

24. Хребина С.В. Организационная психология образования: феноменология и концепция развития : монография / С.В. Хребина. – Пятигорск : Изд-во ПГЛУ, 2007. – 288 с.

Р. А. Кубанов

Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко

УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМОЙ КАЧЕСТВА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ В ВЫСШЕМ УЧЕБНОМ ЗАВЕДЕНИИ

В статье рассматривается процесс управления системой качества профессиональной подготовки будущих специалистов в высшем учебном заведении. Автор считает, что высшее учебное заведение, будучи образовательно-социальной организацией, отвечает основным свойствам системы. Определено, что в университет как организационно-образовательную систему входят институты и факультеты, кафедры институтов и факультетов, профессорско-преподавательский состав, студенты. Взаимоотношения и взаимосвязь между данными элементами, которые определяют структуру высшего учебного заведения, является основой для системы организации иерархического управления в образовательном заведении. Установлено, что процесс обеспечения качества профессиональной подготовки будущих специалистов основывается на существующей системе управления кафедрами и структурными подразделениями высшего учебного заведения, осуществляется руководителями соответствующих уровней и педагогическим коллективом в пределах прав и должностных обязанностей. В выводах указано, что взаимосвязанность всех элементов (уровней) такой сложной и многоуровневой системы, как высшее учебное заведение, безусловно влияет на качество конечного результата деятельности образовательной организации – качество профессиональной подготовки будущих специалистов. Именно поэтому, применение системного подхода даст возможность повысить качество образовательных, научно-инновационных процессов и обеспечить конкурентоспособность университета и его выпускников на рынке образовательных услуг.

Ключевые слова: системный подход, высшее учебное заведение, университет, студенты, будущие специалисты, система качества профессиональной подготовки будущих специалистов.

R.A. Kubanov

Luhansk Taras Shevchenko National University

QUALITY MANAGEMENT SYSTEM TRAINING OF FUTURE SPECIALISTS IN HIGHER EDUCATION SCHOOL

This article discusses the management of the quality system of training future professionals in higher education. The author believes that the institution of higher education, as educational and social organization that meets the basic properties of the system. Determined that the university as an organizational and educational system consists of institutions and faculties, departments and faculties of institutions, faculty and students. Relationships and interrelation between the data elements that define the structure of higher education is the basis for a hierarchical organization of control in the educational institution. Found that the quality assurance process of training future specialists based on the existing management system of departments and structural subdivisions of the higher education institution, provided appropriate levels of managers and teaching staff within the rights and duties. The findings indicated that the interrelatedness of all elements (levels) of such a complex and multi-level system as a higher education institution, certainly affect the quality of the end product of an educational organization – the quality of training of future specialists. That is why a systematic approach will allow to improve the quality of education, research and innovation processes and ensure the competitiveness of the university and its alumni in the education market.

Key words: systematic approach, higher education school, university, students, future professionals, quality system training of future specialists.

Отримано: 11.04.2014

УДК 53(07)

О. С. Кузьменко

Кіровоградська льотна академія Національного авіаційного університету
e-mail: Kuzimenko12@gmail.com

ВИВЧЕННЯ СИМЕТРІЇ СЛАБКИХ ВЗАЄМОДІЙ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ СТУДЕНТАМИ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

У статті аналізується та розглядається симетрія, яка покладена в основу сучасних фізичних теорій. Симетрія виявляє взаємозв'язок фізичних законів, спрощує розуміння складних процесів, що протікають у мікросвіті та розглядаються в фізиці. У сучасній фізиці виявлено певний взаємозв'язок фізичних законів і принципів симетрії. Симетрію доцільно розглядати як основу опису об'єктів та процесів у макро- та мікросвіті. Слід звернути увагу на такі актуальні питання, що пов'язані з теорією симетрії в сучасних фізичних теоріях, заснованих на об'єднанні фундаментальних взаємодій. Розглянуто вивчення симетрії слабких взаємодій у процесі вивчення фізики студентами вищих навчальних закладів.

У статті розглянуто завершену теорію Е. Фермі про бета-розпад з участю частинки Паулі, яку назвали «нейтрино». Згідно зазначеного, можемо констатувати те, що ознайомлення та вивчення студентами даного поняття сприятиме формуванню сучасного наукового мислення, а також забезпечуватиме систематизацію знань з фізики та формування наукового світогляду.

Ключові слова: симетрія, закони збереження, фізичні закони, фізика.

Постановка проблеми. Проблема розвитку та вдосконалення фізичної освіти є однією з центральних. Актуальним завданням сучасної дидактики фізики, як педагогічної науки є пошук шляхів і засобів, які мають бути ефективними до практичного використання під час вивчення теоретичних досліджень.

Курс фізики, який вивчається студентами Кіровоградської льотної академії Національного авіаційного університету (КЛА НАУ) на першому курсі є базовим для підготовки операторів складних систем (ОСС) та є основою таких дисциплін: «Основи аеродинаміки та динаміки польоту», «Основи радіоелектроніки та АСУ польотами», «Теоретична механіка», «Основи електротехніки та електрообладнання ПС та аеродромів» та ін.

Слід відзначити, що одним із напрямків реформування фізичної освіти у вищих та в загальноосвітніх навчальних закладах є посилення її методологічної спрямованості. Рівень сформованості знань в студентів з фізики визначається засвоєнням фундаментальних фізичних понять, законів, теорій та принципів.

У сучасній фізиці виявлено певний взаємозв'язок фізичних законів і принципів симетрії. Можна розглядати симетрію як основу опису об'єктів та процесів, як у макро-, так і в мікросвіті. Особливо актуальні питання, пов'язані з теорією симетрії в сучасних фізичних теоріях, заснованих на об'єднанні фундаментальних взаємодій, тому що в сучасній теорії елементарних часток концепція симетрії відіграє важливу роль.

На нашу думку варто сформулювати у студентів під час навчання фізики цілісне уявлення про дану науку, відповідно на основі вивчення фундаментального поняття симетрії.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Основи методики навчання фізики у вищій школі закладені у роботах О.І. Бугайова, С.У. Гончаренко, І.М. Кучерука, М.Т. Мартинюка, Л.І. Осадчука, Б.А. Суся, М.І. Шуга та ін.

Загальнонаукові категорії симетрії і асиметрії розглядалися в роботах В.С. Готта, Ф.М. Землянського, світоглядні питання в контексті теорії симетрії розглянуті Р.М. Ганієвим [2], проблемі симетрії у фізиці присвячені роботи Дж. Еліота, П. Добера [3], В.В. Мултановського, який розглядає симетрію у класичній механіці [7], І.З. Ковальова (розгляд си-

метрії в курсі фізики в середній школі) [5], О.С. Компанєєв (розгляд симетрії в мікро- та макросвіті) [6].

Метою статті є аналіз та розгляд поняття симетрії слабких взаємодій у процесі навчання фізики студентами вищих навчальних закладів.

Виклад основного матеріалу. Розглядаючи два закони збереження: звичайної парності та зарядової парності, то в них виходила симетрія правої і лівої системи координат, частинок і античастинок. Симетрія відносна, оскільки досі були розглянуті тільки електромагнітні взаємодії, можна стверджувати, що закони збереження звичайної, просторової і зарядової парності свідомо справедливі в зоні дії електромагнітних сил.

Був час, коли наука не знала інших взаємодій, окрім електромагнітних і гравітаційних. Гравітація занадто мала у світі атомних явищ, вона в 1040 разів слабкіше, ніж електричні взаємодії.

Вважалося, що основне завдання фізичної науки – звести всі явища в атомі та в ядрі до дії електромагнітних сил. У 1932 році Чадвік відкрив нейтрон, що не має електричного заряду. Нейтрони входять до складу ядер і міцно утримуються в них [6].

До того вважали, що в ядрах знаходяться протони і електрони, оскільки інші частинки не були відомі. Наприклад, ядро гелію складається з чотирьох протонів і двох електронів. Інші два електрони утворюють електронну оболонку атома гелію, який в цілому, звичайно, має бути електрично нейтральний.

Але гіпотеза про знаходження електронів в ядрі не узгоджується з принципом невизначеності. Розмір ядра $r \sim 10^{-13}$ см. Це відповідає неточності імпульсу $\Delta p \sim h/r \approx 10^{-14}$, що значно більше $mc \sim 10^{-17}$. У таких випадках потрібно визначити енергію за релятивістською формулою, що становить приблизно. Електрон з такою великою енергією не міг би утримувати в ядрі ніяких сил. Тому, звичайні електростатичні сили можуть утримати електрон тільки на відстані 10^{-8} см від ядра. При цьому кінетична енергія електрона всього біля двох сотисячних доль mc^2 . Навіть у найважчому з атомів – урані – електрон наближається до ядра в середньому на 10^{-10} см, і його енергія декілька десятків частин mc^2 .

Для того, щоб утримати електрон в самому ядрі, знадобилися б жахливі сили неелектричної природи, які істотним чином спотворювали б електронні оболонки кожного атома. Але такі спотворення оболонок і відповідно спектрів ніколи не спостерігаються. Отже, не існує сил, які могли б змусити електрон з енергією знаходитися всередині ядра атома.

Відкриття нейтрона ліквідувало цю проблему. У першій же статті Чадвіка відзначається те, що в ядрі немає електронів, а, окрім протонів, є нейтрони.

Маса нейтрона перевищує масу протона приблизно на 2,5 електронної маси. Це означає, що нейтрон може мимоволі розпастися на протон і електрон та ще деяка його частина залишається для надання кінетичної енергії електрону.

Ядра з надлишком протонів теж здатні до перетворень тільки тоді з протона виходить нейтрон і позитрон. Кулонівське відштовхування між протонами допомагає цьому процесу, тому що при позитронному розпаді заряд ядра зменшується.

β -розпад був відкритий у природно радіоактивних ядер давно. Повну енергію, яка виділяється при β -перетворенні, обчислюється за різницею мас материнського і дочірнього ядер. Згідно із співвідношенням Ейнштейна енергія перетворення дорівнює різниці мас, помноженої на квадрат швидкості світла.

Але можна і безпосередньо виміряти енергію, що відноситься електроном. Дослід привів до абсолютно вражаючого результату – електрон в усіх випадках відносить менше енергії, ніж виділяється при розпаді. Він може не понести майже нічого або майже це або половину енергії, абсолютно по-різному при розпаді однакових початкових ядер в тотожні кінцеві. Слід розглянути із студентами питання, чи порушується фундаментальний закон збереження?

В. Паулі, відзначив, що енергія відноситься часткою, яку дослідна установка не реєструє. Увесь заряд при

β -розпаді йде з електроном, тому частка Паулі електрично нейтральна. Вона набагато легше проходить через речовину, ніж заряджена: адже атоми складаються із заряджених часток, ядер і електронів.

Відкритий Чадвіком нейтрон щось зовсім інше, ніж те, що треба для порятунку закону збереження ядра при β -розпаді. Нейтрон має одиницю атомної ваги. Це важка частка, а при β -розпаді змінюється не атомна вага, а тільки номер. Крім того, нейтрон, все-таки затримується атомними ядрами, оскільки він схильний до дії ядерних сил. Тому нейтрон Чадвіка – не частка Паулі.

Е. Фермі перейменував все ще гіпотетичну частку в нейтрино, тобто «нейтрончик». Фермі є не лише хрещеним, але і справжнім батьком нейтрино. Виходячи з того, що електрон не міг знаходитися в ядрі до розпаду за принципом невизначеності, Фермі зробив висновок, що в розпаді електрон і нейтрино повинні народжуватися подібно до кванта в процесі випускання. А це наводило на думку про можливу подібність теорії β -розпаду з електродинаміки. Вирушаючи від аналогії з квантовою електродинамікою, він підпорядкував β -розпад закону, який краще узгоджувався з дослідом, внаслідок удосконалення експериментальних установок.

Із закону, встановленого Фермі, слідує те, що нейтрино здатне пройти шар речовини завтовшки в 1017 км, ніяк не проявляла своєї взаємодії з чим-небудь. Здавалося б, виявити таку частку в прямому досліді неможливо. Але фізик Ален здійснив непрямий дослід. Річ у тому, що якщо нейтрино – реальна частка, то воно відносить не лише енергію, але і імпульс. Як пов'язати імпульс нейтрино з його енергією? Передусім студенти повинні знати, про те, що його маса дуже мала, теоретично дорівнює нулю. Адже електрон в деяких окремих випадках відносить усю енергію β -розпаду, так що на долю нейтрино в цих випадках не залишається нічого. Проте частка з масою не може мати енергії менше ніж mc^2 . З дослідів видно, що в усякому разі менше 0,001 маси електрона. А це означає, що при обчисленні імпульсу нейтрино масу можна не враховувати.

Згідно із законом збереження імпульсу сумарний імпульс ядра, електрона та нейтрино при β -розпаді дорівнює нулю. Отже імпульс нейтрино дорівнює із їх сумі, побудований за правилом паралелограма.

У досліді Алена електрон не вилітав, а захоплювався ядром з K -оболонки атома, оскільки ядро отримувало цілком увесь імпульс віддачі від вильоту нейтрино. Дослід підтвердив такий зв'язок енергії з імпульсом, яку повинне мати нейтрино.

Істотно, що частка, що не має маси, допускає деяку додаткову симетрію рівнянь, і в принципі можна перевірити на досліді, чи володіють рівняння руху нейтрино симетрією або ні. Дослід показав, що у нейтрино дійсно зовсім немає маси, навіть малої.

Чи має нейтрино спіні? Дійсно, і нейтрон, і протон, і електрон мають спіні $\frac{1}{2}$. Тому, якщо нейтрон перетворюється на протон і електрон, потрібна ще одна половинка, щоб виконувався закон збереження моменту. Адже проекція спіна на будь-яку вісь дорівнює половинці. Щоб виконувався закон збереження моменту, різниця моментів до і після розпаду повинна рівнятися нулю. Нуль можна отримати тільки з парного числа половинок. Отже, у β -розпаді, окрім нейтрона, протона та електрона, обов'язково повинна брати участь ще одна частка із спіном $\frac{1}{2}$. Це і є нейтрино. Доказ його існування, ґрунтований на збереженні моменту, принаймні таке ж переконливе, як і ґрунтоване на збереженні енергії.

Рейнс і Коуен показали, що нейтрино від електронного β -розпаду викликає тільки позитронний β -розпад. Але істинно нейтральна частка не могла б вибірково діяти тільки на одного з антипартнерів; вона обов'язково симетрична по відношенню до обох. Умовилися вважати, що з електроном вилітає антинейтрино, а з позитроном – нейтрино. Тоді зберігається сумарне число частинок і античастинок незалежно від їх природи.

Джерелом зоряної енергії є ядерні реакції. У ланцюзі ядерних перетворень є бета-активні ланки. Вони виділяють нейтрино, які вільно проходять крізь товщу будь-якої зірки та доходять до нас. Якби виявилось, що від деякого небесного об'єкту, зірки або цілої галактики, до нас прилітають ан-

тинейтрино, можна було б сказати з впевненістю, що об'єкт з антиречовини.

Які ще є види бета-розпаду? Передусім, π^+ і π^- мезони розпадаються на μ^+ і μ^- мезони, даючи позитрон і нейтрино або електрон і антинейтрино. Найдивовижніше, що π^0 , μ^0 розпаді виділяється не таке нейтрино, як в звичайному, у ядерному бета-розпаді, μ^- мезон у свою чергу розпадається на електрон і два нейтрино. У досвідчених даних, що виявили два сорти нейтрино, застосовувалися π^- -мезони з величезною енергією. Розпадаючись на люту, вони викидали відповідно енергійні нейтрино. А здатність нейтрино зробити зворотний бета-процес пропорційна p^4 степені його енергії. Тому і вдалося виявити дію таких нейтрино на речовину.

μ^- -мезон, електрон і обидва нейтрино разом з їх античастинками утворюють особливу групу елементарних часток – усі вони не схильні до дії ядерних сил. Інші частки, починаючи з π^- -мезонів, ядерно активні. З причин, поки ще невідомих, усі ядерно-неактивні частки легші за ядерно-активні. Легкі частинки називаються *лептонами*, а важкі *баріонами*.

Досі ми говорили тільки про бета-розпади за участю лептонів. Згідно теорії Фермі всі ці процеси зобов'язані формі взаємодій, що називаються *слабкими*.

Слабка взаємодія – найбільш повільна з усіх взаємодій, що протікають в мікросвіті. Вона відповідальна за взаємодію частинок, що відбуваються за участю нейтрино або антинейтрино, а також за безнетринні процеси розпаду, що характеризуються досить великим часом життя частки, що розпадається.

Але до слабких взаємодій здатні і баріони, без жодного народження лептонів. Дуже важливо, що всі слабкі взаємодії мають одну і ту ж елементарну постійну, аналогічну електричному заряду в електромагнітних взаємодіях. Як заряд характеризує силу електромагнітних взаємодій, так і нова постійна теж визначає силу пов'язаних з нею взаємодій.

У відповідних одиницях константа слабких взаємодій в мільярд разів менше електричного заряду. Вона входить в процеси, що йдуть з розпадом одних тільки лептонів (μ^-), зі змішаними розпадами (лептонів і баріонів) і розпадами одних тільки баріонів.

Розповімо про одне з самих непередбачуваних відкриттів сучасної фізики, зробленого шляхом вивчення β -розпаду, точніше за слабкі взаємодії. Закон збереження енергії свого часу встояв під натиском експериментів і з ним уся теорія β -розпаду. Іншою була доля закону збереження парності, який здавався таким же непорушним, як закон збереження енергії.

Дослід показав, що K -мезони в одних випадках розпадаються на два, а в інших – на три π -мезона. Це дуже дивно, оскільки π^- мезони непарні відносно просторовій інверсії. Два π^- мезона разом парні, а три разом – непарні. Як же одна і та ж K -частинка може переходити то в парний, то в непарний стан? Одному з двох таких переходів повинен був би перешкодити закон збереження парності. Здатність K -мезона розпадатися на два і на три π^- мезона викликала не менше подиву, ніж дивність до класифікації Гелл-Манна.

Отже, Лі та Янг зробили висновок про те, що парність по виду не зберігається. Іншими словами, не можна рахувати симетрію відносно інверсії незмінною властивістю самого простору. Це лише симетрія відомого класу взаємодій. Парність зберігається при ядерній і електромагнітній взаємодії, але не зберігається при слабкій.

Розглянемо наступне питання: припустимо, що відомий напрям спіна материнського ядра. В яку сторону більше β -електронів: по напрямку спіна або проти нього? Якщо перейти від правої системи координат до лівої, взаємний напрям імпульсу та спіну зміниться на обернений. А оскільки права та ліва системи вважалися абсолютно рівноправними відносно будь-якої взаємодії в природі, не можна було чекати якої-небудь асиметрії вильоту β -електронів, оскільки перехід від правої системи до лівої здійснювався за волею спостерігача.

Але оскільки при розпаді K -мезонів не зберігалася парність, Лі та Янг відзначили, що слабкі взаємодії взагалі не симетричні відносно інверсії координатної системи. Але тоді закон β -розпаду по-різному виглядає в правій та лівій системі, а тому по напрямку спіна та проти нього літатиме різне число електронів.

Був виготовлений зразок β -активної речовини, що складалася з ядер з однаково орієнтованими спінами. Виявилось, що електрони летять переважно в одну сторону.

Л.Д. Ландау та незалежно від нього Лі та Янг припустили, що слабкі взаємодії симетричні не відносно перетворення інверсії P , взятої окремо, а лише відносно комбінованого перетворення CP . При цьому закон слабких взаємодій не змінить форму, тоді як по відношенню до перетворень C і P окремо він не симетричний.

Повна симетрія β -розпаду існує тільки відносно операції «комбінованої парності» CP . В результаті дослідів по β -розпаду вдалося підтвердити припущення про збереження комбінованої парності з точністю до 10%.

CP – операцію можна розглядати і як ідентичну її T -обернення часу. Якщо немає симетрії слабких взаємодій відносно T -операції, це означає, що для них є якийсь виділений напрям часу. Якщо два напрями часу нерівноцінні, це означає тільки, що є асиметрія.

Останнім часом була зроблена спроба ще раз підтвердити на досліді те, що слабкі взаємодії не володіють точною CP – або T -симетрією. А саме, у нейтрона сподівалися виявити невеликий електричний момент.

Магнітний момент – це невеликий виток, який обтікає електричний струм. Магнітний момент струму дорівнює добутку сили струму на площу витка. Два заряди, рівні за величиною та протилежні по знаку, розміщені на деякій відстані один від одного, називаються диполем. Якщо заряди не уявні магнітні, а реальні електричні, то говорять про електричний диполь. Його момент визначається таким же способом, як у диполя магнітного.

Що ж робиться з моментом диполя при T -операції? Якщо момент магнітний, то його походження пов'язане із струмом. При T -операції, напрям струму змінює знак, а отже, змінює знак і магнітний момент. Електричний дипольний момент, що походить від реальних електричних зарядів, що покояться, знаку не змінює (знак заряду мінусує C -, а не T -операція). Нейтрон має механічний момент, який теж мінусує знак при T -операції, як і магнітний момент. Адже механічний момент пропорційний кутовій швидкості обертання, а всяка швидкість зобов'язана змінювати знак при T -операції. Якщо фізичні закони абсолютно симетричні відносно T -операції, то з механічним моментом може бути пов'язаний тільки магнітний.

Висновок. В результаті проведених досліджень та вище зазначеного констатуємо те, що доцільність підпорядкування змісту навчального матеріалу з фізики базується на фундаментальних поняттях, одним з яких є симетрія. Відповідно ознайомлення та вивчення студентами даного поняття сприятиме формуванню сучасного наукового мислення, а також забезпечуватиме систематизацію знань з фізики та формуванню наукового світогляду.

Перспективи подальших досліджень полягають в детальному аналізі поняття симетрії у навчанні фізики в умовах кредитно-модульної системи навчання.

Список використаних джерел:

1. Вигнер Е. Этюды о симметрии / Е. Вигнер. – М. : МИР, 1971. – 318 с.
2. Ганиев Р.М. Групповая симметрия в множестве мировоззренческих высказываний / Роберт Маликович Ганиев. – Владикавказ : Северо-Осетинский гос. ун-т им. К.Л. Хетагурова, 2001. – 108 с.
3. Элиот Дж. Симметрия в физике / Дж. Элиот П. Добер // Соч. : в 2-х т. – М. : Мир, 1983. – Т.1. – 364 с.
4. Илларионов С.В. Принципы симметрии в физике элементарных частиц / С.В. Илларионов, Е.А. Мамчур // Философские проблемы физики элементарных частиц (тридцать лет спустя) / отв. ред. Ю.Б. Молчанов. – М. : РАН, 1994. – 217 с. – С. 167-199.
5. Ковалев И.З. Учение о симметрии в курсе физики средней школы : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 «Теория и методика обучения (физика)» / И.З. Ковалев. – К., 1976. – 24 с.
6. Компанец А.С. Симметрия в микро- и макромире / А.С. Компанец. – М. : Наука, 1978. – 208 с.

7. Мултановский В.В. Курс теоретической физики / В.В. Мултановский. – М. : Просвещение, 1988. – 304 с.
8. Урманцев Ю.А. Симметрия природы и природа симметрии / Ю.А. Урманцев. – М. : Мысль, 1974. – 229 с.

О. С. Кузьменко

Кировоградская летная академия Национального авиационного университета

ИЗУЧЕНИЕ СИММЕТРИИ СЛАБЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ФИЗИКИ СТУДЕНТАМИ

В статье анализируется и рассматривается симметрия, которая положена в основу современных физических теорий. Симметрия проявляет взаимосвязь физических законов, упрощает понимание сложных процессов, протекающих в микромире и рассматриваются в физике. В современной физике обнаружено определенная взаимосвязь физических законов и принципов симметрии. Симметрию целесообразно рассматривать как основу описания объектов и процессов в макро- и микромире. Следует обратить внимание на такие актуальные вопросы, которые связаны с теорией симметрии в современных физических теориях, основанных на объединении фундаментальных взаимодействий. Рассмотрены изучения симметрии слабых взаимодействий в процессе обучения физики студентами в высших учебных заведениях.

В статье рассмотрено завершённую теорию Э. Ферми о бета-распаде с участием частицы Паули, которую назвали «нейтрино». Согласно указанному, можем констатировать то, что ознакомление и изучение студентами данного понятия способствует формированию современного научного

мышления, а также обеспечивает систематизацию знаний по физике и формирование научного мировоззрения.

Ключевые слова: симметрия, законы сохранения, физические законы, физика.

O. S. Kuz'menko

Kirovohrad Flight Academy National Aviation University

STUDY OF SYMMETRY OF WEAK CO-OPERATIONS IN THE PROCESS OF STUDIES OF PHYSICS BY STUDENTS OF HIGHER EDUCATIONAL ESTABLISHMENTS

The paper analyzed and considered symmetry, which's the basis for modern physical theories. Symmetry shows the relationship of physical laws, facilitates understanding of the complex processes occurring in microcosm and covered in physics. In modern physics, found correlation of physical laws and principles of symmetry. Symmetry should be considered as the basis for describing objects and processes in the macro and the micro. Should pay attention to such important issues related to the theory of symmetries in modern physical theories based on the integration of fundamental interactions. We consider the study of symmetry of weak interactions in learning physics students in higher education.

The paper considers a complete theory of Fermi beta decay of a particle with Pauli, called «neutrino». According to this, we can state that the review and study of this concept will facilitate the formation of modern scientific thinking, as well as provide a systematization of knowledge in physics and the formation of a scientific outlook.

Key words: symmetry, laws of maintenance, physical laws, physics.

Отримано: 5.06.2014

УДК 272.853.53

А. М. Кух

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

МОДЕЛЬ ТЕХНОЛОГІЇ АДАПТИВНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

У статті розглянуто модель технології адаптивного навчання фізики. Розкрито структуру адаптивного навчання в дистанційному курсі. Проаналізовано понятійний апарат моделі адаптивного навчання.

Ключові слова: адаптивні системи навчання фізики, імітаційні моделі навчання, імітаційні моделі для адаптивного навчання.

Використання систем дистанційного навчання призводить до широко використання методів індивідуалізації навчання. Однак ефективність таких систем навчання у великій мірі залежить від адаптивних можливостей навчального процесу з урахуванням психологічних особливостей студентів та предметної галузі. Тому розробка адаптивних моделей навчання, зокрема, фізиці, є актуальною науково-методичною проблемою.

У кожному дистанційному курсі з предметної області виділяються певні поняття (це можуть бути визначення, теореми, аксиоми, доведення, моделі, алгоритми та ін.). Із набору понять і допоміжного, уточнюючого, пояснюючого тексту складається навчально-інформаційний блок (НІБ), тобто порція інформації, що надається студенту на певному етапі навчання. Для порівняння можливостей запропонованої концепції з класичним навчанням створюються і досліджуються моделі навчання з метою отримання характеристик його ефективності.

Існує досить багато моделей навчання, більшість з яких спирається на теорію «кривих забування», запропоновану Г. Еббінгаузом в своїй книзі «Про пам'ять». Зазвичай моделі навчання реалізують подібні криві запам'ятовування та забування (рис. 1), але відрізняються складністю та специфічністю використання на практиці. Найбільш повно моделі навчання описані Д.А. Новіковим у праці [1].

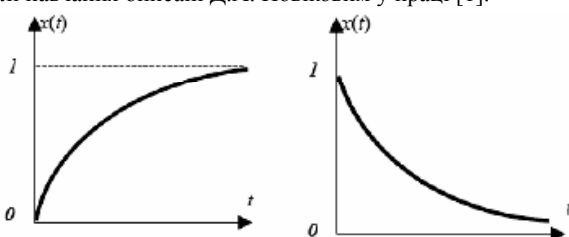


Рис. 1. Криві запам'ятовування і забування

Для моделювання процесу адаптивного навчання визначимо алгоритм, згідно з яким буде функціонувати система адаптивного навчання (САН), побудована на основі понятійної моделі фізики розділу «Механіка»

При першому вході в САН студент проходить 2 тести – психологічний та вхідний тести оцінки рівня знань. За результатами психологічного тесту визначається психологічна модель студента, а, виходячи з неї, індивідуальна траєкторія навчання. Ця стратегія обумовлює особливості подання матеріалу для кожного психологічного типу студентів, що будуть враховані при формуванні навчально-інформаційного блоку (НІБ). Результати вхідного тестування обробляються наступним чином.

Якщо рівень вхідних знань студента високий (> 60% правильних відповідей), то формується матриця знань, в якій зберігаються данні про знання студента по кожному поняттю, і визначається наступний крок навчання.

Якщо рівень вхідних знань студента низький (< 60% правильних відповідей), то студенту пропонується пройти поглиблене тестування для виявлення незасвоєних або погано засвоєних понять із попередніх тем. Згідно з результатами поглибленого тестування відповідним чином оновлюється матриця знань студента. Результати поглибленого тестування обробляються таким чином:

– при дуже поганих результатах (< 30% правильних відповідей), якщо студент тільки пройшов поглиблене вхідне тестування (ще не вивчав ніяких матеріалів), то за результатами цього тестування визначаються незасвоєні та погано засвоєні поняття, формується відповідний НІБ для вивчення цих понять, при цьому коригування психологічної моделі не відбувається, тому що не має ніякої інформації про те, як студент сприймає інформацію поточного курсу згідно з визначеною для нього на вході психологічною моделлю;