

С п и с о к л и т е р а т у р ы

- [1] Бартенев Г.М., Савин Е.С. // ВМС, сер. Б. 1977. Т. 19. № 9. С. 710-713.
- [2] Бартенев Г.М., Савин Е.С. // ВМС, сер. Б. 1981. Т. 23. № 4. С. 305-308.
- [3] Михайлин А.И., Слущкер И.А. // ФТТ. 1989. Т. 31. № 2. С. 80-86.
- [4] Тода М. Теория нелинейных решеток. М., 1984. 262 с.
- [5] Ishimori Y. // Progr. Theor. Phys. 1982. V. 68. N 2. P. 402-410.
- [6] Yoshida F., Sakuma T. // Progr. Theor. Phys. 1978. V. 60. N 2. P. 338-352.
- [7] Nakamura A., Takeno S. // Progr. Theor. Phys. 1977. V. 58. N 3. P. 1074-1076.
- [8] Мелькер А.И., Михайлин А.И. // ФТТ. 1981. Т. 23. № 6. С. 1746-1750.
- [9] Мелькер А.И., Михайлин А.И., Золотаревский Н.Ю. // ФТТ. 1979. Т. 21. № 5. С. 1545-1547.
- [10] Гильяров В.Л., Пахомов А.Б. // ФТТ. 1981. Т. 23. № 6. С. 1569-1572.

Ленинградский политехнический
институт им. М.И. Калинина

Поступило в Редакцию
17 октября 1989 г.

Письма в ЖТФ, том 16, вып. 1

12 января 1990 г.

08; 09

© 1990

ВЛИЯНИЕ РАДИАЦИОННЫХ И СТРУКТУРНЫХ ДЕФЕКТОВ НА МАГНИТОАКУСТИЧЕСКОЕ ЭХО В ПОРОШКАХ ФЕРРИТОВ

В.М. Сарнацкий, С.Г. Абаренкова,
Л.Н. Котов

Возможность применения в устройствах обработки информации явления эха в порошках различных материалов, заключающегося в возникновении электромагнитного отклика после приложения двух последовательных радиочастотных импульсов [1], требует выяснения оптимальных условий приготовления порошка и наблюдения самого явления. Исследования, проведенные в работах [2-4], показали значительную зависимость амплитуды A_2 и времени релаксации T_2 сигналов двухимпульсного магнитоакустического эха (МАЭ) в порошках ферритов от внешнего магнитного поля, температуры условий отжига, степени монодисперсности, от частоты заполнения возбуждающих импульсов и их амплитуды.

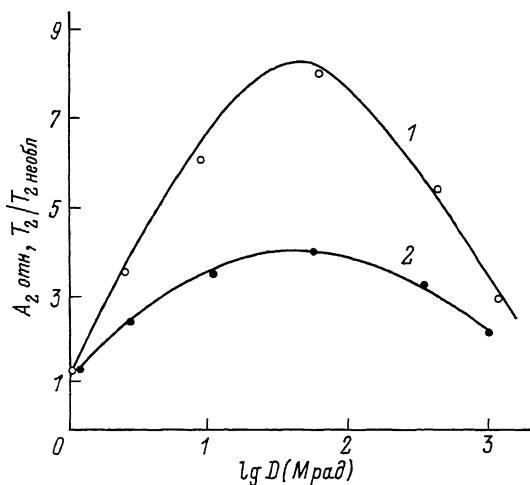


Рис. 1. Зависимость амплитуды A_2 (1) и времени релаксации T_2 (2) сигналов магнитоакустического эха в порошках МЦФ от дозы γ -облучения.

В настоящей работе изучена зависимость величин A_2 и T_2 от содержания в порошках ферритов дефектов различного происхождения. В качестве магнитного носителя информации служили порошкообразные образцы, изготовленные из монокристаллического марганец-цинкового феррита (МЦФ) состава $Mn_{0.61}Zn_{0.35}Fe_{2.04}O_4$ и из поликристаллических иттриевых алюмоферрогранатов состава $Y_3Al_xFe_{5-x}O_{12}$, причем величина x менялась от 0 до 1.35. Ампулы с порошком МЦФ, подготовленные по методике, описанной в работе [2], подвергались γ -облучению от источника Co^{60} . Доза облучения менялась от $5 \cdot 10^6$ рад до 10^9 рад. На рис. 1 показана зависимость величин A_2 и T_2 в порошках МЦФ от дозы γ -облучения. С ростом дозы для порошков МЦФ наблюдается значительное возрастание A_2 с максимумом при дозе $\sim 10^8$ рад. При этом амплитуда двухимпульсного эха A_2 увеличивается почти на порядок. Дальнейшее увеличение облучения приводит к уменьшению A_2 . Время релаксации T_2 также показывает немонотонную зависимость от дозы облучения.

Поведение величин A_2 и T_2 в порошках иттриевых алюмоферрогранатов, в которых ионы железа частично замещены ионами алюминия, приведено на рис. 2. Можно отметить монотонное возрастание T_2 с увеличением содержания ионов алюминия, и немонотонную зависимость A_2 с максимумом при $x \sim 0.45$.

Приложение внешнего магнитного поля H_0 вызывает дополнительное увеличение A_2 , что было изучено ранее в работе [1]. При этом максимум A_2 по полю в порошках $Y_3Al_xFe_{5-x}O_{12}$ смещается в сторону меньших полей от 105 КА/м до 38 КА/м при изменении

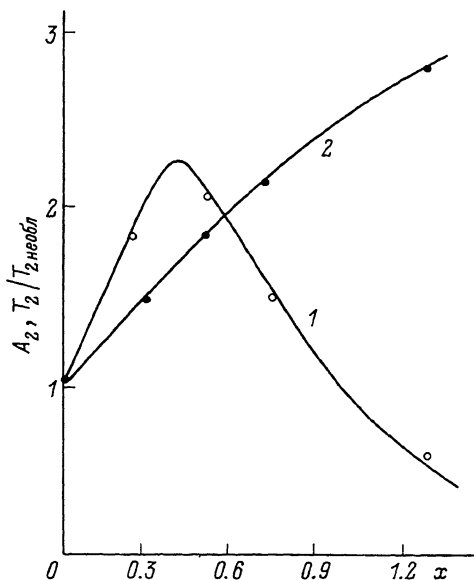


Рис. 2. Зависимость A_2 (1) и T_2 (2) в порошках иттриевых алюмоферрогранатов от содержания ионов алюминия.

x от 0 до 1.35 в соответствии с уменьшением намагниченности, измеренной в этих соединениях методом вибрационного магнитометра [5]. Облучение γ -квантами порошков МЦФ практически не изменяет положения максимума A_2 по полю.

Полученные результаты качественно можно объяснить на основе модели формирования сигналов МАЭ, рассмотренной в работе [4]. Амплитуда сигналов эха при прочих равных условиях пропорциональна $A_2 \sim \Gamma_{эф}^{-4} \cdot e^{-\Gamma_{эф} t} \cdot B_1$, где B_1 – константа магнитоупругого взаимодействия, t – момент наблюдения сигналов эха, $\Gamma_{эф}$ – постоянная затухания ультразвуковых колебаний, прямо пропорциональная коэффициенту затухания ультразвука и обратно пропорциональная времени T_2 . При γ -облучении в образцах МЦФ, по данным наших измерений [5], образуются дефекты двух типов: одни связаны с перезарядкой ионов Fe^{3+} и они являются центрами, закрепляющими движение доменных стенок, что приводит к уменьшению коэффициента затухания ультразвука и к увеличению A_2 , другие дефекты играют роль центров, рассеивающих ультразвуковые колебания. Вклад последних центров, приводящих к уменьшению A_2 , усиливается по мере увеличения дозы облучения, что связано с процессами агрегации и с созданием больших внутренних напряжений.

В отличие от МЦФ в порошках $Y_3 Al_x Fe_{5-x} O_{12}$ наблюдается монотонное увеличение T_2 , что связано с уменьшением времени фононной релаксации, определяющим решеточное поглощение звука.

Спад амплитуды сигналов A_2 в порошках иттриевых алюмоферрогранатов с увеличением X объясняется уменьшением величины B_1 . В образцах МЦФ константа магнитоотрицкии, напротив, увеличивается (до 30 %) с ростом дозы облучения, что связано с перезарядкой ионов железа.

Таким образом, проведенные исследования показывают возможность дополнительного увеличения сигналов МАЭ за счет создания в порошках ферритов дефектов, что позволит значительно уменьшить энергоемкость устройств обработки информации.

С п и с о к л и т е р а т у р ы

- [1] Ш у т и л о в В.А., А н д ж и к о в и ч И.Е., К о м а ш - н я В.Л., Г е н д е л е в С.П. // Письма в ЖЭТФ. 1985. Т. 10. В. 9. С. 565-568.
- [2] Ш у т и л о в В.А., Ч а р н а я Е.В., К о т о в Л.Н., К у - л е ш о в А.А., С а р н а ц к и й В.М. // Письма в ЖТФ. 1986. Т. 12. В. 17. С. 1060-1063.
- [3] К о т о в Л.Н. Исследование двух и трехимпульсного эха в порошках ферритов. Деп. ст. № 7118-В86. 1986. С. 2-19.
- [4] Е ф и ц е н к о П.Ю., К о т о в Л.Н., Ч а р н а я Е.В. // ФТТ. 1987. Т. 29. № 8. С. 2424-2428.
- [5] Л е б е д ь В.М., А б а р е н к о в а С.Г. // ФТТ. 1964. Т. 6. № 1. С. 297-300.
- [6] С а р н а ц к и й В.М., К о т о в Л.Н., Е ф и ц е н - к о П.Ю. Тез. 14 Всес. конф. по акустоэлектронике и квантовой акустике. 1989. Ч. 2. С. 33-35.

Ленинградский
государственный университет

Поступило в Редакцию
17 июля 1989 г.
В окончательной редак-
ции
15 ноября 1989 г.

Письма в ЖТФ, том 16, вып. 1

12 января 1990 г.

05.3; 07

© 1990

ТЕОРИЯ ЛАЗЕРНОЙ АБЛЯЦИИ ОДНОРОДНЫХ ПОЛИМЕРОВ

Н.П. Ф у р з и к о в

Абляционная обработка полимерных материалов импульсным УФ излучением эксимерных лазеров применяется в микроэлектронике, офтальмологии и др. На качественном уровне абляция объясняется двумя моделями: фотохимической и термической, однако они не способны предсказать наблюдаемые на опыте значения порогов и