

УДК 574:504

Орловский П. С., студент

РАДИОЭКОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Научный руководитель – **Щур А. В.**, канд. с.-х. наук, доцент

УО «Белорусско-Российский университет»,

Могилев, Республика Беларусь

Введение. В настоящее время радиационная безопасность является одним из важнейших гигиенических критериев экологической безопасности материала. Экологичность строительных материалов в последние годы стала одним из главных маркетинговых ходов производителей в рекламе своих товаров. Многие строительные материалы продавцы и производители называют экологичными, несмотря на то что в их состав входят токсичные для человека составляющие. В середине 90-х годов, когда участились случаи повышенного содержания радона в сдаваемых в эксплуатацию домах, специалисты пришли к выводу, что это связано с повышенным содержанием радионуклидов в

строительных материалах. В результате был значительно изменен порядок радиационного контроля стройматериалов. Радиоактивность материала может быть связана с его месторождением или получена дополнительно с использованием сырья из карьеров, расположенных вблизи зон техногенного радиационного загрязнения литосферы. Таким образом, радиационное загрязнение строительных материалов может быть обусловлено не только его происхождением, но и привнесением в него из окружающей среды радиоактивных веществ-загрязнителей. В каждом случае это отрицательное свойство можно диагностировать по химическому составу материала [1, 11]. Нами начато изучение возможного воздействия строительных материалов на организм человека. В первую очередь рассматривается радионуклидный состав строительных материалов и уровень активности содержащихся в них нуклидов. При высокой концентрации нуклидов фактор их воздействия может значительно влиять на канцерогенез у населения, использующего помещения, построенные из высокоактивных материалов.

Цель работы – изучить состав и уровень активности техногенных и естественных радионуклидов в строительных материалах, соответствие их уровня удельной активности требованиям действующих нормативов [2].

Материалы и методика исследований. Отбирались пробы строительных материалов (пески, гравий, портландцемент и пр.). Анализ удельной активности радионуклидов проводился на гамма-спектрометре «Прогресс М». Пробоподготовка проводилась путем досушки образцов до воздушно-сухого состояния и удаления крупных агрегатов, не соответствующих размерам основной пробы. Измерение проводилось по методике МВИ № 40090.3Н700.

Статистическая и математическая обработка проводилась по общепринятым методикам с использованием стандартного программного обеспечения.

Результаты исследования и их обсуждение. В таблице представлены результаты проведенных измерений удельной активности техногенных и естественных радионуклидов.

Удельная активность строительных материалов, Бк/кг

Наименование пробы	$^{137}\text{Cs}\pm d_x$	$^{226}\text{Ra}\pm d_x$	$^{232}\text{Th}\pm d_x$	$^{40}\text{K}\pm d_x$
1	2	3	3	4
Щебень мелкий	3,5±24,5	11,4±34	13,1 ±39,7	691±548
Песок строительный (Бельничичи)	1,7±6,98	6,8±10,8	3,8±11,5	259±149

1	2	3	3	4
Песок донный озерный (Бельничский р-н, оз. Вольница)	21,4±10,7	3,2±11,8	14,3±14,1	245±157
Песок речной (Могилев, р. Днепр)	8,9±8,0	13,1±11,5	0,5±10,7	319±159
Песок строительный (реч. порт, Могилев)	1,4±9,9	8,7±16,1	10,9±18,1	146±183
Портландцемент (Кричевский ЦШЗ)	2,7±8,3	15,7±32,3	12,4±11,7	147±152
Трепел (Хотимский район)	8,9 22,6	60,3 38,5	12,6 34,5	133±331

Как показывают результаты измерений, все пробы соответствуют действующим нормативам по содержанию ^{137}Cs в строительных материалах. Содержание ^{40}K не нормируется, но он вносит значительный вклад в формирование дозы внутреннего облучения, так как является активным γ -излучателем. Данный нуклид присутствует практически во всех объектах окружающей среды, и за счет техногенной миграции, он также находится в строительных материалах.

При проведении исследований нами оценивалась и эманация из изучаемых образцов радона по изотопу торону, но, как показали исследования, данные материалы его не выделяют.

Естественные радионуклиды (ЕРН) постоянно присутствуют в объектах окружающей среды и имеют длительный период полураспада (^{232}Th – $1,405 \times 10^{10}$ лет, ^{226}Ra – 1600 лет). Данные нуклиды являются источниками как корпускулярного излучения (α -частиц), так и волнового (γ -излучение). Указанные излучения опасны и при внешнем и при внутреннем воздействии, в связи с чем необходимо жестко контролировать уровни содержания данных нуклидов в окружающей человека среде. Человек в помещениях проводит значительную часть жизни, и наличие указанных источников радиоактивного излучения может негативно сказаться на состоянии здоровья и привести к онкологическим заболеваниям. Риски возникновения раковых заболеваний напрямую зависят от времени воздействия и суммарной активности радионуклидов. Чем выше отмеченные показатели, тем выше риск негативных воздействий.

Заключение. Проведенные нами исследования по содержанию естественных и техногенных радионуклидов в различных строительных материалах показали их соответствие действующим нормативам. Наличие в изученных образцах радионуклидов естественного происхождения может в некоторых случаях приводить к повышению уровня γ -фона в помещениях, но не является критическим.

ЛИТЕРАТУРА

1. В а с и л е н к о, О. И. Радиационная экология / О. И. Василенко. – М.: Медицина, 2004. – 216 с.
2. ГОСТ 30108-94 «Материалы и изделия строительные. Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов» от 30 июня 1994 г. – № 18–48.
3. К о з л о в, В. Ф. Справочник по радиационной безопасности / В. Ф. Козлов. – М.: Энергоатомиздат, 2007. – 192 с.
4. К р и с ю к, Э. М. Радиационный фон помещений / Э. М. Крисяк. – М.: Энергоатомиздат, 1999. – 120 с.
5. Введение в радиэкологию / А. В. Очкин [и др.]. – М.: ИздАТ, 2003. – 199 с.
6. Радиация. Дозы, дефекты, риск / пер. с англ. Ю. А. Банникова. – М.: Мир, 2000. – 78 с.
7. Семенов, И. Экологичность строительных материалов / И. Семенов // Ремонтно-строительный портал Челябинской области www.remchel.ru. – 2009. – 29 ноября.
8. А л е к с е е в а, Л. Л. Экологические проблемы в строительной индустрии. Методические указания по выполнению практических занятий для студентов специальности «Промышленное и гражданское строительство» / Л. Л. Алексеева // Ангарская государственная техническая академия. – Ангарск: АГТА, 2001. – 68 с.
9. А л е к с е е в а, Л. Л. Экологические проблемы в строительной индустрии. Методические указания по самостоятельному изучению курса для студентов специальности «Промышленное и гражданское строительство» / Л. Л. Алексеева // Ангарская государственная техническая академия. – Ангарск: АГТА, 2006. – 92 с.
10. Охрана окружающей среды / Белов С. В. [и др.]. – М.: Высш. шк., 1983. – 264 с.
11. Мазур, И. И. Инженерная экология: учеб. пособие. В 2 т. / И. И. Мазур, О. И. Молдаванов, В. Н. Шишов. – М.: Высш. шк., 1996. – 312 с.