

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



## **МАТЕРІАЛИ**

**105-ї підсумкової науково-практичної конференції  
з міжнародною участю  
професорсько-викладацького персоналу  
БУКОВИНСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО МЕДИЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ  
присвяченої 80-річчю БДМУ  
05, 07, 12 лютого 2024 року**

Конференція внесена до Реєстру заходів безперервного професійного розвитку,  
які проводитимуться у 2024 році № 3700679

**Чернівці – 2024**

УДК 001:378.12(477.85)

ББК 72:74.58

М 34

Матеріали підсумкової 105-ї науково-практичної конференції з міжнародною участю професорсько-викладацького персоналу Буковинського державного медичного університету, присвяченої 80-річчю БДМУ (м. Чернівці, 05, 07, 12 лютого 2024 р.) – Чернівці: Медуніверситет, 2024. – 477 с. іл.

ББК 72:74.58

У збірнику представлені матеріали 105-ї підсумкової науково-практичної конференції з міжнародною участю професорсько-викладацького персоналу Буковинського державного медичного університету, присвяченої 80-річчю БДМУ (м. Чернівці, 05, 07, 12 лютого 2024 р.) із стилістикою та орфографією у авторській редакції. Публікації присвячені актуальним проблемам фундаментальної, теоретичної та клінічної медицини.

Загальна редакція: професор Геруш І.В., професорка Грицюк М.І., професор Безрук В.В.

Наукові рецензенти:

професор Братенко М.К.

професор Булик Р.Є.

професор Гринчук Ф.В.

професор Давиденко І.С.

професор Дейнека С.Є.

професорка Денисенко О.І.

професор Заморський І.І.

професорка Колоскова О.К.

професор Коновчук В.М.

професор Пенішкевич Я.І.

професорка Хухліна О.С.

професор Слободян О.М.

професорка Ткачук С.С.

професорка Годоріко Л.Д.

професор Юзько О.М.

професорка Годованець О.І.

ISBN 978-617-519-077-7

© Буковинський державний медичний  
університет, 2024

Результати наукової роботи кафедри впроваджено в навчальний процес профільних кафедр вищих медичних закладів України та Республіки Молдова, підтвердженням чого є видання 7 навчальних посібників та 6 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. 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 медичної допомоги в період реформування медичної галузі, оскільки не потребує додаткових економічних витрат.

**Висновки.** Отже, цілями й завданнями усіх НДР кафедри був і є пошук шляхів удосконалення профілактики неінфекційних захворювань, що відповідає світовим тенденціям реформування організації охорони здоров'я та сприяє формуванню громадського здоров'я.

## СЕКЦІЯ 22 ФІЗИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ В МЕДИЦИНІ

Fediv V.I.

### PECULIARITIES OF PVA-BASED HYDROGEL FOR BIOMEDICAL APPLICATION

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

**Introduction.** Hydrogels are cross-linked polymers with 3D-structure composed of hydrophilic groups which are very flexible due to their large water content. Hydrogels can be applied in the form of gel gradients, anisotropic gels, gel patterns, gel wrinkles, nanoparticle gel, and tube structures. They can be typically applied in many medical industries, e.g.: a drug delivery system, wound healing, artificial organs, tissue engineering, brain tissue and contact lenses. Poly (vinylalcohol) (PVA) is one of the most frequent and the oldest synthetic polymers with a unique combination of beneficial properties (non-toxicity, water-solubility, biocompatibility, biodegradability, excellent mechanical properties) for biomedical applications.

**The aim of the study.** The summarize the world literature data on the biomedical application of PVA-based hydrogels as a basis for obtaining new scientific and practical results.

**Material and methods.** Analytical review of scientific publications using the Scopus database. The article presents data on biomedical use of PVA-based hydrogels.

**Results.** By manipulating the composition, use of biomolecules, antimicrobial agents, use of suitable cells, and designed synthesis routes followed by processing techniques, desired PVA-based hydrogels may be developed for biomedical applications. In some research studies various combinations with PVA have been utilized to prepare hydrogel scaffolds for highly desired properties of targeted applications. In particular, 1) Pure PVA-based hydrogels. Example. Highly porous cross-linked partially hydrolyzed PVA hydrogels by using templating concentrated CO<sub>2</sub> in water were prepared and were evaluated with human fibroblast cells for cellular growth and proliferation and demonstrated potential application in tissue engineering applications.

2) PVA-natural polymers-based hydrogels (natural polymer – Alginate, Cellulose, Ovalbumin, Dextran, Heparin, Gelatin, Hyaluronic acid, Chondroitin sulfate, Chitosan). Example. Multilayered heparin-loaded PVA hydrogel were prepared for potential use in small-diameter vascular access or vascular model in vascular tissue engineering.

3) PVA-synthetic polymers-based hydrogels (synthetic polymers – polyethylene, polypropylene, Poly (acrylic acid), Polyurethanes, Poly(N-isopropyl acrylamide), Poly (vinyl

pyrrolidone), Poly (glycolic acid). Example. PVA/ Poly (acrylic acid) hydrogels were tested on condylar osteochondral (OC) defects in a New Zealand white rabbit model for 12 and 24 weeks for possible use for articular cartilage tissue engineering.

4) PVA-bioceramics-based hydrogels (bioceramics – Hydroxyapatite, Calcium phosphate and magnesium phosphate). Example. Matrix of PVA- Hydroxyapatite (HAp)- based hydrogels mediated precipitation of HAp particles produced an ordered three dimensional assembly of the particles for potential use in the healing of bone defects.

**Conclusions.** PVA-based hydrogel shave significant prospects in the development of tissue engineering.

**Gutsul O.V.**

## **STRUCTURAL FEATURES AND ELECTROCONDUCTIVE PROPERTIES OF MXENES THIN FILMS**

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

**Introduction.** Over the past decade, MXenes have attracted increasing attention due to their unique properties, such as two-dimensional (2D) microstructure, metallic conductivity, surface hydrophilicity and a wide range of applications from biomedicine to energy technologies (*A. Sohan, 2021*). MXenes represent a new class of two-dimensional materials that can be described by the general formula  $M_{n+1}X_nT_x$ , where M is a transition metal, X is carbon or nitrogen, and T is a surface functional group (-OH, -O and/or -F) (*M. Alhabej, 2017*). MXenes exhibit remarkable electrical and mechanical properties compared to other nanomaterials (*H. Tang, 2021*). Recent studies of  $Ti_3C_2$ -type MXenes have shown the highest electrical conductivity (15000-20000 S/cm) (*N. Driscoll, 2021*). Impedance spectroscopy is used as an effective method for studying the electrical characteristics of electronic device interfaces in a wide frequency range (*H.S. Magar, 2021; I. Mora-Seró, 2009*). Surface layer resistivity and charge transfer capacitance are evaluated as important material properties that are commonly used to characterize materials and develop thin-film devices such as perovskite solar cells or organic LEDs.

**The aim of the study** is to determine the correlation between the electrical conductivity of structures obtained by the spin-coating method based on DMF-MXenes and NMP-MXenes on a sensor platform with gold interdigitated electrodes (IDEs) by electrical impedance spectroscopy.

**Material and methods.** A scanning electron microscope (SEM, MAIA3 Tescan) was used to characterize the surface morphology of the prepared samples. An IM 3536 LCR METER Hioki instrument was used to measure the impedance spectra. To overcome the limitations of the aqueous MXenes suspension,  $Ti_3C_2$ -type MXenes thin films were prepared from non-aqueous suspensions in N,N-dimethyl formamide (DMF) and N-methyl-2-pyrrolidone (NMP) using the solvent exchange method, followed by spin-coating on gold IDEs.

**Results.** MXenes in DMF showed less wettability of the IDE sensor, which led to a denser morphology than MXenes in NMP, as confirmed by SEM images. The thickness of the deposited MXenes on the surface of the gold electrode was evaluated by 3D laser microscopy  $\sim 1 \mu m$ . The thicknesses of DMF-MXenes and NMP-MXenes films were similar according to this method. Thus, when evaluating the electrical conductivity of the films, their thickness could be neglected. The electrical properties of the films studied by impedance spectroscopy in the frequency range of 4 Hz - 8 MHz showed that DMF-MXenes layers exhibit higher electrical conductivity than MXenes deposited from NMP. In terms of their lower series resistance at the IDE ( $66.2 \Omega$ ) as well as lower charge transfer resistance to the electrodes ( $4.66 \Omega$ ). They also showed a higher double layer capacitance (5 pF). These properties can be attributed to the successful intercalation of MXenes with DMF organic molecules, which contributes to the charge transfer rate in the near-electrode double electric layer, as well as to the different chemistry of MXenes in DMF and NMP suspensions.

**Conclusions.** Thus, the material technology and electrical properties of MXenes thin films made from non-aqueous solvents are promising for the possible use of MXenes as charge transport