

ПРИНЦИП ГЮЙГЕНСА ДЛЯ СВІТЛА З ХВИЛЬНОЇ І КОРПУСКУЛЯРНОЇ ТОЧОК ЗОРУ

Бондаренко І.О., Дніпровська А.М., Яворський Ю.В., Сусь Б.А.

Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації

Україна, 01010, м. Київ, вул. Московська, 45,

e-mail: bogdansus@gmail.com

Світло – це хвилі і частинки водночас. Двоїстість природи світла слід віднести до фундаментальних проблемних питань фізики. Проблема дуалізму з'явилася більше 100 років тому і дійшла до нашого часу. Для пояснення хвильових властивостей світла використовується одна теорія, а для пояснення корпускулярної природи – інша. Про це писав у своїй останній книзі А. Ейнштейн: *«Що таке світло – хвиля чи ливень світлових корпускул?... Схоже, що нема ніяких шансів послідовно описати світлові явища, вибравши тільки якусь одну з двох можливих теорій. Стан таке, що ми повинні застосовувати іноді одну теорію, а іноді іншу. Ми зустрілися з труднощами нового типу. Маємо дві протилежні картини реальності, але жодна з теорій окремо не пояснює всіх світових явищ, тоді як всі разом вони їх пояснюють»*[1].

У наш час ці традиційні питання також привертають увагу. Природно виникає питання: чому у фізиці виникла така складна ситуація? Історично світло представляли як поширення коливань в середовищі. Роберт Гук (1675-1703) і Гюйгенс (1629-1695) вважали, що середовищем для поширення світлових коливань є гіпотетичний ефір. Підтвердженням хвильових властивостей світла на довгі роки стало явище інтерференції світла, відкрите в 1802 р. Юнгом. На основі хвильових уявлень широкого розвитку набули оптичні дослідження. Так тривало до 1895 р., коли на основі досліду Майкельсона-Морлі було встановлено, що ефіру як середовища для поширення світла – нема. У фізиці виникла неординарна ситуація – ефіру як середовища для поширення світла не існує, але принцип Гюйгенса, який має фізичний сенс для хвиль в середовищі, і в подальшому становив основу хвильової оптики. Більше того, на початку минулого століття було встановлено, що світло має корпускулярні властивості, але до наших днів зберігся такий стан, коли хвильові явища пояснюються на основі принципу Гюйгенса, згідно з яким кожна точка хвильової поверхні є джерелом вторинних хвиль. Нехай хвилі поширюються в середовищі від джерела O (рис. 1). Припустимо, що це гіпотетичний «ефір».

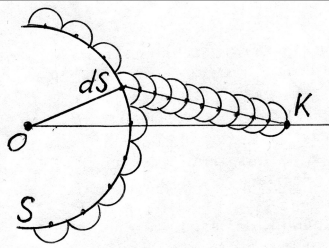


Рис. 1. Коливання середовища

Згідно з принципом Гюйгенса елемент хвильової поверхні dS , куди дійшла хвиля, приходить в коливальний стан, тобто є джерелом нових хвиль. Тому світло від точки dS може дійти до точки спостереження K .

Важливо підкреслити, що ми розглядаємо хвилі як коливання середовища і що принцип Гюйгенса має фізичний сенс тільки для хвиль в середовищі. Тому елемент хвильової поверхні dS дійсно знаходиться у стані коливання і є джерелом нових хвиль. Якщо ж розглядати світло як потік частинок, то фотон як частинка рухається зі швидкістю c і має «імпульс» \vec{p} . Тому змінити напрям свого руху в точці dS не може, отже, потрапити в точку спостереження від точки dS фотон теж не може (рис. 2).

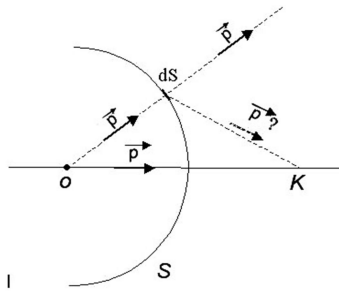


Рис. 2. Світло як потік фотонів

Виходить, що з точки зору корпускулярного підходу для світла як потоку частинок принцип Гюйгенса не має фізичного сенсу.

Таким чином, можемо зазначити, що при поясненні природи світла дійсно існує протиріччя між хвильовим і корпускулярним підходами. Це означає, що якийсь із двох підходів неправильний. Вважаючи, що «ефіру» як середовища для поширення світла нема, можна зробити висновок, що хвильовий підхід «не працює».

Однак можна запропонувати інший підхід. Фотон з'являється при переході електрона з вищого енергетичного рівня на нижчий, має енергію відповідно до відомого фундаментального закону: $W = c^2 \cdot m$. Отже, можна припустити існування хвиль-частинок. [2]. Таким чином, світло є не коливанням середовища, а потоком частинок-фотонів. Тому при поясненні деяких світлових явищ принцип Гюйгенса не має фізичного сенсу.

Література

1. *Эйнштейн А.* Эволюция физики / А. Эйнштейн, Л. Инфельд. – М.: Наука. 1965. – 326 с.
2. *Sus' B.A.* Unusual interpretation of traditional physics problems. The third scientific-methodological edition / B.A. Sus', B.B. Sus', O.B. Kravchenko. – Kyiv: PC "Prosvita", 2012. – 121 pages.