

К обоснованию основных изменений санитарных правил «Гигиенические требования к устройству, оборудованию и эксплуатации радоновых лабораторий, отделений радонотерапии»

И.П. Стамат

Научно-исследовательский институт радиационной гигиены
имени профессора П.В. Рамзаева, Санкт-Петербург

В статье приводится обоснование основных изменений, которые внесены в санитарные правила СП 2.6.1.1310-03 при их переработке. Показано, что большая часть этих изменений имеют принципиальный характер, связанный с кардинальными изменениями, которые произошли в последнее десятилетие в нормативно-правовом обеспечении радиационной безопасности в Российской Федерации.

Ключевые слова: радоновые лаборатории ординарные и кустовые, отделения радонотерапии, радонолечебницы, радоновые процедуры, генераторы радона, природные и техногенные источники ионизирующего излучения, работники, персонал, пациенты.

Со времени введения в действие санитарных правил СП 2.6.1.1310-03 «Гигиенические требования к устройству, оборудованию и эксплуатации радоновых лабораторий, отделений радонотерапии» [1] прошло 10 лет. За это время в систему нормирования радиационной безопасности населения Российской Федерации внесены важные изменения и дополнения. Практически полностью переработана нормативно-правовая база обеспечения радиационной безопасности населения. В значительной степени это связано с переработкой и утверждением таких нормативных документов, как НРБ-99/2009, ОСПОРБ-99/2010 и СанПиН 2.6.1.2800-10 [2–4]. С введением этих документов в нашей стране фактически окончательно оформлено полное разделение требований по обеспечению радиационной безопасности работников и населения при воздействии природных и техногенных источников излучения.

Между тем в действующей редакции СП 2.6.1.1310-03 были установлены единые требования по обеспечению радиационной безопасности работников радоновых лабораторий и пациентов, получающих разные виды радоновых процедур, независимо от того, используются для отпуска радоновых процедур природные радоновые воды или искусственно приготовленные радоновые концентраты. Кроме того, со временем стало очевидным, что СП 2.6.1.1310-03 содержат излишне много требований по другим показателям безопасности, гигиенических критериев и норм, которые не относятся к показателям радиационной безопасности среды обитания радоновых лабораторий и радонолечебниц.

Наконец, отдельные требования действующих санитарных правил являлись необоснованно жесткими, что на практике приводило к их невыполнению. Этими и рядом других причин обосновывается актуальность переработки СП 2.6.1.1310-03 и приведения их в соответствие с требованиями НРБ-99/2009, ОСПОРБ-99/2010 и СанПиН 2.6.1.2800-10, а также современным требованиям обеспечения радиационной безопасности населения.

Для отпуска различных радоновых процедур используются два вида источников радоновых вод – минераль-

ные природные воды с высоким содержанием радона и радоновые воды, в которых высокое содержание радона получают с использованием так называемых радоновых концентратов. Производство радоновых концентратов основано на насыщении водных растворов радоном путем барботирования через них воздуха, насыщенного радоном. Для насыщения воздуха радоном используются генераторы радона, в которых в качестве источника радона (^{222}Rn) служит водный раствор солей радия-226 (^{226}Ra), помещенный в стеклянную колбу – барботер. При распаде ^{226}Ra в объеме барботера накапливается радон, который при барботировании воздуха по замкнутому циклу через воду в герметичной таре радоном растворяется в воде, насыщая ее.

Другой разновидностью генераторов радона являются барботеры, в которых ^{226}Ra введен в матрицу легкоплавкого материала. При обычной температуре радон, выделяющийся в объеме легкоплавкого материала, практически целиком остается в объеме матрицы, поскольку коэффициент эманирования радона из материала матрицы незначителен. Нагревая матрицу с помощью специального нагревателя, материал постепенно расплавляется, выделяя весь накопившийся радон в воздушное пространство барботера. Эта разновидность генераторов радона называют обычно «сухим». Далее, как и в случае генератора радона с раствором соли радия, барботер используется для получения водного концентрата в герметичном сосуде.

Водные концентраты радона в последующем разливаются в порционную тару и используются для отпуска радоновых процедур. В практике радонотерапии чаще всего генераторы радона устанавливают в так называемых кустовых радоновых лабораториях, которые снабжают водными концентратами радона несколько ординарных радоновых лабораторий и/или радонолечебниц.

Для этих же целей в радоновых лабораториях и отделениях радонотерапии используются минеральные природные воды с высоким содержанием радона. Как правило, такие лечебные учреждения находятся в не-

посредственной близости от источника радоновых вод, однако в последнее время широкое распространение также получила практика отпуска радоновых процедур с использованием привозной природной минеральной радоновой воды.

Совершенно очевидно, что применение генераторов радона для получения искусственных радоновых концентратов напрямую подпадает под обращение с техногенными источниками излучения, поскольку генераторы радона применяются с целью полезного использования свойства радиоактивности как самого радия-226, так и радона-222. В то же время использование природных минеральных радоновых вод в радонотерапии не может рассматриваться как обращение с техногенными источниками излучения в силу природного происхождения самих радоновых вод.

Очевидно, что для технологии применения на практике этих двух видов радоновых вод – искусственного приготовления и естественного природного происхождения, должны устанавливаться разные требования по обеспечению радиационной безопасности работников радоновых лабораторий и радонолечебниц. Причем для лабораторий, в которых для получения водных концентратов используются генераторы радона, вся технологическая цепочка от получения водных концентратов до отпуска радоновых процедур должна рассматриваться как состоящая из двух участков. На первом участке, который обслуживается персоналом группы А, выполняются операции по получению водных концентратов и розливу его в порционную тару. А помещения для отпуска самих радоновых процедур относятся ко второму участку, на котором медицинский персонал, непосредственно участвующий в проведении этих процедур, относится к категории работников (населения).

Обеспечение радиационной безопасности работников в радоновых лабораториях и отделениях радонотерапии, в которых для радоновых процедур используются природные радоновые воды, регламентируется требованиями п. 5.2.6 ОСПОРБ-99/2010 и п. 3.1.1 СанПиН 2.6.1.2800-10. На работников этих организаций напрямую распространяется требование п. 4.1 НРБ-99/2009 по допустимой годовой эффективной дозе облучения природными источниками излучения в производственных условиях. Персонала группы Б в этих организациях не может быть, а отдельные работники могут быть приравнены к персоналу группы А в случаях, предусмотренных п. 5.2.7 ОСПОРБ-99/2010 и п. 3.1.2 СанПиН 2.6.1.2800-10.

Учитывая это, все требования по обеспечению радиационной безопасности работников радоновых лабораторий и радонолечебниц, в которых для отпуска радоновых процедур используются природные радоновые воды, в новой редакции санитарных правил выделены в отдельный раздел. В этом разделе документа последовательно изложены требования по обеспечению радиационной безопасности работников радоновых лабораторий и отделений радонотерапии, а также минимально необходимые требования к контролю параметров радиационной обстановки в таких организациях, в том числе при отпуске радоновых процедур и транспортировании минеральных природных радоновых вод. Это позволило, кроме прочего, значительно снизить виды и объем радиационного контроля в этих организациях. При использовании природных радоновых вод нет необходимости контролировать поверх-

ностное загрязнение помещений и оборудования, иметь ненужный для этого набор приборов и т.п. Кроме того, принципиально важным является то, что при использовании минеральных радоновых вод в радонотерапии радиационные аварии невозможны, так что в этих организациях нет необходимости предусматривать аварийные комплекты, разрабатывать инструкции по предупреждению аварийных ситуаций и ликвидации их последствий.

Следующее принципиальное нововведение в санитарные правила связано с тем, что различные виды радоновых процедур, применяемые в профилактических и/или терапевтических целях, проводятся по предписанию лечащего врача, поэтому облучение пациентов при проведении радоновых процедур относится к медицинскому облучению. Исходя из этого, кардинальным изменениям подвергся раздел, касающийся обеспечения радиационной безопасности пациентов при отпуске радоновых процедур.

Требования этого раздела санитарных правил сформулированы по аналогии с разделом IV ОСПОРБ-99/2010 с учетом специфики облучения пациентов при приеме радоновых процедур. Сохранены требования по обоснованию радоновых процедур путем сопоставления ожидаемого полезного терапевтического эффекта и возможного ущерба за счет облучения пациента и информированию пациента, в том числе и беременных женщин, более четко сформулированы пути облучения пациента при проведении основных видов радоновых процедур. Здесь приведены также требования к контролю и учету доз облучения пациентов и приведены методики оценки эффективных доз облучения пациентов при проведении отдельных наиболее часто назначаемых видов радоновых процедур. Как и в ОСПОРБ-99/2010, для лиц, участвующих в профилактических обследованиях или в медико-биологических исследованиях, введено ограничение годовой эффективной дозы облучения, обусловленной радоновыми процедурами, не более 1 мЗв.

Важным изменением в новых санитарных правилах является вывод генераторов радона для приготовления искусственных радоновых концентратов за рамки действия новой редакции документа. В аспекте обеспечения радиационной безопасности работников радоновых лабораторий сформулированы лишь самые общие требования к этим изделиям, которым они должны соответствовать. В области применения указано, что санитарные правила не распространяются на организации, осуществляющие проектирование и изготовление источников радона («сухих» генераторов радона, барботеров с растворами ^{226}Ra и др.), а также их монтаж, ремонт и обслуживание. Тем самым четко обозначена область применения документа, которая ограничена только самими объектами регулирования радиационной безопасности – радоновыми лабораториями и отделениями радонотерапии.

В старых санитарных правилах существовал определенный парадокс, связанный с тем, что генераторы радона классифицировались как радионуклидные источники закрытые. Однако при этом для них требовалось устанавливать класс работ как для радиоактивных веществ в открытом виде. В терминологии НРБ-99/2009 и ОСПОРБ-99/2010 генераторы радона относятся к «источникам радионуклидным открытым», то есть к источникам излучения, при использовании которых происходит поступление содержащихся в нем радионуклидов в окружающую среду.

При подготовке новой редакции санитарных правил мы посчитали ненужным устанавливать ограничения на активность радия-226 в генераторах радона, заменив эти ограничения требованием четко определять класс работ с открытыми радиоактивными веществами в радоновой лаборатории при использовании генераторов радона с той или иной активностью радия. Ведь в конечном итоге сами медицинские работники должны планировать частоту и характер проводимых радоновых процедур, которые и определяют необходимую активность радия в генераторе радона. А с учетом этого уже устанавливается комплекс мер по обеспечению радиационной безопасности в организации. Заметим, что формально в старых санитарных правилах действовало требование установления класса работ также и при использовании природных радоновых вод для отпуска радоновых процедур, поскольку все требования к радоновым лабораториям и отделениям радонотерапии были едиными.

Технология использования генераторов радона для приготовления радоновых концентратов предполагает, что после монтажа генераторов они работают в одном и том же помещении, оборудованном в соответствии с проектом. В процессе использования генераторы радона не перемещаются из помещения в помещение и даже с места на место. Максимальная радиационная авария, которая может произойти с генераторами радона с водными растворами солей радия, – это частичный или полный разлив раствора. Совершенно очевидно, что в этом случае радиационное воздействие ограничится помещением, в котором производятся работы по приготовлению водных концентратов радона. Тем не менее, в СП 2.6.1.1310-03 эти радиационные объекты были отнесены к III категории по радиационной потенциальной опасности, хотя в соответствии с классификацией ОСПОРБ-99/2010 и в полном соответствии с требованиями методических указаний МУ 2.6.1.2005-05 [5] они должны быть отнесены к IV категории объектов.

В старой редакции санитарных правил практически все работники радоновых лабораторий и отделений радонотерапии относились к категории персонала, хотя реально задействованы в работах с техногенными источниками излучения только лица, которые заняты приготовлением водного концентрата радона и розливом его в порционные склянки. Причем к персоналу были отнесены также работники радоновых лабораторий и отделений радонотерапии, в которых для отпуска радоновых процедур используются природные радоновые воды. Естественно, что весь персонал в таком случае подлежал радиационному контролю, в том числе и индивидуальному радиационному контролю, который фактически сводился к индивидуальному контролю только доз внешнего облучения персонала, хотя основной вклад в облучение работников на таких объектах вносит радон и его короткоживущие дочерние продукты распада в воздухе помещений.

Учитывая это, в тексте новой редакции санитарных правил введено понятие «работник» как синоним понятия «медицинский персонал», не относящийся к персоналу группы А и/или Б.

В новой редакции санитарных правил для лиц из числа персонала группы А установлены более четкие требования к контролю индивидуальных доз облучения, который должен включать индивидуальный дозиметрический контроль доз их внешнего облучения и определение доз

внутреннего облучения за счет ингаляционного поступления радона и его короткоживущих дочерних продуктов распада с вдыхаемым воздухом. Для контроля доз облучения персонала группы Б допускается применение расчетных методов по результатам измерений мощности дозы гамма-излучения на рабочих местах и эквивалентной равновесной объемной активности радона в воздухе производственных помещений. Тем самым удалось четко обрисовать круг лиц из числа персонала, для которых должен проводиться радиационный контроль, в том числе и контроль индивидуальных доз облучения.

При переработке санитарных правил из него исключен ряд требований, которые на практике не могут быть реализованы, однако формально требовали соответствующего контроля. Так, при самых невероятных радиационных авариях с генераторами радона выход радия в атмосферу, тем более в значимых количествах в аэрозольной форме просто невозможен. Солевой раствор радия при этом просто окажется разлитым в вытяжном шкафу, и даже без включенной вентиляции маловероятно значимое поступление аэрозолей в атмосферу помещений. В принципе, существует единственный сценарий такой аварии – это пожар в помещении с генераторами радона. Однако в этом случае контролировать объемную активность радия в воздухе производственных помещений нет смысла, поскольку в этих помещениях пребывание персонала и работников становится возможным только после полного тушения пожара, когда воздействие данного фактора становится ничтожным. Тем не менее, согласно СП 2.6.1.1310-03, в программе производственного контроля предусматривалось периодическое определение объемной активности радия в воздухе помещения для приготовления искусственных концентратов радона.

Также в новой редакции санитарных правил исключены требования к контролю содержания радона в воздухе на прилегающей территории поверхностного загрязнения транспортных средств, перевозящих радоновые концентраты. Очевидно, что при отсутствии радиационной аварии с генератором радона порционные склянки с радоновым концентратом не могут привести к радиоактивному загрязнению транспортных средств. Аналогично нет смысла контролировать содержание радона в атмосферном воздухе, поскольку это требует достаточно дорогостоящего оборудования, к тому же сама контролируемая величина зависит от целого ряда факторов – направления и скорости ветра, времени года и т.п. Более корректным в этом плане является контроль содержания радона в воздухе на выбросе из вентиляционного воздуховода из помещений радоновых лабораторий, в которых имеются установки для приготовления искусственного радонового концентрата. Эта величина легко определяется с использованием стандартных радиометров радона для контроля доз облучения работников, персонала и пациентов. К тому же именно эта величина используется при расчете вентиляции и устанавливается в проекте радоновой лаборатории.

Все основные требования СП 2.6.1.1310-03, которые прямо или косвенно не связаны с обеспечением радиационной безопасности работников и персонала радоновых лабораторий и отделений радонотерапии и пациентов, из основного текста документа переведены в приложения. Это позволило заметно сократить текст основной части документа, сохранив при этом специфические требова-

ния к самим объектам, а также к проведению радоновых процедур.

Кроме того, в переработанный вариант документа введен раздел «Термины и определения», который отсутствовал в СП 2.6.1.1310-03. В нем приведены, в частности, определения терминов «кустовые» и «ординарные» радоновые лаборатории и др., которые способствуют пониманию основных положений санитарных правил.

Таким образом, в результате переработки СП 2.6.1.1310-03 «Гигиенические требования к устройству, оборудованию и эксплуатации радоновых лабораторий, отделений радонотерапии» в него внесены существенные изменения большей частью принципиального характера с целью приведения их в соответствие с современными требованиями радиационной безопасности персонала, работников и пациентов. В переработанной версии санитарных правил разделены требования по обеспечению радиационной безопасности в организациях, использующих генераторы радона для приготовления искусственных радоновых концентратов и применяющих для отпуска радоновых процедур природные радоновые воды. Это позволило более четко сформулировать требования радиационной безопасности для первых и оптимизировать эти требования для организаций, в которых применяются природные радоновые воды.

Новая редакция санитарных правил в полной мере соответствует требованиям НРБ-99/2009, ОСПОРБ-99/2010 и СанПиН 2.6.1.2800-10.

Литература

1. Санитарные правила «Гигиенические требования к устройству, оборудованию и эксплуатации радоновых лабораторий, отделений радонотерапии». СП 2.6.1.1310-03. Зарегистрированы Министерством Юстиции Российской Федерации 13 мая 2003 г., регистрационный № 4528. – Сборник нормативно-правовых актов в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения: В 3 ч. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора России, 2003. – Ч. 1. – С. 237–256.
2. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009). СанПиН 2.6.1.2523-2009. Зарегистрированы в Министерстве юстиции Российской Федерации 14 августа 2009 г., регистрационный № 14534. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. – 100 с.
2. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010). СП 2.6.1.2612-10. Зарегистрированы в Министерстве юстиции Российской Федерации 11 августа 2010 г., регистрационный № 18115. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2010. – 83 с.
3. Гигиенические требования по ограничению облучения населения за счет природных источников ионизирующего излучения. Санитарные правила СанПиН 2.6.1.2800-10. Зарегистрированы Министерством Юстиции Российской Федерации 27 января 2011 г., регистрационный № 19527. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2011. – 40 с.
5. Методические указания «Установление категории потенциальной опасности радиационного объекта». МУ 2.6.1.2005-05 от 25.07.2005. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2005. – 14 с.

I.P. Stamat

On the substantiation of the main changes of sanitary rules «Hygienic requirements to arrangement, equipment and operation of radon laboratories, radon therapy departments»

Saint-Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene after Professor P.V. Ramzaev, Saint-Petersburg

Abstract. An article contents the substantiation of the main changes which were made in Sanitary Rules SR 2.6.1.1310-03 during their processing. It is shown that the main part of these changing has principled character, connected with cardinal changing which happened in the Russian Federation radiation protection regulatory support during the last decade.

Key words: radon laboratories, ordinary and well, radon therapy departments, radon hospitals, radon treatment, radon generators, natural and artificial ionizing irradiation sources, staff, personnel, patients.

И.П. Стамат
Тел.: (812) 2324329

Поступила: 26.11.2013 г.