

### Призма Глана-Тейлора из ортобората бария ( $\alpha$ -ВВО).

Ортоборат бария ( $\text{BaB}_2\text{O}_4$ ,  $\alpha$ -ВВО) – сравнительно новый материал поляризационной оптики. Это отрицательный одноосный кристалл, величина двупреломления которого сравнима с двупреломлением кальцита а пропускание в УФ области заметно выше (рис.1,2).

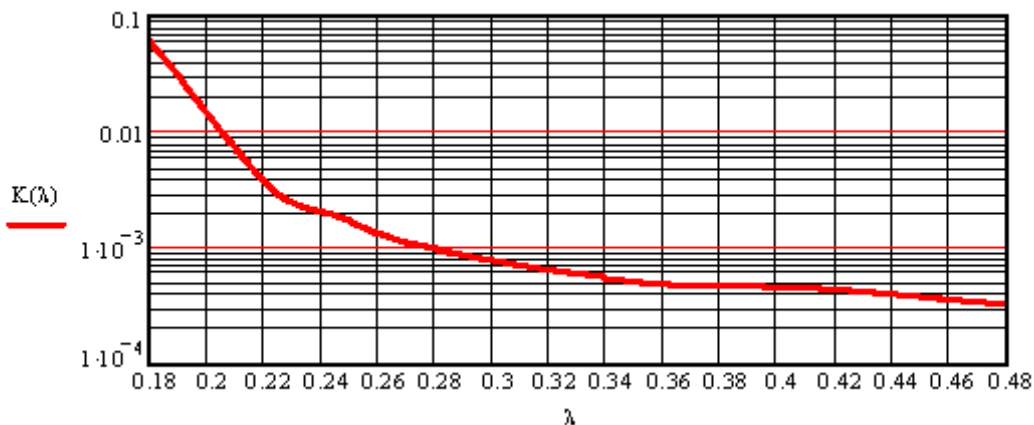


Рис.1. Десятичный коэффициент «бугеровского» поглощения  $\alpha$ -ВВО на толщину 1 мм (масштаб по оси  $K(\lambda)$  – логарифмический)

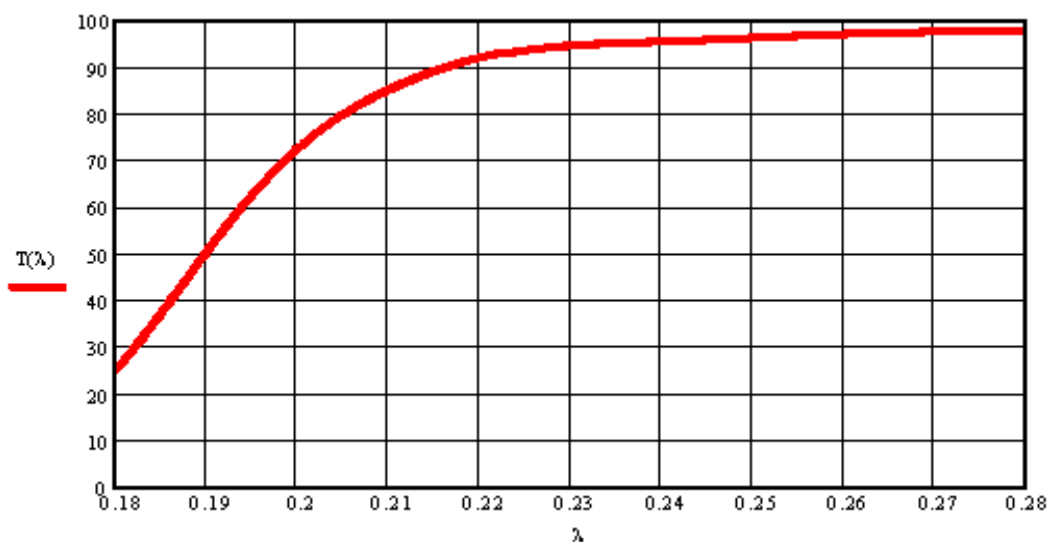


Рис.2. Пропускание кристалла  $\alpha$ -ВВО толщиной 10 мм только за счет поглощения в образце

Из графиков рис.1 и 2 видно, что  $\alpha$ -ВВО по характеристикам пропускания может быть использован в качестве поляризатора в УФ области до 0,18 мкм. Хуже обстоит дело с угловой рабочей апертурой, которая в отличие от призм Глана-Тейлора из кальцита гораздо более чувствительна к спектральному диапазону.

На рис.3 представлены спектральные зависимости предельных углов падения света на призмы из  $\alpha$ -ВВО с различными углами среза гипотенузной грани, при которых через призму проходит только один рабочий необыкновенный луч – призма работает как поляризатор. Сравнивая с аналогичными зависимостями для призм из кальцита видим, что рабочий диапазон длин волн значительно ниже. Как мы уже отмечали, это обусловлено характером дисперсионных зависимостей показателей преломления кальцита и  $\alpha$ -ВВО.

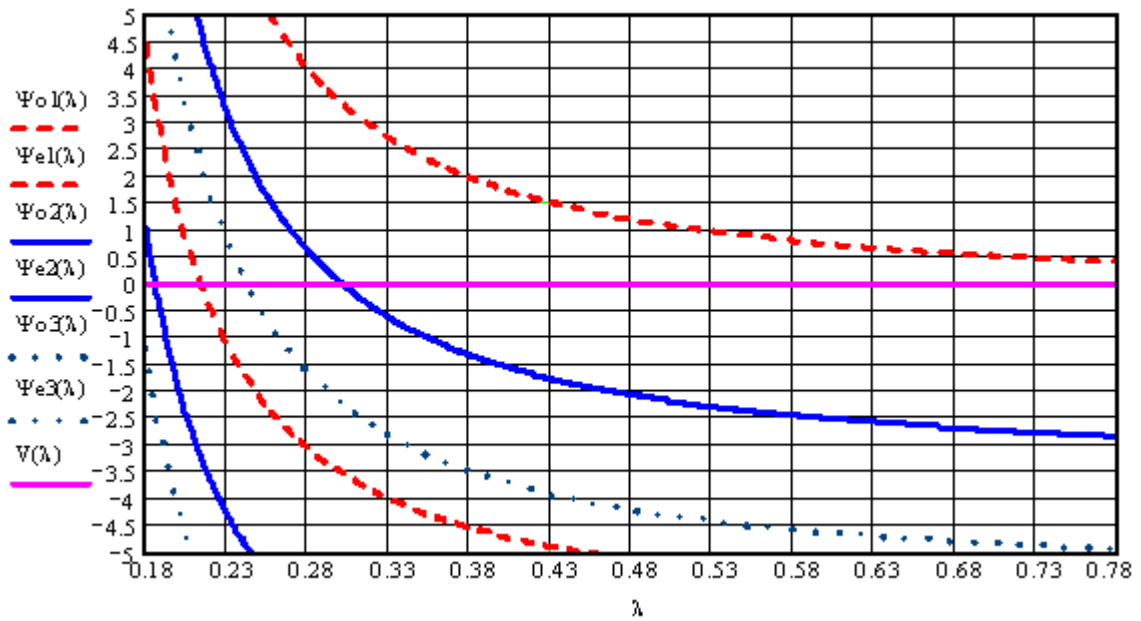


Рис.3. Предельные углы падения света на призмы Глана-Тейлора из  $\alpha$ -ВВО, между которыми через призмы проходит только один рабочий е-луч – призма является поляризатором.  
 $\Psi_{o1}(\lambda)$ ,  $\Psi_{o2}(\lambda)$ ,  $\Psi_{o3}(\lambda)$  – ниже этих углов о-луч отражается при углах среза 37,2; 35,2; 33,9 град. соответственно.  
 $\Psi_{e1}(\lambda)$ ,  $\Psi_{e2}(\lambda)$ ,  $\Psi_{e3}(\lambda)$  – выше этих углов е-луч проходит. Углом среза считается угол тангенс которого равен отношению длины к апертуре призмы

Если считать достаточной полуугловую апертуру не менее  $\pm 1$  град., то рабочий диапазон призм будет равен 0,21 – 0,8 мкм (угол среза 37,2 град, оптимальная длина волны  $\lambda_{opt} = 0,3$  мкм – призма изготовлена и испытана в ЭЛАНе), 0,188 – 0,281 мкм (угол среза 35,2 град,  $\lambda_{opt} = 0,22$  мкм), 0,17- 0,233 мкм (угол среза 33,9 град,  $\lambda_{opt} = 0,2$  мкм). Как и прежде оптимальной считается длина волны, при которой угловая апертура призмы симметрична.

Призмы Глана-Тейлора из  $\alpha$ -ВВО целесообразно применять именно только для короткого УФ, где кальцитовые призмы неприменимы из фундаментального поглощения кальцита. Например, призма из  $\alpha$ -ВВО с углом среза 37,2 град. с оптимизацией на  $\lambda = 0,3$  мкм не имеет никаких преимуществ перед стандартной кальцитовой призмой. Это иллюстрирует рис. 4.

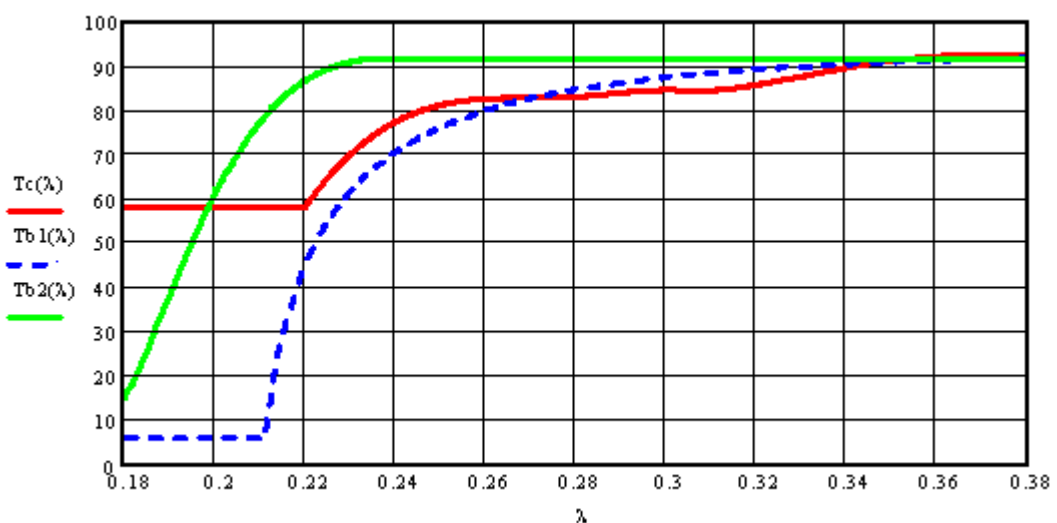


Рис.4. Пропускание (%) призм Глана-Тейлора  
 $T_c(\lambda)$  – стандартная из кальцита марки ИШУ(угол среза 28,5 град.,  $\lambda_{opt} = 0,33$  мкм)  
 $T_{b1}(\lambda)$  – из  $\alpha$ -ВВО (угол среза 37,2 град.,  $\lambda_{opt} = 0,3$  мкм)

$Tb_2(\lambda)$  – из  $\alpha$ -ВВО (угол среза 33,9 град.,  $\lambda_{opt} = 0,2$  мкм)  
Учтено отражение на гипотенузных гранях и «бугеровское» поглощение. Торцевые грани считаются полностью просветленными. Длина призм соизмерима – порядка 13,5 мм. Горизонтальные изломы на кривых показывают, что при этих длинах волн призмы перестают работать как поляризаторы

Из рис.4 видим, что в области достаточной прозрачности кальцита  $\lambda > 0,22$  мкм призма Глана-Тейлора из этого материала имеет преимущество перед сравнительно широкополосной призмой из  $\alpha$ -ВВО (0,21 мкм - 0,8 мкм) с оптимизацией на  $\lambda_{opt} = 0,3$  мкм. Для короткого УФ должна применяться узкополосная (0,18 мкм – 0,233 мкм) призма из  $\alpha$ -ВВО.

Призмы Глана-Тейлора из  $\alpha$ -ВВО целесообразно изготавливать только на УФ-область короче 0,22 мкм, где кальцит уже не работает. При этом рабочий диапазон поляризатора значительно уменьшается. Поэтому ЭЛАН изготавливает призмы Глана-Тейлора из  $\alpha$ -ВВО только по специальным заказам с указанием рабочего спектрального диапазона.