

## ЭПР-ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОБИРОК ДЛЯ ВЗЯТИЯ КРОВИ НА ОСНОВЕ ПОЛИЭТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТА

Максимова Т.А.<sup>1</sup>, Рябухин О.В.<sup>1</sup>, Иванов Д.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>) Уральский Федеральный Университет, Екатеринбург, Россия

<sup>2</sup>) Институт Физики Металлов УрО РАН, Екатеринбург, Россия

E-mail: t.a.maksimova@urfu.ru

## EPR INVESTIGATION OF BLOOD TEST TUBES ON THE BASE OF PET

Maksimova T.A.<sup>1</sup>, Riabukhin O.V.<sup>1</sup>, Ivanov D.V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>) Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

<sup>2</sup>) M.N. Miheev Institute of Metal Physics UB RAS, Yekaterinburg, Russia

EPR investigation of blood test tubes on the base of PET irradiated by 8 MeV electrons were carried out. Time dependence of EPR signal intensity, formed after irradiation, were determined. The results will be useful for standard dose measurements providing at industrial facility.

В инновационно-внедренческом центре радиационной стерилизации УрФУ ведутся производственные работы по стерилизации пробирок (АО «Здравмед-тех») для взятия крови с использованием электронного излучения. Пробирки изготавливаются из полиэтилентерефталата, стерилизующая доза составляет 11 кГр [1]. Стерильность достигается за счет взаимодействия и уничтожения биологической загрязненности на поверхности данных изделий. Вместе с тем физическое воздействие ускоренных электронов на материал пробирки ведет к его деградации. Для сохранения свойств материала и изделия в процедуре радиационной стерилизации устанавливается максимально допустимая доза облучения, превышения которой, не должно происходить во время обработки. Тем не менее, для реальной продукции представляет интерес в какой степени происходит деградация материала пробирки в зависимости от поглощенной дозы.

Для изучения степени деградации был выбран метод ЭПР – спектрометрии [2], являющийся чувствительным к образованию радикалов под действием ускоренных электронов. Для достоверного установления наличия процесса формирования радикалов и их дальнейшего поведения пробирка была облучена заведомо высокой дозой - 100 кГр. В течение 40 часов после облучения был измерен ЭПР спектр пробирки, представленный на рисунке. Видим, что действие излучения приводит к образованию радикалов, о чем свидетельствует формирование в спектре двойного ЭПР сигнала с  $g=2,016$  и ширинами линий приблизительно 11 и 24 Гс.

Кроме этого была измерена временная зависимость интенсивности сформированного после облучения ЭПР – сигнала для оценки скорости распада образующегося радикала и его термической устойчивости при комнатной температуре. По зависимости видно, что формирующиеся радикалы являются не

устойчивыми и распадаются, следствием чего является экспоненциальное уменьшение интенсивности ЭПР-сигнала.

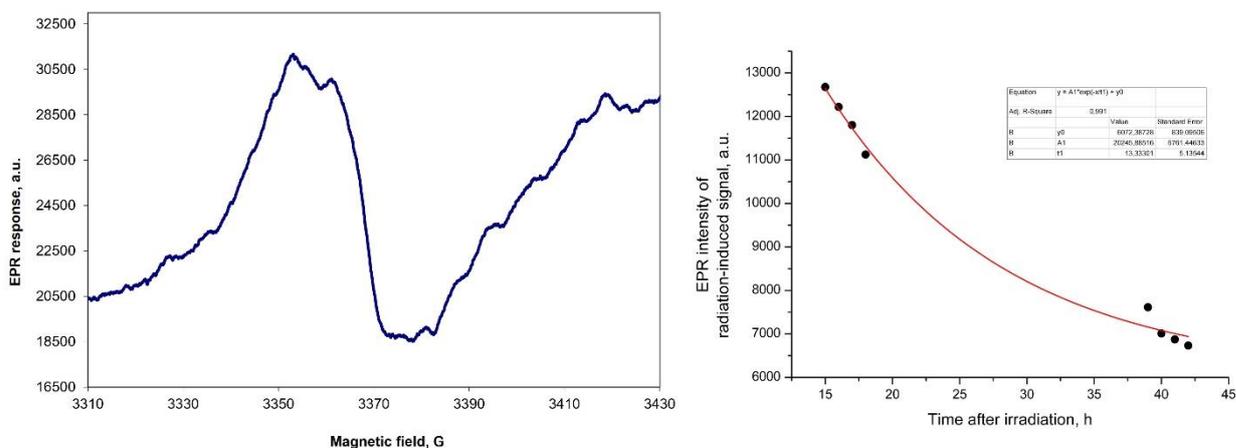


Рис. 1. ЭПР сигнал облученной пробирки и изменение его интенсивности с течением времени

Далее планируется провести облучение дозами в пределах максимального значения до 30 кГр, установленного для данного типа продукции, исследовать ЭПР-спектры облученных образцов, оценить степень деградации пробирок для забора крови при облучении дозами, соответствующими процедуре стерилизации.

Полученные результаты и способ ЭПР – спектрометрии можно использовать в производственном процессе для подтверждения доставленной дозы данному виду медицинского товара, что может быть дополнительным способом контроля поглощенной дозы помимо предписанной стандартом процедуры ее измерения с использованием пленочных дозиметров.

1. Инструкция по радиационной стерилизации пробирок для взятия крови
2. Radiation and Environmental Biophysics (2018) 57:357–363