



BY0200165

Реконструкция методом ЭПР-дозиметрии поглощенных доз в костях животных и продуктах питания

Финин В.С., Дешко В.А.
Белгосуниверситет, Минск, Беларусь

RECONSTRUCTION OF ACCUMULATED DOSES IN ANIMAL BONES AND FOOD BY ESR METHOD. Dose sensitivity of tooth enamel in human and rats, beef and rats bones and sugar crystals was estimated.

Реконструкция поглощенных доз методом ЭПР – дозиметрии осуществлялась методом компьютерного моделирования спектров ЭПР изучаемых образцов.

Кость бедра крысы или говяжья трубчатая кость вначале очищались от мышечных и других отложений, промывались горячей водой с добавками детергента. Затем кости измельчали до фрагментов размерами около 1 мм (или несколько меньше). Полученные образцы костей далее обезжировали в смеси хлороформ – метанол в течение нескольких часов. После просушивания образцы помещали в кварцевые ампулы и регистрировали спектры ЭПР.

Спектр ЭПР образца костей животных, не подвергавшихся радиационному воздействию, состоит из базового (фонового) сигнала органических соединений костной ткани не зависящего, как правило, от уровня облучения. При радиационном облучении на фоне базового сигнала возникает дополнительная линия поглощения энергии СВЧ, индуцированная радиацией. По величине радиационно – наведенного сигнала, определяемого при помощи программ обработки спектров, оценивается поглощенная доза. Радиационные линии в спектрах парамагнитного резонанса калибровали, используя эталонное облучение на образцовой поверочной дозиметрической установке 1-го разряда УПГД – 2 с источником ^{60}Co .

Следует подчеркнуть, что методика приготовления образцов и, что наиболее важно, собственно спектры ЭПР не отличаются принципиальным образом от метода, спектров и способа реконструкции доз по зубной эмали, методики хорошо разработанной в настоящее время.

Спектры ЭПР коммерческих образцов кристаллов сахара и их радиационно – индуцированные сигналы отличались по форме линии от упомянутых выше спектров эмали и костей. Однако программное обеспечение станции для измерения поглощенных доз, на котором проводятся эксперименты, хорошо моделировало спектры ЭПР различных коммерческих образцов сахара (при незначительном изменении начальных параметров линий).

Важной характеристикой веществ, которые могут использоваться для реконструкции поглощенных доз, является их дозовая чувствительность - рост сигнала, нормированный на единицу массы образца и поглощенную дозу. Эта величина вычисляется из наклона линии линейной регрессии образца относительно калибровочной дозы, после нормирования угла наклона регрессии на коэффициент усиления, поглощенную дозу (сГр) и масса (мг).



BY0200166

В таблице приведены значения относительной чувствительности к ионизирующей радиации различных образцов.

Таблица

Сравнительная чувствительность различных объектов к воздействию ионизирующей радиации

Образец	Дозовая чувствительность
Эмаль зубов человека	$(5 - 6) * 10^3$
Эмаль молочных зубов	$(2,5 - 2,8) * 10^3$
Эмаль резцов крысы	$(1,8 - 2,5) * 10^3$
Кость говяжья	80 - 120
Бедро крысы	60 - 90
Сахар	100 - 120

Примечание. Дозовая чувствительность измерена в относ. ед. * мг^{-1} * сГр^{-1}

Таким образом, в костях животных и кристаллах сахара удается зарегистрировать минимальную поглощенную дозу примерно в 50 раз большую, чем в эмали зубов человека.

Измерение методом ЭПР-дозиметри поглощенных доз обусловленных стронцием

Финин В.С., Дешко В.А., Конопля Е.Ф.

Белгосуниверситет, Институт радиобиологии НАНБ, Минск, Беларусь

MEASUREMENT OF THE ACCUMULATED DOSES OF STRONTIUM BY ESR METHOD. The ESR dosimetry allows estimating adequately the accumulated doses of internal strontium radiation and reflecting the irregular character of the nuclide distribution in an organism.

В работе использовали экспериментальных животных –крысы, которые после внутрибрюшинной инъекции изотопов были разделены на группы по 3 - 4 животных, в соответствии с условиями проведения экспериментов. Крысы инкубировали радионуклид ^{90}Sr разное время - 30, 90 и 180 суток. Затем животные забивались методом декапитации. Образцы эмали для реконструкции доз способом ЭПР - дозиметрии были приготовлены после забоя животных. Измельченные кусочки эмали для реконструкции доз (при этом было приготовлено по 3 - 5 экспериментальных образцов в каждом опыте) тщательно перемешивались, что обеспечивало хорошее усреднение результатов измерений.

Тщательный компьютерный анализ спектров ЭПР показал практически полное совпадение формы линии радиационно - индуцированных сигналов в эмали, обусловленных как внешним γ - облучением, так и внутренним облучением радионуклидами ^{90}Sr и ^{137}Cs .

Всего в объемных опытах, проводившихся в течение четырех лет, были измерены дозы у 98 крыс (112 образцов эмали), подвергнутых различным радиационным нагрузкам.