

# Интерференционные и дифракционные алмазные оптические элементы для управления мощными лазерными пучками ИК диапазона

В.С. Павельев<sup>1,2\*</sup>, М.С. Комленок<sup>3,4</sup>, П.А. Пивоваров<sup>3,4</sup>, Б.О. Володкин<sup>1</sup>,  
К.Н. Тукмаков<sup>1</sup>, В.И. Анисимов<sup>5</sup>, В.В. Бутузов<sup>5</sup>, В.Р. Сороченко<sup>3</sup>,  
С.М. Нефедов<sup>3</sup>, А.П. Минев<sup>3</sup>, В.А. Соيفер<sup>1,2</sup>, В.И. Конов<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup>Самарский университет

<sup>2</sup>Институт систем обработки изображений РАН, г. Самара

<sup>3</sup>Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН, г. Москва

<sup>4</sup>Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Москва

<sup>5</sup>АО «НИИ «Экран», г. Самара

\*E-mail: paveljev10@mail.ru

DOI:10.31868/RFL2018.178-179

Сочетание высокой прозрачности с рекордной теплопроводностью и слабой зависимостью показателя преломления от температуры делают алмаз исключительно перспективным материалом для создания силовых оптических элементов ИК-диапазона. Достижения в области синтеза поликристаллических алмазных пластин позволяют получать пластины с толщиной до 1 мм и диаметром до 100 мм. Это сделало возможным появление алмазных выходных окон, делителей пучка, дифракционных оптических элементов (ДОЭ) для управления излучением мощных лазеров ИК-диапазона. В [1,2] представлены результаты исследования дифракционных оптических элементов, изготовленных с помощью технологий лазерной абляции и плазмохимического травления. В [2] представлены результаты исследования алмазных фокусаторов излучения СО<sub>2</sub>-лазера в заданные двумерные фокальные области. Экспериментально было показано, что применение лазерной абляции поверхности алмазной подложки позволяет создавать элементы с многоуровневым дифракционным микрорельефом, что позволяет создавать фокусирующие элементы с дифракционной эффективностью более 87% (после нанесения антиотражающего покрытия). Применение плазмохимического травления алмазных подложек позволяет создавать дифракционные оптические элементы со ступенчатым микрорельефом (в частности, дифракционные решетки) [2].

Недостатком алмазных оптических элементов является высокая оптическая плотность алмаза (показатель преломления  $n=2.4$ ), которая приводит к значительным френелевским потерям, что объясняет актуальность разработки технологии нанесения антиотражающих покрытий на алмазные подложки.

В работе [3] приведены результаты исследования многослойного антиотражающего покрытия для алмазной подложки с максимальным пропусканием в диапазоне 8-12 мкм. Экспериментально показано, что алмазная плоскопараллельная пластина с двусторонним антиотражающим покрытием [3] обладает пропусканием не менее 94% в указанном диапазоне.

Настоящая работа посвящена исследованию формирования дифракционного микрорельефа на алмазной подложке с помощью эффективной технологии плазмохимического травления, основанной на применении Бош-

процесса, а также исследованию технологии создания и свойств многослойных интерференционных покрытий на поверхности алмазных подложек.

### **Литература**

- [1] V.V. Kononenko, V.I. Konov et al, Diamond diffraction optics for CO<sub>2</sub> lasers. *Quantum Electronics* **29(1)**, 9-10 (1999)
- [2] V.S. Pavelyev, V.A. Soifer et al, Diffractive microoptics for technological IR-lasers. *book: "High-Power and Femtosecond Lasers: Properties, Materials and Applications"*, Editors: Paul-Henri Barret and Michael Palmer.–Nova Science Publishers, Inc, 125-158 (2009)
- [3] M.S. Komlenok, P.A. Pivovarov et al, High-damage-threshold antireflection coatings on diamond for CW and pulsed CO<sub>2</sub> lasers, *Laser Physics Letters* **15**, 036001 (2018)