

ПРИРОДА ВОЗНИКНОВЕНИЯ РАДИАЦИОННО-ИНДУЦИРОВАННЫХ ПАРАМАГНИТНЫХ ЦЕНТРОВ В МЕЛАНИНЕ ПО ДАННЫМ ЭПР СПЕКТРОСКОПИИ

Минихаметова Е.А. *, Байтимиров Д.Р., Конев С.Ф.,
Иванов Д.В., Правишкина Т.А.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: evgeniamini@gmail.com

INVESTIGATION OF THE ORIGIN OF THE RADIATION-INDUCED PARAMAGNETIC CENTERS IN MELANIN BY EPR SPECTROSCOPY

Minikhametova E.A. *, Bajtimirov D.R., Konev S.V., Ivanov D.V., Pravishkina T.A.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

This research is devoted to the study of the dependence of the intensity of the EPR signal appearing in the hair on the ionizing radiation. EPR spectra of 24 human hair samples were recorded. Human hair is characterized by a relatively low sensitivity to radiation, but very stable ESR signal. Black hair samples are most resistant to irradiation, since the amplitude of the signal did not varied with time.

Данная работа посвящена исследованию методом ЭПР радиационно-индуцированных парамагнитных центров, возникающих в меланопротеиновом волокне человеческого волоса под воздействием ионизирующего излучения, создаваемого линейным ускорителем электронов модели УЭЛР-10-10С2.

В результате ранее проведенных нами экспериментов по воздействию ионизирующего излучения на различные ткани одежды, пластмассы, резины, а также образцы ногтей и волос человека было показано, что человеческий волос характеризуется относительно невысокой радиационной чувствительностью, но при этом весьма высокой стабильностью сигнала ЭПР, в результате чего может быть использован в качестве объекта для дозиметрических измерений. Единственной сложностью, которая возникает при оценке полученной дозы на волосах – наличие фонового сигнала. Фоновым сигналом в волосе является узкий сигнал меланина, обладающий схожими характеристиками с радиационно-индуцированными сигналами ЭПР, наблюдаемыми на других биологических образцах (кожа, ногти, зубная эмаль). Учитывая тот факт, что содержание меланина в волосах различного цвета может сильно варьироваться, дозиметрия на них всегда будет иметь систематическую погрешность. Целесообразным является разработка методики коррекции систематической погрешности исходя из цвета конкретного образца волоса.

В ходе работы, были проведены измерения сигналов ЭПР 24 образцов волос различной пигментации до и после облучения.

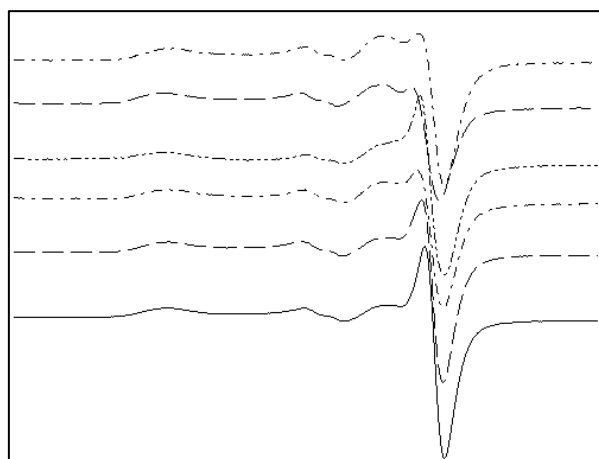


Рис. 1. Типичные «фоновые» сигналы ЭПР меланина волоса после облучения ИИ

В результате эксперимента было показано, что образцы черных волос наиболее устойчивы к воздействию ИИ, так как характеризуются наименьшим значением изменения амплитуды сигнала ЭПР. С уменьшением интенсивности окраски, наблюдается постепенное увеличение числа радиационно-индуцированных центров.

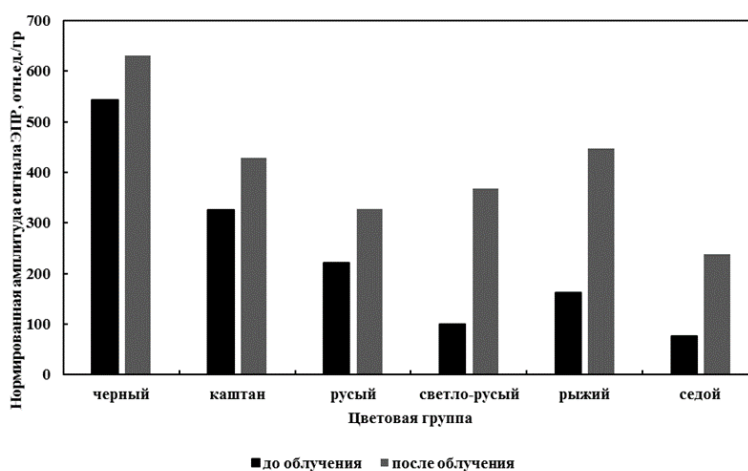


Рис. 2. Изменение амплитуды, нормированной на массу после облучения

При исследовании релаксации радиационно-индуцированных центров, возникающих в результате облучения, было обнаружено, что амплитуда сигнала ЭПР РИЦ в образцах черных волос практически не меняется со временем. В случае образцов волос с меньшей интенсивностью окраски величина амплитуды сигнала ЭПР облученных образцов уменьшалась тем быстрее, чем меньше интенсивность окраски волоса для всех образцов внутри одной цветовой группы. Для образцов седых волос общей зависимости амплитуды сигнала ЭПР от времени выдержки не наблюдалось. Данный факт, вероятно, связан с присут-

ствием в седом волосе меланинов, структура которых не подверглась изменению в результате процессов, связанных с поседением.

Таким образом, было показано, что фоновый сигнал меланина необходимо учитывать при определении дозы в случае использования волоса в качестве объекта для ЭПР дозиметрии.