

# Лабораторная работа 4.7.3

## Поляризация

Сафиуллин Роберт

21 февраля 2019 г.

## 1 Цель работы:

Ознакомление с методами получения и анализа поляризованного света

## 2 В работе используются:

оптическая скамья с осветителем, зелёный светофильтр, два поляроида, чёрное зеркало, полированная эбонитовая пластинка, стопа стеклянных пластинок, слюдяные пластинки разной толщины, пластинки в  $1/4$  и  $1/2$  длины волны, пластинка в одну длину волны для зелёного света (пластинка чувствительного оттенка).

## 3 Ход работы

Определение разрешённых направлений поляроидов

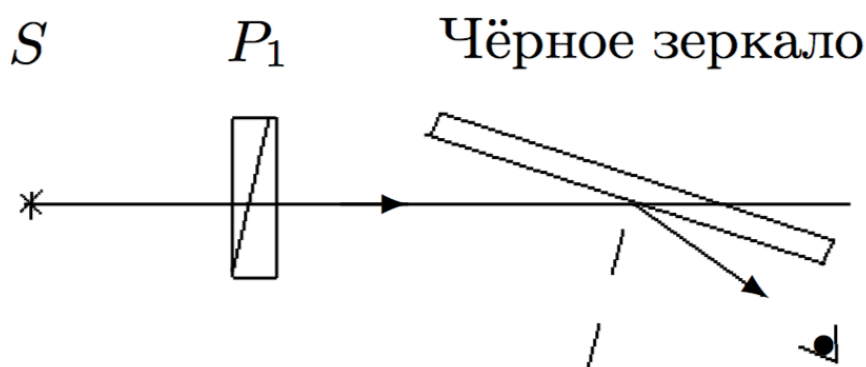


Рис. 1: Определение разрешённого направления поляроида

- 1) Разместили на оптической скамье осветитель S, поляроид P1 и чёрное зеркало.
- 2) Поворачивая поляроид вокруг направления луча, а чёрное зеркало вокруг вертикальной оси, методом последовательных приближений добейтесь наименьшей яркости отражённого пятна.
- 3) Разрешённое направление первого поляроида:  $314^\circ$  (горизонтальное)

4) Поставили вместо чёрного зеркала второй поляроид и определили его разрешённое направление, скрестив поляроиды

5) Разрешённое направление второго поляроида:  $259^\circ$  (вертикальное)

**Определение показателя преломления эбонита** 6) Поставили на скамью вместо чёрного зеркала эбонитовую пластину и определили по лимбу угол Брюстера для эбонита

7) погрешность измерения - определяется по диапазону углов, при которых пропадает отражённый свет

$$\phi_B = (52 \pm 7)^\circ$$

8) Повторили измерения, добавив светофильтр  $\Phi$  (зелёный).

$$\phi_B^G = (53 \pm 0.5)^\circ$$

9) По углу Брюстера рассчитаем показатель преломления:

$$n = \tan(\phi_B^G) = 1.28 \pm 0.3$$

$$n = \tan(\phi_B) = 1.32 \pm 0.1$$

$$n^{theor} = 1.66$$

**Исследование характера поляризации света в преломлённом и отражённом от стопы лучах**

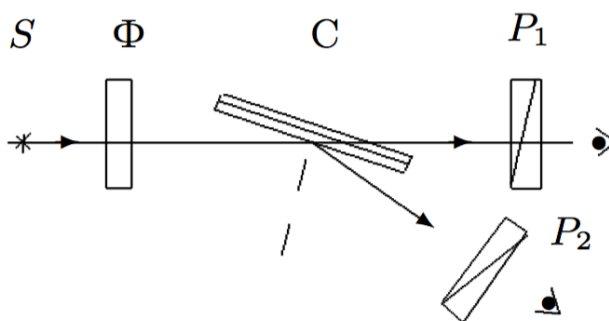


Рис. 2: Исследование стопы

- 10) Поставили вместо эбонитового зеркала стопу стеклянных пластинок под углом Брюстера.
- 11) Осветили стопу неполяризованным светом и рассматривали через поляроиды отражённый и преломлённый лучи
- 12) В преломленном свете поляризация вертикальная  
В отражённом свете поляризация горизонтальная

### Определение главных направлений дwoякопреломляющих пластин

- 13a) Поставили кристаллическую пластинку между скрещенными поляроидами.
- 13b) Вращаем пластинку вокруг направления луча и наблюдаем за интенсивностью света, проходящего сквозь второй поляроид
- Главные направления пластинки:  $140^\circ$ ,  $230^\circ$  совпадают с разрешёнными направлениями поляроидов - при минимуме интенсивности проходящего света Повторили опыт для второй пластинки, главные направления:  $336^\circ$ ,  $66^\circ$

### Выделения пластин $\lambda/2$ и $\lambda/4$

- 14) Добавили к схеме, изображённой на Рис. 3 (а), зелёный фильтр
- 15) Установите разрешённое направление первого поляроида горизонтально, а главные направления исследуемой пластинки — под углом  $45^\circ$  к горизонтали
- 16) С помощью второго поляроида определяем тип поляризации:  
Для поляроида P1: линейная поляризация  $\rightarrow \lambda/2$   
Для поляроида P2: круговая поляризация  $\rightarrow \lambda/4$

### Определение «быстрой» и «медленной» оси в пластинке $\lambda/4$

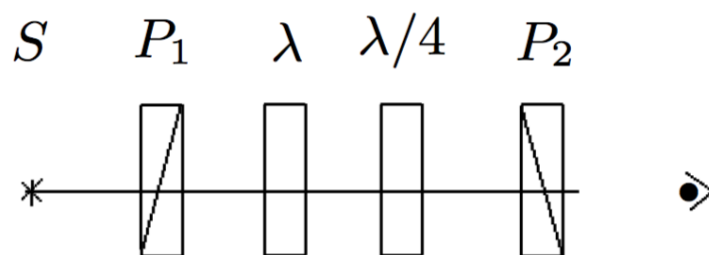


Рис. 3: Определение направлений большей и меньшей скорости

- 17) Поставили между скрещенными поляроидами пластинку чувствительного оттенка. Пластинка не меняет поляризацию зелёного света.

18) Убрали зелёный фильтр. Стрелка имеет пурпурный цвет (так как «вырезается» зелёная часть спектра).

19) Добавили к схеме пластинку  $\lambda/4$ , главные направления которой совпадают с главными направлениями пластины  $\lambda$  и ориентированы под углом  $45^\circ$  к разрешённым направлениям скрещенных поляроидов.

Зелёно-голубой цвет  $\rightarrow$  совпадение «быстрых» осей  $\rightarrow \lambda + \lambda/4 = 5\lambda/4$  («вырезается» красная часть спектра)

### Исследование интерференции поляризованных лучей

20) Установили направление «быстрой» оси пластины  $\lambda/4$  горизонтально.

21) Расположили между скрещенными поляроидами мозаичную слюдяную пластинку

22) При вращении пластинки наблюдаем изменение интенсивности света.

23) При вращении поляроида наблюдением изменение цветов квадрата

### Определение направления вращения светового вектора в эллиптически поляризованной волне

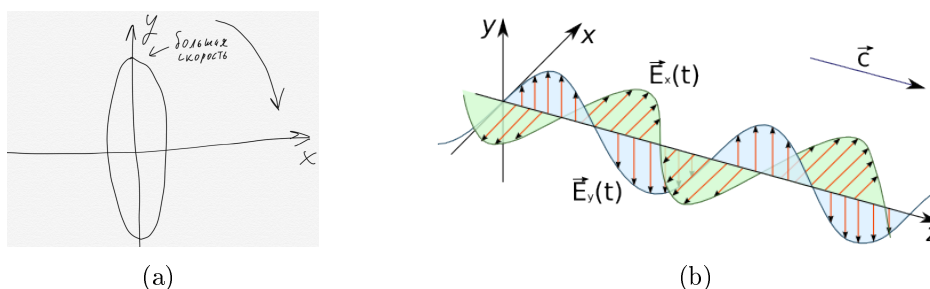


Рис. 4: К определению направления вращения светового вектора

26) Поставили зелёный фильтр, а за ним между скрещенными поляроидами пластинку.

25) Получили эллиптически-поляризованный свет. Нашли эллипс поляризации с вертикально ориентированной малой осью.