

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
БУКОВИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**



МАТЕРІАЛИ

**106-ї підсумкової науково-практичної конференції
з міжнародною участю
професорсько-викладацького колективу
БУКОВИНСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО МЕДИЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
03, 05, 10 лютого 2025 року**

Конференція внесена до Реєстру заходів безперервного професійного розвитку,
які проводитимуться у 2025 році №1005249

Чернівці – 2025

УДК 61(063)
М 34

Матеріали підсумкової 106-ї науково-практичної конференції з міжнародною участю професорсько-викладацького колективу Буковинського державного медичного університету (м. Чернівці, 03, 05, 10 лютого 2025 р.) – Чернівці: Медуніверситет, 2025. – 450 с. іл.

У збірнику представлені матеріали 106-ї науково-практичної конференції з міжнародною участю професорсько-викладацького колективу Буковинського державного медичного університету (м. Чернівці, 03, 05, 10 лютого 2025 р.) зі стилістикою та орфографією у авторській редакції. Публікації присвячені актуальним проблемам фундаментальної, теоретичної та клінічної медицини.

Загальна редакція: професор Геруш І.В., професорка Годованець О.І., професор Безрук В.В.

Наукові рецензенти:

професор Батіг В.М.
професор Білоокій В.В.
професор Булик Р.Є.
професор Давиденко І.С.
професор Дейнека С.Є.
професорка Денисенко О.І.
професор Заморський І.І.
професорка Колоскова О.К.
професорка Кравченко О.В.
професорка Пашковська Н.В.
професорка Ткачук С.С.
професорка Тодоріко Л.Д.
професорка Хухліна О.С.
професор Черноус В.О.

ISBN 978-617-519-135-4

© Буковинський державний медичний
університет, 2025

журналах. Також надруковано 98 тез доповідей, із них у закордонних – 18. Окрім того, видано 3 монографії, 8 методичних рекомендацій, 5 інформаційних листів, зареєстровано 3 галузевих нововведень, отримано 17 свідоцтв про реєстрацію авторського права.

Результати наукової роботи кафедри впроваджено в навчальний процес профільних кафедр вищих медичних закладів України та Республіки Молдова, підтвердженням чого є видання 4 навчальних посібників та 46 актів впровадження. Досягненням вважаємо й те, що аналітичні матеріали кафедри використані Національним інститутом стратегічних досліджень під час підготовки аналітичних довідок і рекомендацій щодо шляхів вирішення загальнодержавних та регіональних проблем суспільного розвитку відповідно до указу президента України про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року. Також вагомим здобутком є отримання схвальної експертної оцінки від науковців-організаторів охорони здоров'я та лікарів розробленої моделі багатофакторної профілактики основних НІЗ, що ґрунтується на пацієнт-орієнтованому підході й результатах оцінювання готовності лікарів первинної ланки до удосконалення профілактичних заходів та враховує регіональні особливості поширеності факторів ризику, досвід пацієнтів щодо звернень за медичною допомогою. Запропонована модель рекомендована до впровадження на рівні первинної та спеціалізованої медичної допомоги, оскільки не потребує додаткових економічних витрат.

Висновки. Доведено значущість НІЗ як найвагомішої причини передчасних втрат життя в Україні та у Чернівецькій області зокрема. Показано зумовлену складним соціально-економічним тягарем потребу підвищення пріоритетності профілактики основних НІЗ, впливу на керовані ФР та соціальні детермінанти, що лежать в їх основі.

СЕКЦІЯ 22 ФІЗИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ В МЕДИЦИНІ

Fediv V.I.

DETECTION OF PROTEIN BY OPTICAL SENSORS BASED ON II-VI QUANTUM DOTS

Department of Medical and Biological Physics and Medical Informatics

Bukovinian State Medical University

Introduction. Proteins are essential biomolecules within the body, playing critical roles in various biological processes. Due to the importance of proteins in cellular functions, it is necessary to monitor their concentrations and the processes in which they participate. Quantum dots (QDs) are nanoscale colloidal particles with advanced optical and electronic properties compared to larger particles. In contrast to traditional organic fluorescent reagents, QDs exhibit several unique characteristics, including a narrow emission spectrum, high resistance to photobleaching, high luminous efficiency, and a large Stokes shift. These properties make QDs highly promising for applications in biosensing. The use of fluorescent QDs in biosensing, especially for protein detection, holds significant potential.

The aim of the study. This study aims to summarize existing literature on protein detection using optical sensors based on II-VI quantum dots, to inform new scientific and practical advancements.

Material and methods. An analytical review of scientific publications from the Scopus database was conducted. The article presents data on protein detection using optical sensors based on II-VI quantum dots.

Results. Generally, the majority of the existing fluorescence determination sensors constructed by QDs depend on change in fluorescence intensity as the detection signal. In particular,

1) A novel label-free fluorescent assay for monitoring the activity and inhibition of protein kinases. Cationic substrate peptides induce the selective aggregation of unmodified CdTe QDs with an anionic surface charge, whereas phosphorylated peptides do not. Phosphorylation by kinase alters the net charge of peptides and subsequently inhibits the aggregation of unmodified QDs, causing an enhanced QDs fluorescence.

2) Detection of C-reactive protein (CRP) based on fluorescence changes by CdSe/ZnS QDs, where QDs surfaces were modified with monoclonal antibodies. The fluorescence intensity has increased with the increasing of antigens concentration.

3) A novel QD-based method is developed to detect the presence of the DNA, damage to DNA, and mutation. The results obtained from the optical analyses indicated that the interactions of the CdTe/ZnSe core/shell quantum dots (QD) with different nucleobases were different, which reflected in different fluorescent emission maxima and intensities. The QDs were successfully applied to detect any change in the sequence (mutation) of DNA. The QDs also showed their ability to detect DNAs directly from the extracts of human cancer (PC3) and normal (PNT1A) cells, which indicates the possibilities to use this easy assay technique to confirm the presence of living organisms in extreme environments.

4) Wang et al. presented a platform to investigate the interaction among QDs, resveratrol, and HSA. The QDs fluorescence was quenched significantly by resveratrol, and then the QDs fluorescence was gradually restored by the addition of HSA. Therefore, a facile reversible fluorescent “turn-off-on” sensor can be developed for HSA detection. The successful application of the proposed method for HSA determination demonstrated that this method is accurate, rapid and sensitive enough for determining HSA at low ppb levels, and can be extended to the detection of many other proteins.

Conclusions. Quantum dots-based sensors have significant prospects in the detection of proteins by change in fluorescence intensity.

Gutsul O.V.

DETECTION OF BACTERIA BY ELECTRICAL IMPEDANCE SPECTROSCOPY

*Department of Medical and Biological Physics and Medical Informatics
Bukovynian State Medical University*

Introduction. The detection of bacteria is crucial in various fields, including healthcare, food safety and environmental monitoring. Rapid and accurate identification of bacterial pathogens, such as *Escherichia coli* (*E. coli*) and *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) is essential for public health and safety. Traditional bacterial detection methods often involve time-consuming sample preparation steps and complex analyses. Over the past decade, advancements in bacterial monitoring have led to the development of innovative, label-free methods that allow real-time bacterial detection. Electrical impedance spectroscopy (EIS) has emerged as a valuable technique for studying biological samples in suspension, as it characterizes the properties of these samples by measuring changes in electrical impedance. EIS leverages the electrical properties of bacterial cells to detect and characterize them based on impedance changes.

The aim of the study. In this research, we propose a method for the direct detection of *E. coli* and *S. aureus* on interdigitated electrode (IDE) sensors using immobilization-free impedance spectroscopy.

Materials and methods. Gram-negative *E. coli* and gram-positive *S. aureus* were reconstituted using Mueller-Hinton broth (MHB) and incubated overnight at 37°C (150 rpm). After culturing, the bacterial suspensions were centrifuged (13000 rpm for 10 minutes) to isolate the cells, which were subsequently washed twice with deionized water (DH₂O) and diluted to desired concentrations (10³, 10⁶, and 10⁹ CFU/ml) using sterile deionized water ($\sigma = 0.1 \mu\text{S/cm}$). EIS measurements with Au/Pt IDE sensors were conducted using an IM 3536 LCR meter (Hioki) in the frequency range of 4 Hz to 8 MHz. Samples were placed in a Faraday cage, and the electrodes were clamped and connected to the LCR meter. Experimental Nyquist plots ($-Z_{\text{im}}$ versus Z_{rel}) were constructed to analyze electron transport processes at the Pt-IDE sensor interface for *E. coli* and *S. aureus* cells.

Results of the research. EIS (4 Hz–8 MHz, 1 V amplitude) and Pt-IDE sensors were used to detect and monitor varying concentrations (10³, 10⁶, 10⁹ CFU/ml) of live and dead *E. coli* and *S. aureus* cells prepared in DH₂O. Measurements were conducted at $24 \pm 1^\circ\text{C}$ with a sample volume of 1 ml. Analysis of impedance spectra based on Nyquist and Bode plots revealed significant changes