

**Е.В. Пенахова, Б.П. Черняго, О.А. Макаров, В.В. Синицкий, Э.А. Минаев**

## ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ НА ТЕРРИТОРИИ ПРИБАЙКАЛЬЯ

*Иркутский государственный медицинский университет (Иркутск)  
Иркутский СК «Радон» (Иркутск)*

*Территория Прибайкалья относится к наиболее неблагоприятным по воздействию радиационного фактора, что связано с высоким уровнем природного фона в сочетании с техногенным загрязнением. Средняя по исследованной территории объемная активность радона в подпочвенном воздухе составляет около 8000 Бк/м<sup>3</sup>, для торона — около 30 000 Бк/м<sup>3</sup>. В 26 % случаев выполненных измерений содержание радона в воздухе помещений жилых и общественных зданий находится в пределах от 100 до 200 Бк/м<sup>3</sup>. Превышение существующих гигиенических нормативов наблюдалось в 16 % случаев от общего объема измерений. Наибольшие радоновые аномалии сопряжены с содержанием радона от 800 до 1000 Бк/м<sup>3</sup>. В 70 % обследованных населенных пунктах годовая дозовая нагрузка превышает допустимое значение 5 мЗв/год, с максимальным показателем 16,1 мЗв/год. Увеличение дозовой нагрузки обусловлено высоким содержанием радона в воздухе жилых и общественных помещений, доля вклада которого в суммарный показатель составляет от 60 до 85 %.*

**Ключевые слова:** радон, окружающая среда, гигиена, патология

## HYGIENIC ESTIMATION OF RADIATION SITUATION IN PRIBAIKALIE

**E.V. Nenakhova, B.P. Chernjago, O.A. Makarov, V.V. Sinitskij, E.A. Minayev**

*Irkutsk State Medical University, Irkutsk  
Irkutsk Specialized Combination «Radon», Irkutsk*

*Pribaikalie is one of the most negative territories judging by the influence of radiation factor, it is caused by high level of natural background combining with man-caused pollution. Average volume activity of radon at the researched territory in subsoil air is about 8000 Bq/m<sup>3</sup> and of thoron about 30 000 Bq/m<sup>3</sup>. In 26 % of cases of taken tests showed the maintenance of radon in the air of living and social quarters from 100 till 200 Bq/m<sup>3</sup>. The exceeding of hygienic norms was observed in 16 % of cases of total volume of test. The biggest radon anomalies are of maintenance of radon from 800 till 1000 Bq/m<sup>3</sup>. In 70 % of examined settlements annual radiation dose exceeds legitimate value of 5 mZv/year when the highest possible level is 16,1 mZv/year. The increase of radiation dose is caused by high rate of radon in the air of living and social quarters, its part in total index is from 60 till 85 %.*

**Key words:** radon, environment, hygiene, pathology

Вопрос о влиянии малых доз ионизирующего излучения на состояние здоровья населения относится к наиболее актуальным вопросам в современной радиологии [1 — 6]. В настоящее время подобные исследования сконцентрированы в районах, подвергшихся радиационному загрязнению вследствие аварии на Чернобыльской АЭС, в районах, прилегающих к комбинату «Маяк» Челябинской области и в районе Семипалатинского полигона ядерных испытаний. В то же время имеются и другие места, где уровень радиации существенно выше среднемировых значений. Одним из таких мест является территория, прилегающая к озеру Байкал, где высокий уровень природного фона сочетается с техногенным загрязнением.

Высокий природный фон указанной территории обусловлен наличием пород в различной степени обогащенных ураном и торием, что определяет повышенные уровни гамма-фона и содержания радона в воздухе. Наличие большого количества разломов, обусловленных рифтовой природой озера, приводит к повышенному радоновыделению и увеличению радоновой опасности.

В результате многолетних геологоразведочных работ по поиску урана, а также радиоэкологичес-

ких исследований, выполненных в последние годы, в Байкальском регионе выявлено большое количество мест с повышенным природным фоном. В частности, это почти все побережье озера Байкал, отдельные районы г. Улан-Удэ и его окрестности, районы в Читинской области. Ярким примером мест, где высокий природный фон сочетается с высоким уровнем техногенного загрязнения, являются пос. Октябрьский и г. Балей Читинской области, пос. Белая Зима в Иркутской области.

Кроме того, особенностью радиационной обстановки Байкальского региона является одновременное воздействие различных видов ионизирующего излучения: альфа излучения радона и продуктов его распада, бета излучения Cs-137 и Sr-90, накопленного в результате глобального и тропосферного переносов радиоактивных продуктов от наземных ядерных взрывов, гамма-излучения естественных и техногенных радионуклидов. Это приводит к тому, что в зависимости от соотношений между радионуклидами в настоящем и прошлом времени различные органы или группы органов человека будут являться критическими и определять эпидемиологию патологических процессов того или иного региона.

В этой связи в рамках государственной программы «Радон» специализированными учреждениями Иркутской области выполнены радиологические исследования, характеризующие радиационную обстановку на ее территории. При постановке и проведении работ основной задачей ставилось изучение закономерностей распределения естественных радионуклидов, активностей радона и торона и техногенных радионуклидов в основных компонентах наземных и водных экосистем — почвах, донных осадках, подпочвенных породах, водной среде и растительном покрове.

Радиометрические работы на территории населенных мест области сводились к следующему объему измерений:

- гамма-излучение на поверхности земли и в жилых помещениях при помощи дозиметра ДБГ-06Т;
- измерение объемной активности радона и торона в подпочвенном воздухе, поверхностных водах, воздухе жилых помещений при помощи альфа-радиометра РГА-01;
- определение содержания Цезия-137 и естественных радионуклидов гамма-спектрометрическим методом в почвенном покрове.

Полученные результаты выполненных работ позволили выявить зависимость содержания торона в подпочвенном воздухе от количества в ней тория. Количественная зависимость содержания радона в подпочвенном воздухе от первичной концентрации в ней урана не проявлена, что, очевидно, объясняется более тесной зависимостью наличия данного радионуклида от первичного содержания радия-226.

Кроме того, анализ полученных результатов позволил выявить преобладание содержания в подпочвенном воздухе торона над радоном. Необходимо подчеркнуть данную особенность территории Прибайкальского региона, поскольку поднимается относительно новая — «тороновая» радиоэкологическая проблема, по сравнению с традиционной «радоновой».

Измерения содержания радона в воздухе жилых и производственных помещений населенных пунктов региона, проведены в осенний и зимний, т.е. наиболее неблагоприятные, сезоны. Полученные результаты показали наличие высоких концентраций в домах не только радона, но и торона, что подтверждает наличие вышеуказанной опасности.

По данным настоящего исследования выполнено территориальное распределение объемной активности радона и торона в подпочвенном воздухе на территории Прибайкалья. Общее количество пунктов опробования по единой методике составило 203 точки на площади около 6000 км<sup>2</sup>, что соответствует кондиционной съемке масштаба 1:500 000. Средняя по исследованной территории объемная активность радона составляет около 8000 Бк/м<sup>3</sup>, для торона — около 30000 Бк/м<sup>3</sup>.

Следует обратить внимание на то, что в 26 % выполненных измерений содержание радона в воздухе помещений жилых и общественных зданий оказалось в пределах от 100 до 200 Бк/м<sup>3</sup>, т.е. превышает нормативное значение для вновь строящихся объектов. Превышение в 200 Бк/м<sup>3</sup> (существующий гигие-

нический норматив для жилых помещений) наблюдалось в 16 % случаев от общего объема измерений. Наибольшие радоновые аномалии сопряжены с содержанием радона от 800 до 1000 Бк/м<sup>3</sup>.

Значения дозовых нагрузок на население Иркутской области в обследованных регионах вычислялись с учетом гамма-фона на местности, гамма-фона в помещениях, запаса цезия-137 в почвах, эквивалентной равновесной объемной активности радона в помещениях и объемной активности торона в помещениях. Полученные данные свидетельствуют о том, что в 70 % обследованных населенных пунктах годовая дозовая нагрузка превышает допустимое значение 5 мЗв/год, с максимальным показателем 16,1 мЗв/год. Увеличение дозовой нагрузки обусловлено высоким содержанием радона в воздухе жилых и общественных помещений, доля вклада которого в суммарный показатель составляет от 60 до 85 %.

### ВЫВОДЫ:

1. Территория Прибайкалья относится к наиболее неблагоприятным по воздействию радиационного фактора, что связано с высоким уровнем природного фона в сочетании с техногенным загрязнением.
2. Средняя по исследованной территории объемная активность радона в подпочвенном воздухе составляет около 8000 Бк/м<sup>3</sup>, для торона — около 30 000 Бк/м<sup>3</sup>.
3. В 26 % случаев выполненных измерений содержание радона в воздухе помещений жилых и общественных зданий находится в пределах от 100 до 200 Бк/м<sup>3</sup>. Превышение существующих гигиенических норматив наблюдалось в 16 % случаев от общего объема измерений. Наибольшие радоновые аномалии сопряжены с содержанием радона от 800 до 1000 Бк/м<sup>3</sup>.
4. В 70 % обследованных населенных пунктов годовая дозовая нагрузка превышает допустимое значение 5 мЗв/год, с максимальным показателем 16,1 мЗв/год. Увеличение дозовой нагрузки обусловлено высоким содержанием радона в воздухе жилых и общественных помещений, доля вклада которого в суммарный показатель составляет от 60 до 85 %.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Булдаков Л.А. Проблемы распределения и экспериментальной оценки допустимых уровней <sup>137</sup>Cs, <sup>90</sup>Sr, <sup>106</sup>Ru / Л.А. Булдаков, Ю.И. Москалев. — М.: Атомиздат, 1968.
2. Булдаков Л.А. Радиоактивные вещества и человек / Л.А. Булдаков. — М.: Энергоатомиздат, 1990.
3. Быховский А.В. Гигиенические вопросы при подземной разработке урановых руд / А.В. Быховский. — М.: Медгиз, 1963.
4. Журавлев В.Ф. Токсикология радиоактивных веществ / В.Ф. Журавлев. — М.: Энергоатомиздат, 1982.
5. Закутинский Д.И. Справочник по токсикологии радиоактивных изотопов / Д.И. Закутинский, Ю.Д. Парфенов, Л.Н. Селиванова. — М.: Медгиз, 1962.
6. Ильин Л.А. Радиоактивные вещества и раны. Метаболизм и декорпорация / Л.А. Ильин, А.Т. Иванников. — М.: Атомиздат, 1979.