

Руслан ІЩЕНКО, канд. фіз.-мат. наук, доц.
Національний транспортний університет, м. Київ, Україна, email: rm_ischenko@ukr.net

РОЛЬ ФІЗИКИ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ МЕТОДІВ ПРОМЕНЕВОЇ ДІАГНОСТИКИ МАЙБУТНІМИ ФАХІВЦЯМИ МЕДИЧНОЇ ГАЛУЗІ

Анотація. У роботі встановлено, що знання і розуміння основних понять, законів, принципів і механізмів фізичних явищ, які розглядаються під час вивчення таких розділів курсу фізики, як механічні та електромагнітні коливання і хвилі, а також оптики є основою для подальшого вдалого опанування методів рентгенологічної та ультразвукової діагностики здобувачами вищої освіти за медичними спеціальностями.

Ключові слова: курс фізики, механічні та електромагнітні коливання і хвилі, оптика, рентгенологічні методи діагностики, ультразвукова діагностика.

Актуальність дослідження. Відомо, що фізика відноситься до циклу обов'язкових навчальних дисциплін природничо-наукової і математичної підготовки, що вивчаються студентами медичних, природничих, технічних, аграрних, військових і педагогічних спеціальностей закладів вищої освіти. Загальні і професійні компетентності, набуті під час вивчення фізики, сприяють формуванню наукового світогляду і наукового стилю мислення студентів та є основою для подальшого успішного опанування багатьох навчальних дисциплін, які входять до циклу професійної підготовки, зокрема, майбутніх фахівців медичної галузі. У той же час фізика є традиційно однією з найскладніших дисциплін для більшості студентів. Проблеми, що виникають під час вивчення курсу фізики, а також дисциплін математичного циклу, є одними з головних причин низької успішності студентів першого та другого курсів [1]. Крім того, систематичне скорочення аудиторних академічних годин, що виділяються на вивчення фізики, призвело до того, що прочитати повний і завершений курс фізики майбутнім фахівцям медичної галузі достатньо важко. Отже, питання, які саме розділи фізики і в якому обсязі їх читати зазначеним студентам наразі є актуальним. Зрозуміло, що вищезазначена проблема значна за обсягом. Тому дана робота присвячується дослідженню ролі фізики під час вивчення методів променевої діагностики здобувачами вищої освіти за медичними спеціальностями.

Отже, **мета дослідження** полягає у встановленні ролі знань, практичних умінь і навичок з курсу фізики під час вивчення методів променевої діагностики майбутніми фахівцями медичної галузі.

Основні матеріали досліджень. До методів променевої діагностики належать рентгенологічні та ультразвукові методи досліджень, засновані на отриманні та аналізі зображень певних органів або ділянок тіла.

За визначенням, рентгеновське випромінювання (X-ray) являє собою короткохвильові електромагнітні хвилі, довжина яких знаходиться у діапазоні від 1 пм до 10 нм. На використанні рентгеновських променів засновані такі методи досліджень, як рентгеноструктурний і рентгеноспектральний аналізи. Рентгеноструктурний аналіз – метод дослідження структури речовини, заснований на явищі дифракції рентгеновського випромінювання на тривимірних кристалічних ґратках. Для дослідження атомної структури речовини застосовують випромінювання з довжиною хвилі порядку (1-10) нм, що відповідає міжатомній відстані в кристалі. Рентгеноспектральний аналіз – метод елементного аналізу, заснований на вивченні спектру рентгеновських променів, що пройшли крізь зразок або емітовані зразком. Під час опромінення речовини видаляються електрони з внутрішніх електронних оболонок атомів. Електрони із зовнішніх електронних оболонок переходять на вакантні місця, вивільняючи залишкову енергію у вигляді кванту випромінювання рентгеновського діапазону, тобто, так зване характеристичне випромінювання, або передаючи цю енергію іншому електрону із зовнішніх електронних оболонок, що призводить

до виходу Оже-електрона [2]. За енергіями та кількістю випущених квантів або електронів роблять висновок про кількісний та якісний склад аналізованої речовини.

Як відомо, у медицині широко використовуються рентгенологічні методи діагностики. До основних видів рентгенодіагностики належать рентгенографія, флюорографія, рентгеноскопія, рентгенівська комп'ютерна томографія. Рентгенографія – це метод отримання зображення внутрішніх органів на фотоплівці. Флюорографія – це метод рентгенографії, який полягає в фотографуванні тіньового рентгенівського зображення з флуоресцентного екрану на фотоплівку або формування на основі вказаного зображення цифрового знімку. Рентгеноскопія – це метод рентгенодіагностики, під час якого зображення тіла пацієнта розглядають на флуоресцентному екрані. Рентгенівська комп'ютерна томографія – це метод рентгенодіагностики, що дозволяє отримати серію зображень поперечних зрізів частин тіла людини [3].

Таким чином, для вдалого опанування вищезазначених методів рентгенодіагностики здобувачами вищої освіти за медичними спеціальностями необхідно володіти на належному рівні знаннями, практичними вміннями і навичками з переважної більшості тем із розділів електромагнітні коливання і хвилі та оптики. Зокрема, необхідно знати фізичні величини, що характеризують хвилі, поняття електромагнітних хвиль та їх властивості, шкалу електромагнітних хвиль. Знати і розуміти явища інтерференції та дифракції хвиль, фізичний механізм створення рентгенівського випромінювання та види його спектру (суцільний і характеристичний), будову і принцип роботи рентгенівської трубки, закони відбивання, заломлення і поглинання рентгенівських променів, формулу Вульфа-Брегга. Також необхідно знати і розуміти фізичний механізм зовнішнього фотоефекту та його закони, рівняння Ейнштейна для зовнішнього фотоефекту, ефект Комптона і його елементарну теорію.

У медицині широко використовуються методи ультразвукової діагностики і терапії. Ультразвук – це пружні (механічні) хвилі, частота яких перевищує 20 кГц. Використовують два методи отримання ультразвуку: зворотний п'єзоелектричний ефект та магнітострикційний ефект. Ультразвук використовується під ультразвукового дослідження, в фізіотерапії, в хірургії, в літотрипсії, в стоматології. Ультразвукове дослідження – це візуальне обстеження внутрішніх структур організму за допомогою ультразвукових хвиль. У фізіотерапії використовують ультразвукові хвилі частотою від 0.8 МГц до 3 МГц. Основу фізіологічної і лікувальної дії ультразвуку становлять викликані ним механічний, тепловий та фізико-хімічний ефекти. Застосування ультразвуку в хірургії полягає у здатності ультразвуку великої інтенсивності руйнувати тканини. Спеціальні ультразвукові інструменти застосовуються в хірургії, травматології та ортопедії. Ультразвук використовується в літотрипсії – методі руйнування каменів жовчного міхура і сечовивідних шляхів за допомогою сфокусованого ультразвуку [3]. Також ультразвук використовується у стоматології, зокрема, під час скейлінгу – методу професійної чистки зубів, під час якої відбувається видалення м'якого нальоту і твердого зубного каменю ультразвуком. Проводиться стоматологічна процедура за допомогою спеціального обладнання, яке називається скайлер. На його кінчику виникають ультразвукові хвилі різної довжини, саме вони і руйнують відкладення на зубах, але при цьому емаль зубів залишається неушкодженою.

Таким чином, для успішного опанування вищезазначених методів діагностики і лікування за допомогою ультразвуку необхідно володіти на належному рівні знаннями, практичними вміннями і навичками з більшості тем розділу механічні коливання і хвилі. Зокрема, необхідно знати види коливань (вільні, згасаючі, вимушені), фізичні величини, що характеризують коливання і хвилі, явище резонансу, поняття пружних хвиль та їх властивостей, швидкість, енергію та інтенсивність пружних хвиль, діапазони і використання пружних хвиль, звукові хвилі, ультразвук та інфразвук, поняття біжучої і стоячої хвилі.

Також необхідно знати і розуміти фізичні механізми створення ультразвуку, п'єзоелектричний та магнітострикційний ефекти, ефект Доплера і його застосування.

Висновок

Таким чином, для вдалого опанування методів рентгенологічної та ультразвукової діагностики здобувачами вищої освіти за медичними спеціальностями необхідно володіти на належному рівні знаннями, практичними вміннями і навичками з таких розділів курсу фізики, як механічні та електромагнітні коливання і хвилі, а також оптики. Знання і розуміння основних понять, законів, принципів і механізмів фізичних явищ, які розглядаються під час вивчення зазначених розділів фізики є основою для подальшого успішного вивчення методів променевої діагностики майбутніми фахівцями медичної галузі.

Література

1. Іщенко Р.М. Аналіз рівня предметної компетентності з фізики студентів технічного університету за результатами фізичних диктантів // *Інноваційна педагогіка*. 2022. Вип. 43, т. 1. С. 61-65. <https://doi.org/10.32843/2663-6085/2022/43/1.11>.
2. Auger Electron Spectroscopy (AES) and X-ray Photoelectron Spectroscopy (XPS) Profiling of Self Assembled Monolayer (SAM) Patterns Based on Vapor Deposition Technique / S. Li, H. Zhang, Z. Liu, J. Xu, G. Fan, W. Li, Q. Li, X. Hu, G. Jing // *Applied Sciences*. 2022. Vol. 12, № 3. P. 1245 (14). <https://doi.org/10.3390/app12031245>.
3. Медична і біологічна фізика: навчальний посібник для студентів спеціальності 222 «Медицина» / Е.І. Сливко, О.З. Мельнікова, О.З. Іванченко, Н.С. Біляк. – Запоріжжя, 2018. – 291 с.