

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Соколова Сергея Ивановича на тему «Двухлучевая лазерная обработка кварца для резонаторов и фотошаблонов субмикронных интегральных микросхем», на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.27.06 – «Технология и оборудование для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники»

Диссертационная работа Соколова С.А. посвящена решению одному из актуальных вопросов электронной техники – обработке кристаллического кварца и кварцевого стекла, которое применяется в резонаторах и фотошаблонах для субмикронных интегральных микросхем. При производстве интегральных микросхем по нормам проектирования меньше 1 мкм чистота кварцевых фотошаблонов определяет качество полученных изделий. Кроме того, возникает необходимость обработки испорченных фотошаблонов в фотошаблоны меньших типоразмеров. Однако для технологических процессов лазерной обработки кварца характерен ряд особенностей, затрудняющих их широкое промышленное внедрение из-за высокой термостойкости кварцевого стекла. В связи с этим актуальным является проведение углубленных исследований в области лазерной обработки кварца, применяемого при производстве субмикронных интегральных микросхем и резонаторов.

Представленная работа направлена на исследования кварцевого стекла и кристаллического кварца, используемого при изготовлении подложек фотошаблонов и кварцевых резонаторов. Обоснован выбор режимов обработки кварцевого стекла и кристаллического кварца, построены математические модели процессов двухлучевой лазерной обработки.

Актуальность представленной работы подтверждается научными публикациями в высокорейтинговых журналах, полученными патентами и опубликованной монографией.

Основные выводы и научные положения приведены на основе экспериментальных данных, полученных при использовании современных методов исследований. Научные результаты, представленные в автореферате опубликованы в рецензируемых журналах ВАК, а также докладывались на международных конференциях. Результаты работы не противоречат известным физическим представлениям.

К замечаниям по автореферату можно отнести:

– не проведены сравнения полученных научных результатов с работами других авторов;

– некоторые обозначения осей ординат не соответствует общепринятому правилу.

В заключение считаю, что диссертационная работа Соколова С.И. посвящена актуальной теме, выполнена на высоком научном уровне, широко освещена в научной печати, а диссертант заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.27.06 – «Технология и оборудование для производства полупроводников, материалов и приборов электронной техники».

Канд. физ.-мат. наук,                    доцент,  
старший научный                    сотрудник  
лаборатории                                физики  
полупроводников  
Государственного                    научно-  
производственного объединения  
«Научно-практический                центр  
Национальной академии наук  
Беларуси по материаловедению»

  
Подпись: \_\_\_\_\_  
Удостоверяю  
Ведущий специалист по кадрам  
А.В. Станчик

Совет по защите  
диссертаций при БГУИР  
«16» мая 20 23 г.  
Вх. № 05.02-11/90