

Б. А. Сусь*, Б. Б. Сусь**

*Національний технічний університет України "КПІ"

**Київський національний університет імені Тараса Шевченка

КВАНТОВО-КОРПУСКУЛЯРНА ПРИРОДА РАДІОХВИЛЬ

Показано, що радіохвилі як частина діапазону електромагнітних коливань мають двоїсту корпускулярно-хвильову природу – це частинки і хвилі водночас. Хвильова природа визначається тим, що окремі частинки радіохвиль перебувають в коливальному стані, при якому відбувається процес переходу електромагнітної енергії частинки в масу і навпаки: $\Delta W \rightarrow \Delta m \rightarrow \Delta W \rightarrow \Delta m \rightarrow \dots$. Потік частинок, що коливаються, утворює просторову хвилю з добре відомими хвильовими властивостями.

Ключові слова: радіохвилі, гамма-випромінювання, електромагнітні хвилі, енергія електромагнітної хвилі, фотони, діапазон.

Постановка проблеми. Традиційно як в науковій, так і в навчальній літературі радіохвилі розглядаються як хвильове явище [1]. Особливість радіохвиль в тому, що вони генеруються електротехнічними методами. Однак радіохвилі – це лише частина із загального діапазону електромагнітних коливань і добре відомо, що інша частина діапазону – світло, рентгенівське і гамма-випромінювання – мають двоїсту природу, – це хвилі і частинки водночас. Тому існує проблема трактування радіохвиль також з точки зору їх двоїстості – як хвильового процесу, так і корпускулярного, квантового. Погляд на явище з іншої точки зору може відкрити інші можливості його бачення.

Розгляд проблеми. Електромагнітні хвилі (EMX) були відкриті на основі досліджень електромагнітних явищ. Основу теорії EMX, створеної Максвеллом, складають теорема про циркуляцію магнітного поля, закон електромагнітної індукції Фарадея, теорема Остроградського-Гаусса для електричного і магнітного полів:

$$\oint_1 \vec{H} d\vec{l} = \int_s \frac{d\vec{D}}{dt} d\vec{s} + \int_s \vec{j} d\vec{s}, \quad \int_s \vec{B} d\vec{s} = 0,$$

$$\oint_1 \vec{E} d\vec{l} = -\frac{d}{dt} \left(\int_s \vec{B} d\vec{s} \right), \quad \int_s \vec{D} d\vec{s} = q.$$

Розв'язок системи цих рівнянь приводить до висновку про необхідність існування електромагнітних хвиль – взаємно обумовлених коливань електричного і магнітного полів:

$$E_y = E_{0y} \cos(\omega t - kx + \psi_1)$$

$$H_z = H_{0z} \cos(\omega t - kx + \psi_2).$$

На рис. 1 представлено коливання векторів \vec{E} і \vec{H} .

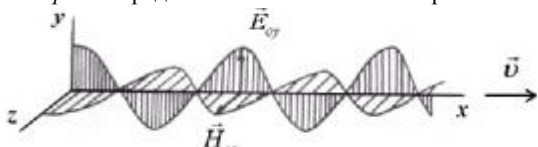


Рис. 1

Важливо зазначити, що коливання \vec{E} і \vec{H} відбуваються з однаковою фазою, тобто $\psi_1 = \psi_2$. Справа в тому, що електричне і магнітне поля мають енергію. Але, оскільки, \vec{E} і \vec{H} змінюються як в часі, так і в просторі, то **змінюється й енергія електромагнітної хвилі**. У зв'язку з тим, що існує закон збереження енергії, постає питання: **у що перетворюється енергія EMX при її зміні?** Енергія магнітного поля переходить в енергію електричного поля, а також енергія електричного поля – в енергію магнітного поля не можуть, оскільки електричне і магнітне поля разом зростають і разом зменшуються. Щоб відповідати на поставлене питання, потрібно з'ясувати що ж таке електромагнітна хвиля? Як вона поширюється в просторі?

Будемо виходити з того, що природа всіх електромагнітних хвиль однакова і вона така ж, як і в світла, а світло має двоїсту природу – це хвилі і частинки водночас. В такому тлумаченні закладена суперечність, бо хвиля – явище просторове, а частинка локалізована. Здавалось би, що одночасно бути в просторі і бути локалізованим в обмеженому об'ємі – неможливо. Однак в роботі [2] показано, що світло –

це певна форма руху матерії, коли один вид матерії (речовина) перетворюється в інший вид матерії (поле). Приклади переходу матерії з одного виду в інший добре відомі. Так, перехід матерії з одного виду в інший відбувається при поділі важкого ядра урану при вибуху ядерної бомби, коли частина маси ядра (речовина) переходить в енергію γ -випромінювання (поле), або при взаємодії електрона і позитрона, які зникають як речовина, утворюючи два γ -кванти поля. Ці процеси відбуваються у відповідності зі співвідношенням $W = c^2 m$. Відомий також перехід зворотнього характеру – з поля в речовину, коли при зустрічі двох γ -квантів утворюються електрон і позитрон. Тому цілком логічно допустити, що в електромагнітній хвилі взагалі, включаючи діапазон радіохвиль, як і у випадку світла реалізується безперервний періодичний процес переходу маси в енергію і енергії в масу: $\Delta W \rightarrow \Delta m \rightarrow \Delta W \rightarrow \Delta m \rightarrow \dots$. Таким чином пояснюється природа коливного процесу в електромагнітній хвилі – вона така ж, як і в світла. Однак необхідно детальніше пояснити електроелектромагнітну хвилю як явище просторове і тут також логічна повна аналогія зі світлом.

Враховуючи двоїстість природи матерії, світло слід розглядати як потік фотонів – особливих частинок, які перебувають у коливальному стані [1]. При такому підході суперечності щодо двоїстої природи немає, бо світло являє собою сукупність частинок, кожна з яких перебуває в коливальному русі. Можна провести аналогію зі зграєю пташок у польоті. Кожна пташка махає крилами по різному (коливний процес). Однак можна виділити пташок, які махають крилами в однаковій фазі – разом піднімають, разом опускають. Такі пташки в просторі утворюють хвильову поверхню з певною фазою. Інші пташки утворюють хвильову поверхню з іншою фазою (рис. 2).

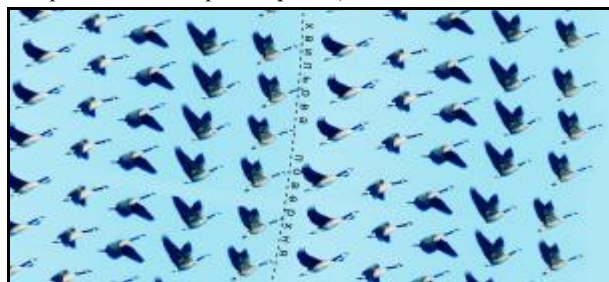


Рис. 2

Таким же чином, як би то було незвично, електромагнітну хвилю радіодіапазону також можна уявити як потік частинок, що коливаються з відповідною частотою. Руху частинки, що коливається, відповідає певна довжина хвилі. За аналогією до світла, частинки якого називаються фотонами, частинки хвиль радіодіапазону умовно можемо назвати R-фотонами (або «радіонами»). Потрапляючи на провідник (антену), R-фотони своїм електричним полем впливають на електрони і викликають відповідну електро-рушійну силу. А далі всі процеси підсилення радіохвиль розглядаються узвичаєним шляхом.

Висновки. Радіохвилі як частина діапазону електромагнітних коливань мають двоїсту корпускулярно-хвильову природу – це частинки і хвилі водночас. Хвильова природа визначається тим, що окремі частинки радіохвиль

перебувають в коливальному стані, при якому відбувається процес переходу електромагнітної енергії частинки в масу і навпаки: $\Delta W \rightarrow \Delta m \rightarrow \Delta W \rightarrow \Delta m \rightarrow \dots$. Потік частинок, що коливаються, утворює просторову хвилю з добре відомими хвильовими властивостями.

Список використаних джерел:

1. Савельев И.В. Курс общей физики / И. В. Савельев. – М. : Наука, 1978. – Т. 2. – § 104.
2. Сусь Б.А. Незвичне бачення традиційних проблемних питань фізики : науково-методичне видання / Б.А. Сусь, Б.Б. Сусь. – К. : Просвіта, 2010. – 132 с.

It is shown that radio waves as part of the range of electromagnetic waves have a dual wave-particle nature – a particle and a wave simultaneously. The wave nature is determined that the individual particles are waves in the vibrational state, at which the transition electromagnetic energy particles in mass and vice versa. The stream of particles varies forms a spatial wave with well-known wave properties.

Key words: radio, hamma vyprominyuvannya, electromagnetic waves, energy of electromagnetic waves, photons range.

Отримано: 13.06.2012

УДК 371.135.001.76(53)

О. М. Трифонова

Кіровоградський державний педагогічний університет ім. В. Винниченка

ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ ДО ІННОВАЦІЙНИХ ДІЙ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

У статті проаналізовано роботи психологів та вчених у галузі педагогіки з метою з'ясування основних закономірностей формування готовності майбутніх вчителів до інноваційних дій у навчальному процесі. Крім того наведені шляхи реалізації інноваційних дій у процесі навчання фізиці. Особливо увага приділена інформаційним технологіям, які дають змогу створити відповідні умови для оперативного й ефективного прийняття вчителем управлінського педагогічного рішення як під час уроку, так і поза ним.

Ключові слова: інноваційних дій, інформаційні технології, готовність, вчитель фізики

Постановка проблеми. Парадигма національної освіти визначила орієнтири щодо входження України в європейський освітній простір. Це вимагає практичне приєднання до Болонського процесу, запровадження європейської кредитно-трансферної (ECTS) та акумулюючої системи.

Такий підхід сприяє розумінню, зокрема вчителями фізики глобальних проблем людства і ролі кваліфікованих спеціалістів у їх вирішенні. Аналіз досліджень і публікацій показав достатньо значимі результати конкретних методичних розробок, спрямованих на усвідомлення навчання і знань учнями для майбутнього життя. Проте практичних зрушень як у підготовці майбутніх фахівців фізики, так і в якості знань випускників середніх шкіл немає. На нашу думку, такий стан пояснюється відсутністю готовності у суб'єктів навчання до практичних дій навчання та учіння. Тому ми розглянули педагогічну категорію готовності з метою ліквідації виявленої невідповідності. Категорія готовності активно досліджується сьогодні у зв'язку з співвіднесенням її з процесом формування й становлення майбутніх учителів фізики для різних галузей професійної діяльності. Готовність як потенційний стан особистості професійно підготовленого спеціаліста досліджується нами як теоретична проблема, так і практично-орієнтований підхід.

Аналіз останніх досліджень з вирішення загальної проблеми та виділення невирішених питань. Поняття готовності стало використовуватись у науковій літературі на початку ХХ століття у зв'язку з потребою моделювання активності особистості в різних сферах життєдіяльності. В цей час науковці, насамперед, вчені-психологи В. Томас, Ф. Знанецький, Г. Олпорт, Д. Кац, Г. Сміт та ін. розглядали готовність як феномен соціально-ціннісного ставлення людини до зовнішніх і внутрішніх впливів оточуючого середовища в межах регуляції й саморегуляції поведінки суб'єктів навчання [5].

Пізніше поняття готовності стало вводиться в теорію діяльності й розглядатися у зв'язку з емоційно-вольовим, інтелектуальним, морально-психологічним потенціалом особистості в майбутній професійній діяльності.

Метою статті є проаналізувати роботи психологів та вчених у галузі педагогіки з метою з'ясування основних закономірностей формування готовності до інноваційних дій у навчальному процесі та їх використання у дидактиці фізики.

Вирішення загальної проблеми та виділення невирішених питань. М. Дьяченко, С. Ільїн, В. Пушкін, В. Ядов в останні роки готовність розглядають як стан, С. Павлютенков, К. Платонов, В. Шадріков – як якість особистості, С. Рубінштейн – як комплекс здібностей, С. Дибін, В. Шаринський – як синтез певних особистісних якостей, С. Васи-

льєва, Л. Кандибович – як системне особистісне утворення; О. Леонтьєв, Д. Узнадзе – як феномен установки [1-5].

Нами пропонується розглянути основні закономірності формування готовності до інноваційних дій у навчальному процесі та можливість їх використання у дидактиці фізики.

Виклад основного матеріалу. Професіоналізація вчителів фізики вимагає використання вказаних вище висновків вчених за нових умов організації освітнього процесу в сучасній школі, де вони відіграють найважливішу роль щодо формування готовності до впровадження інновацій.

Другою категорією, що заслуговує на увагу є «готовність до професійної діяльності» [1-5]. Для цієї категорії є характерними головні напрямки і рівні розгляду, вказані вище. Тому можна окреслити готовність до професійної діяльності майбутнього вчителя фізики в умовах профільного навчання як комплексне особистісне новоутворення, детерміноване специфікою профільного навчання старшокласників і вимогами до професійної кваліфікації вчителя фізики, наділене внутрішньою структурою і зумовлене педагогічними умовами професійної підготовки в умовах педагогічного вузу.

Готовність до професійної педагогічної діяльності розглядається науковцями Л. Кондрашовою, А. Ліненко, О. Пехотою, як складне соціально-педагогічне явище, яке містить у собі комплекс індивідуально-психологічних якостей особистості і систему професійно-педагогічних компетенцій, які забезпечують успішність реалізації професійно-педагогічних функцій.

Ми вважаємо, цінними для дидактики фізики дослідження І. Гавриш, де розглядається інтегративна якість особистості вчителя, що виявляється в діалектичній єдності всіх структурних компонентів, властивостей, зв'язків і відносин. Це складне особистісне утворення, що є умовою та регулятором успішної професійної діяльності вчителя [2, с.46].

Реалізація триєдиної мети навчання фізики неможлива без використання надбань педагогіки. Зокрема, на думку Г. Троцько, готовність майбутніх педагогів до виховної діяльності – це цілісне, складне, особистісне утворення, що забезпечує високий рівень педагогічної діяльності й охоплює професійно-педагогічні погляди і переконання, професійну спрямованість психічних процесів, професійні знання, уміння долати труднощі, оцінювати наслідки своєї праці, професійно самоудосконалюватися. С. Литвиненко розглядає готовність до соціально-педагогічної діяльності як результат професійно-педагогічної підготовки, інтегральне багаторівневе динамічне особистісне утворення.

Подані визначення готовності свідчать про широку розгалуженість цього поняття. Передусім готовність визначається науковцями як цілісне стійке інтегральне багаторівневе динамічне особистісне утворення, інтегративна