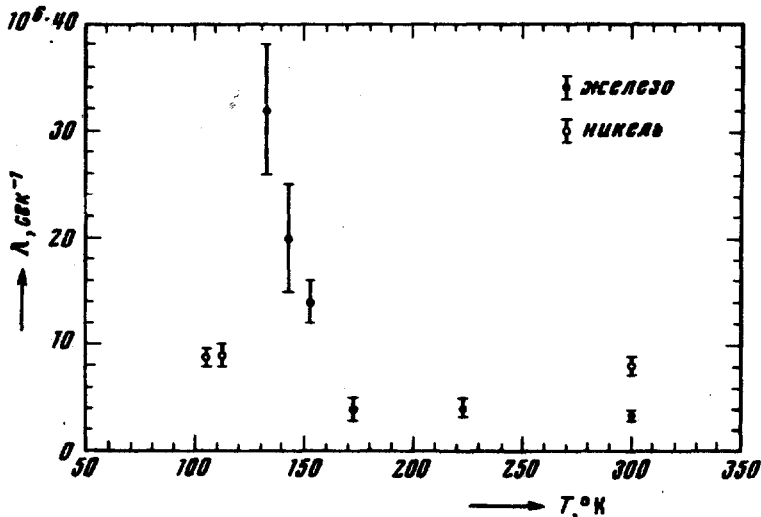


ТЕМПЕРАТУРНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ СКОРОСТИ РЕЛАКСАЦИИ СПИНА μ^+ -МЕЗОНА В ФЕРРОМАГНЕТИКАХ

*И. И. Гуревич, А. Н. Климов, В. Н. Майоров,
Е. А. Мелешко, Б. А. Никольский, В. С. Розанов,
В. И. Селиванов, В. А. Суешин*

Релаксация спина μ^+ -мезона в железе и никеле наблюдалась по затуханию амплитуды прецессии μ^+ -мезона в поперечном магнитном поле. Затухание прецессии μ^+ -мезона может происходить в результате ряда процессов. Такими процессами являются: обмен спинами μ^+ -мезона и электрона металла при контактном взаимодействии; изменение частоты прецессии спина отдельных μ^+ -мезонов из-за различия локальных магнитных полей в местах, где могут находиться μ^+ -мезоны (например в окта- и тетрапоре элементарной ячейки); диффузия μ^+ -мезона по кристаллу. Из этих процессов от температуры может зависеть только диффузия. При повышении температуры скорость, с которой μ^+ -мезон диффундирует по кристаллу, увеличивается. Увеличение скорости диффундирующего мюона должно приводить к уменьшению деполаризующего действия локальных магнитных полей, так как при движении мюона локальные магнитные поля на нем становятся переменными во времени. Уменьшение скорости деполаризации μ^+ -мезона при повышении температуры было действительно наблюждено в намагниченном железе.



Температурная зависимость скорости затухания λ амплитуды прецессии спина μ^+ -мезона в намагниченных образцах железа и никеля. $\lambda = 1/t_e$, где t_e — время затухания амплитуды прецессии в е раз.

Эксперимент был выполнен на пучке поляризованных μ^+ -мезонов синхротрона Объединенного Института Ядерных Исследований в Дубне. На рисунке приведена зависимость скоростей затухания

λ_{Fe} и λ_{Ni} амплитуды прецессии μ^+ -мезона в намагниченных образцах железа и никеля. Образцы представляли собой плоские эллипсоиды вращения диаметром 60 мк и максимальной толщиной 10 мк. Внешнее поле $H = 750$ э было направлено параллельно большой оси эллипсоида. Из рисунка видно, что при температуре $T < 170^\circ K$ скорость затухания λ_{Fe} в железе быстро возрастает с понижением температуры, скорость затухания λ_{Ni} в никеле остается постоянной в интервале температур $T = 100 - 300^\circ K$.

Независимость λ_{Ni} от температуры может быть объяснена, если предположить, что μ^+ -мезон, как и водород [1], находится в центре элементарной ячейки, которая у никеля представляет собой гранцентрированный куб. Легко показать, что в центре такой ячейки (в октапоре) магнитное поле, создаваемое симметрично расположенными намагниченными атомами никеля, равно нулю. Поэтому диффузия μ^+ -мезона в никеле не влияет на скорость релаксации его спина. В элементарной ячейке железа (объемноцентрированный куб) дипольные магнитные поля, создаваемые намагниченными атомами железа, составляют несколько килогаусс как в октапоре, так и в тетрапоре. Поэтому качественно понятно, что уменьшение скорости диффузии μ^+ -мезона в железе при понижении температуры увеличивает скорость релаксации спина μ^+ -мезона.

Институт атомной энергии
им. И.В.Курчатова

Поступила в редакцию
2 октября 1973 г.

Литература

- [1] E. O. Wollen, J. W. Cable, W. C. Koehler. J. Phys. Chem. Solids, 24, 1141, 1963.
-