

УДК [50 (091)+62]: [008+37]

М. ФАРАДЕЙ, Д. МАКСВЕЛЛ ТА ІСТОРІЯ ТЕОРІЇ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПОЛЯ

Мельник О.О., к. і.н.

e-mail: kafedra_ukr@mail.ru

Таврійський державний агротехнологічний університет

Постановка проблеми. Більшість теоретичних схем науки конструюються не за рахунок прямої схематизації досвіду, а методом трансляції вже створених абстрактних об'єктів. Щоб виявити цю специфіку побудови теоретичних моделей, звернемося до конкретного матеріалу історії електротехніки.

Постановка завдання. Дослідити внесок М. Фарадея та Д. Максвелла у відкритті та розробці теорії електромагнітного поля.

Основні матеріали дослідження. М. Фарадей (1791–1867 рр.) і Д. Максвелл (1831–1879 рр.) є одними з найбільш великих вчених ХІХ ст. Обидва вони мали дуже широке коло наукових інтересів, були людьми різнобічними. Цілком ймовірно, найбільшим їх досягненням, є введення поняття електромагнітного поля і розробка його теорії.

Майкл Фарадей народився в Лондоні в сім'ї коваля. Навчався у початковій школі і з чотирнадцяти років почав працювати учнем у папітурній майстерні. Після того як він прослухав лекцію Гемфрі Деві, ним оволодіває бажання присвятити себе науці. Наполегливий Фарадей став асистентом знаменитого вченого. Починаючи з 1821 р. наукові інтереси М. Фарадея зосереджуються у галузі електрики. Ним вдало здійснено дослідження з обертання магніту навколо провідника зі струмом, а потім – навпаки. Таким чином, Фарадеєм створено лабораторну модель електродвигуна. Восени 1831 р. він провів п'ять дослідів і розкрив таємницю електромагнітної індукції. В наступні роки Фарадей досконало вивчив відкрите ним явище і встановив закон електромагнітної індукції. У порівнянні з відкриттям Ерстеда новина Фарадея означала можливість одержання електричного струму механічним шляхом, а також зворотну можливість приведення в дію машин за допомогою електричного струму. Фарадей поставив собі за мету розкрити зв'язки між електрикою, магнетизмом, теплотою і світлом. Серією дотепних дослідів він встановив кожен з таких зв'язків [1, с. 120].

Уявлення Фарадея про електричні і магнітні поля спростовувала принцип дальності Ньютона, згідно з яким дія тіл одне на інше передається миттєво і через порожнечу на будь-які великі відстані. Фарадей твердо відстоював думку про близькодію, згідно якої всяка взає-

модія розповсюджується не миттєво, а поступово, від поштовху до поштовху, можливо і з великою швидкістю. Для описання електричних і магнітних явищ Фарадей увів уявлення про електричні і силові лінії, які він вважав реально існуючими. Фарадей був загально визаним вченим свого часу. Його внесок у науку виключно великий. І все ж науковий світогляд його і теоретичні концепції не визнавалися сучасниками [2, с. 220]. Фарадей не зміг подолати багатьох перешкод у дослідженнях тому, що не володів знаннями з математики. Це був «розум, який ніколи не грузнув у формулах», за виразом А. Ейнштейна. Але це йому перешкодило якісні уявлення про силові лінії перекласти на мову математики.

Цю складну проблему розв'язав Джеймс Клерк Максвелл. Головним завданням його життя стало створення електродинаміки, теорії електромагнітного поля. Максвелл зацікавився недостатньо зрозумілими для нього силовими лініями Фарадея. На той час була накопичена сукупність експериментальних даних з електрики, значна частина яких подана теоретичними схемами. Над створенням теорії електромагнетизму працювали такі видатні теоретики, як В.Вебер, Г.Гельмгольц, Г.Кірхгоф, Ф.Нейман та інші. І все ж єдиної теорії в середині ХІХ ст. не існувало. У 1855 році була опублікована його стаття «Про фарадеїві силові лінії». Цю статтю він надіслав М. Фарадею, на що той відповів «Я спочатку перелякався, коли побачив, яка могутня сила математики докладена до предмету, а згодом здивувався тому, наскільки добре предмет її витримав» [3, с.162].

У 1867 році помирає Фарадей. Глибоко переживає Максвелл смерть свого кумира. Він переконаний, що найкращим пам'ятником Фарадею буде найшвидше закінчення «Трактату про електрику і магнетизм». Вісім років віддав Максвелл «Трактату». Чотири рядки рівнянь, які вразили сучасників своєю математичною довершеністю і красою, вперше з'явилися в 1873 році в книзі Максвелла «Трактат про електрику і магнетизм», в якій об'єднані в єдине ціле оптика, електрика і магнетизм. Теорію електромагнітного поля Максвелл сформулював у вигляді чотирьох рівнянь (рівняння Максвелла), що описують основні закономірності електромагнітних явищ: 1-е рівняння виражало електромагнітну індукцію Фарадея; 2-е - магнітоелектричну індукцію, відкрити Максвеллом і засновану на уявленнях про струми зміщення; 3-е - закон збереження кількості електрики; 4-е - вихровий характер магнітного поля [4, с.265].

У своїй теорії Максвелл дає визначення електромагнітного поля, вводить таке нове поняття, як «струм зміщення». Ним спрогнозовано новий важливий ефект: існування у вільному просторі електромагнітного випромінювання (електромагнітні хвилі) і його розповсюдження у цьому просторі зі швидкістю світла. Останнє дало Максвеллу підс-

тави вважати світло одним з видів електровипромінювання ідея електромагнітної природи світла) і розкрити зв'язок між оптичними і електромагнітними явищами. У 1873 р він теоретично визначив тиск світла.

Електромагнітна теорія Максвелла тривалий час не визнавалась багатьма відомими вченими (як і електромагнітна теорія світла). Вирішальним доказом її справедливості стало відкриття Герцем у 1888 р. експериментальним шляхом електромагнітних хвиль, що розповсюджуються у вільному просторі.

Висновок. Роль М. Фарадея в людській цивілізації абсолютно унікальна. До нього вчені - природознавці досліджували коло явищ, відомих з повсякденного досвіду і сприймалися яким-небудь з п'яти органів чуття людини. М.Фарадей відкрив новий вид матерії, яка цими органами не сприймалася - електромагнітне поле, поклавши нові шляхи розвитку науки і техніки.

Риску підвів Д.К. Максвелл, який у період з 1860 р. по 1865 узагальнив всю суму експериментальних даних і запропонував у вигляді системи рівнянь теорію електромагнітного поля, що виражає всі основні закономірності електромагнітних явищ.

Список використаних джерел.

1. Наука в истории общества / Дж. Бернал. - М., 1956, 340 с.
2. Бессов Л.М. История науки і техніки. 3-є вид., переробл. і доп. / Л.М. Бессов . - Харків: НТУ «ХПІ», 2004. – 382 с.
3. Парцев Вл. Максвелл. / Вл. Парцев. - М., 1974, - 320 с.
4. Менцин Ю.Л. Теория электромагнитного поля: от Фарадея к Максвеллу. / Ю.Л. Менцин // В кн.: Физика ІХ-ХХ вв. в общенаучном и социокультурном контекстах. Физика ХІХ в. - М.: Наука, 1995, С. 265-266.