

УДК 537.31

Орнатівська В.– ст. гр. СН-21, Форись І. - ст. гр. – СІ-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЕФЕКТ КОМПТОНА

Науковий керівник: доцент, канд. пед. наук Кульчицький В.І.

Ornatovska V., Forys I.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

COMPTON SCATTERING

Supervisor: Kulchytskiy V.

Ключові слова: ефект Комптона, квантова оптика, електромагнітне поле, електромагнітна взаємодія, фотон.

Keywords: Compton scattering, quantum optics, electromagnetic field, electromagnetic interaction, photon.

Ефект Комптона - пружне розсіювання електромагнітного випромінювання на вільних електронах, що супроводжується збільшенням довжини хвилі; спостерігається при розсіюванні випромінювання малих довжин хвиль - рентгенівського та гамма-випромінювання.

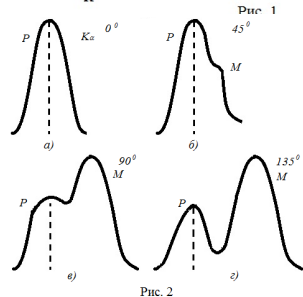
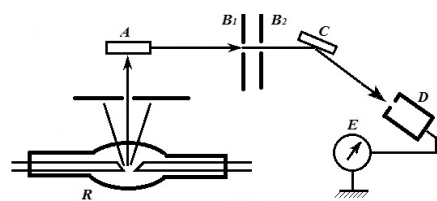


Схема досліду Комптона подана на рис. 1, де R - рентгенівська трубка, A - речовина, у якій розсіювались рентгенівські промені B_1, B_2 - система діафрагм, які виділяють вузький промінь.

Було виявлено, що у розсіяному випромінюванні є як промені з довжиною хвиль λ , що збігається з

довжиною хвилі первинних променів, так і промені з довжиною хвилі $\lambda' > \lambda$. Отже, поряд із класичним розсіюванням із незмінною довжиною хвилі, існує розсіювання з довжиною хвилі, зміщеною в бік більших довжин хвиль. Цей новий тип розсіювання отримав назву **ефекту Комптона**. Рис. 2 ілюструє результат спостереження розсіювання рентгенівських променів від графіту при різних кутах розсіювання. Як видно, із

зростанням кута зростає інтенсивність зміщеної компоненти M і збільшується величина зміщення; інтенсивність не зміщеної компоненти P спадає із зростанням кута. Той факт, що величина зміщення лінії не залежить від природи речовини, яка розсіює, показує, що механізм комптонівського розсіювання не пов'язаний з індивідуальними

властивостями атомів:

$$\mathcal{E}_e = \frac{2\alpha \sin^2 \frac{\varphi}{2}}{h\nu \left(\lambda + 2\alpha \sin^2 \frac{\varphi}{2} \right)}$$

Ретельні вимірювання розподілу інтенсивності всередині комптонівської лінії, що відображає розподіл електронів розсіюючої речовини за швидкостями, підтвердили правильність квантової теорії, згідно з якою електрони підпорядковуються статистиці Фермі – Дірака. Повну теорію цього явища дає квантова електродинаміка.