

СОДЕРЖАНИЕ РАДОНА В ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ И ВОЗДУХЕ ЖИЛЫХ И СЛУЖЕБНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ ЮЖНЫХ РАЙОНОВ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

В.Журавков, В.Миронов, Н.Ермоленко

*Международный государственный экологический университет
имени А.Д. Сахарова, г. Минск, Республика Беларусь*

Интерес к радиологическому воздействию радона на население возник в начале 80-х годов. Первые же исследования показали, что концентрация радона в воздухе жилых домов, особенно одноэтажных, часто превышает уровень предельно допустимых концентраций [1].

Подсчет вклада радона в формирование средней дозы облучения человека в процессе его жизни дает неожиданные результаты. Общий вклад естественного облучения в дозовую нагрузку составляет около 72%. При этом в облучении вклад космического излучения в общую дозу облучения человека от естественных источников составляет почти 14%, внешнее и внутреннее естественное гамма-излучение по 16% каждое. Вклад радона оценивается в 54%. Этот факт вызвал большой интерес к радоновой проблеме практически во всех развитых странах, поскольку более половины годовой дозы от всех природных источников излучения человек получает через воздух, облучая радоном свои легкие во время дыхания [2-4].

На территориях Беларуси с повышенным радиоактивным загрязнением (южные районы), в результате аварии на ЧАЭС, мониторинговые мероприятия по определению содержания радона и продуктов его распада, как в воздухе, так и в воде ранее не проводились. Однако в этих районах концентрация радона и продуктов его распада находится на предельно допустимых уровнях. Поэтому определение концентраций радона и продуктов его распада, оценка дозовых нагрузок на критические группы из населения и разработка эффективных мероприятий по снижению поступления этих радионуклидов в организм людей является одной из наиболее актуальных, сложных задач, а также приоритетным направлением фундаментальных и прикладных научных исследований Республики Беларусь.

Впервые в Беларуси было проведено радиационно-гигиеническое обследование общественных зданий г. Хойники (Государственная гимназия, УО «Хойникское профессионально-техническое училище №183 мелиоративного строительства», три средних школы, пять детских садов-яслей), г. Брагин (Государственное учреждение образования «Брагинская средне-образовательная школа № 1», два детских садов-яслей), г. Наровля (три средних школы, четыре детских садов-яслей), где самая незащищенная группа из населения (дети и подростки) проводит большую часть времени. Измерение удельной активности радона-222 в разных помещениях (от подвалов до верхних этажей) этих зданий показали, что равновесная эквивалентная объемная концентрация этого изотопа в воздухе в обследуемых помещениях школ и детских садииков г. Хойники находится в пределах 30-70 Бк/м³, г. Брагин в пределах 11 - 33 Бк/м³, г. Наровля в пределах 7 - 36 Бк/м³, что ниже установленного предела для эксплуатируемых зданий (200 Бк/м³).

На основании этого можно оценить концентрацию Po-210 в воздухе в пределах для г.Хойники 0,0015 - 0,0035 Бк/м³, для г. Брагин 0,00055 - 0,0017 Бк/м³, для г. Наровля 0,00035 - 0,0018 Бк/м³. Эти значения более чем в 10 раз меньше допустимых уровней.

Дозовые нагрузки на указанную группу из населения, которые в основном определяются ингаляционным поступлением в организм короткоживущих продуктов распада радона-222 и находятся в пределах от 3,3 до 7,7 мЗв для обследуемых помещений школ и детских садииков г. Хойники, от 1,2 до 3,6 мЗв для обследуемых помещений школ и детских садииков г. Брагина и от 0,7 до 4 мЗв для обследуемых помещений школ и детских садииков г. Наровля.

Таблица 1 – Эквивалентная равновесная объемная удельная активность радона в обследуемых помещениях, дозы и риски

№	Наименование зданий	Средняя эквивалентная равновесная объемная удельная активность радона в помещении, Бк/м ³	Годовая эффективная эквивалентная доза от радона и его ДПР, мЗв	Ожидаемое сокращение продолжительности жизни от радона и радионуклидов его подсемейства, лет	
				Муж	Жен
1	Государственная гимназия, г. Хойники	58	6,4	5,8	4,4
2	СШ №3, г. Хойники	29	3,2	3,2	2,3
3	СШ №2, г. Хойники	27	3,0	3	2,2
4	СШ №1, г. Хойники	39	4,3	4,2	3,1
5	УО «Хойникское профессионально-техническое училище №183 мелиоративного строительства», г. Хойники	37	4,1	4,0	2,9
6	Региональный учебно-информационный центр по проблемам радиационной безопасности (МГЭУ им. А.Д.Сахарова), г. Хойники	25	2,8	2,8	2,0
7	Детский сад - ясли №5, г. Хойники	33	3,9	3,6	2,6
8	Детский сад №6 «Березка», г. Хойники	26	2,9	2,9	2,1
9	Детский сад - ясли №4 «Верасок», г. Хойники	33	3,6	3,6	2,6
10	Детский сад - ясли № 2 «Солнышко», г. Хойники	37	4,1	4,0	2,9
11	Детский сад - ясли № 1 «Колосок», г. Хойники	21	2,3	2,4	1,7
12	ГУО «Брагинская средне-образовательная школа № 1», г. Брагин	12	1,3	1,4	1,0
13	Ясли-сад №1 «Алеся», г. Брагин	9,7	1,1	1,2	0,8
14	Детский - сад №2 «Золотой ключик», г. Брагин	14,7	1,6	1,7	1,2
15	СШ №1, г. Наровля	14,5	1,6	1,8	1,2
16	Средняя школа №2, г. Наровля	10,5	1,2	1,3	0,9
17	СШ №3, г. Наровля	11,0	1,2	1,3	0,9
18	Детский сад №1 «Веселка», г. Наровля	8,7	0,9	1,1	0,8
19	Детский сад №3, г. Наровля	11,2	1,3	1,3	0,9
20	Детский сад №5 «Теремок», г. Наровля	10,3	1,2	1,2	1
21	Детский сад №5 «Волшебный цветок», г. Наровля	8,7	0,9	1,1	0,8

В ходе проведения экспедиционных работ были проведены измерения (с использованием методики МВИ.МН 2174-2004) удельной активности радона-222 в водопроводной воде г. Хойники, г. Брагина и г. Наровля, которой пользуется значительная часть населения городов. Согласно измерениям удельная активность радона в воде г. Хойники находится в пределах 0,8-26,3 Бк/литр (Региональный учебно-информационный центр по проблемам радиационной безопасности МГЭУ им. А.Д.Сахарова, 15 независимых проб). Удельная активность радона в воде г. Брагина находится в пределах 25 мБк/л (пробы воды были отобраны на водозаборе после очистки от железа). Удельная активность радона-222 в водопроводной воде г. Наровля находится в пределах 28 мБк/л (пробы воды были отобраны на водозаборе после очистки от железа). Концентрация ^{210}Po в воде г. Хойники, г. Брагина и г. Наровля находится на уровне действующего норматива - 0,1 Бк/литр.

Настораживает тот факт, что концентрация ^{210}Po в воде некоторых колодцев на территории Хойникского района находится на уровне действующего норматива (0,1 Бк/литр).

Результаты расчетов эквивалентной равновесной объёмной активности радона, эффективной дозы и ожидаемое сокращение продолжительности жизни от радона и радионуклидов его подсемейства для населения при ингаляционном поступлении радона и ДПР в организм представлены в табл. 1.

Согласно данным табл. 1 ожидаемое сокращение продолжительности жизни от радона и радионуклидов его подсемейства для мужчин проживающих в г. Хойники находится в пределах от 2,4 до 5,8 лет от средней продолжительности жизни (62,7 лет.), для женщин проживающих в г. Хойники находится в пределах от 2,0 до 4,4 лет от средней продолжительности жизни (74,6 лет.); для мужчин проживающих в г. Брагин находится в пределах от 1,2 до 1,7 лет от средней продолжительности жизни (62,7 лет.), для женщин проживающих в г. Брагин находится в пределах от 0,8 до 1,2 лет от средней продолжительности жизни (74,6 лет.); мужчин проживающих в г. Наровля находится в пределах от 1,1 до 1,8 лет от средней продолжительности жизни (62,7 лет.), для женщин проживающих в г. Хойники находится в пределах от 0,8 до 1,2 лет от средней продолжительности жизни (74,6 лет.). Средняя продолжительность жизни мужчин в Беларуси составляет 62,7 года, а женщин 74,6 года. [5].

Таким образом, на основании экспериментальных измерений активности радона-222 в жилых и служебных помещениях г. Хойники, г. Наровля и г. Брагин можно предположить, что основным источником поступления радона являются строительные материалы, которые использовались при строительстве этих зданий. Концентрация радона и его дочерних продуктов распада находится ниже установленного предела для эксплуатируемых зданий, поэтому нет необходимости проводить мероприятия по вмешательству.

Меры по уменьшению содержания радона в воздухе жилых и служебных помещений должны проводиться исходя из величины контрольных уровней, которые следует принимать местным властям.

1. Публикация 65 МКРЗ «Защита от радона-222 в жилых зданиях и на рабочих местах». – М.: Энергоатомиздат, 1995. – 78 с.
2. Радиация: Дозы, эффекты, риск: Пер. с англ. – М.: Мир, 1988. – 79 с.
3. Крисюк Э.М. Радиационный фон помещений. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 257 с.
4. Singh J., Singh L. Radon pollution studies // Nuclear Geophysical – Vol. 3. – 1989. – №4. – р. 297.
5. Л.Б. Шаханько Тенденции заболеваемости, смертности и продолжительности жизни населения РБ. – Мн., 2003, - 249 с.