

## Обеспечение радиационной безопасности населения при воздействии природных источников ионизирующего излучения

Е.Г. Степанов, А.С. Жеребцов, Ш.З. Гильманов, И.И. Хисамиев, Е.С. Шакирова, О.В. Туваняева

Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Башкортостан, Уфа, Россия

*В статье представлены современные проблемы радиационной безопасности населения в Республике Башкортостан. Определены основные природные источники ионизирующего излучения, проанализирован их вклад в суммарную дозу облучения населения Республики Башкортостан. Определены виды основных природных источников ионизирующего излучения, пути их поступления. Приведены результаты лабораторных исследований эквивалентной равновесной объемной активности радона, среднее значение мощности дозы гамма-излучения в жилых домах, исследований на удельную суммарную альфа-бета-активность питьевой воды и воды открытых водоемов в Республике Башкортостан. В статье отображаются основные проблемы радиационной обстановки в объектах нового строительства. Обозначены основные предупредительные мероприятия для улучшения показателей радиационной безопасности строящихся зданий. Также в статье представлен анализ результатов деятельности Управления Роспотребнадзора по Республике Башкортостан по снижению уровней природного облучения жителей республики.*

Ключевые слова: природные источники ионизирующего излучения, радиационная безопасность, радон, годовая эффективная доза.

Известно, что природные источники ионизирующего излучения (ИИИ) вносят основной вклад в суммарные дозы облучения населения за счет всех источников ИИИ [2]. Дозовые нагрузки от природного излучения формируются в значительной мере за счет радона, тора и дочерних продуктов их распада [4]. В Республике Башкортостан среднее значение годовой эффективной дозы за счет внешнего и внутреннего облучения от природных ИИИ составило 2,88 мЗв/год, в том числе за счет радона-222 и его дочерних продуктов – 1,56 мЗв/год. Вклад в коллективную дозу населения от различных ИИИ в 2013 г. в Республике Башкортостан составил: 86,73 % – от природных ИИИ, 13,14% – от медицинских исследований и 0,13% – от деятельности организаций, использующих ИИИ, и техногенно измененного радиационного фона.

В зонах умеренного климата содержание радона в закрытых помещениях до 8 раз выше, чем в атмосферном воздухе. В большинстве случаев причиной повышенного поступления радона в воздух помещений является интенсивное выделение его из почв и пород под зданиями. Из почвы радон поступает в помещения нижних этажей через трещины и неплотности в полах, бетонном основании и стенах, в местах ввода коммуникаций [3]. На территории республики среднегодовое значение ЭРОА радона-222 в жилых и общественных зданиях составило 37 Бк/м<sup>3</sup>, среднее значение мощности дозы гамма-излучения в жилых домах – 0,09 мкЗв/ч (превышенник гигиенических нормативов не установлено).

В некоторых случаях источником поступления радона в воздух зданий может быть вода из артезианских скважин. Радон содержится в любых природных водах, причем в грунтовых водах его, как правило, намного больше, чем в поверхностных водотоках и водоемах. Радон попадает из воды в воздух помещений при использовании больших масс воды (душ, ванная, прачечная и т.д.) за счет

эксхалляции с водной поверхности. Другим источником поступления радона в здания иногда является природный газ, при сжигании которого в плитках и газовых колонках радон выделяется в воздух помещений [3]. На территории Республики Башкортостан эксплуатируется более 2000 источников централизованного водоснабжения. В 2013 г. всего проведено 2219 исследований питьевой воды централизованных систем водоснабжения на удельную суммарную альфа-бета-активность и 349 исследований на содержание радона-222. Также проведено 28 исследований воды открытых водоемов на удельную суммарную альфа-бета-активность. Все отобранные пробы воды соответствовали требованиям НРБ-99/2009.

Определенный, а иногда и существенный вклад в приток радона в помещения вносят строительные материалы. Обычно чем выше содержание <sup>226</sup>Ra в строительных материалах, тем при прочих равных условиях значительнее приток радона в воздух помещений. К наиболее критичным с точки зрения притока радона строительным материалам относятся щебень пород гранитного ряда, другие материалы с повышенным содержанием радия – сланцы, отходы переработки фосфатной руды, золы и шлаки от сжигания угля и сланцев и т.д. [3]. В настоящее время в практику строительства жилых и общественных зданий широко внедряются современные строительные технологии. В большинстве зданий стали устанавливать стеклопакеты с двойным и тройным остеклением, наружные двери со специальным уплотнением и т.д. С целью энергосбережения наружные стены зданий стали изготавливать многослойными. Фактически это привело к тому, что воздухообмен современных зданий за счет инфильтрации воздуха через наружные ограждения и окна был сведен к нулю. К тому же сами проекты современных зданий в части их вентиляции фактически остались прежними. Все это могло отрицательно ска-

заться на радиационной обстановке в объектах нового строительства.

Можно с уверенностью утверждать, что принятие упреждающих мер по введению входного производственного контроля строительного сырья и материалов, ужесточение требований к воздухообмену строящихся зданий, к контролю отводимых под строительство земельных участков, к приемке в эксплуатацию объектов строительства и др. оказывают положительную роль в улучшении показателей радиационной безопасности строящихся зданий [1].

Из вышесказанного следует, что основное влияние на содержание радона в воздухе помещений оказывают следующие факторы:

- радиологические характеристики подстилающего грунта и строительных материалов;
- характеристики систем вентиляции здания и режим проветривания;
- конструктивные особенности здания.

Управление Роспотребнадзора по Республике Башкортостан планирует и проводит работу по оценке

и снижению уровней облучения населения природными источниками излучения. Сведения об уровнях облучения населения природными источниками излучения заносятся ежегодно в радиационно-гигиенический паспорт территории Республики Башкортостан.

#### Литература

1. Горский, Г.А. К оценке эффективности предупредительного надзора за обеспечением радиационной безопасности населения при облучении природными источниками ионизирующего излучения / Г.А. Горский, И.П. Стамат // Радиационная гигиена. – 2008. – Т.1, № 3. – С. 41–44.
2. Иванов, С.И. Актуальные проблемы оценки риска здоровью населения за счет природных источников ионизирующего излучения в коммунальной сфере / С.И. Иванов // Радиационная гигиена. – 2008. – Т.1, № 4. – С. 14–16.
3. Светодиодов, А.В. Опыт проведения радонозащитных мероприятий в эксплуатируемых зданиях / А.В. Светодиодов, В.А. Венков, Г.А. Горский // Радиационная гигиена. – 2009. – Т. 2, № 4. – С. 35–39.
4. Шубик, В.М. Опыт изучения здоровья при воздействии радона / В.М. Шубик, Е.В. Иванов, В.Н. Кашин // Радиационная гигиена. – 2009. – Т. 2, № 4. – С. 27–34.

Поступила: 03.12.2014 г.

✉ *Степанов Евгений Георгиевич* (Stepanov Evgenij Georgievich) – кандидат медицинских наук, руководитель Управления Роспотребнадзора по Республике Башкортостан. Адрес: 450054, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Р. Зорге, д. 58. Телефон: 8(347)229-90-99. E-mail: Stepanov\_EG@02.rospotrebnadzor.ru

*Жеребцов Александр Сергеевич* (Zherebcov Aleksandr Sergeevich) – заместитель руководителя Управления Роспотребнадзора по Республике Башкортостан. Адрес: 450054, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Р. Зорге, д. 58. Телефон: 8(347)229-90-98. E-mail: Zherebtsov\_AS@02.rospotrebnadzor.ru

*Гильманов Шамиль Зуфарович* (Gilmanov Shamil Zufarovich) – кандидат медицинских наук, начальник отдела надзора по гигиене труда и радиационной гигиене Управления Роспотребнадзора по Республике Башкортостан. Адрес: 450054, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Р. Зорге, д. 58. Телефон: 8(347)229-90-51. E-mail: Gilmanov\_ShZ@02.rospotrebnadzor.ru

*Хисамиев Ильнур Ильясович* (Khisamiev Ilnur Ilyasovich) – заместитель начальника отдела надзора по гигиене труда и радиационной гигиене Управления Роспотребнадзора по Республике Башкортостан. Адрес: 450054, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Р. Зорге, д. 58. Телефон: 8(347)229-90-83. E-mail: Khisamiev\_Il@02.rospotrebnadzor.ru

*Шакирова Елена Сергеевна* (Shakirova Elena Sergeevna) – специалист-эксперт отдела надзора по гигиене труда и радиационной гигиене Управления Роспотребнадзора по Республике Башкортостан. Адрес: 450054, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Р. Зорге, д. 58. Телефон: 8(347)229-90-83. E-mail: Shakirova\_ES@02.rospotrebnadzor.ru

*Туваняева Ольга Владимировна* (Tuvanyayeva Olga Vladimirovna) – специалист-эксперт отдела надзора по гигиене труда и радиационной гигиене Управления Роспотребнадзора по Республике Башкортостан. Адрес: 450054, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Р. Зорге, д. 58. Телефон: 8(347)229-90-83. E-mail: trud\_20@rpnrb.ufanet.ru

**E.G. Stepanov, A.S. Zherebcov, Sh.Z. Gilmanov, I.I. Khisamiev, E.S. Shakirova, O.V. Tuvanyaeva**

**Population radiation protection providing under the influence of natural ionizing irradiation sources**

Administration of Federal Service for Surveillance on Consumer Rights protection and Human Well-being in Bashkortostan Republic, Ufa, Russia

*An article presents the modern problems of population radiation protection in Bashkortostan Republic. The main natural ionizing irradiation sources are identified and their contribution to the total exposure dose of the Bashkortostan Republic population is analyzed. The types of the main natural ionizing irradiation sources are identified, as well as the ways of their intake and the methods of their influence. The results of laboratory studies are presented for the radon equivalent equilibrium volumetric activity, for the average gamma radiation dose rate in dwellings, for the investigations of gross alpha and gross beta activity in drinking water and open water sources Bashkortostan Republic. The article underlines the main problems of the radiation situation in the new construction. The main preventive measures are pointed out for the radiation protection of the buildings under construction improving. The article also presents an analysis of the results of activities of the Administration of Rospotrebnadzor in the Bashkortostan Republic for the reducing of the levels of the Republican population exposure from the natural irradiation sources.*

Keywords: *natural ionizing irradiation sources, radiation protection, radon, the annual effective dose.*

**References**

1. Gorskiy, G.A. K ocenke effektivnosti predupreditelnogo nadzora za obespecheniem radiacionnoj bezopasnosti naseleniya pri obluchenii prirodnyimi istochnikami ioniziruyushhego izlucheniya / G.A. Gorskiy, I.P. Stamat // Radiacionnaya gigiena. – 2008. – T. 1, № 3. – S. 41–44.
2. Ivanov, S.I. Aktualnye problemy ocenki riska zdorovyu naseleniya za schet prirodnykh istochnikov ioniziruyushhego izlucheniya v kommunalnoj sfere / S.I. Ivanov // Radiacionnaya gigiena. – 2008. – T. 1, № 4. – S. 14–16.
3. Svetodiodov, A.V. Opyt provedeniya radonozashhitnykh meropriyatij v ekspluatiruemykh zdaniyax / A.V. Svetodiodov, V.A. Venkov, G.A. Gorskiy // Radiacionnaya gigiena. – 2009. – T. 2, № 4. – S. 35–39.
4. Shubik, V.M. Opyt izucheniya zdorovya pri vozdeystvii radona / V.M. Shubik, E.V. Ivanov, V.N. Kashin // Radiacionnaya gigiena. – 2009. – T. 2, № 4. – S. 27–34.