

УДК: 537.8 (07) (043)

В. Кульчицький

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ФОРМУВАННЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ФІЗИЧНИХ ПОНЯТЬ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ОПТИКИ У СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ВУЗІВ

Нами розроблений методичний підхід формування фундаментальних фізичних понять (ФФП) у процесі вивчення оптики у студентів технічних спеціальностей вузів із використанням сучасних інформаційних технологій, який включає етапи, зображені на рис. 1, де ЕМП – електромагнітне поле, ЕМХ – електромагнітна хвиля, СХ – світлова хвиля, І – інтерференція, Д – дифракція, КХД – корпускулярно-хвильовий дуалізм.

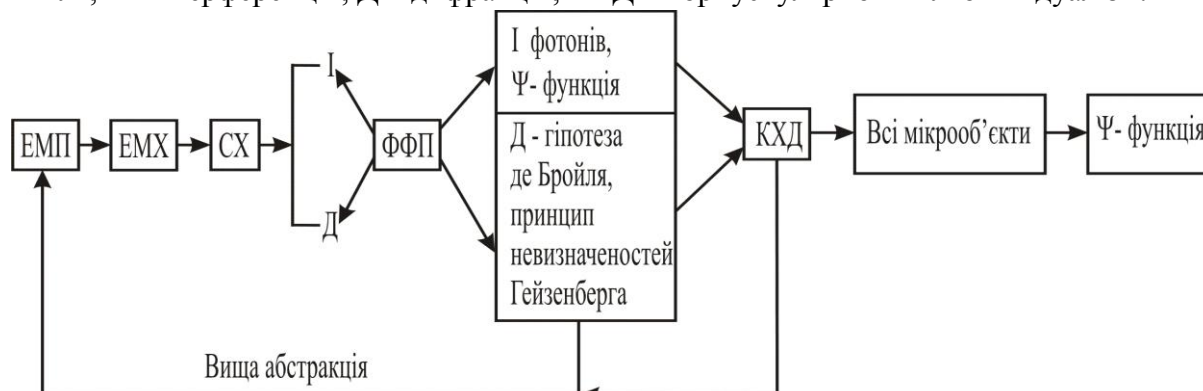


Рис. 1 Структурно-логічна схема формування ФФП у студентів технічних спеціальностей вузів у процесі вивчення світлових хвиль

На останньому етапі, при формуванні поняття хвильова функція, розглядаємо інтерференцію фотонів на двох щілинах. При відкритих двох щілинах на екрані спостерігається типовий інтерференційний розподіл, який не є сумою двох окремих розподілів. Підводимо студентів до одного із основних висновків квантової механіки: якщо альтернативи різні, то відповідні їм імовірності додаються; якщо ж альтернативи не відрізняються, то додаються не імовірності, а амплітуди ймовірностей. Тобто, при відкритих двох щілинах отримуємо розподіл, який має інтерференційний характер:

$$|\Psi_1(x) + \Psi_2(x)|^2 = |\Psi_1(x)|^2 + |\Psi_2(x)|^2 + \left[\frac{\Psi_1(x)}{\Psi_2(x)} |\Psi_2(x)|^2 + \frac{\Psi_2(x)}{\Psi_1(x)} |\Psi_1(x)|^2 \right].$$

Вираз, який стоїть у квадратних дужках і відповідає за інтерференційний характер розподілу. Отже, явище інтерференції не слід обмежувати границями хвильових уявлень. Інтерференція в мікросвіті не обов'язково зв'язана з хвилями, вона є наслідком імовірнісних законів.

При реалізації запропонованого підходу у студентів технічних спеціальностей вузів формується цілісне уявлення про світлову хвилю як хвилю електромагнітну. Вони бачать обмеженість хвильових уявлень і необхідність їх розвитку для пояснення дискретних властивостей світла. Слід відмітити, що система ФФП (симетрія, взаємодія, відносність, імовірність, невизначеність, фотон) служить в якості засобу для засвоєння матеріалу розділу «Оптика» у світлі сучасних фізичних теорій для технічних спеціальностей вузів. Саме тут виникають передумови для побудови квантової моделі електромагнітного випромінювання без логічного конфлікту із знаннями, здобутими студентами раніше.