

ГЕНЕРАЦИЯ РАДИОЧАСТОТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ
ПРИ ФАЗОВЫХ ПЕРЕХОДАХ В НИТРИТЕ НАТРИЯ

П.Ф. Зильберман, П.А. Савинцев

Известно, что при фазовых переходах в ионных кристаллах наблюдается резкое изменение целого ряда электрофизических параметров: электропроводности, теплоемкости, тангенса угла диэлектрических потерь; при этом было обнаружено и возникновение импульсного электромагнитного излучения [1, 2]. Одним из основных регистрируемых к настоящему времени параметров этого излучения является его интенсивность. Однако для получения информации о динамике процесса необходимо изучение спектра данного излучения и его изменение с температурой. Для регистрации последнего исследуемое вещество помещается в термостат с регулируемой скоростью нагрева. В термостате расположена приемная антенна, подключаемая через блок согласования и усиления к анализатору спектра. Регистрация спектра излучения осуществлялась для нитрита натрия, имеющего фазовый переход типа „порядок – беспорядок” [3].

Проведенные нами исследования температурной зависимости интенсивности и спектра возникающего при фазовом переходе электромагнитного излучения показали, что первые импульсы электромагнитного излучения регистрируются начиная с температуры 380 К и характеризуют сегнетоэлектрическое состояние вещества. Спектр наблюдаемого при этом сигнала имеет линейчатый характер с максимумами на частотах 20 и 40 МГц. С повышением температуры амплитуды этих максимумов возрастают, а в спектре начинают преобладать участки, имеющие сплошной характер в областях частот: 17–21, 23–26, 27–32, 34–43 МГц. На рис. 1 представлен спектр излучения, снятый при температуре 436 К, на котором видны области с преобладанием сплошного характера спектра. Незначительное повышение температуры сопровождается значительным изменением спектра излучения. В нем начинает преобладать линейчатый характер, причем линии излучения располагаются по всему наблюдаемому диапазону частот с некоторым преобладанием в области 15 МГц. Такое изменение характера спектра можно, по-видимому, связать с тем, что для нитрита натрия в узком интервале температур перед сегнетоэлектрическим фазовым переходом (0.2°) имеется структура со спонтанной поляризацией, модулированной по синусоидальному закону с периодом по оси „а” 8–10 А. Сразу после фазового перехода (1 рода) модуляция структуры сопровождается антипараллельной ориентацией спонтанной поляризации, характеризующей антисегнетоэлектрическую модификацию, которая существует в интервале температур на 2–3 градуса выше температуры перехода. Затем кристалл становится параэлектриком [4]. Действительно, при 438 К в спектре начинают вновь преобладать области, имеющие сплошной

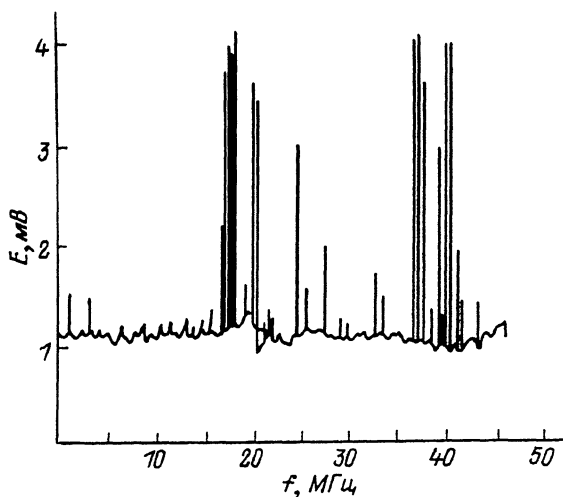


Рис. 1. Спектр электромагнитного излучения при 436 К.

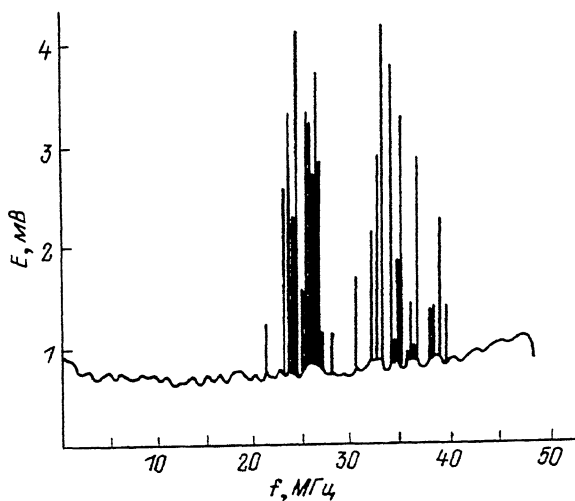


Рис. 2. Спектр электромагнитного излучения при 438 К.

характер (рис. 2). Однако в этом случае области частот, имеющие такой характер спектра, иные. Можно в данном случае выделить области 22-27 и 32-37 МГц. Дальнейшее нагревание сопровождается переходом от сплошного характера спектра к линейчатому с дальнейшим уменьшением амплитуды излучения. Из проведенных по полученным результатам оценочных расчетов энергии активации

можно оценить этот параметр величиной 10^{-19} Дж, что позволяет предположить о возможности возникновения излучения как за счет перемещения группировок ионов при изменении параметров кристаллической решетки, так и за счет разориентации доменов при фазовом переходе. Таким образом, спектр возникающего при фазовом переходе электромагнитного излучения отражает динамику фазового перехода и его отдельные стадии.

Л и т е р а т у р а

- [1] Зильберман П.Ф., Савинцев П.А. - Журн. физической химии, 1985, т. 59, № 2, с. 485-486.
- [2] Воробьев А.А., Завадовская Е.К., Сальников В.Н. - Докл. АН СССР, 1975, т. 220, № 1, с. 82.
- [3] Струков Б.А. Сегнетоэлектричество. М.: Наука, 1979, с. 96.
- [4] Желудев И.С. Основы сегнетоэлектричества. М.: Атомиздат, 1973. 470 с.

Кабардино-Балкарский
агромелиоративный институт

Поступило в Редакцию
14 июля 1987 г.

Письма в ЖТФ, том 14, вып. 2

26 января 1988 г.

ДЕСОРБЦИЯ ПОЛЕМ ТИТАНА И МАРГАНЦА С ГРАНИ (011) ВОЛЬФРАМА

Г.Г. В л а д и м и р о в, А.С. З у б к о в

Интерес к десорбции и испарению в сильных электрических полях стимулируется широким применением этих явлений в ионной микроскопии и технологии точечных источников ионов. Существующие в настоящее время теоретические представления о механизме происходящих процессов позволяют удовлетворительно описать десорбцию лишь щелочных металлов, ионы которых обладают наиболее простой электронной структурой. При описании десорбции других элементов возникают значительные трудности. Не в последнюю очередь это связано с недостатком экспериментальных данных. В связи с этим целью настоящей работы являлось изучение десорбции *Ti* и *Mn*, относящихся к переходным $3d$ - металлам.

Исследования проводились в автоэлектронном микроскопе с зондовым отверстием, конструкция которого, а также вакуумные условия и методика эксперимента, не отличались от описанных в [1]. Как видно из рис. 1, свойства пленок существенно зависят от температуры подложки $T_{ад}$, при которой осуществлялась конденсация