

Сусь Богдан

## КОРПУСКУЛЯРНИЙ ПІДХІД ДО ПОЯСНЕННЯ ДОСЛІДУ МАЙКЕЛЬСОНА

Традиційно світло розглядається як деякий абстрактний процес розповсюдження електромагнітних хвиль (ЕМХ) у просторі. До початку минулого століття світло трактувалось як коливання невидимого гіпотетичного «ефіру», тому важливим було його експериментальне підтвердження як середовища для розповсюдження світлових хвиль. Дослід Майкельсона, поставлений в 1881 р., був направлений на те, щоб виявити рух Землі відносно ефіру, тобто виявити «ефірний вітер». Дослід показав, що ефірного вітру нема. Пояснити поширення хвиль без середовища (ефіру) ще не могли, тому з'явилися різні способи інтерпретації результатів досліду Майкельсона.

Дослід Майкельсона полягає в тому, що промінь світла від джерела  $S$  напівпрозорим дзеркалом  $A$  поділяється на два промені, які поширюються в напрямках  $AB$  і  $AC$  (рис. 1).

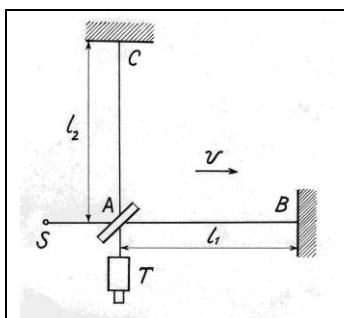


Рис. 1.

Після відбивання від дзеркал промені потрапляють у зорову трубу  $T$ , де спостерігається інтерференційна картина максимумів і мінімумів. Плече інтерферометра ( $AB$ ) орієнтоване в напрямку руху Землі по орбіті, а друге ( $AC$ ) – перпендикулярно до нього.

Якщо розглядати світло як коливання ефіру, то інтерферометр рухається разом із Землею крізь «ефір» зі швидкістю  $v$ . Тоді світло вздовж плеча  $AB$  поширюється довше, ніж у зворотньому напрямку  $BA$ , оскільки

промінь іде як коливання ефіру, а точка  $B$  інтерферометра весь час віддаляється внаслідок руху Землі. Це значить, що час  $\tau_1$  проходження відстані  $B = l_1$  між дзеркалами буде більший, ніж тоді, якби інтерферометр не рухався. В цей же час у перпендикулярному плечі  $l_2$  час проходження променів в одну і в другу сторону однаковий ( $\tau_3$ ). Тому при повороті інтерферометра на  $90^\circ$  повинні виникнути різниця ходу променів і зміщення інтерференційної картини. Однак в експерименті зміщення інтерференційної картини не відбувалось. Було два принципово відмінні пояснення відсутності зміни інтерференційної картини: 1) ефір захоплюється Землею, тому ефірного вітру нема; 2) ефір і ефірний вітер існують, але при русі Землі в ефірі скорочуються розміри приладу і зменшується відстань між дзеркалами, що й компенсує ефект руху Землі крізь ефір. Однак обидва ці висновки не були переконливими, тому дослід Майкельсона став великою проблемою у розумінні природи світлових хвиль, яка дійшла до наших днів. У сучасній навчальній літературі відсутність зміни інтерференційної картини пов'язується зі скороченням відстані між дзеркалами, однак нема відповіді на питання: а як же поширюються світлові коливання у просторі, коли нема середовища для коливань? Тому потрібне тлумачення досліду з точки зору сучасного розуміння природи світла, оскільки в той час ще не було доведено, що світло має двоїсту природу – хвильову і корпускулярну. А саме через те, що світло має корпускулярну природу, при повороті інтерферометра зміна швидкості руху корпускул світла не відбувається. Атоми джерела світла «вистрілюють» частинки-фотони, які **по відношенню до цих атомів** повинні рухатися з однаковою швидкістю як за напрямком руху Землі, так і в перпендикулярному напрямку. Це так, якби на Землі, яка рухається в просторі, одночасно зробити постріли з двох взаємно перпендикулярних

гвинтівок – за рухом Землі і в перпендикулярному напрямку. Відносно гвинтівок кулі летять з однаковою швидкістю незалежно від напрямку руху Землі, тому при повороті гвинтівок на  $90^\circ$  кулі досягнуть «дзеркал» за той самий час, що й до повороту. Подібно до куль рухаються також і фотони як частинки. Тому вже в 1881 р. на основі досліду Майкельсона можна було зробити висновок, що світло поводить себе як потік корпускул. Однак в той час корпускулярна природа світла ще не була доведена, а справжня корпускулярна теорія світла сформувалась після появи квантової теорії світла і пояснення явища фотоефекту Ейнштейном (1905 р.). До того ж корпускулярна теорія світла не узгоджувалась з хвильовою теорією. що добре відчутно із висловлювання А. Ейнштейна: *«Що таке світло – хвиля чи ливень світлових корпускул ?... Стан такий, що ми повинні застосовувати іноді одну теорію, а іноді другу... Маємо дві протилежні картини реальності...»* [1].

Таким чином, якщо розглядати світло як частинку, швидкість якої по відношенню до атома, що її випромінив, однакова і не залежить від напрямку його руху, то поворот інтерферометра не повинен призводити до зміни інтерференційної картини.

**Висновки.** Дослід Майкельсона по виявленню ефірного вітру став рубежем на шляху розвитку фізичних уявлень про природу світла, оскільки він не міг бути пояснений з точки зору хвильової природи світла, а уявлення про корпускулярну природу ще не були розвинуті. Однак уже в той час на основі досліду Майкельсона можна було зробити висновок, що світло можна трактувати як потік світлових частинок.

#### Література

1. Эйнштейн А. Эволюция физики / А. Эйнштейн, Л. Инфельд. – М. : Наука. 1965. – 326 с.