

## ЕВРИСТИЧНІ ФУНКЦІІ ЗАКОНІВ ЗБЕРЕЖЕННЯ

Закони збереження є основою найважливіших розрахунків фізики та її технічних додатків, дозволяють у ряді випадків передбачати ефекти і явища при дослідженні різноманітних фізико-хімічних систем й процесів. Несуперечність теорії законів збереження служить переконливим аргументом на її користь і є найважливішим критерієм її істинності. Тому в сучасних фізичних теоріях далеко не останню роль відіграє ідея збереження специфічних для даної теорії величин, причому найчастіше пошуки таких величин є найважливішою метою теорії.

Наукове та методологічне значення законів збереження досить повною мірою виявляється на тлі історичного розвитку загальної ідеї збереження. Відкриття та узагальнення законів збереження відбувалося разом з розвитком всієї фізики, від перших здогадок античних натурфілософів через класичну механіку і електродинаміку до теорії відносності, квантової механіки і фізики елементарних частинок.

В роки розвитку фізики мікросвіту піддавалися сумніву закони збереження, але все спростувало відкриття нейтрино. У 1934 році італійський фізик Е. Фермі на основі гіпотези про нейтрино і протонно-нейтронної схеми будови атомного ядра створив теорію  $\beta$ -розпаду, яка успішно пояснила всі основні риси цього процесу. У наступні роки багато зусиль було витрачено на експериментальне доведення існування нейтрино. Спочатку ці докази були отримані побічно, а в період 1953-1955 років шляхом постановки досить складних експериментів американські фізики Ч. Коуен і Ф. Райнес виявили нейтрино у вільному стані. Вирішення проблеми  $\beta$ -розпаду остаточно переконало фізиків у тому, що класичні закони збереження енергії, імпульсу і моменту кількості руху виконуються так само неухильно у мікросвіті, як і в макросвіті. Що стосується інших двох законів збереження - маси та електричного заряду, то їх виконання у мікросвіті не викликало сумнівів починаючи з 1919 року, коли Е. Резерфорд зробив перше штучне розщеплення атомного ядра азоту, бомбардуючи його  $\beta$ -частинками.

Квантова механіка розкрила специфічні закономірності руху і перетворення так званих елементарних частинок. Ці закономірності не зводяться до закономірностей класичної механіки, і тому природно очікувати, що у мікросвіті поряд з класичними законами збереження повинні діяти свої закони збереження. Відкриття цих законів пов'язано з розвитком наших знань про властивості елементарних частинок.

Відкриття Лі Янга вперше показало, що поряд із загальними законами збереження існують і закони збереження з обмеженою сферою дії. Це - закони збереження парності, ізотопічного спіна, дивності, які виконуються не при всіх видах взаємодій. Відкриття порушень законів збереження в деяких явищах мікросвіту ставить по-іншому питання про абсолютизацію цих законів.

Абсолютними виявляються не закони збереження, а сама ідея збереження. Якщо класична фізика знала тільки 5 законів збереження, то фізика мікросвіту налічує їх більше 10-ти. Ця велика кількість законів збереження є найбільш загальним виразом великої кількості експериментальних фактів, а їх в даний час тільки в галузі фізики елементарних частинок є безліч. З іншого боку, можна вважати, що велика кількість законів збереження пов'язана з недосконалістю наших знань щодо процесів на елементарному рівні матерії. В майбутньому, ймовірно, виявиться, що багато законів збереження взаємопов'язані і є наслідком якоїсь ще більш загальної симетрії простору і часу. Проте зараз вони виступають як незалежні, і їх вивчення є основним напрямком сучасних наукових досліджень.

Терещук С. І.

Уманський державний педагогічний університет

## ОСОБЛИВОСТІ МЕТОДИЧНОЇ СИСТЕМИ ВИВЧЕННЯ КВАНТОВОЇ ФІЗИКИ У КУРСІ СТАРШОЇ ШКОЛИ

1. У педагогіці і в теорії та методиці навчання фізики зокрема, завжди існували різні підходи щодо формування понять. Тривалий час найбільш поширеною була дидактична концепція засвоєння навчального матеріалу, що сповідувала примат чуттєвого досвіду учня, на основі якого формується зміст поняття [1].

2. Яскравим прикладом формування понять саме в такому контексті є поетапне формування понять за М.М. Шардаковим, а у методиці фізики — за А.В. Усовою.

3. Отже, погоджуючись із важливістю і необхідністю формально-логічної схеми, яка складає основу мислення, особливо на пропедевтичному етапі вивчення фізики, і є елементом теоретичного способу мислення, слід підкреслити її обмеженість.

4. Превалювання в процесі формування понять емпіричних узагальнень як продукту чуттєвого досвіду, систематизованого під керівництвом учителя шляхом “збагачення спостережень” якнайбільшого числа різноманітних об'єктів, поступово надало системі шкільного фізичного експерименту статусу інструменту, який функціонально виступає джерелом чуттєвого досвіду учнів. Саме тому окремими методистами навчальний фізичний експеримент визначається як засіб наочності і одночасно як її невід'ємна частина.

5. Негативний вплив абсолютизації наочності в шкільному фізичному експерименті став особливо помітним на тлі “ненаочності” складних фізичних понять, що було наслідком так званої кризи “наочності” фізичних теорій ХХ століття [2].

6. Ненаочність сучасної фізики не повинна накладати заборону на використання дидактичної наочності у процесі вивчення фізики. На користь