

Исследование магнитооптических свойств теллуритных стёкол

Работу выполнили:

Геликонова В.Г., Платонова М.В., Сарафанов Ф.Г.

Научный руководитель:

Яковлев А.И.

Нижний Новгород – 2017

Цели

- 1 Исследовать магнитооптические свойства теллуритных стёкол
- 2 Определить материальную константу - постоянную Верде
- 3 Обработать результаты

Актуальность

- 1 Теллуритные стекла обладают оптической активностью и могут быть использованы в качестве магнитооптического материала в изоляторах и вращателях Фарадея
- 2 Возможность изготовления образцов с большой апертурой
- 3 Возможность изменять постоянную Верде, меняя состав стекол

Понятие поляризации

Для электромагнитных волн вектора \vec{E} и \vec{B} перпендикулярны друг другу и вектору скорости распространения волны \vec{V}

Поляризация - характеристика движения вектора \vec{E}

Волна называется **линейно поляризованной**, если разность фаз амплитуд \vec{E} и \vec{B} равна $\pi + \pi k$ и **эллиптически поляризованной** во всех остальных случаях.

Круговая поляризация - вариант эллиптической, при котором $\phi = \frac{\pi}{2}$

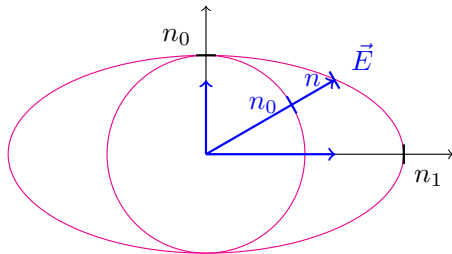
Зависимость напряженности поля

$$\begin{cases} E_x = E_1 \cos(-kz + \omega t + \phi_1) \\ E_y = E_2 \cos(-kz + \omega t + \phi_2) \\ E_z = 0 \end{cases} \quad (1)$$

Понятие двулучепреломления

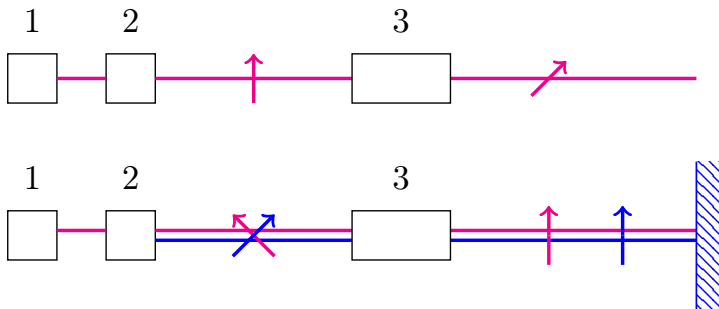
Эффект **двулучепреломления** наблюдается в анизотропных средах (в нашей работе - теллуритных стеклах). В связи с существованием эллипсоида преломления волна при прохождении через среду распадается на две: **сферическую** (обыкновенную) и **эллипсоидальную** (необыкновенную).

$$n_{1,2} = \frac{c}{V_{1,2}}$$



Вращатель и фильтр Фарадея

Вращатель Фарадея - устройство, способное вращать плоскость поляризации в магнитном поле. **Изолятор Фарадея** - устройство, поворачивающее плоскость поляризации на $\frac{\pi}{4}$. В нашей работе рабочим телом вращателя Фарадея являются теллуритные стекла.



1 – источник
2 – поляризатор

3 – вращатель
или фильтр Фарадея

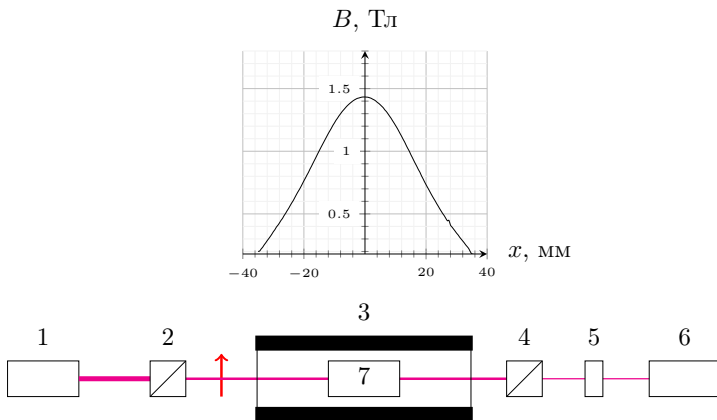
Материальная константа: постоянная Верде

V – постоянная Верде – физическая величина, характеризующая угол, на который повернется плоскость поляризации при данных длине образца и магнитном поле:

$$\Theta = V \int B(x) dx \quad (2)$$

где Θ – угол, на который поворачивается плоскость поляризации.

Схема установки



1 – диодный лазер

$\lambda_1 = 531 \text{ нм},$

$\lambda_2 = 658 \text{ нм},$

$\lambda_3 = 1064 \text{ нм}$

2 – поляризатор

3 – магнит

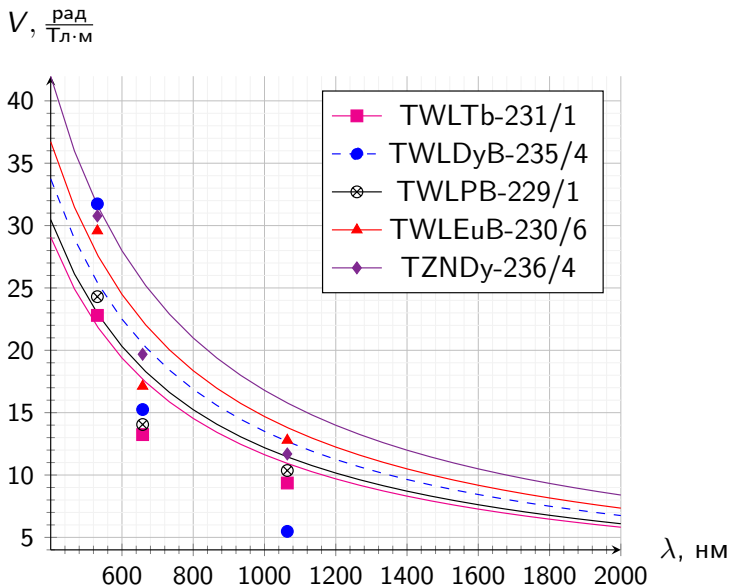
4 – призма Глана

5 – фильтр

6 – камера

7 – образец

Результаты эксперимента



Длина образца, при которой плоскость поляризации повернулась бы на $\frac{\pi}{4}$ – 11см для волны 2мкм.

При такой длине сказывается неоднородность поля, значит образец в данном магнитном поле не будет эффективным как изолятор Фарадея.

В ходе этой работы мы

- 1** исследовали магнитооптические свойства теллуритных стекол
- 2** определили материальную константу – постоянную Верде
- 3** определили лучший и худший образец
- 4** определили длину образца, при к-й теллуритное стекло стало бы изолятором Фарадея

Спасибо за внимание!

Презентация подготовлена в издательской
системе LaTeX с использованием пакетов
PGF/TikZ и Beamer