

Еволюція фізичної картини світу. Розвиток уявлень про природу світла. Фізика і науково-технічний прогрес

1. Еволюція фізичної картини світу

Протягом тисячоліть людину цікавили питання:

- що являє собою навколишній Всесвіт?
- як він «побудований»?
- за якими законами розвивається?

Стародавні філософи визнавали Землю центром усього Всесвіту. Давньогрецький філософ Клавдій Птоломей у II ст. н. е. створив *геоцентричну систему світу*, в якій Земля знаходиться у центрі Всесвіту. Землю у просторі оточують 8 сфер, на яких розташовані Місяць, Сонце та 5 відомих у ті часи планет: Меркурій, Венера, Марс, Юпітер і Сатурн. На 8-й сфері знаходяться зорі, які з'єднані між собою та обертаються навколо Землі як єдине ціле.

Микола Коперник (1473 – 1543 рр.) створивши *геліоцентричну систему світу*, в якій Сонце розташоване в центрі Всесвіту, а всі тіла, в тому числі планети (і зокрема Земля), обертаються навколо Сонця.

За останні 100 років знання людства про Всесвіт значно поглибилися:

- загальна теорія відносності Альберта Ейнштейна пояснила існування багатьох загадкових об'єктів Всесвіту, наприклад чорних дір;
- завдяки радіотелескопам, які працюють в багатьох діапазонах електромагнітних хвиль, розширилися можливості отримання інформації про космічний простір;
- космічні апарати пролетіли повз усі планети Сонячної системи, сфотографували їхні поверхні «зблизька», побували на Марсі, Венері, Місяці, на інших небесних тілах;
- із 1990 р. на орбіті Землі працює телескоп «Габбл», завдяки якому вдалося «побачити» об'єкти в далеких галактиках (за допомогою космічного телескопа вдалося сфотографувати Туманність Орла – скупчення зір, яке розташоване на відстані 7000 світлових років від Землі);
- наприкінці XIX – на початку XX ст. з'явилися незаперечні докази *атомно-ядерної структури матерії*.
- за допомогою новітніх надчутливих мікроскопів, які було створено наприкінці минулого століття (тонельний, автоелектронний, автойонний, електронний), удалося сфотографувати окремі атоми.

2. Розвиток уявлень про природу світла

Майже одночасно два видатні фізики створили дві абсолютно різні теорії світла:

- *корпускулярна теорія* (Ісак Ньютон);
- *хвильова теорія* (Крістіан Гюйгенс).

Згідно з *корпускулярною теорією Ньютона* світло – це потік частинок (корпускул), що випускаються світними тілами, причому рух світлових корпускул підпорядковується законам механіки.

Так, відбиття світла Ньютон пояснював відбиванням корпускул від поверхні, на яку падає світло, а заломлення світла – зміною швидкості руху корпускул унаслідок їх взаємодії з частинками середовища.

За *хвильовою теорією Гюйгенса*, світло – це хвилі, що поширюються в особливому, гіпотетичному середовищі – ефірі, який заповнює увесь простір і проникає всередину всіх тіл.

Обидві теорії тривалий час існували паралельно. Жодна з них не могла перемогти. Лише авторитет Ньютона змусив більшість учених віддавати перевагу корпускулярній теорії.

Так було до початку XIX ст., доки не з'явилися роботи англійського фізика Томаса Юнга (1773–1829) і французького фізика Огюстена Жана Френеля (1788–1827). Досліджуючи світло, вчені спостерігали явища, властиві лише хвилям: огинання світлом перешкод (дифракція) та посилення й послаблення світла в разі накладання світлових пучків (інтерференція). З того часу в науці стала переважати *хвильова теорія Гюйгенса*.

У 60-х роках XIX ст. Дж. Максвелл створив *теорію електромагнітного поля*, одним із наслідків якої було встановлення можливості існування електромагнітних хвиль. За розрахунками, швидкість поширення електромагнітних хвиль дорівнювала швидкості світла.

На основі теоретичних досліджень Максвелл дійшов висновку, що *світло – це електромагнітні хвилі*. Після дослідів Г. Герца жодних сумнівів щодо електромагнітної природи світла не залишилось.

Електромагнітна теорія світла дозволила пояснити багато оптичних явищ, однак уже на кінець XIX ст. з'ясувалося, що цієї теорії недостатньо для пояснення явищ, які виникають під час взаємодії світла з речовиною. Так, процеси випромінювання та поглинання світла, явище фотоефекту та ін. змогли пояснити тільки в першій половині XX ст. – з позицій *квантової теорії світла*, згідно з якою світло випромінюється, поширюється та поглинається речовиною не безперервно, а скінченними порціями – квантами. Кожен окремий квант світла має властивості частинки, а сукупність квантів поводить себе подібно до хвилі. Така двоїста природа світла (та й будь-якої частинки) отримала назву *корпускулярно-хвильовий дуалізм*.

Таким чином, через кілька сотень років дві абсолютно різні теорії «об'єдналися».

3. Роль фізики в науково-технічному прогресі

Науково-технічний прогрес – це єдиний, взаємозумовлений, поступовий розвиток науки та техніки.

У XIX ст. з'явилася нова тенденція: фізичні закони почали не тільки застосовуватися для пояснення (і поліпшення) вже винайдених інженерами конструкцій, але й бути «поживою для розуму» в процесі створення нових напрямків розвитку техніки.

Наведемо кілька прикладів.

Приблизно в середині XIX ст., після встановлення фізичних законів, пов'язаних із поширенням і дією електричного струму (закону Ома, закону електромагнітної індукції та ін.), починає розвиватися *телеграфний зв'язок*, а потім і *телефонний*.

Винайдення й широке розповсюдження *радіо* стали можливими після створення *теорії електромагнітного поля Максвелла*.

Особливістю сьогодення є «замовлення на розробку»: наукові дослідження здебільшого здійснюються спеціально для розв'язання конкретного практичного завдання. (найвідоміший із них – так званий «Урановий проект» – програма робіт зі створення атомної зброї; мініатюризація мобільних телефонів).

Результати, отримані вченими-фізиками, застосовують в інших науках, зокрема в біології та хімії. Фізичні прилади й методи досліджень широко використовують у науці, промисловості, сільському господарстві.

