

Реконструкция распределения фоновых доз по результатам ЭПР измерений

В.И. Заляпин¹, Ю.С. Тимофеев¹, Е.А. Шишкина²

¹Южно-Уральский государственный университет

²Уральский научно-практический центр радиационной медицины
454080, Челябинск, пр. Ленина 76, (351)-267-9904, e-mail: vza1@susu.ac.ru

I. Метод ЭПР дозиметрии на эмали зубов основан на измерении концентрации стабильных радикалов, образующихся под воздействием ионизирующего излучения. Метод позволяет оценить суммарную поглощенную дозу радиации в эмали зубов, накопленную за время жизни донора (до момента экстракции зуба), включая воздействие как антропогенных, так и естественных источников излучения. Таким образом, ЭПР-доза, обязательно содержит так называемую фоновую компоненту. Задача восстановления фоновых доз осложняется тем, что фоновые уровни близки к пределу детектирования ЭПР дозиметрии, поэтому неопределенность каждого отдельного измерения сопоставима с индивидуальной вариабельностью доз в популяции.

II. Для реконструкции распределения фоновых доз в популяции была постулирована модель измерений:

$$\tilde{D} = D + E$$

где: D — измеряемое значение фоновой дозы, \tilde{D} — измеренное значение фоновой дозы, E — ошибка измерений. Предполагается, что фоновые дозы D распределены логнормально с параметрами (μ, s) , ошибка измерений E — нормально с параметрами $(m, \sigma(D))$. Для идентификации параметров модели использовались результаты ЭПР измерений эмали зубов 167 доноров 1908-1968 годов рождения. На момент удаления зубов они проживали в селах, расположенных на территориях Южного Урала, не подвергавшихся радиоактивному загрязнению. Измерения проводились тремя лабораториями: ИФМ (Екатеринбург, Россия), НМГУ (Мюнхен, Германия) и в ISS (Рим, Италия).

III. Идентификация параметров распределения фоновых доз из зашумленных первичных данных осуществлялась методом моментов ([1]). Решения для шкалирующего параметра μ варьировались для различных лабораторий от 3,43 до 5,46, а для параметра формы распределения s — от 0,15 до 0,72. Средневзвешенные параметры логнормального распределения фоновых доз оценены как $\mu = 4,99$; $s = 0,35$. Среднее значение фоновой дозы жителей Уральского региона, средний возраст которых — 62 года, равно 160 мГр (наиболее вероятное значение — 130 мГр).

Список литературы

- [1] *Hall, A.R.. Generalized Method of Moments/Hall A.R. /Oxford University Press, 2004, 412pp.*