

Перспективы генерации терагерцового излучения в нелинейных кристаллах семейства боратов

Н.А. Николаев¹, А.А. Мамрашев^{1,*}, В.Д. Анцыгин¹,
Г.В. Ланский², Ю.М. Андреев^{2,3}

¹Институт автоматики и электрометрии СО РАН

²Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН

³Томский государственный университет

*E-mail: mamrashev@iae.nsk.su

DOI: 10.31868/RFL2020.120

Кристаллы семейства боратов нашли широкое применение в различных областях нелинейной оптики благодаря их преимуществам: относительно большому эффективному нелинейному коэффициенту, широкому спектральному диапазону прозрачности, высокому порогу разрушения и т. д. [1]. К типичным представителям кристаллов этого семейства относятся бета-борат бария (β -BaV₂O₄, BBO), триборат лития (LiB₃O₅, LBO) и триборат висмута (BiB₃O₆, BIBO).

В последнее время исследователи начали проявлять интерес к применению этих материалов в терагерцовой (ТГц) области спектра. Измерены их терагерцовые оптические свойства – показатель преломления и коэффициент поглощения при комнатной температуре и температуре жидкого азота [2-4]. В работе рассмотрены перспективы нелинейного преобразования излучения волоконных лазеров (длины волн 1 мкм и 1,5 мкм) в терагерцовое за счет генерации разностных частот (ГРЧ). Наиболее перспективным представляется преобразование в излучение суб-ТГц (миллиметрового) диапазона благодаря большей длине когерентности и низкому поглощению на фоновых модах. Этот диапазон актуален для телекоммуникационных систем нового поколения, в т. ч. 6G. В качестве примера на рис. 1 приведены расчётные кривые коллинеарного фазового согласования для процесса ГРЧ в кристалле BBO и сравнение его коэффициента поглощения с другими боратами в ТГц области.

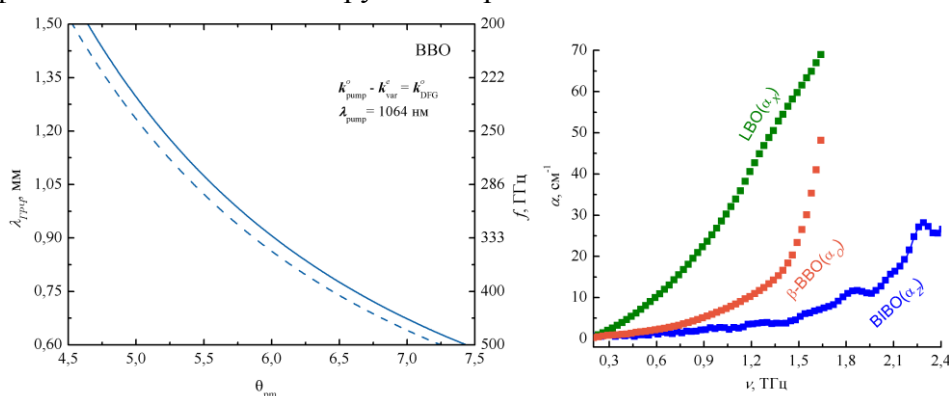


Рис. 1. Кривые фазового синхронизма ГРЧ в кристалле BBO при накачке на длине волны 1,064 мкм при температуре 300 К (сплошная линия) и 77 К (пунктир), слева. Спектры поглощения кристаллов семейства боратов в ТГц спектральном диапазоне, справа.

Литература

- [1] C. Chen, T. Sasaki et al. *Nonlinear optical borate crystals, principles and applications*, 1st ed., Wiley-VCH, 2012, 387 p.
- [2] N. A. Nikolaev, Yu. M. Andreev et al., *Journal of Physics: Conference Series*, **951**, 012003 (2018)
- [3] N. A. Nikolaev, Yu. M. Andreev et al., *Journal of Physics: Conference Series*, **951**, 012005 (2018)
- [4] Y. Li, J. Huang et al., *Results in Physics*, **16**, 102815 (2020)