

ПЕРЕДУМОВИ ЗАРОДЖЕННЯ КВАНТОВОЇ ТЕОРІЇ

Тетяна Биченко, Олег Царенко

(Кропивницький)

Принцип історизму є одним з найважливіших методологічних принципів наукового пізнання. Історичний підхід при вивченні природничих дисциплін спонукає до розвитку загальнокультурних компетентностей, дозволяє більш ефективно формувати діалектичний світогляд та наукове мислення учнів (студентів) [1].

Метою даної роботи є дослідження передумов виникнення квантової теорії на початку ХХ ст. з метою використання історичного підходу в методиці вивченні квантової фізики.

На рубежі ХІХ-ХХ ст. фізики прийшли до усвідомлення несумісності трьох принципових положень класичної механіки і наявності в них протиріч:

1) швидкість світла в «пустоті» завжди постійна, незалежно від руху джерела або приймача світла;

2) в двох системах координат, що рухаються прямолінійно і рівномірно одна відносно іншої, діють однакові закони, і тому немає можливості виявити прямолінійний і рівномірний рух (принцип відносності);

3) координати і швидкості перетворюються при переході з однієї інерціальної системи відліку в іншу, відповідно до класичних перетворень Галілея.

Довгий час зусилля фізиків були спрямовані на те, щоб спробувати будь-яким чином змінити перші два положення, залишивши незмінним третій як само собою зрозумілий. Внутрішньою логікою власного розвитку фізика підводилася до необхідності знайти нестандартний шлях вирішення цих фундаментальних протиріч. Як відомо, ці протиріччя були вирішені в рамках спеціальної теорії відносності (СТВ), створеної у 1905 р.

А. Ейнштейном. Саме Ейнштейн прийшов до розуміння того, що маса тіла є відносною величиною, яка залежить від швидкості, і вона певним чином співвідноситься з повною енергією тіла. Він формулює закон: «маса тіла є мірою місткості в ньому енергії» [2] та записує знамените співвідношення: $E = mc^2$, де E – енергія; m – маса тіла; c – швидкість світла

Істотною відмінністю СТВ від класичної механіки є те, що час не є абсолютним, тобто єдиним, як у класичній механіці, для всіх систем відліку. В СТВ – час відносний. Це означає, що будь-яка подія, що відбувається в різних системах відліку, має не тільки різні просторові, а й різні часові координати. Відповідно, – кожна система відліку має свій годинник.

Ще однією особливістю уявлень про простір і час в СТВ є їх зв'язок. Якщо в класичній фізиці простір і час розглядалися незалежно один від одного, то в СТВ положення тіла визначається трьома просторовими координатами x , y , z і четвертою часовою координатою t . Таким чином, замість роз'єднаних просторових координат і часу теорія відносності розглядає чотиривимірний світ фізичних подій, який часто називають світом Г. Мінковського, німецького математика і фізика, вперше який запропонував це поняття.

Наступним етапом розвитку уявлень про простір і час слід вважати створення А. Ейнштейном загальної теорії відносності (ЗТВ) – фізичної теорії простору-часу і тяжіння, в основі якої лежить принцип еквівалентності гравітаційної та інертної мас і припущення про існування зв'язку між масою і викликаними нею гравітаційними ефектами.

В рамках ЗТВ, яка сприяла розвитку СТВ, стверджується, що гравітаційні ефекти викликаються не силовою взаємодією тіл і полів, що знаходяться в просторі-часі, а є проявами деформацій самого простору-часу, викликаються присутністю маси. Якщо в класичній механіці і СТВ розглядалися властивості простору і часу, а в СТВ – і їх взаємозв'язок, то в ЗТВ розглядається взаємозв'язок простору, часу і маси. Цей взаємозв'язок

полягає в тому, що будь-яке тіло викликає викривлення простору і саме його викривлення викликає гравітаційне тяжіння тіл.

Таким чином, у міру накопичення наукових фактів, розвитку експериментальної бази і математичних методів дослідження відбувається розширення і поглиблення уявлень про простір і час: від абсолютного простору і часу до простору і часу, пов'язаних між собою і з матерією. При цьому важливо, що нові і старі теорії пов'язані принципом відповідності, що є найважливішим загальнонауковим принципом, згідно з яким нова теорія не відкидає старі, а включає їх у себе як окремий випадок.

Ці роботи Ейнштейна стали основою створення квантової теорії, яка була розроблена плеядою видатних фізиків ХХ ст.: В. Гейзенбергом, де Бройлем та Е. Шредінгером. З'ясувалося, що і матрична механіка, і хвильова механіка, – різні форми єдиної теорії, що отримала назву квантової механіки – теоретичну основу сучасної фізики та хімії.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Кудрявцев П. С. Курс истории физики / П. С. Кудрявцев – М.: Просвещение, 1982. – 448 с.
2. Эйнштейн А. Эволюция физики./ А. Эйнштейн, Л. Инфельд – М.: Наука, 1965. – 242 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Биченко Тетяна Василівна – студентка VII курсу фізико-математичного факультету Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка. *Коло наукових інтересів:* актуальні проблеми фізики, методика навчання фізики.

Царенко Олег Миколайович – кандидат технічних наук, професор кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка. *Коло наукових інтересів:* методологічні дослідження навчального процесу, інноваційні педагогічні технології навчання.

