

УДК 621.315.61

А.Н.Еременко (5 курс, каф. ЭИКК), Ю.А.Пантелеев (асп. каф. ЭИКиК),
Ю.А.Полонский, д.т.н., проф.

ТСД-СПЕКТРОСКОПИЯ КАК МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ КВАРЦЕВЫХ СТЕКОЛ

Метод ТСД является одним из методов термоактивационной спектроскопии. Физическая природа явлений, лежащих в основе этого метода, сводится к тому, что при изменении температуры объекта по определенному закону термически стимулируется переход вещества из неравновесного состояния в новое, приближающееся к термодинамически равновесному [1]. Исследуемый объект (полупроводник или диэлектрик) предварительно поляризуется, т.е. в нем создается пространственно неоднородное распределение заряда или анизотропная ориентация диполей. При деполяризации электроды замыкаются на измерительный прибор (электрометр). Температурная зависимость тока ТСД регистрируется самописцем и имеет вид кривой с одним или несколькими максимумами.

В последние годы все большее внимание уделяется исследованиям методом ТСД материалов, находящихся широкое применение в технике. Основными для электротехнических изделий, как правило, являются ресурсные испытания и контроль качества изделия. Измерения токов ТСД все чаще привлекаются в качестве дополнительного метода для изучения природы явлений, происходящих в электротехнических конструкциях, определения механизмов протекания процессов накопления и релаксации заряда в диэлектриках и высокоомных полупроводниках. При этом наибольший интерес представляют данные ТСД-спектроскопии, полученные на материалах, недостаточно хорошо исследованных как этим, так и другими методами.

Именно к таким материалам относятся стекла вообще и кварцевое стекло в особенности. Кварцевое стекло почти на 100 % состоит из оксида кремния. Такой состав придает ему уникальные свойства, такие как высокие светопропускание (светопропускание кварцевого стекла в 2,5 раза выше, чем у обычных стекол) и температурная стабильность электрических характеристик (кварцевое стекло – один из самых высокотемпературных диэлектриков). Благодаря этим и другим достоинствам кварцевые стекла широко применяются в электротехнике, электронике, машиностроении, ядерной технике, химической промышленности, метрологии и строительстве.

Однако оказалось, что свойства кварцевого стекла можно существенно улучшить путем введения в его состав добавок оксида титана. Варьируя процентное содержание TiO_2 в стекле можно регулировать температурный коэффициент линейного расширения (ТКЛР) и, в частности, получить ТКЛР, близкий к нулю [2].

Исследование кварцевых стекол методом ТСД дает возможность сопоставить ТСД-отклики чистого и легированного оксидом титана кварцевых стекол. Спад тока на термограммах к 500...600 К можно объяснить относительно высокой проводимостью стекол. Возникновение пиков ТСД легированных стекол может быть связано с движением ионов титана.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Сесслер Г. Электреты. М.: Мир, 1983. 504 с.
2. Павлова Г.А. Свойства и структура стекол системы SiO_2-TiO_2 // Физика и химия стекла, т. 8, № 4, 1982.