

Шмарловский А.В.

МОДИФИКАЦИЯ ФЕРРОСУЛЬФАТНОГО ДОЗИМЕТРА

Научный руководитель канд. физ.-мат. наук, доц. Карпович И.А.

Кафедра физики полупроводников и наноэлектроники

Белорусский государственный университет, г. Минск

Ферросульфатный дозиметр – измерительный прибор, который применяется для измерения больших доз ионизирующего излучения. Работает данный прибор на окислении ионов двухвалентного железа продуктами радиолиза воды в кислом водном растворе, и в последствии измерении концентрации образовавшихся ионов трёхвалентного железа, которая в широком диапазоне (0,5 – 2000 Гр) пропорциональна поглощённой дозе. Измерения поглощённой дозы дают результаты близкие к поглощённой дозе для биологических тканей. Такая согласованность объясняется тем, что в качестве рабочего вещества применяется раствор воды.

Таким образом, ферросульфатный дозиметр имеет сильную сторону в виде практически полной тканеэквивалентности, и слабую – в виде нижнего порога поглощённой дозы для пропорциональности результатов, что делает невозможным его применение для измерения величины поглощенной дозы ниже 0,5 Гр, что очень много для использования в качестве мониторинга радиационной обстановки, кроме случаев чрезвычайных ситуаций.

Во многом ограничения по нижнему порогу чувствительности ферросульфатного дозиметра обусловлены способом исследования его образцов после облучения, а именно – спектрофотометром. Расчет идет исходя из оптической плотности раствора, что и обуславливает высокий порог работы дозиметра. Для снижения минимального порога дозы требуется использовать другие методы измерения раствора.

В поисках альтернативных способов анализа результатов было решено обратиться к автомобилестроению. С учётом современных экологических норм для автомобилей с двигателями внутреннего сгорания становится понятно, что их системы газоанализа точны и при этом относительно бюджетные.

Вывод о точности лямбда зондов можно сделать исходя из значений выбросов, установленных в последнем экологическом стандарте евро-6 для бензиновых и дизельных двигателей внутреннего сгорания.

Если внедрить систему с датчиками такой-же точности что и в автомобилях в ферросульфатные дозиметры, адаптировать его для определения трехвалентного железа и проверять раствор не в жидкой фазе, а в газообразной, то можно улавливать отдельные молекулы Fe^{3+} , что поможет снизить порог определения дозы в разы, и приведет к возможности использования данных дозиметров не только в технике и материаловедении, но и для определения дозы, получаемой человеком. А с учётом его тканеэквивалентности данные показания будут гораздо более приближенными к реальной дозе, получаемой человеком, нежели значения, полученные другими способами дозиметрии.