

ФУНДАМЕНТАЛЬНИЙ ВИД РУХУ МАТЕРІЇ

Шерстюк Д.В., Сусь Б.А. (керівник)

*Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації ім. Героїв Крут,
вул. Московська, 45/1, м. Київ, 01011, e-mail: bogdansus@gmail.com*

За нашими уявленнями матерія існує у двох видах – речовини і поля і вона перебуває в русі. Традиційно розглядаються механічні види руху матерії – рух тіл, тобто рух речовини. Але оскільки матерія також перебуває у виді «поля», то постає питання: чи не логічно вважати, що вона може і повинна переходити з одного виду в інший? Такий перехід матерії з одного стану в інший теж є рухом, причому **особливою формою руху**. Ознакою речовини є маса m , а характеристикою поля – енергія (W). Це так звані еквівалентні величини, між якими існує зв'язок:

$$W = c^2 m. \quad (1)$$

Якщо відбувається зміна маси (Δm), то повинна відбутися відповідна зміна енергії:

$$\Delta W = c^2 \Delta m.$$

Таку зміну виду матерії також слід трактувати як рух, причому як особливий вид руху матерії.

Те, що «речовина» може переходити в стан «поля», відомо з принципу дії ядерної бомби, в основі якого є розщеплення ядра урану на осколки. При розщепленні ядра урану маса осколків не дорівнює початковій масі ядра. Ця недостача маси має назву «дефект маси». Насправді маса не пропадає – вона переходить в енергію гама-випромінювання і є характеристикою «поля» як іншого виду матерії. Відомий також протилежний перехід матерії – від «поля» у речовину.

Отже, перехід матерії з одного виду в інший є виявом особливої форми руху матерії, яку можна назвати фундаментальною. Природно постає питання: чи існує перехід матерії з одного виду в інший як

неперервний процес? Так, наприклад, як при коливанні маятника кінетична енергія переходить в потенціальну і навпаки. Така форма руху як неперервний процес нам добре відома під назвою **електромагнітне поле** або **електромагнітні хвилі**, до яких відносяться радіохвилі, світло, рентгенівські промені, гамма-промені. Електромагнітні хвилі – це коливання електричних і магнітних полів. Проблеми тлумачення цих понять існують протягом сотень років і залишились нерозв’язаними і в наш час. Тому є потреба знайти неабстрактну відповідь на питання: **що ж таке електромагнітна хвиля ?** На основі експериментально встановлених фізичних законів і понять з електрики і магнетизму Максвелл показав (1865 р.), що повинні існувати електромагнітні хвилі як **взаємно пов’язані** коливання електричного (E) і магнітного (H) полів.

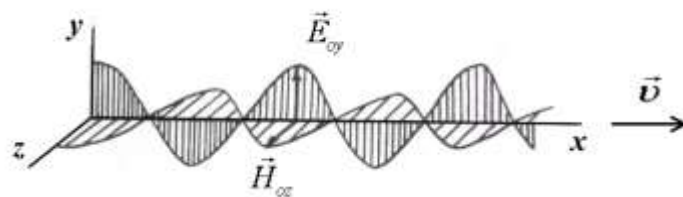


Рис. 1. Графічне представлення електромагнітної хвилі

Звернемо увагу на дуже важливу обставину, що **коливання електричного (\vec{E}) і магнітного (\vec{H}) полів відбуваються в однаковій фазі (ψ)**, тобто вони разом зростають і разом зменшуються в процесі коливань. Справа в тому, що **електричне і магнітне поля мають енергію**, яка також повинна коливатись при зміні E і H . Причому, є точки, де E і H одночасно дорівнюють нулеві, а значить і енергія теж дорівнює нулеві. У зв’язку з цим виникає питання: **у що перетворюється енергія електромагнітної хвилі, коли вона змінюється і навіть стає рівною нулеві?** Це питання фундаментального характеру, оскільки існує закон збереження енергії. І якщо енергія змінюється, то вона повинна у щось переходити. Традиційної відповіді на це питання нема. Проблема

фундаментальна і вона у фізичній природі коливань електромагнітної хвилі. Адже **при будь-якому коливальному процесі відбувається коливання енергії**. Так, при коливанні механічного маятника кінетична енергія переходить в потенціальну, а потенціальна – в кінетичну.

Електромагнітна хвиля теж має енергію. Є електрична і магнітна складові енергії, які залежать від напруженостей полів E і H (рис. 2). Тому принциповим є виконання закону збереження енергії. Оскільки складові E і H змінюються в однаковій фазі – разом зростають і разом зменшуються, то енергія електричного поля переходить в енергію магнітного поля чи навпаки не може. Питання **у що перетворюється енергія електромагнітної хвилі, коли вона змінюється**, є дуже важливим і принциповим. Відповідь на таке питання впливає із відомого закону, який встановлює зв'язок між двома видами матерії – між енергією і масою: $W = c^2 m$. Суть цього закону глибинна, бо якщо відбувається зміна енергії ΔW (поле), то їй відповідно повинна змінюватись маса Δm (речовина): $\Delta W = c^2 \Delta m$. І навпаки, коли змінюється маса, то одночасно повинна змінюватись енергія. Тому можемо трактувати електромагнітну хвилю як перехід матерії з одного виду в інший. Тобто, існують коливання особливого типу:

$$\Delta W \rightarrow \Delta m \rightarrow \Delta W \rightarrow \Delta m \rightarrow \dots$$

Як бачимо, електромагнітна хвиля є вираженням **немеханічної коливальної форми руху матерії**. Така форма руху є логічною і такою, що не суперечить нашим уявленням про фізичні процеси.

Визнання **фундаментальної** форми руху матерії дає можливість з іншої точки зору подивитись на ті проблемні питання, які існують у фізиці протягом сотні років і до нашого часу не розв'язані. Причому, йдеться про питання фундаментальні, світоглядні, зокрема питання двоїстості природи світла, яке являє собою електромагнітні хвилі.