИИ), вызванная неисправностью оборудования, неправильными действиями работников (персонала), стихийными бедствиями или иными причинами, которая могла привести или привела к облучению людей выше установленных норм или радиоактивному загрязнению окружающей среды». Из данного определения следует, что под радиационной аварией понимается как потеря управления ИИИ, которая привела к радиационным последствиям, т.е. собственно к радиационной аварии, так и потеря управления ИИИ, которая не привела к радиационным последствиям, но привела к аварийной ситуации. Естественно, в аварийной ситуации требуется принятие оперативных мер для предотвращения перехода аварийной ситуации в радиационную аварию. Для радиационных объектов при проектировании устанавливаются пределы безопасной эксплуатации – значения параметров и характеристик технологического процесса, отклонение от которых может привести к радиационной аварии. В табл. 2 приведены особенности отличия радиационной аварии от аварийной ситуации.

Таблица 2

Особенности отличия радиационной аварии от аварийной ситуации

Distinguishing features of a radiation accident from an emergency

Показатель, необходимые мероприятия	Авария радиационная	Аварийная ситуация
Превышение пределов безопасной эксплуатации ИИИ	есть	есть
Потеря управления ИИИ	есть	нет
Облучение людей выше установленных норм	есть	нет
Радиоактивное загрязнение окружающей среды	есть	нет
Проведение защитных мероприятий	есть	возможно проведение превентивных защитных мероприятий
Необходимость восстановления контроля над ИИИ	есть	нет
Необходимость ликвидации радиационных последствий	есть	нет
Необходимость предотвращения перехода аварийной ситуации в радиационную аварию	нет	есть

Вышеизложенное позволяет предложить корректировку определения «авария радиационная» и дополнение терминов, приведенных в Приложении 7 к НРБ-99/2009, термином «аварийная ситуация»:

- **Авария радиационная** – потеря управления источником ионизирующего излучения, вызванная неисправностью оборудования, неправильными действиями персонала, стихийными бедствиями или иными причинами, которая привела к облучению людей выше установленных годовых пределов дозы или радиоактивному загрязнению окружающей среды;

- **Аварийная ситуация** – ситуация, возникшая вследствие превышения установленных пределов безопасной эксплуатации, характеризующаяся наличием условий, создающих реальные предпосылки к возможности радиационного воздействия, и которая не привела к облучению людей выше установленных норм или радиоактивному загрязнению окружающей среды, но требует принятия оперативных мер для предотвращения радиационной аварии.

К вопросу об утверждении НРБ и ОСПОРБ

В Российской Федерации НРБ являются основным нормативным документом в системе обеспечения радиационной безопасности, в котором устанавливаются основные дозовые пределы облучения персонала и населения, а также производные нормативы, которые позволяют оперативно контролировать радиационную обстановку и уровень облучения персонала и населения. При этом Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности регламентируют процедурные вопросы безопасного обращения с источниками ионизирующего излучения. Поскольку НРБ и ОСПОРБ являются нормативными документами федерального значения в области обеспечения радиационной безопасности в стране, предлагается утверждать их на уровне Правительства Российской Федерации.

В случае утверждения НРБ и ОСПОРБ Правительством Российской Федерации во многом также будет решена проблема терминологии в области обеспечения радиационной безопасности. В настоящее время в Российской Федерации сложилась парадоксальная ситуация, когда из 61 термина, приведенного в справочном Приложении к НРБ-99/2009, легитимными являются только 9 терминов, присутствующих в Федеральном законе «О радиационной безопасности населения» [2]. Также легитимными являются около двух десятков терминов, изложенных в других законах Российской Федерации [3–4], Постановлениях Правительства [5], и других правовых актах. В нормативных документах системы санитарно-эпидемиологического нормирования (санитарные правила и гигиенические нормативы, включая действующие НРБ-99/2009 и ОСПОРБ-99/2010) термины и определения вынесены в приложение за рамки действия утверждающей подписи, имеют статус рекомендательных и не являются обязательными. В нормативных документах органов, осуществляющих государственное регулирование безопасности при использовании атомной энергии, встречаются одноименные термины, трактуемые по-разному.

Заключение

В действующих НРБ-99/2009 заложена возможность неверной интерпретации термина «авария радиационная» и неверного толкования значений основных пределов доз. Для устранения подобной возможности в новой редакции НРБ необходимо изменить трактовку понятия «авария радиационная», ввести термин «аварийная ситуация», скорректировать определение основных дозовых пределов эффективной дозы для персонала группы А и населения, акцентируя внимание на годовом пределе дозы.

Поскольку НРБ и ОСПОРБ являются нормативными документами федерального значения в области обеспечения радиационной безопасности в стране, предлагается утверждать их на уровне Правительства Российской Федерации.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Симаков А.В., Абрамов Ю.В. К разработке новых редакций Норм радиационной безопасности и Основных санитарных правил обеспечения радиационной безопасности // Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2019. Т.64, № 5. С. 15–19.
2. О радиационной безопасности населения: Федеральный закон от 09.01.1996 № 3-ФЗ.
3. Об использовании атомной энергии: Федеральный закон от 21 ноября 1995 г. № 170-ФЗ.
4. Об обращении с радиоактивными отходами и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федеральный закон от 11 июля 2011 г. № 190-ФЗ.
5. Об использовании земель, подвергшихся радиоактивному и химическому загрязнению, проведении на них мелиоративных и культуртехнических работ, установлении охраняемых зон и сохранении находящихся на этих землях объектов: Постановление Правительства Российской Федерации от 27 февраля 2004 г. № 112.

REFERENCES

1. Simakov A.V., Abramov Yu.V. The Development of New Versions of the Radiation Safety Standards and the Basic *Health Rules for Radiation Safety*. *Meditsinskaya Radiologiya i Radiatsionnaya Bezopasnost* = Medical Radiology and Radiation Safety. 2019;64;5:15–19 (In Russ.).
2. On the Radiation Safety of the Public. Federal Law dated January 09, 1996 No. 3-FZ (In Russ.).
3. On the Use of Nuclear Energy. Federal Law dated November 21, 1995 No. 170-FZ (In Russ.).
4. On the Management of Radioactive Waste and on Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation. Federal Law dated July 11, 2011 No. 190-FZ (In Russ.).
5. On the Use of Lands Affected by Radioactive and Chemical Contamination, the Carrying out the Reclamation and Cultural and Technical Work on these Lands, the Establishment of Protected Zones and the Preservation of Objects Located on these Lands. Decree of the Government of the Russian Federation dated February 27, 2004 No. 112 (In Russ.).

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.
Участие авторов. Статья подготовлена с равным участием авторов.
Поступила: 20.02.2022. Принята к публикации: 27.03.2023.

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: 20.02.2022. Accepted for publication: 27.03.2023.