

## АНИЗОТРОПНЫЕ СИГНАЛЫ ЭМР В БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ: ХАРАКТЕРИСТИКИ И ИНТЕРПРЕТАЦИЯ

С.В. Юртаева<sup>1</sup>, В.Н.Ефимов<sup>2</sup>, В.В. Сальников<sup>3</sup>, А.Р.Фахрутдинов<sup>1</sup>

<sup>1</sup>КФТИ, Казань, Сибирский тр.10/7, s.yurtaeva@kfti.knc.ru

<sup>2</sup>ИФМБ КФУ, Казань, Кремлевская 18, vefimov.51@mail.ru

<sup>3</sup>КИББ КазНЦ РАН, Казань, Лобачевского 2/31

Известно о существовании в живых организмах процесса биоминерализации, в результате которого образуются наноразмерные кристаллы оксидов железа. Наиболее распространены ферригидриты ( $5\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ ) в ядре белка ферритина и магнетиты ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ). Эти частицы играют важную роль в функционировании живых систем: обеспечивают запас железа, защищают клетки от радикалов, выполняют другие функции. Увеличение их количества наблюдается при патологиях: патологиях мозга, опухолевых процессах, и др. Такие частицы можно обнаружить с помощью метода ЭПР. Исследованы различные биологические ткани, обнаружены сигналы электронного магнитного резонанса (ЭМР) от таких частиц. Природа сигналов ферримагнитная.

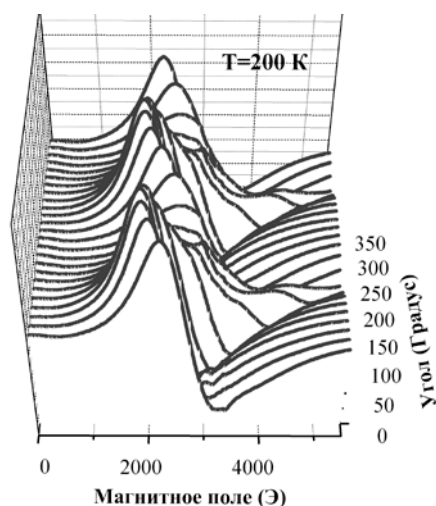


Рис. 1. Типичный сигнал ЭМР и его ориентационное поведение

В результате исследования здоровых и патологических тканей определены характеристики этих сигналов: (1)-ориентационная анизотропия (Рис.1), (2)-немонотонное температурное поведение резонансных параметров, которые соответствуют магнетиту. Изучены три типа анизотропных сигналов ЭМР, установлены различные пространственные формы накопления биогенного магнетита. Визуализировано распределение частиц в тканях методом

электронной микроскопии (ПЭМ). Наличие сигналов ЭМР свидетельствует об интенсивных процессах биоминерализации и накоплении железа в ткани.