

## К ВОПРОСУ О ЛУЧЕВОЙ ПОВЕРХНОСТНОЙ ПРОЧНОСТИ ПРОЗРАЧНЫХ ДИЭЛЕКТРИКОВ

*Карпенко С.В.<sup>1\*</sup>, Савинцев А.П.<sup>2</sup>, Темроков А.И.<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>НИИ ПМА КБНЦ РАН, Нальчик, <sup>2</sup>КБГУ, Нальчик*

*\*sv\_karpenko@mailru.com*

Исследование частотной и температурной зависимостей порогов лазерного разрушения, влияния на пороги пробоя ультрафиолетовой подсветки и сравнение экспериментальных данных с последовательно развиваемыми теориями лавинной и многофотонной ионизации позволили установить, что в предельно чистых оптических материалах лазерное разрушение обусловлено ударной и многофотонной ионизацией/ Однако эти механизмы не объясняют всей совокупности имеющихся экспериментальных данных. В частности сложно объяснить экспериментальный факт различия порогов поверхностного и объемного лучевого пробоя. В данной работе сделана попытка объяснить особенности собственного оптического пробоя поверхности прозрачных диэлектриков, исходя из предположения о «металлизации» диэлектрика под действием радиационного давления, возникающего в мощном лазерном импульсе. В работе [1] была построена теория собственного объемного лучевого пробоя прозрачных щелочно-галлоидных соединений. Предполагалось, что за счет радиационного давления происходит скачкообразное сужение запрещенной зоны диэлектрика и электроны получают возможность беспрепятственно занимать уровни энергии и в валентной зоне, и в зоне проводимости. Кристалл становится проводником. В результате в центре каустики фокусирующего объектива образуется «металлический» зародыш, поглощение лазерного излучения в котором приводит к возникновению плазменного облака в фокальном объеме и последующему разрушению образца.

В рамках МФП в работе проведен расчет давления фазового перехода «диэлектрик-металл» для полубесконечных кристаллов щелочно-галлоидных кристаллов. Результаты расчетов демонстрируют снижение давления металлизации по сравнению со случаем бесконечного кристалла на 25–60%. Причем, полученные значения давлений металлизации совпадают по порядку величины со значениями радиационного давления, возникающего при собственном поверхностном пробое прозрачных щелочно-галлоидных кристаллов. Следовательно, поверхностный оптический пробой диэлектриков (как и объемный [1]) может быть обусловлен скачкообразным сужением запрещенной зоны кристалла под действием радиационного давления, создаваемого мощным импульсом лазерного излучения.

1. Карпенко С.В., Савинцев А.П., Темроков А.И. // Известия РАН. Сер. Физ. 2002. Т.66. №6. С.815–818.