

В.Л.Тутик, канд.техн.наук. Ін-т. електродинаміки НАН України, м.Київ

ПРИНЦИП ВЗАЄМНОСТІ НА ШЛЯХУ ДО ЄДИНОЇ ТЕОРІЇ ВЗАЄМОДІЙ

В статті показано, як принцип взаємності дозволяє розкривати природу фізичних явищ, пов'язаних з перетвореннями енергії і доводить, що речовина та простір являють собою дві сторони єдиного матеріального процесу, для якого є характерним взаємообмін енергією. Отримано закон, що відповідає за взаємодію в просторі і пояснює принцип близькодії ядерних сил.

This article shows that principle of interaction can open the nature of energy transformation's physical effects and proves that substance and space are two sides of one material process for which energy interchange is typical. Obtained principle, which characterizes interacting in space and interprets short-range nuclear forces.

Бажання поєднати фізичні явища поставали перед фізиками щоразу, коли з'являлась наукова теорія, яка подавала цьому певну надію. Такою свого часу була теорія Максвелла, що поєднала в собі два, здавалось би на той час, далекі одне від одного явища магнетизму та електрики і відкривала перспективу єдиної теорії [1]. Велику надію та натхнення для пошуків вселила загальна теорія відносності (ЗТВ) А.Ейнштейна [2] особливо в частині поєднання метрико-часових характеристик. Як відомо [1] постало завдання знайти такі рівняння єдиного поля, які б достатньо просто пояснювали структуру мікросвіту. І хоча в другій половині ХХ століття ця проблема була досить близька до завершення створенням теорії «Великого об'єднання» [3] вона до цих пір вважається не вирішеною, не зважаючи на численну кількість досліджень і публікацій. Не можна обійти увагою програму, запропоновану С. Хокінгом в постановці поєднання принципів квантової механіки із ЗТВ [4]. На цьому шляху досліджень стоїть і автор цієї статті. Розв'язок бачиться таким, щоб не гірше від квантової теорії дати пояснення законам мікросвіту і задовольнити при цьому теорії електромагнетизму Максвелла та ЗТВ. Саме таким бачив вирішення проблеми єдності всіх взаємодій А.Ейнштейн [5].

У відповідності зі складеними правилами, які вже давно стали традиційними в науці, всяка нова теорія лише тоді має право на життя, коли вона не заперечує існуючі принципи і закони, а узагальнює їх новими такими, що надають нового змісту та, можливо, пояснюють незрозумілі явища чи відкривають нові. Такий вплив на подальшу долю в поясненні природних явищ та на їх взаємний зв'язок має принцип взаємності, до розкриття якого ми зараз і наблизились. А його роль в поясненні необхідності квантування світу досить переконливо розташовує його поряд з фундаментальними принципами фізичних теорій такими, як принцип відносності та

© В.Л.Тутик

еквівалентності. Згідно з цим принципом, який, як відомо, був започаткований Релеєм та досить активно розвинутий Гельмгольцем, взаємними можуть вважатися такі елементи лінійної динамічної системи, для яких справедливі переставні співвідношення [6]

$$Z_{ik} = Z_{ki}. \quad (1)$$

Величини Z носять назву узагальнених опорів, які для окремого випадку стаціонарного режиму вимушених коливань мають вигляд

$$Z_{ik} = j\omega m_{ik} + r_{ik} + \frac{s_{ik}}{j\omega}. \quad (2)$$

В цьому виразі m_{ik} - коефіцієнти інерції, s_{ik} - потенційні коефіцієнти, а r_{ik} - активний опір. Індеси при них визначають різні ланки динамічної системи. Очевидно, що при умові $r_{ik} = 0$, $Z_{ik} = 0$ вираз (2) прийме вигляд

$$j\omega m_{ik} + \frac{s_{ik}}{j\omega} = 0. \quad (3)$$

Тоді для одного контуру, коли $i = k$ індеси можемо не писати, і ми прийдемо до виразу

$$j\omega m + \frac{s}{j\omega} = 0, \quad (4)$$

з якого отримаємо

$$\omega^2 m = s, \quad (5)$$

що відповідає незатухаючим коливанням. Це явище, наприклад, ми спостерігаємо в електромагнітному коливальному контурі, якщо $m = C$, $s = \frac{1}{L}$, де C - ємність контуру, L - індуктивність, а ω - кутова частота коливань.

Як бачимо, наявність елементів з потенційними та інерційними характеристиками системи приводить до коливань в ній. Очевидно, що коливання ці можуть виникати лише за рахунок присутності в системі певної енергії, як це проходить в контурі електромагнітних коливань. В ньому, як відомо [7], енергія умовно розділяється на електричну та магнітну. Існування електричної енергії завдячується наявністю ємності, а магнітної – індуктивності. Ці елементи мають властивість накопичувати енергію та тривалий час її зберігати.

Розглянемо тепер подібні явища там, де є системи з наявними інерційними та потенційними параметрами, зокрема в середовищі, де мають місце потенціальна та кінетична енергії, а тому повинні бути і параметри, що відповідають за їх існування та накопичення. Одним з таких параметрів, очевидно, являється маса, якій відповідає кінетична енергія. Згідно з виразом (4) принципу взаємності другим параметром повинен бути потенційний коефіцієнт, що відповідає за накопичення потенціальної енергії. Нам відомі

найбільш поширені в практиці приклади перетворення енергії в механічних системах – це коливальні (періодичні) рухи у випадку маси, що підвішена на пружині. Обмін енергією відбувається за рахунок того, що в системі «маса-пружина» існує інерційний параметр – маса та потенційний – пружність. Досить докладно подібні процеси описані в літературі, зокрема в [7].

Спробуємо тепер поширити розглянуті вище положення на систему «речовина-простір». Зокрема на гравітаційну масу та оточуючий її простір. При цьому, якщо з масою ми пов'язуємо існування кінетичної енергії, то для простору характерна потенціальна енергія. Для системи «речовина-простір» можна записати вираз для повної енергії за відсутності втрат

$$E = E_{\text{кін}} + E_{\text{пот}} = \text{const.} \quad (6)$$

Кінетична енергія, як відомо, повинна визначатися за виразом

$$E_{\text{кін}} = \frac{1}{2} m v^2 \quad (7)$$

для випадку переміщення тіла масою m в просторі зі швидкістю v . Для гравітаційної маси цей вираз можна пояснити наступним чином. В ньому швидкість v для непорушної гравітаційної маси повинна мати такий же самий фізичний зміст. Це можливо лише за умови, коли простір навколо маси буде змінюватись з часом, тобто розширюватись або звужуватись, а саме $V = dR / dt$, де R - радіус простору, що оточує тіло масою m . Це може бути радіус сфери, що оточує масу. Тоді V буде швидкістю її зміни (розширення чи звуження). У випадку розширення простору, як матеріальної субстанції, це явище може бути пов'язане з накопиченням в ньому (просторі) енергії, яка носить потенціальний характер. Вираз для потенціальної енергії умовимось записувати через потенційний коефіцієнт і таким чином, щоб він входив до (6) симетрично та мав вигляд подібний до виразу (7). Для цього у вираз для потенціальної енергії необхідно також ввести потенціал, який входив би в нього квадратично, а потенціальну енергію для простору, створеного гравітаційним тілом, будемо визначати виразом

$$E_{\text{пот}} = \frac{1}{2} w f^2. \quad (8)$$

В ньому w є параметром, що відповідає за накопичення енергії в просторі, а f - потенціалом. У відповідності з виразом (4) $w = s^{-1}$ та виразом (5)

$$\omega^2 m w = 1. \quad (9)$$

Із виразу (8) знаходимо, що потенціал f має розмірність сили. Тоді, визначивши v та f як $v = \omega R$, $f = \omega P$, де R - радіус простору, створеного тілом внаслідок накопичення в ньому енергії, P - імпульс сили, яким володіє тіло під час передачі енергії простору, а ω - частота обміну енергією в системі «речовина-простір», вираз (6) для повної енергії можна тепер переписати у вигляді

$$E = \frac{1}{2} m \omega^2 R^2 + \frac{1}{2} w \omega^2 P^2, \quad (10)$$

що відповідає гармонійному осцилятору. В ньому, якщо не брати до уваги початкову фазу, $R = j R_0 \sin \omega t$, $P = P_0 \cos \omega t$, $j = \sqrt{-1}$. Для процесу взаємного обміну енергією в системі «речовина-простір» можна визначити також дію, що знаходиться добутком $S = PR$.

$$S = \frac{j}{2} P_0 R_0 \sin 2\omega t = \frac{j}{2} S_0 \sin 2\omega t. \quad (11)$$

Вираз для енергії (10) може мати такий вигляд, якщо врахувати (9),

$$E = \frac{R^2}{2w} + \frac{P^2}{2m}. \quad (12)$$

Простір та речовина, як бачимо, мають властивість накопичувати енергію і обмінюватись нею за виразом (10), а R та P при цьому змінюються за гармонійним законом. Це явище має принципово важливе значення для фізики та потребує окремого пояснення.

Всі відомі фізичні процеси не можливі без простору, як середовища, в якому вони протікають. З отриманих результатів випливає важливий фізичний закон, що відповідає за взаємодію. Для двох тіл з масами m_1 та m_2 та радіусами власних просторів r_1 та r_2 взаємодія між ними можлива лише при умові, коли віддаль між їх центрами l менша за будь-який з цих радіусів: $l \leq r_1$, або $l \leq r_2$. Крім цього швидкість розширення простору $v = \omega R$ під час отримання ним енергії

$\frac{1}{2} m \omega^2 R^2$ за висновками спеціальної теорії відносності не може перевищувати швидкість світла c ($3 \cdot 10^8$ м/с). Звідси отримуємо цікавий результат $R \leq \frac{c}{\omega}$. Він пояснює принцип близькодії. Цей

результат особливо важливий для пояснення близькодії ядерних сил, що спостерігається у взаємодіях мікросвіту. Так для віддалей порядку 10^{-15} м, які характерні для цих процесів, частота взаємодії не повинна перевищувати $3 \cdot 10^{23}$ Гц, що в переважній більшості і спостерігається.

Як бачимо фізичний об'єкт, що володіє масою та імпульсом, повинен характеризуватись також своїм радіусом «впливу» та власним моментом імпульсу (дія – вираз 11), а також виявляти хвильові властивості. Це підтверджується гіпотезою Луї де Бройля про хвильову природу речовини, а його хвильова функція містить, на нашу думку, саме цю частоту, яку можна визначити за виразом $\omega^2 m w = 1$. Поскілки отримані в даній роботі нові результати не суперечать відомим до цього часу результатам і мають своїм підтвердженням колосальний апарат квантової механіки, є надія, що вони можуть з успіхом послужити на шляху дальшого розвитку фізики.

1. *В.П. Визгин*. Единые теории поля в квантово-релятивистской революции: Программа полевого геометрического синтеза физики/ Отв. ред. Л.С. Полак. Изд. 3-е, стереотипное. – М.: КомКнига, 2007. – 312 с.
2. *А.Эйнштейн*. Основы общей теории относительности//*Эйнштейн А.* Собр. научн. тр.: В 4т., т.1, “Наука”. – М., 1966, с. 452-504.
3. *С. Вайнберг*. Мечты об окончательной теории: Физика в поисках самых фундаментальных законов природы. Пер. с англ. Изд. 2-е. – М.: Издательство ЛКИ, 2008. – 256 с.
4. *Stephen W. Hawking*. A Brief History of Time From the Big Bang to Black Holes. Санкт-Петербург, 2001. Краткая история времени от большого взрыва до черных дыр.
5. *Паули В.* Теория относительности: Пер. с англ. -2^е изд., испр. и доп. / *Под. ред. В.Л. Гинзбурга и В.П. Фролова*.-М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1983. - 336с.
6. *В.В. Фурдуев*. Теоремы взаимности в механических, акустических и электромеханических четырехполюсниках.- М-Л, 1948. - 92 с.
7. *Милых А.Н., Шидловский А.К.* Принцип взаимности и обратимость явлений в электротехнике. - Киев, 1967. - 208с.

Поступила 4.10.2010р.

УДК 004.048, 519.865

В.Б. Бігдан, ІК НАНУ, м.Київ

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ СХОВИЩА ДАНИХ ДЛЯ ЗАДАЧ АНАЛІЗА ЗВЕДЕНИХ БЮДЖЕТНО-ПОДАТКОВИХ ПОКАЗНИКІВ

В роботі пропонується один з можливих підходів до структурної організації та розробки сховища даних, орієнтованого на задачі аналізу динаміки економічної ситуації регіонів України на основі регіональних макроекономічних показників, призначених для супроводження бюджетного процесу в Україні. Представлені результати досліджень, проведених на базі створених в Інституті кібернетики програмних засобів підтримки вказаних задач.

В работе предлагается один из возможных подходов к структурной организации и разработки хранилища данных, ориентированного на задачи анализа динамики экономической ситуации регионов Украины на основе региональных макроекономических показателей, предназначенных для сопровождения бюджетного процесса в Украине. Представлены результаты исследований, проведенных на базе созданных Институте кибернетики программных средств поддержки указанных задач.

This research sets out a proposal for an alternative approach to structural organization and implementation of a warehouse oriented on support of tasks related to the analysis of dynamics of economic situation in the regions of Ukraine. It