

**Комунальний заклад вищої освіти
«Рівненська медична академія»
Рівненської обласної ради
Рівненський фаховий медичний коледж**



**Матеріали обласного
методичного об'єднання викладачів фізики
«Сучасні освітні технології організації освітнього
процесу з фізики під час підготовки в коледжі
молодшого бакалавра»**



Рівне - 2020

Рекомендовано до друку та поширення через мережу Інтернет Вченою радою КЗВО «Рівненська медична академія» (протокол № 9 від 23 квітня 2020 р.) Тези доповідей обласного методичного об'єднання викладачів фізики «Сучасні освітні технології організації освітнього процесу з фізики під час підготовки в коледжі молодшого бакалавра» – Рівне, 2020. – 41 с.

Голова оргкомітету:

Туровська Ірина Олександрівна – директор фахового медичного коледжу КЗВО «Рівненська медична академія»

Співголова:

Хмельяр Інеса Макарівна – кандидат педагогічних наук, начальник навчально-методичного відділу КЗВО «Рівненська медична академія», професор кафедри хіміко-фармацевтичних дисциплін.

Оргкомітет:

Діда Галина Анатоліївна – голова циклової комісії математики та фізики, викладач математики та інформатики КЗВО «Рівненська медична академія»,

Лотушко Наталія Миколаївна – методист, викладач інформатики КЗВО «Рівненська медична академія»;

Лукащук Валентина Іванівна – викладач інформатики КЗВО «Рівненська медична академія»;

Супрунець Наталія Леонтіївна — методист КЗВО «Рівненська медична академія»;

Щупак Оксана Юріївна — методист КЗВО «Рівненська медична академія».

У збірнику матеріалів методичного об'єднання викладачів фізики висвітлюються погляди науковців та викладачів на актуальні проблеми розвитку вищої освіти в Україні. Тематика заходу охоплює дослідження особливостей організації освітнього процесу в сучасних умовах на заняттях з фізики. Матеріали подано в авторській редакції. Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність за підбір, точність наведених фактів, цитат, статистичних даних, термінології, інших відомостей.

Адреса:

вул. М. Карнаухова, 53, м. Рівне, 33018, Україна, тел. (0362)22 69 58

E-mail: m_college@icc.rv.ua

ЗМІСТ

Передмова	5
Білецький В. Теоретичні засади компетентісно орієнтованої освіти	7
Бордюк М. Синергетичні підходи вивчення фізики в процесі підготовки майбутніх медиків	11
Грицик Т. Практичні аспекти використання технології інтерактивного навчання на заняттях фізики	15
Кривцов В., Кривцов В. Антибактеріальні властивості полівінілхлоридних композитних плівок з нанорозмірними частинками міді	20
Лунгол О., Суховірська Л. Реалізація STEM підходу навчання біофізики студентів закладів вищої медичної освіти	24
Оскалик З., Мислінчук В., Лебедь О. Дидактичний потенціал реалізації рефлексійно-пізнавальної технології при вивченні фізики	27
Хмеляр І., Кушнір Л. Реалізація міжпредметних зв'язків на заняттях природничих дисциплін в медичних навчальних закладах	32
Шевчук Т. Методика вивчення макромолекулярних сполук в загальноосвітній школі та вищому навчальному закладі	37

Кривцов Валентин Валерійович,

доцент, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики, астрономії та методики викладання, Рівненський державний гуманітарний університет;

Кривцов Валерій Володимирович

доцент, кандидат технічних наук , доцент кафедри теоретичної механіки, інженерної графіки та машинознавства Національний університет водного господарства та природокористування

АНТИБАКТЕРІАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ ПОЛІВІНІЛХЛОРИДНИХ КОМПОЗИТНИХ ПЛІВОК З НАНОРОЗМІРНИМИ ЧАСТИНКАМИ МІДІ

В останні роки з розвитком нанотехнологій у фізиці полімерів усе більша увага приділяється вивченню полімерних систем з нанорозмірними включеннями [1]. Наночастинки металів, як правило, мають значну реакційну здатність та при інтеркалюванні в полімерну матрицю надають нових властивостей отриманим композитам [2]. Сучасні дослідження показують, що умови отримання та модифікації нанокомпозитних полімерних матеріалів впливають на їхній релаксаційний стан, процеси структуроутворення, в'язкопружні, електричні, теплофізичні та ін. властивості [3]. Нанорозмірні металеві включення покращують експлуатаційні характеристики полімерних систем та надають їм синергетичного ефекту [1-4]. Особливий інтерес як наповнювачі для полімерних матеріалів представляють нанорозмірні порошки міді та її сполуки. На основі композитів з наночастинками міді можуть бути отримані матеріали медичного призначення: імплантанти, системи для доставки ліків, антибактеріальні покриття для біомедичних пристроїв, протимікробні упаковки та ін. [5].

Метою роботи є дослідження антибактеріальної активності полівінілхлоридних композитних плівок з наночастинками міді, отриманих методом електричного вибуху провідника.

Основою для отримання композитів в режимі температура–тиск (Т–р) слугував полівінілхлорид (ПВХ) суспензійної полімеризації марки KARVINYL SR-67 виробництва «Karpatnaftochim Ltd». Як наповнювач використовували нанодисперсні порошки міді (Cu), отримані за допомогою електричного вибуху провідника. Цей метод полягає в тому, що в масі полімеру розміщують металевий провідник, електричний вибух якого дає можливість отримати наночастинки металу з одночасним рівномірним розподілом у полімерній матриці. Так, у випадку мідного провідника отримані наночастинки \varnothing (45 ± 2) нм. Об'ємний вміст наповнювача визначали ваговим методом. Рентгеноструктурні дослідження зразків проводили на дифрактометрі ДРОН-4 з використанням CuK α -випромінення при кімнатній температурі. Для визначення середніх розмірів нанокристалів міді застосовували метод Дебая–Шеррера. Обробку результатів експерименту проводили за допомогою програм X-Ray Scanner, X-Ray Graphic 1.28 та Origin 6.0. Об'ємний вміст наповнювача в ПВХ варіювали в діапазоні $0 < \phi \leq 0,12$ об.%. Т–р-режим здійснювали при $T = 403$ К і $p = 10,0$ МПа.

Антибактеріальну дію ПВХ-плівок вивчали на грампозитивних прокаріотах (фірмікутних бактеріях) роду *Staphylococcus*. Як тест-мікроб обрали типовий вид роду *Staphylococcus* – *Staphylococcus aureus*. Для проведення експерименту з оцінки антимікробної активності плівок було використано традиційний метод підрахунку колонієутворюючих одиниць (КУО) та спектрофотометричний аналіз. Плівки розміщували на поверхні густих поживних середовищ у чашках Петрі, засіяних «методом газона» досліджуваним тест-мікробом. Після 24-годинного термостатування при температурі 37°C визначали величину зони затримки росту навколо зразків плівок. Дослідження зразків плівок у рідкому поживному середовищі включало облік росту бактерій та грибів через 24 години інкубації пробірок з

м'ясопептонним агаром, тест-культурою та зразком плівки в термостаті при 37°C. Спостерігали зміну мутності середовища у порівнянні з контрольним зразком після висіву мікроорганізмів з рідкого поживного середовища на чашки Петрі з густими поживними середовищами, їх інкубацією в термостаті при 37 °C протягом 24 год. Статистичну обробку даних КУО проводили з визначенням середніх значень, їхніх середньоквадратичних помилок та рівня достовірності. Крім того, кількість мікроорганізмів, що вирости, оцінювали спектрофотометрично за зміною мутності розчину, яка зменшувалась із загибеллю мікроорганізмів. Порівнюючи оптичну густину розчинів, визначали процент затримки росту культури. Результати мікробіологічних досліджень біоактивності ПВХ та ПВХ/наноCu плівок на густому поживному середовищі корелюють з результатами оцінки біоактивності у рідкому поживному середовищі з наступним висівом. Зміна коефіцієнта пропускання при дослідженні плівок ПВХ, плівок ПВХ/наноCu та контрольного зразка на виживання *Staphylococcus aureus* вказує на те, що отриманий полімерний металокомпозит проявляє високу біоактивність та викликає пригнічення росту тест-культури. Коефіцієнт пропускання в кюветах із зразком ПВХ+0,1 об. % наноCu був максимальним (94%) проти 73% у плівки ПВХ без наповнювача.

Відсутність росту мікроорганізмів при висіві з рідкого поживного середовища підтверджує високу антимікробну активність плівок ПВХ/наноCu по відношенню до золотистого стафілококу. Результати досліджень відкривають шлях до створення нових матеріалів медичного або іншого призначення з антибактеріальними/протигрибковими властивостями. Наступним етапом дослідження може стати оцінка часу, протягом якого полімерні системи з наночастинками металів зберігають свою антибактеріальну активність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Б.Б. Колупаєв, В.В. Кривцов, В.В. Левчук та ін. *Синергетика полімерних металонанодисперсних систем* (Рівне: О.Зень: 2014).

2. А.Д. Помогайло, А.С. Розенберг, И.Е. Уфлянд. *Наночастицы металлов в полимерах* (Москва: Химия: 2000).
3. V.V. Krivtsov, Ye.V. Malinovsky, J. Nano- Electron. Phys, 6, 4, 04029 (2014).
4. Ye.V. Malinovsky, B.S. Kolupaev, B.B. Kolupaev, V.V. Krivtsov. Patent 79613, Ukraine, МПК(2006.01): G21F 1/10, publ. 25.04.2013, bul. № 8/2013.
5. Е.В. Гарасько, М.В. Тесакова, С.А. Чуловская, В.И. Парфенюк. Изв. вузов. Химия и хим. технология, 51, 116 (2008).