

Учреждение образования Республики Беларусь
“Гомельский государственный технический
Университет имени П.О.Сухого”

Кафедра “Физика и электротехника”

Отчёт

по лабораторной работе № 3-5

«Изучение поляризованного света».

Выполнил ст. гр. Э-11
Иванов И. И.

Принял преподаватель
Петров С. С.

Гомель 2021

Лабораторная работа № 3-5

Цель работы: Определить степень поляризации источников света. Проверить закон Малюса.

Приборы и принадлежности: источник света поляризатор, анализатор, фотоприёмник стопа Столетова.

Практическая часть

Описание установки: установка для исследования поляризованного света состоит из источника света S, поляризатора (P), анализатора (A), фотоприёмника (Ф) с миллиамперметрами. В качестве поляризатора может использоваться и стопа Столетова (рис.1).

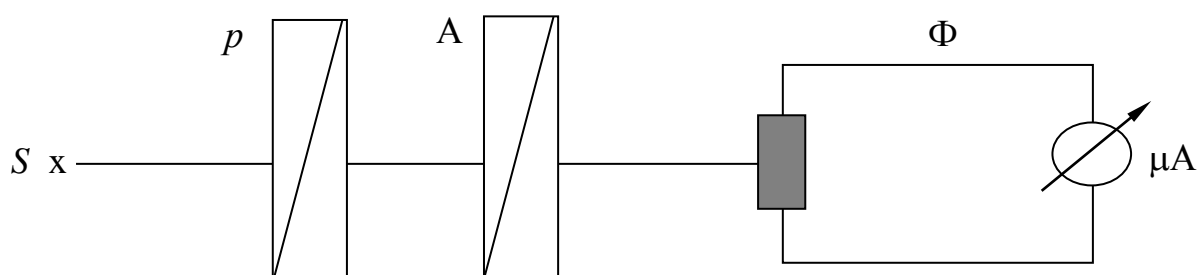


Рис.1 Схема установки для исследования поляризованного света.

1. Для определения степени поляризации осветителя между источниками S и фотоприемником устанавливается анализатор света. Вращая анализатор света от 0° до 180° через каждые 10° измеряем силу тока в цепи фотоэлемента. Результаты измерений заносим в таблицу 1.

Таблица 1.

α , град.	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	110°
I_1 , mA	80	79.5	79	79	78.5	78.3	78.3	78.2	78.1	78	79	79.3
I_c , mA	38	45	51	56	58	59	58	56	52	46	40	30
I_p , mA	6	14	24	32	40	45	48	49	47	43	38	29
I_{T1} , mA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

120°	130°	140°	150°	160°	170°	180°
79.8	80	79.8	79.9	79.9	80	80
21	15	13	16	22	30	40
20	10	4	0	0	2	8
0	0	0	0	0	0	0

Построим график зависимости I_{\max} и I_{\min} .

По графику определяем наибольшее и наименьшее значения тока $I=I_{\max}$ и $I=I_{\min}$. Определяем степень поляризации источника света по формуле:

$$P_0 = \frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\max} + I_{\min}}; P_0 = \frac{80 - 78.2}{80 + 78.2} = 0.01137.$$

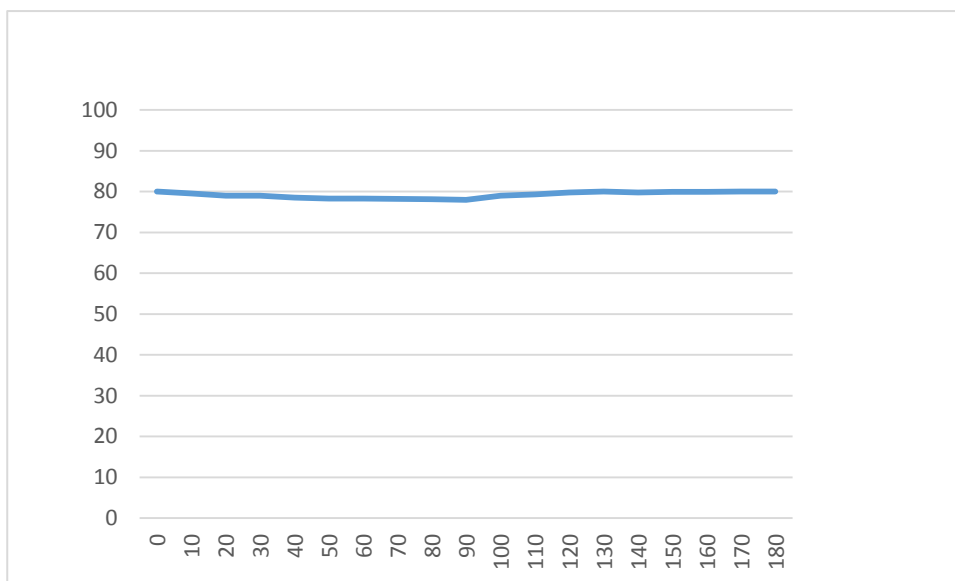




Рис.2. График зависимости силы тока от угла поворота для определения степени поляризации источника света.

2. Устанавливаем перед анализатором стопу Столетова. Вращая анализатор света от 0° до 180° через каждые 10° измеряем силу тока в цепи фотоэлемента. Результаты измерений заносим в таблицу 1. Построить график зависимости тока I_c от угла поворота анализатора α , определяем I_{\max} и I_{\min} . Рассчитываем степень поляризации света прошедшего через стопу Столетова: $P_c = \frac{59 - 13}{59 + 13} = 0,63$.



Рис.3. График зависимости силы тока от угла поворота анализатора для Стопы Столетова  и согласно закона Малюса .

3. Установим между анализатором и источником света поляризатор. Вращая анализатор света от 0° до 180° через каждые 10° измеряем силу тока в цепи фотоэлемента. Результаты измерений заносим в таблицу 1.

Построим график зависимости тока I_p от угла поворота анализатора a .
 Определим I_{max} и I_{min} . Определим степень поляризации света прошедшего
 через поляризатор: $P_p = \frac{49}{49} = 1$.

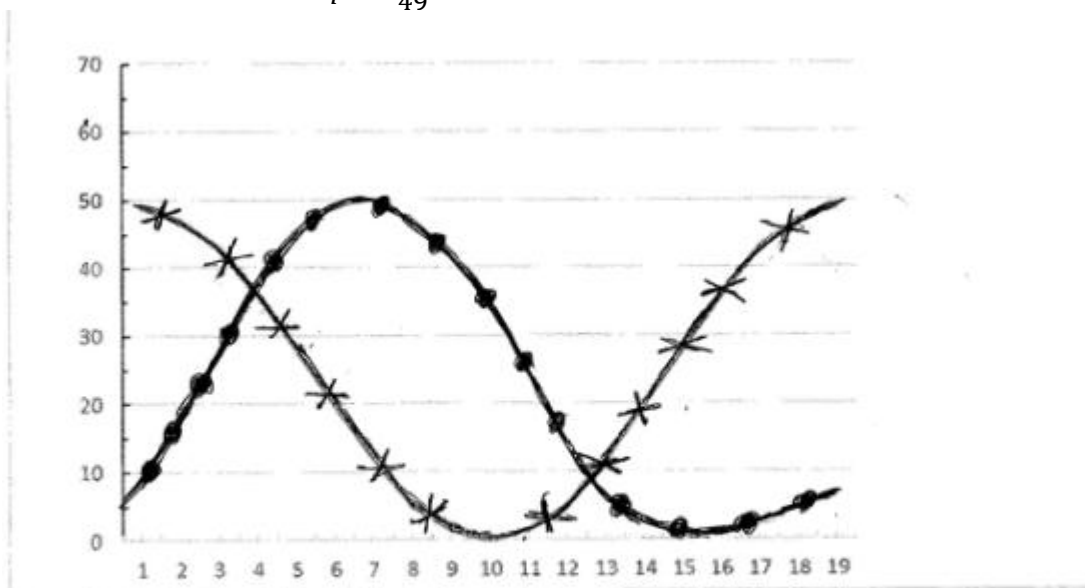




Рис.4. График зависимости силы тока от угла поворота анализатора для поляризатора  и согласно закона Малюса .

4. Проверка закона Малюса. Используя формулу закона Малюса $I = I_0 \cos^2 a$ рассчитываем зависимость тока от угла поворота анализатора для стопы Столетова и поляризатора. За I_0 примем максимальное значение тока для стопы Столетова и поляризатора. Построим полученные зависимости на рисунках 3,4. Расчёт зависимости силы тока от угла поворота анализатора для стопы Столетова.

- 1) $I_1 = I_{cmax} * \cos^2 a = 59 * \cos^2 0 = 59mA$
- 2) $I_2 = I_{cmax} * \cos^2 a = 59 * \cos^2 10 = 57mA$
- 3) $I_3 = I_{cmax} * \cos^2 a = 59 * \cos^2 20 = 52mA$
- 4) $I_4 = I_{cmax} * \cos^2 a = 59 * \cos^2 30 = 44.2mA$
- 5) $I_5 = I_{cmax} * \cos^2 a = 59 * \cos^2 40 = 34mA$
- 6) $I_6 = I_{cmax} * \cos^2 a = 59 * \cos^2 50 = 24mA$
- 7) $I_7 = I_{cmax} * \cos^2 a = 59 * \cos^2 60 = 14mA$
- 8) $I_8 = I_{cmax} * \cos^2 a = 59 * \cos^2 70 = 7mA$
- 9) $I_9 = I_{cmax} * \cos^2 a = 59 * \cos^2 80 = 1mA$
- 10) $I_{10} = I_{cmax} * \cos^2 a = 59 * \cos^2 90 = 0mA$
- 11) $I_{11} = I_{cmax} * \cos^2 a = 59 * \cos^2 100 = 1mA$
- 12) $I_{12} = I_{cmax} * \cos^2 a = 59 * \cos^2 110 = 7mA$
- 13) $I_{13} = I_{cmax} * \cos^2 a = 59 * \cos^2 120 = 14mA$
- 14) $I_{14} = I_{cmax} * \cos^2 a = 59 * \cos^2 130 = 24mA$
- 15) $I_{15} = I_{cmax} * \cos^2 a = 59 * \cos^2 140 = 34mA$
- 16) $I_{16} = I_{cmax} * \cos^2 a = 59 * \cos^2 150 = 44.2mA$
- 17) $I_{17} = I_{cmax} * \cos^2 a = 59 * \cos^2 160 = 52mA$

$$18) I_{18} = I_c \max * \cos^2 a = 59 * \cos^2 170 = 57 \text{mA}$$

$$19) I_{19} = I_c \max * \cos^2 a = 59 * \cos^2 180 = 59 \text{mA}$$

Расчёт зависимости силы тока от угла поворота анализатора поляризатора.

$$I_1 = I_p \max * \cos^2 a = 49 * \cos^2 0 = 49 \text{mA}$$

$$1) I_2 = I_p \max * \cos^2 a = 49 * \cos^2 10 = 47 \text{mA}$$

$$2) I_3 = I_p \max * \cos^2 a = 49 * \cos^2 20 = 43 \text{mA}$$

$$3) I_4 = I_p \max * \cos^2 a = 49 * \cos^2 30 = 36 \text{mA}$$

$$4) I_5 = I_p \max * \cos^2 a = 49 * \cos^2 40 = 28 \text{mA}$$

$$5) I_6 = I_p \max * \cos^2 a = 49 * \cos^2 50 = 20 \text{mA}$$

$$6) I_7 = I_p \max * \cos^2 a = 49 * \cos^2 60 = 12 \text{mA}$$

$$7) I_8 = I_p \max * \cos^2 a = 49 * \cos^2 70 = 5 \text{mA}$$

$$8) I_9 = I_p \max * \cos^2 a = 49 * \cos^2 80 = 1,5 \text{mA}$$

$$9) I_{10} = I_p \max * \cos^2 a = 49 * \cos^2 90 = 0 \text{mA}$$

$$10) I_{11} = I_p \max * \cos^2 a = 49 * \cos^2 100 = 1,5 \text{mA}$$

$$11) I_{12} = I_p \max * \cos^2 a = 49 * \cos^2 110 = 5 \text{mA}$$

$$12) I_{13} = I_p \max * \cos^2 a = 49 * \cos^2 120 = 12 \text{mA}$$

$$13) I_{14} = I_p \max * \cos^2 a = 49 * \cos^2 130 = 20 \text{mA}$$

$$14) I_{15} = I_p \max * \cos^2 a = 49 * \cos^2 140 = 28 \text{mA}$$

$$15) I_{16} = I_p \max * \cos^2 a = 49 * \cos^2 150 = 36 \text{mA}$$

$$16) I_{17} = I_p \max * \cos^2 a = 49 * \cos^2 160 = 43 \text{mA}$$

$$17) I_{18} = I_p \max * \cos^2 a = 49 * \cos^2 170 = 47 \text{mA}$$

$$18) I_{19} = I_p \max * \cos^2 a = 49 * \cos^2 180 = 49 \text{mA}$$

Выводы: В ходе выполнения лабораторной работы изучили явление поляризации света. Научились определять степень поляризации источников света. Построили графики зависимостей силы тока от угла поворота для определения степени поляризации от источника света, график зависимости силы тока от угла поворота анализатора для стопы Столетова и поляризатора. Построили зависимости в соответствии с расчётом по закону Малюса.