

Оптические свойства щелочно-галогидных кристаллов

Каплунов И.А.¹, Кропотов Г.И.², Роголин В.Е.³

¹ТвГУ

²ООО «Тидекс»

³ИЭЭ РАН

e-mail: kaplunov.ia@tversu.ru

Щелочно-галогидные кристаллы (ЩГК) широко применяются в оптике ИК диапазона. Однако они интересны и для использования в других диапазонах. С появлением лазеров оптическое приборостроение стало стремительно развиваться, и появились возможности исследования спектральных характеристик материалов в дальнем ИК и ТГц диапазонах.

В настоящей работе сообщается об экспериментальном исследовании оптических свойств некоторых ЩГК в широком диапазоне длин волн – от УФ до 3000 мкм. Данная работа является продолжением наших исследований [1-3].

Спектральное пропускание регистрировалось с помощью спектрофотометра Photon RT компании Essent Optics, Фурье-спектрометров Bruker Vertex 70 и Bruker IFS 66v/s в спектральном диапазоне 0.9 – 670 мкм, а в диапазоне 100 – 3000 мкм на приборе TeraK8 MenloSystems. Следует отметить, что последний прибор в диапазоне 100 – 1500 мкм обеспечивает возможность проведения количественных измерений; в области 1500 – 3000 мкм обеспечиваются лишь качественные измерения.

В работе приведены результаты проведенных измерений для кристалла хлорида натрия (NaCl), хлорида калия (KCl), бромида йода (KBr) и йодида рубидия (RbI). В кристалле хлорида натрия зафиксировано, что после полосы прозрачности в ИК области наблюдается широкая полоса поглощения 15 – 500 мкм. Далее, вплоть до области 3000 мкм кристалл вполне прозрачен. Схожие результаты получены и для других кристаллов. Для KCl фоновая полоса поглощения составляла 25 – 1000 мкм, для KBr – 35 – 600 мкм, для RbI – 55 – 1000 мкм. Снижение пропускания в ТГц области, по сравнению с ИК областью, объясняется как ростом френелевского отражения из-за увеличившегося показателя преломления, так и некоторым увеличением коэффициента поглощения.

В области фоновонного поглощения интересна область аномального изменения показателя преломления. В области начала полосы фоновонного поглощения коэффициент отражения, как и следует из модели Маделунга, близок нулю, а далее (в области 50 – 60 мкм; NaCl) наблюдается пик отражения – почти 90 %. Эти эффекты наблюдаются и в других ЩГК, однако абсолютные значения соответствующих длин волн отличаются, что дает возможность варьировать применение на практике этих свойств.

Список литературы

1. В.Е. Роголин, И.А. Каплунов, Г.И. Кропотов Оптические материалы для ТГц диапазона // Оптика и спектроскопия, 2018, том 125, вып. 6. С. 851-863. DOI: 10.21883/OS.2018.12.46951.190-18
2. И.А. Каплунов, А.И. Колесников, Г.И. Кропотов, В.Е. Роголин Оптические свойства монокристаллического германия в терагерцовой области спектра // Оптика и спектроскопия, 2019, том 126, вып. 3. С. 271-274. DOI: 10.21883/OS.2019.03.47365.194-18
3. THzMaterials [электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.tydexoptics.com/ru/products/thz_optics/thz_materials/