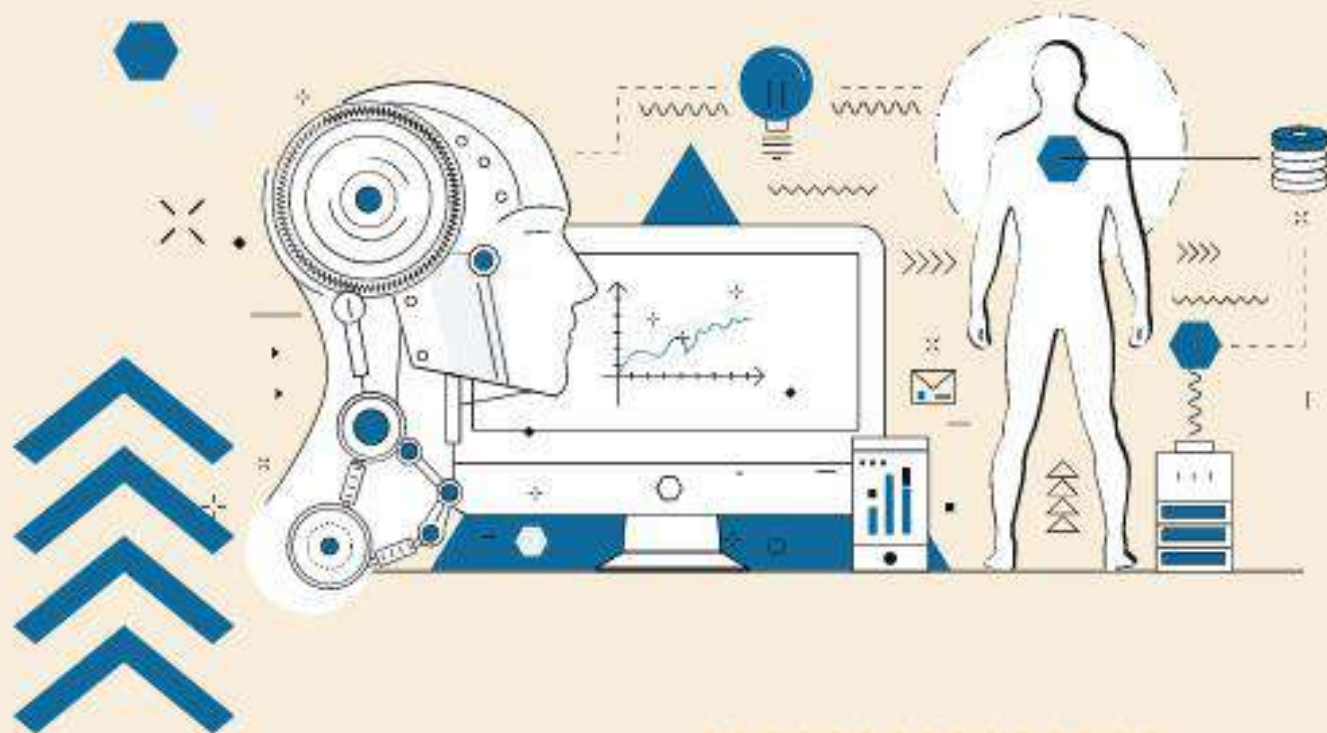




Міністерство охорони здоров'я України
Буковинський державний медичний університет

РОЗВИТОК ПРИРОДНИЧИХ НАУК ЯК ОСНОВА НОВІТНІХ ДОСЯГНЕНЬ У МЕДИЦИНІ

DEVELOPMENT OF NATURAL SCIENCES AS A BASIS OF NEW ACHIEVEMENTS IN MEDICINE

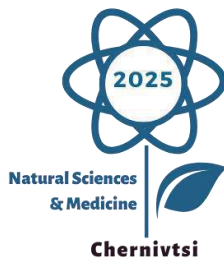


Чернівці
18.06.25

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
БУКОВИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МАТЕРІАЛИ

V науково-практичної конференції



РОЗВИТОК ПРИРОДНИЧИХ НАУК ЯК ОСНОВА НОВІТНІХ ДОСЯГНЕНЬ У МЕДИЦИНІ

*м. Чернівці
18 червня 2025 року*

УДК 5-027.1:61(063)

Р 64

Медицина є прикладом інтеграції багатьох наук. Наукові дослідження у сучасній медицині на основі досягнень фізики, хімії, біології, інформатики та інших наук відкривають нові можливості для вивчення процесів, які відбуваються в живих організмах, та вимагають якісних змін у підготовці медиків. Науково-практична конференція **«Розвиток природничих наук як основа новітніх досягнень у медицині»** покликана змінювати свідомість людей, характер їхньої діяльності та стимулювати зміни у підготовці медичних кадрів. Вміле застосування сучасних природничо-наукових досягнень є запорукою подальшого розвитку медицини як галузі знань.

Конференція присвячена висвітленню нових теоретичних і прикладних результатів у галузі природничих наук та інформаційних технологій, що є важливими для розвитку медицини та стимулювання взаємодії між науковцями природничих та медичних наук, взаємодії з представниками практичної охорони здоров'я.

Голова програмного комітету

Ігор ГЕРУШ ректор Буковинського державного медичного університету, професор

Співголови програмного комітету

Оксана ГОДОВАНЕЦЬ проректор закладу вищої освіти з науково-педагогічної роботи та міжнародних зв'язків Буковинського державного медичного університету, професор, д.мед.н.

Володимир ФЕДІВ завідувач кафедри медичної та біологічної фізики і медичної інформатики Буковинського державного медичного університету, професор, д.фіз.-мат.н

Програмний комітет

Марія ІВАНЧУК доцент закладу вищої освіти кафедри медичної та біологічної фізики і медичної інформатики Буковинського державного медичного університету, к.фіз.мат.н., доцент,

Олена ОЛАР доцент закладу вищої освіти кафедри медичної та біологічної фізики і медичної інформатики Буковинського державного медичного університету, к.фіз.мат.н., доцент

Розвиток природничих наук як основа новітніх досягнень у медицині: матеріали V науково-практичної конференції, м. Чернівці, 18 червня 2025 р. / за ред. В. І. Федіва – Чернівці: БДМУ, 2025. – 149 с.

У збірнику подані матеріали науково-практичної конференції «Розвиток природничих наук як основа новітніх досягнень у медицині». У статтях та тезах представлені результати теоретичних і експериментальних досліджень.

Матеріали подаються в авторській редакції. Відповідальність за достовірність інформації, правильність фактів, цитат та посилань несуть автори.

Для наукових та науково-педагогічних співробітників, викладачів закладів вищої освіти, аспірантів та студентів, працівників практичної охорони здоров'я.

Рекомендовано до друку Вченою Радою Буковинського державного медичного університету (Протокол №10 від 19.06.2025 р.)

Комп'ютерна верстка Марія ІВАНЧУК, Олена ОЛАР

ISBN 978-617-519-180-4

MINISTRY OF HEALTH OF UKRAINE
BUKOVINIAN STATE MEDICAL UNIVERSITY

CONFERENCE PROCEEDINGS

V Scientific and Practical Conference



DEVELOPMENT OF NATURAL SCIENCES AS A BASIS OF NEW ACHIEVEMENTS IN MEDICINE

Chernivtsi, Ukraine

June 18, 2025

UDC 5-027.1:61(063)

P 64

Medicine is an example of the integration of many sciences. Scientific research in modern medicine, based on the achievements of physics, chemistry, biology, computer science and other sciences, opens new opportunities for studying the processes occurring in living organisms and requires qualitative changes in the training of physicians. Scientific-practical conference "**Development of natural sciences as the basis of the latest achievements in medicine**" aims to change the consciousness of people, the nature of their activity and stimulate changes in the training of medical personnel. The skilful application of modern scientific achievements is the key to the further development of medicine as a field of knowledge.

The conference is dedicated to the coverage of new theoretical and applied results in the field of natural sciences and information technologies, which are important for the development of medicine and stimulating interaction between scientists of natural and medical sciences, cooperation with representatives of practical healthcare.

Conference chair

Prof. **Igor GERUSH**, rector of Bukovinian State Medical University

Vice chair

Prof, Dr. **Oksana GODOVANEK** vice-rector of Bukovinian State Medical University

Prof, Dr. **Volodymyr FEDIV** chief of the Department of Medical and Biological Physics and Medical Informatics at Bukovinian State Medical University

Scientific Committee

Ass.prof., PhD **Maria IVANCHUK** Department of Medical and Biological Physics and Medical Informatics at Bukovinian State Medical University

Ass.prof., PhD **Olena OLAR** Department of Medical and Biological Physics and Medical Informatics at Bukovinian State Medical University

Development of Natural Sciences as a Basis of New Achievements in Medicine: Conference Proceedings, June, 18, 2025, Chernivtsi, Ukraine/ edited by V.Fediv – Chernivtsi, BSMU, 2025. – 149 p.

The proceedings contain materials of a scientific and practical Internet conference "Development of the natural sciences as the basis of the latest achievements in medicine" which present the results of theoretical and experimental studies.

Papers are submitted by the author editing. The authors are responsible for the accuracy of the information, the correctness of the facts, quotations and references.

For scientific and scientific-pedagogical staff, teachers of higher education institutions, graduate students and students, practical healthcare workers.

Recommended by Scientific Council of Bukovinian State Medical University (Minutes #10, dated 19/06/25)

ISBN 978-617-519-180-4

NANOCOMPOSITE MATERIALS WITH TUNABLE IONIC CONDUCTIVITY: PROSPECTS FOR BIOMEDICAL APPLICATIONS

Makhrova Ye.G.

Bukovynian State Medical University, Chernivtsi

mahrova.jevgenija@bsmu.edu.ua

Interest in composite nanoionic structures arises from their high ionic conductivity, which emerges when ionic salts wet nanoparticles of wide-bandgap oxides with sizes less than 10 nm. This effect has been observed in materials composed of ionic salts (MeNO_3) and oxides (Al_2O_3 , SiO_2), where Me represents Li, K, Na, or Rb. These materials show promise for applications in fuel cells, electrical energy storage devices, and the development of a new class of metamaterials. The van der Waals surfaces of layered crystals are characterized by low surface energy and are poorly wetted by ionic salts. In contrast, oxides possess high surface energy ($\sim 10^3 \text{ erg}\cdot\text{cm}^{-1}$), which ensures strong adhesion energy during interactions with molten ionic salts. Oxide nanostructures with characteristic element sizes below 10 nm and varying morphologies can be formed through self-organization during the oxidation of defective surfaces (with chalcogen atomic plane defects) of layered GaSe and InSe crystals. Utilizing these properties of layered crystals, it is possible to create a new class of nanocomposite materials based on layered semiconductors, oxides, and ionic salts through the self-organization process during the introduction of molten ionic salts into the van der Waals gaps of layered crystals.

The relationship between conductivity, morphology, and chemical composition of nanocomposite materials based on the ionic salt RbNO_3 and layered crystals GaSe and InSe has been studied. It has been established that for these materials, ionic conductivity along the crystal layers is observed when the sizes of the ionic salt crystalline inclusions are less than 0.4 nm, corresponding to the dimensions of the van der Waals gaps in layered crystals. The highest ionic conductivity in this direction is observed in GaSe– RbNO_3 materials, which is associated with the defect structure at the heterointerfaces between the layer surfaces and the ionic salt.

The self-organization of ionic nanocomposites (solid electrolytes) is linked to the deformation and oxidation of the layered crystal matrix at high melt temperatures ($T > 653 \text{ K}$), during which thermal decomposition of nitrates into nitrites occurs. It has been found that different morphologies and high ionic conductivity of these nanocomposites can be achieved by utilizing the varying wettability of undamaged areas of the van der Waals surfaces of A^3B^6

crystals and linear defects on these surfaces containing nanoscale oxides of In or Ga, which are components of the layered matrix. Nanoscale inclusions of solid electrolytes within the volume of the layered matrix are formed as a result of the self-dispersion of ionic salts during the wetting of the surfaces of nanoscale high-temperature (compared to the ionic salt) metal oxide inclusions. Nanocomposite materials formed based on solid electrolytes and layered materials exhibit significantly higher effective dielectric permittivity values compared to pure layered A^3B^6 crystals.

The processes of charge carrier transport and accumulation along the crystallographic C-axis in nanocomposite materials based on the ionic salt $RbNO_3$ with GaSe and InSe depend on the morphology and composition of the ionic nanostructures and their localization along this axis within the volume of the layered matrix. Studies of the $RbNO_3$ intercalation kinetics show that for both studied monocrystals, this process is multistage.

Monocrystalline samples of gallium monoselenide (GaSe) intercalated with $RbNO_3$ ionic salt molecules at temperatures $T > 653$ K can be represented as composite superlattices consisting of the lattice of an anisotropic layered semiconductor, whose layers remain undamaged after the intercalation process, with embedded ferroelectric layers.

APPLICATION OF THERMOELECTRIC DEVICES FOR DIAGNOSIS AND TREATMENT OF INFLAMMATORY-DESTRUCTIVE PROCESSES IN SURGERY

Polianskyi I.Yu.¹, Kobylansky R.R.^{2,3}, Lysko V.V.^{2,3}, Havryliuk M.V.^{2,3}, Boichuk V.V.³,
Andriyets V.V.¹, Moroz P.V.¹, Polianska O.S.¹

¹*Bukovinian State Medical University, Chernivtsi*

²*Institute of Thermoelectricity, National Academy of Sciences of Ukraine, Chernivtsi*

³*Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, Chernivtsi*

ihor.polyanskiy@gmail.com, romakobylanskyi@gmail.com, v.lysko@gmail.com,
m.havryk.ite@gmail.com, boichuk.vadym.vi@chnu.edu.ua, polianska.oksana@bsmu.edu.ua

Thermoelectric principles, based on the physical process of converting thermal energy into electric current, constitute the fundamental basis for developing innovative diagnostic and therapeutic devices in surgical practice.

These devices demonstrate high diagnostic informativeness in verifying inflammatory-destructive processes in various organs and tissues, providing objective detection of inflammatory processes through registration of local temperature changes.