

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Рогалина Владимира Ефимовича

### «СТОЙКОСТЬ МАТЕРИАЛОВ СИЛОВОЙ ОПТИКИ К ВОЗДЕЙСТВИЮ МОЩНЫХ ИМПУЛЬСОВ ИЗЛУЧЕНИЯ $\text{CO}_2$ – ЛАЗЕРОВ»,

представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния

Широкое применение мощных  $\text{CO}_2$  лазеров во многих областях, например, в различных технологиях обработки материалов, в медицине, химии и многих других, а также в военной технике обусловлено областью генерации излучения, приходящей на окно прозрачности атмосферы, возможностью реализации непрерывного, импульсного и импульсно-периодического режимов излучения, высокими энергией и мощностью световых потоков.  $\text{CO}_2$  лазеры относятся к надежным генераторам излучения, в том числе благодаря тому, что их конструкции и технологии изготовления за многие годы хорошо отработаны.

Вместе с тем, высокая мощность излучения во всех режимах генерации  $\text{CO}_2$  лазеров предъявляет особые требования к оптической стойкости пассивных элементов, управляющих оптическими потоками, в том числе к окнам выхода. Именно они относятся к наиболее уязвимым элементам мощных лазерных систем. Поэтому диссертационная работа В.Е. Рогалина, посвященная установлению физических закономерностей, определяющих оптическую стойкость реальных материалов под действием излучения  $\text{CO}_2$  лазеров, эксплуатируемых в реальных условиях, на больших площадях воздействия, является, безусловно, актуальной и важной.

Особенностью данной диссертационной работы является то, что в ней рассматриваются практически все аспекты взаимодействия мощного лазерного излучения с пассивными элементами оптики: от фундаментальных механизмов разрушения оптических элементов, включая связь с энергетическими константами материалов, механизмами генерации неравновесных носителей заряда, влияния поверхности на развитие процессов лазерного разрушения, до исследования особенностей взаимодействия мощного излучения с металлическими поверхностями и массопереноса в них, лазерной стойкости поликристаллического алмаза и возможности применения его в качестве окон и зеркал. Исследования выполнены на большом массиве материалов, включающем широкозонные монокристаллические диэлектрики, полупроводниковые соединения и элементарные полупроводники, металлы и поликристаллические материалы, с привлечением широкого набора методик и с качественной статистической обработкой результатов. Все это не оставляет никаких сомнений в надежности и достоверности полученных результатов, их высокой ценности и практической пользе.

По мере чтения автореферата диссертации возникают некоторые вопросы.

Например, на странице 17 указывается, комментируя результаты, представленные на рисунке 1, что «нелинейные потери излучения ..... экспоненциально растут с уменьшением ширины запрещённой зоны кристалла». Однако представленную на рисунке зависимость трудно интерпретировать как экспоненциальную. Кроме того, если первоначально высокая интенсивность излучения, проходящая через образец, сильно ослабляется, особенно в монокристаллах с относительно небольшой запрещенной зоной, т.е. поглощается, то возникает вопрос о том, приводит ли это к нарушениям сплошности материала и пробую. В автореферате этот вопрос не обсуждается.

Однако эти замечания и некоторые другие, неизбежные в большой и серьезной работе, разумеется, не снижают общего высокого уровня выполненного исследования.

Считаю, что диссертационная работа Рогалина В.Е. соответствует всем требованиям ВАК, предъявляемым к работам на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния, а Рогалин В.Е. заслуживает присвоения искомой ученой степени.

Доктор физ.-мат. наук, профессор,  
заведующий кафедрой материаловедения  
полупроводников и диэлектриков  
Национального исследовательского  
технологического университета «МИСиС»

Ю.Н. Пархоменко

Пархоменко Юрий Николаевич  
119049, г. Москва, Ленинский пр-т, 4.  
Тел (495) 955 01 51, e-mail: parkh@rambler.ru