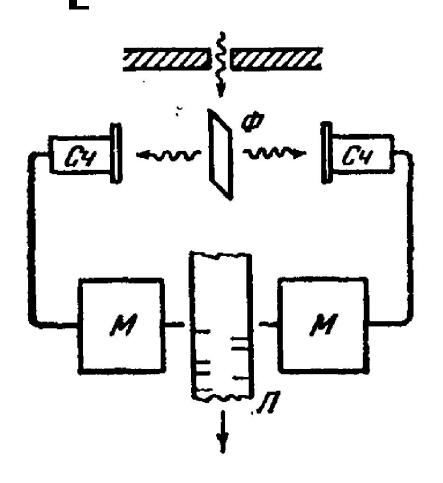
# Эксперименты по квантовым свойствам света. Фотон

### Опыт Боте



Ф – тонкая металлическая фольга

Сч – счетчики

Л – движущаяся лента

М – механизм,делающий отметки на ленте

### Фотоны

$$m_{0f} = o$$

$$v_f = c = 3 \cdot 10^8 \frac{M}{c}$$

$$P_f = m_f v_f$$

$$P_f = \frac{h v_f}{c} = \frac{h}{c}$$

$$E_f = mc^2$$

$$E_f = h v_f = h \frac{c}{\lambda_f}$$

$$E_f = mc^2$$

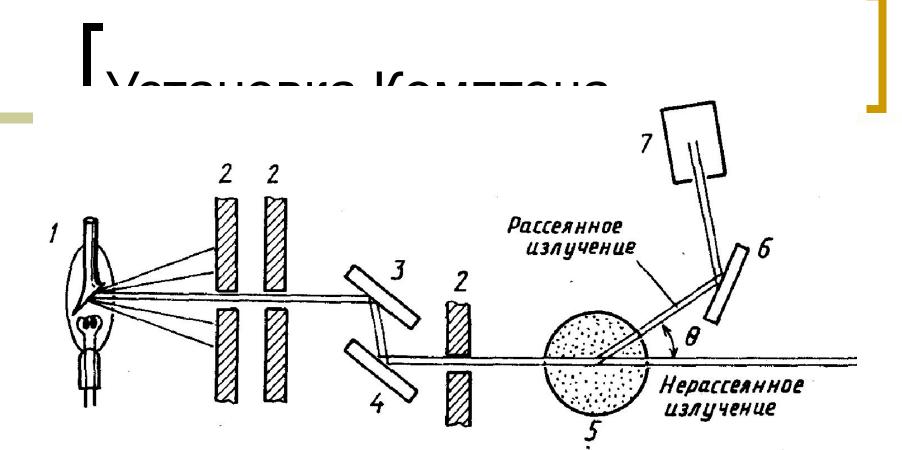
$$E_f = hv_f = h\frac{c}{\lambda_f}$$

$$m_f = \frac{hv_f}{c^2} = \frac{h}{c\lambda_f}$$



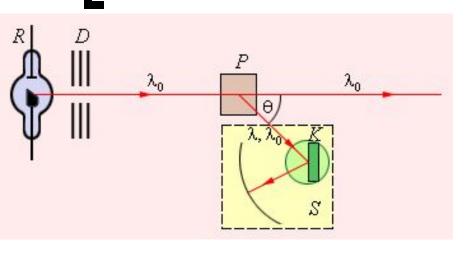
### Эффект Комптона

Эффектом Комптона называется упругое рассеяние коротковолнового электромагнитного излучения (рентгеновского и ү-излучений) на свободных (или слабосвязанных) электронах вещества, сопровождающееся увеличением длины волны



— рентгеновская трубка; 2 — свинцовые экраны с диафрагмой; 3,4 — кристаллы, выполняющие роль дифракционной решетки, выделяющие монохроматический пучок с длиной волны  $\lambda_o$ ; 5 — рассеивающее вещество; 6 кристалл (измерительная ДР); 7 — ионизационная камера.

### Результаты и выводы



)разность длин волн рассеянного и первичного излучений не зависит от природы рассеивателя и длины волны первичного излучения;
) при возрастании атомного номера рассеивателя интенсивность несмещенной линии возрастает, интенсивность смещенной линии падает.

В рассеянном излучении наряду с излучением первоначальной длины волны присутствует излучение с большей длиной волны, причем увеличение длины волны Δλ зависит только от угла рассеяния θ

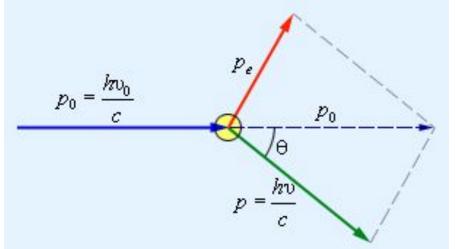
$$\Delta \lambda = \lambda - \lambda_0 = \frac{h}{mc} (1 - \cos \theta) = 2 \frac{h}{mc} \sin^2 \frac{\theta}{2}.$$

$$\Lambda = \frac{h}{mc} = 2,426 \cdot 10^{-3} \text{ HM}.$$

Наблюдались «электроны отдачи», которые оказались релятивистскими (Д.В. Скобельцын)

#### Объяснение

1. Наличие излучения с большей длиной волны – взаимодействие фотона с практически свободным электроном



$$hv + m_o c^2 = hv' + mc^2$$

$$\frac{\overline{hv_o}}{c} = \frac{\overline{hv}}{c} + m\vec{v}$$

2. Наличие излучения с первоначальной длиной волны – если электрон сильно связан с атомом, как это имеет место для внутренних электронов (особенно в тяжелых атомах), то фотон обменивается энергией и импульсом с атомом в целом.

## Опыты Вавилова по флуктуации световых потоков

