

# Интерферометр Майкльсона

Илья Михеев

last upd 3 мая 2021 г.

## 1 Параметры установки

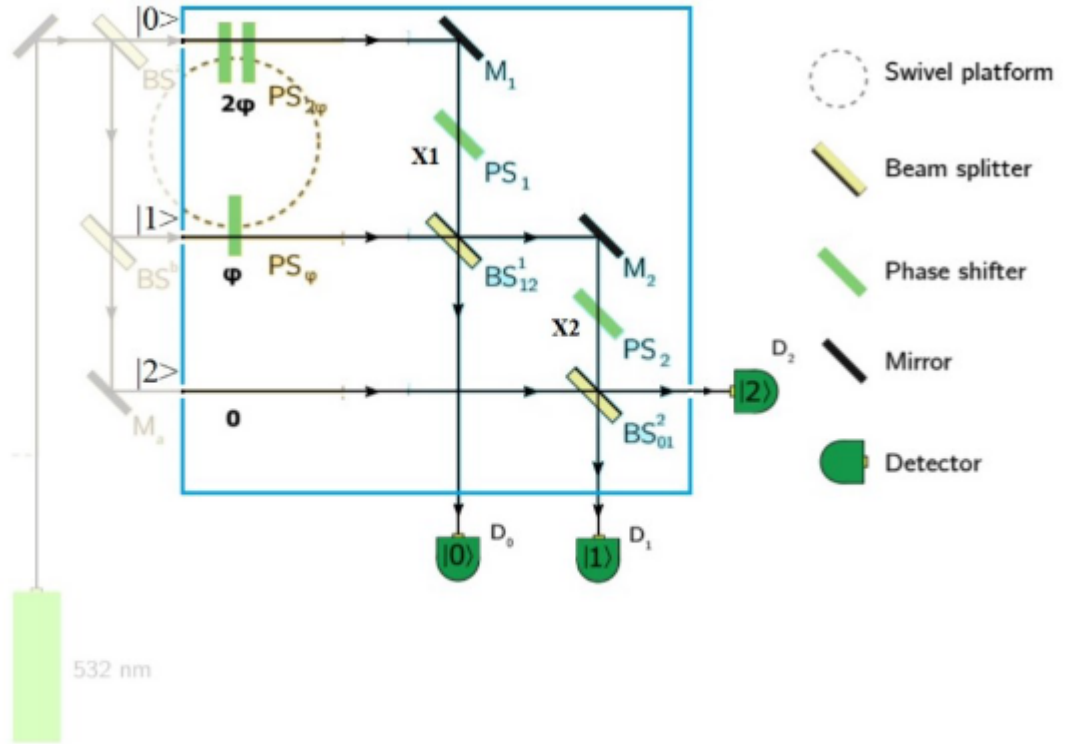


Рис. 1: Схема установки.

Матрицы BS и PS можно записать как

$$P_n = \begin{bmatrix} e^{i(2\phi+x_n)} & 0 & 0 \\ 0 & e^{i\phi} & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad BS_{12}^1 = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 & i & 0 \\ i & 1 & 0 \\ 0 & 0 & \sqrt{2} \end{bmatrix} \quad BS_{01}^2 = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} \sqrt{2} & 0 & 0 \\ 0 & 1 & i \\ 0 & i & 1 \end{bmatrix}$$

Тогда выходное состояние будет выглядеть как

$$\psi_{out} = \left[ \frac{e^{i\phi}(i+e^{i(x_1+\phi)})}{\sqrt{6}} \quad \frac{i\sqrt{2}+e^{i(x_2+\phi)+ie^{i(x_2+x_1+2\phi)}}}{2\sqrt{3}} \quad \frac{i\sqrt{2}+e^{i(x_2+\phi)-ie^{i(x_2+x_1+2\phi)}}}{2\sqrt{3}} \right]$$

Тогда

$$I^0(\phi, x_1) = \frac{1}{3}(1 + \sin(\phi + x_1))$$

$$I^1(\phi, x_1, x_2) = \frac{1}{6}(2 + \sqrt{2} \cos(\phi + x_1 + x_2) - \sin(x_1 + \phi) + \sqrt{2} \sin(x_2 + \phi))$$

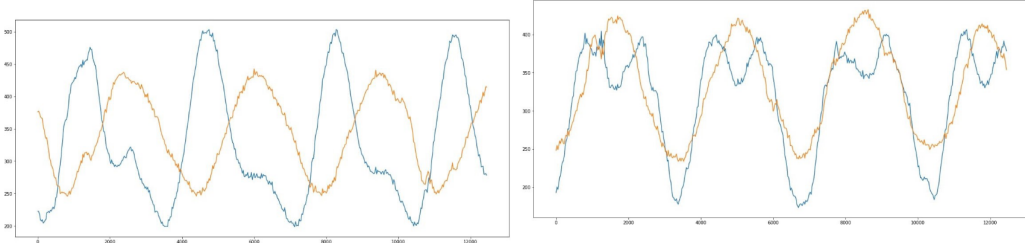
Далее посчитаем  $\alpha_0$  с помощью интенсивности на нулевом детекторе. Если  $\phi = 2\pi \frac{\alpha}{\alpha_0}$ , то расстояние между 2 соседними минимумами —  $\alpha_0$ . Исходя из графика, получаем, что  $\alpha_0 \approx 0,003$ .

Посчитаем следующие интегралы:

$$\int_0^{2\pi} I^0(\phi, x_1) \sin(\phi) d\phi = \frac{1}{3} \pi \cos x_1$$

$$\int_0^{2\pi} I^1(\phi, x_1, x_2) \cos(2\phi) d\phi = \frac{\pi \cos(x_1 + x_2)}{3\sqrt{2}}$$

С помощью этого определяем сдвиг фаз  $x_1$  и  $x_2$ :



$$x_1 = \arccos(0,04), x_2 + x_1 = \arccos(-0,25).$$