

РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СРЕДСТВА ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

УДК 535-14

УПРАВЛЕНИЕ ПОПЕРЕЧНОЙ СТРУКТУРОЙ КОГЕРЕНТНЫХ ПУЧКОВ ТЕРАГЕРЦОВОГО ДИАПАЗОНА В РЕШЕНИИ ПРИКЛАДНЫХ И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАЧ

В.С.Павельев^{1,2}, Б.О.Володкин¹, Б.А.Князев^{1,3,4}, Ю.Ю.Чопорова^{1,3,4}

¹ г. Самара, «Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королёва (национальный исследовательский университет)»

² г. Самара, Институт систем обработки изображений РАН

³ г. Новосибирск, Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН

⁴ г. Новосибирск, Новосибирский государственный университет

Появление мощных источников когерентного излучения терагерцового диапазона стимулировало создание оптической элементной базы для управления таким излучением. В [1] приведены результаты исследования нового источника мощного лазерного терагерцового излучения – Новосибирского лазера на свободных электронах (NovoFEL). Известны результаты исследования кремниевых бинарных дифракционных линз и делителей пучка [2] для управления излучением Новосибирского лазера на свободных электронах. В [3] приведены результаты исследования кремниевого бинарного дифракционного фокусатора, предназначенного для фокусировки гауссова пучка терагерцового лазера в квадрат с равномерным распределением интенсивности. Формирование равномерного распределения интенсивности в терагерцовом диапазоне позволит существенно повысить эффективность применения терагерцовой абляции, а также строить сканирующие системы нового поколения, избавленные от необходимости проведения поточечного сканирования образца. Такие приложения, как получение терагерцовых изображений (в том числе протяжённых объектов), абляция, генерация оптического разряда и другие, требуют фокусировки терагерцового излучения, часто – фокусировки с повышенной глубиной фокуса. Ранее [4] были получены результаты исследования оптических элементов видимого и ИК-диапазонов, предназначенных для фокусировки исходного лазерного пучка в соосный отрезок («протяжённый фокус»). В [5] приведены результаты исследования кремниевого бинарного дифракционного фокусатора, предназначенного для фокусировки гауссова пучка терагерцового лазера в соосный отрезок. В работах [6,7] приводятся первые результаты

исследования бинарных кремниевых элементов, предназначенных для формирования одномодовых пучков (были выбраны моды Гаусса-Эрмита (1,0), Гаусса-Эрмита (1,1) и Гаусса-Лагерра (2,2)) из освещающего пучка лазера на свободных электронах. Создание элементов, формирующих одномодовые лазерные пучки терагерцового диапазона, позволит решать такие прикладные и фундаментальные задачи, как управление протяженным газовым разрядом, создание эффективных лазерных радарных систем (лидаров) терагерцового диапазона, и повышение информационной емкости перспективных телекоммуникационных систем терагерцового диапазона.

Список использованных источников

1 Knyazev, B. A. Novosibirsk terahertz free electron laser: instrumentation development and experimental achievements / B.A. Knyazev, G.N. Kulipanov, N.A. Vinokurov // Measur. Sci. Techn. – 2010. – Vol. 21. – P. 13.

2 Агафонов, А.Н. Кремниевые дифракционные оптические элементы для мощного монохроматического терагерцового излучения /А. Н. Агафонов, Б. О. Володкин, А. К. Кавеев, Б. А. Князев, Г. И. Кропотов, В. С. Павельев, В. А. Сойфер, К. Н. Тукмаков, Е. В. Цыганкова, Ю. Ю. Чопорова // Автметрия. – 2013. –Т. 49, №2. –С. 98-105.

3 Агафонов, А.Н. Кремниевая оптика для фокусировки лазерного излучения терагерцового диапазона в заданные двумерные области / А.Н. Агафонов, Б.О. Володкин, С.Г. Волотовский, А.К. Кавеев, Б.А. Князев, Г.И. Кропотов, К.Н. Тукмаков, В.С. Павельев, Е.В. Цыганкова, Д.И. Цыпишка, Ю.Ю. Чопорова // Компьютерная оптика. – 2013. – Т. 37. – № 4. - С. 464-470.

4 Сойфер, В.А. Дифракционная компьютерная оптика / В.А. Сойфер. – М.: Физматлит, 2007. – 736 с.

5 Агафонов А.Н., Фокусировка излучения лазера терагерцового диапазона (novofel) в соосный отрезок / А.Н. Агафонов, Б.О. Володкин, А.К. Кавеев, Д.Г. Качалов, Б.А. Князев, Г.И. Кропотов, К.Н. Тукмаков, В.С. Павельев, Д.И. Цыпишка, Ю.Ю. Чопорова // *Компьютерная оптика.* - 2015. - Т. 39, № 1. - С. 58-63.

6 Агафонов А.Н., Управление поперечно-модовым составом терагерцового лазерного излучения с помощью элементов бинарной кремниевой оптики / А.Н. Агафонов, Б.О. Володкин, А.К. Кавеев, Б.А. Князев, Г.И. Кропотов, К.Н. Тукмаков, В.С. Павельев, Ю.Ю. Чопорова // Компьютерная оптика. - 2014. - Т. 38, № 4. - С. 763-769.

7 Agafonov A.N. Control of transverse mode spectrum of Novosibirsk free electron laser radiation /// A.N. Agafonov, Yu.Yu. Choporova, A.V. Kaveev, B.A. Knyazev, G.I. Kropotov, V.S. Pavelyev, K.N. Tukmakov, B.O. Volodkin, /Applied Optics. – 2015 – Vol. 54, N. 12 – 3635-3639.