

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Зорина Сергея Михайловича
«Разработка основ технологии изготовления тонкоплёночной мишени пироэлектрического электронно-оптического преобразователя инфракрасного изображения на основе дифенил-2,2',4,4'-тетраамина»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.27.06

Современный этап развития инфракрасной техники требует исследования новых принципов построения неохлаждаемых многоэлементных приемников инфракрасного излучения в диапазоне длин волн 8 - 14 мкм. Это предполагает изучение любых альтернатив производимым сегодня микроболометрическим матрицам. Однако **актуальность** диссертационной работы С.М. Зорина обусловлена не только востребованностью оригинальной разработки пироЭОПа для применения его в тепловизионной технике, но также и ценностью разработки научных основ технологии изготовления тонкоплёночной мишени на основе дифенил-2,2',4,4'-тетраамина (ДФТА), результаты которой могут быть использованы и для других применений.

Важное значение имеет **практическая значимость** результатов работы, которая подтверждается тем, что по теме диссертации получено 6 патентов Российской Федерации и Акт о применении. Можно отметить изготовление действующих образцов пироЭОПов на основе ДФТА ($\lambda=8\div14$ мкм, мишень диаметром 18 мм) и компактного тепловизора, с помощью которых получено ИК изображение с разрешением до 320x240 и температурной чувствительностью 0,2 К.

Новизна работы заключается в нескольких важных результатах, среди которых можно отметить:

1) впервые для молекулы ДФТА с помощью квантово-химического моделирования структуры рассчитаны параметры молекулы для геометрии, отвечающей минимуму энергии молекулы; зависимость энергии молекулы ДФТА от значений угла θ , образуемого плоскостями фенильных групп. На основе проведённых расчетов обоснован механизм возникновения пироэлектрических свойств ДФТА;

2) впервые разработан метод получения пироэлектрических плёнок ДФТА толщиной $0,5\div2$ мкм путём вакуумного термического напыления плёнок с последующей их кристаллизацией в парах толуола на свободной полиимидной плёнке толщиной $0,5\div1$ мкм и диаметром 18 мм с системой микроотверстий;

3) впервые разработан метод получения тонкоплёночной полиимидной основы толщиной $0,5\div1$ мкм с системой микроотверстий для мишени пироЭОПа на основе ДФТА в виде свободной плёнки на металлическом кольце диаметром 18 мм.

Достоверность и надёжность представленных в диссертации результатов подтверждаются: 1) использованием современных методов анализа и исследовательского оборудования; 2) большой статистикой экспериментов.

В качестве замечаний можно отметить следующее.

- 1) Некоторые положения о научной новизне, а именно «3. Впервые разработан метод получения тонкоплёночной ПИ...» и «4. Впервые разработан способ изготовления мишеней пироЭОПов на основе ДФТА...» больше характеризуют практическую значимость работы.
- 2) В автореферате не указаны характеристики исходного препарата ДФТА, который использовали в работе.

Сделанные замечание не снижают общей ценности диссертационной работы и не влияют на её главные результаты.

В целом считаю, что диссертация С. М. Зорина является оригинальной, завершённой научно-квалификационной работой, в которой получены новые научные и практически значимые результаты, имеющие существенное значение для решения проблем в области исследования новых технологий тонкоплёночных структур и их применения в электронных приборах.

На основе материала, изложенного в автореферате, можно сделать заключение, что по своей научной новизне и практической значимости диссертация соответствует требованиям ВАК РФ согласно «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденных постановлением Правительства РФ (№ 842, от 24 сентября 2013 г.), а ее автор Зорин Сергей Михайлович, заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.27.06 - «Технология и оборудование для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники».

Заведующий кафедрой химии и технологии кристаллов,
ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет им. Д.И.Менделеева», д.х.н., профессор

И. Х. Аветисов

Адрес: 125047, Москва, Миусская пл.9
Тел. (495) 496-61-77
Электронная почта: aich@rctu.ru

Подпись заведующего кафедрой, д.х.н. Аветисова Игоря Христофоровича заверяю

Учёный секретарь



Ведущий/Вартапетян И.А.