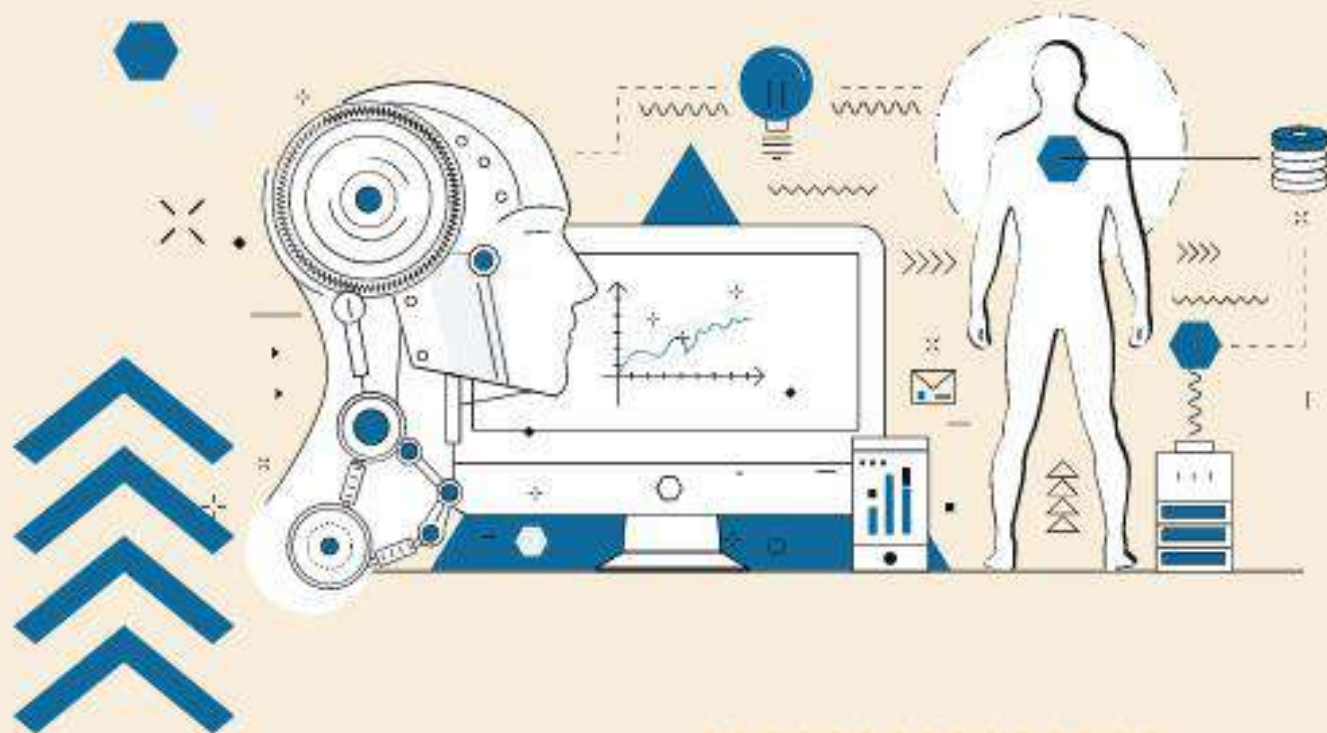




Міністерство охорони здоров'я України
Буковинський державний медичний університет

РОЗВИТОК ПРИРОДНИЧИХ НАУК ЯК ОСНОВА НОВІТНІХ ДОСЯГНЕНЬ У МЕДИЦИНІ

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

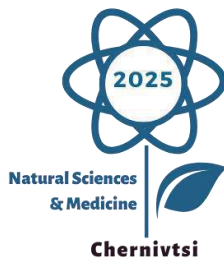


Чернівці
18.06.25

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

predicting the efficacy of new compounds (Rajan J.R., et al., 2023; Sequi-Sabater Jose Miguel, Benavent Diego, 2025).

Large language model analyses electronic health records, extract insights and facilitate the identification of phenotypic patterns and diseases trajectories. This supports clinicians in making informed professional decisions and accelerates research workflows and efficiency (Norgeot et al., 2023).

AI is emerging as a promising tool to improve clinical decision-making and patient care. In rheumatology, AI can enable precision medicine, provide more accurate prognoses, estimate early and more accurate diagnoses, and help in providing personalized treatment. AI-based technologies are already being utilized in healthcare for various applications, and the potential of AI tools in rheumatology has yet to be fully realized.

SEMICONDUCTOR STRUCTURES FOR CREATING VISIBLE RANGE SENSORS IN OPHTHALMOLOGICAL DIAGNOSTIC METHODS

Tkachuk I.G.

Institute for Problems of Materials Science

Bukovinian State Medical University

ivan.tkachuk.1993@gmail.com

Today's problems, like nothing else, encourage us to develop our own electronics, in particular, the search for new materials and the design of devices based on them. The creation of photosensitive elements has always been a priority for scientists and industry at the state level. In addition, such elements can be used in solar cells. Current problems have forced us to accelerate the process of transition to non-traditional sources of replenishment of lost electrical generation capacities. Until recently, the main material for high-power electronics was silicon, but the use of semiconductors with better parameters, such as larger breakdown voltage (higher operating voltage), larger value of charge carrier mobility (higher operating currents and frequencies), and better thermal conductivity (higher power density) allows to increase the stability threshold of semiconductor devices. One such semiconductor is InSe. It can be used to manufacture high-quality heterojunctions and various types of structures. Layered semiconductor InSe is a promising material for the fabrication of photodetectors and light emitters in a wide range of the optical spectrum (from UV to near-IR) .

The physical properties of InSe differ from those of classical non-layered semiconductors. By applying local deformation of 2D InSe layers at the nanometer scale, it is possible to implement single-photon emitters, which are the main functional block of quantum computers, and to create nanotextured surfaces with high quantum yield of luminescence in a wide range of the optical spectrum. In addition to deformation, the band parameters, electrical and optical properties of heterostructures based on layered materials can also be influenced by applying an electric field in a direction perpendicular to the plane of the layers. Ferrite thin films are fascinating materials that have been studied for decades due to their special electrical and magnetic properties, high chemical and mechanical hardness etc., which enables their widespread use in various types of devices. Ferrite thin films have numerous applications such as magnetic recording media, magnetoelectric composites, sorbents for organic pollutants, microwave devices, gas sensors, transformers, magnetic core of coils, hydrogen production, batteries and many others. Among the large number of relevant solid iron oxides, ZnFe_2O_4 has attracted widespread attention due to its photochemical stability, cost-effectiveness, and significant visible light absorption capacity as a magnetically recoverable and iron-rich spinel ferrite.

Fig. 1 shows the temperature dependences of the I - V characteristics in conventional linear coordinates. With decreasing temperature, the straight branches of the current-voltage (I - V) characteristic shift towards higher voltages. This indicates that with decreasing temperature, the potential barrier of the $\text{ZnFe}_2\text{O}_4/\text{InSe}$ heterojunction increases. In turn, it is seen that the straight branches of the I - V characteristic move away from the current axis with decreasing temperature. This may indicate that decreasing the sample temperature leads to an increase in the series resistance of the heterojunction.

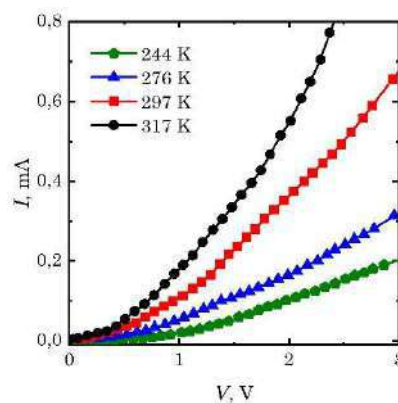


Fig. 1. – Forward I - V characteristics of $\text{ZnFe}_2\text{O}_4/\text{InSe}$ heterojunction

Extrapolation to the voltage axis of the I - V characteristics under forward bias (from straight sections) allows us to find the cutoff voltage and estimate the energy barrier height ϕ of

ZnFe₂O₄/InSe heterojunction. With increasing temperature from 244 K to 317 K, the value of ϕ linearly decreases from 0.5 V to 0.3 V (Fig. 2). The temperature coefficient $d(q\Phi)/dT$ in the temperature range of the study is equal to $2.4 \cdot 10^{-3}$ eV/K. The order of magnitude of $d(q\Phi)/dT$ is in good agreement with the temperature coefficient of change of the energy barrier height at indium selenide heterojunctions.

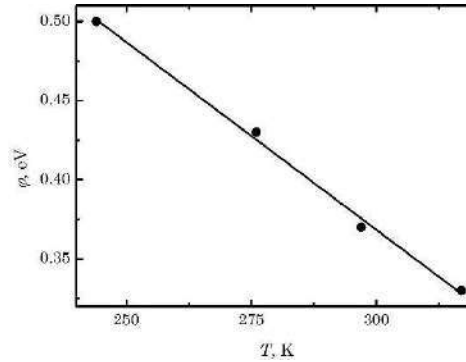


Fig. 2. – Temperature dependence of the height of the potential barrier of ZnFe₂O₄/InSe heterojunction

To clarify the mechanism of current flow in the heterojunction under study, measurements of the temperature dependences of the I - V characteristic were carried out in the temperature range of 244÷317 K. They are shown in semi-logarithmic coordinates in the

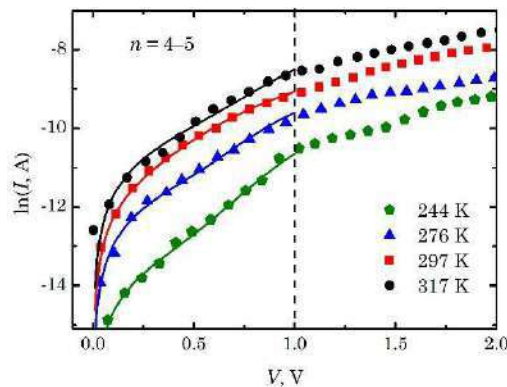


Fig. 3. – Forward I - V characteristics of ZnFe₂O₄/InSe heterojunction in a semi-logarithmic scale (points are experimental data, curves are approximation by formula (1))

The I - V characteristic of an ideal heterojunction is described by the formula $I = I_S \cdot [\exp(eV/kT) - 1]$, and therefore Fig. 3 should consist of straight lines with different slopes. As can be seen at low voltages, this is not the case. We attribute this to the influence of shunt resistance. It can be associated with the formation of conductive channels that arise during the formation of the front oxide film. In this case, the I - V characteristic is described by the following expression.

$$I = I_s \left[\exp\left(\frac{e(V - IR_s)}{nkT}\right) - 1 \right] + \frac{V - IR_s}{R_{sh}}, \quad (1)$$

where n is the ideality factor, I_s is saturation current, R_{sh} is the shunt resistance and R_s is the series resistance.

The parameters of photosensitive n -ZnFe₂O₄/p-InSe heterojunctions fabricated by low-temperature spray pyrolysis of thin ZnFe₂O₄ films on InSe crystalline substrates were investigated. Analysis of the temperature dependences of the forward and reverse I - V characteristics allowed us to determine the energy parameters of the heterojunction, such as the value of the height of the potential barrier ($\varphi = 0.3 \div 0.5$ V), the values of the series ($R_s = 1 \div 6.7$ kOhm) and shunt resistances ($R_{sh} = 12 \div 250$ kOhm). The value of the non-ideality coefficient $n = 4 \div 5$ is determined. It was established that the main mechanism for the formation of forward and reverse currents through the ZnFe₂O₄/InSe energy barrier is tunneling. It is shown that at $V < 1$ V the direct current is affected by the shunt resistance associated with the conduction channels that arise during the formation of the frontal layer of the heterojunction

МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ РОЗРОБКИ ПРОГРАМ ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ ПАЦІЄНТІВ ІЗ ХРОНІЧНОЮ ХВОРОБОЮ НИРОК

Безрук В.В., Іванчук М.А.

Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці

vvladimirbezruk@gmail.com, ivanchuk.m@bsmu.edu.ua

Штучний інтелект (ШІ), (*artificial intelligence, AI*) – напрямок математичного комп'ютерного моделювання, в основу якого покладено абстрактна сутність математичного мислення.

Хронічна хвороба нирок (ХХН) – нозологічна одиниця захворювання нирок, у якої, впродовж останнього десятиріччя, спостерігається експоненціальне зростання пацієнтів із термінальною стадією ниркової недостатності (*End-Stage Kidney Disease – ESKD*) і що розглядається Всесвітньою організацією охорони здоров'я (ВООЗ), як глобальна проблема за причиною смерті.

Всесвітня галузь охорони здоров'я є однією із головних «площин» практичного застосування сучасних напрацювань у сфері ШІ, завдячуючи алгоритмам машинного навчання, що надають нові можливості у вирішенні найскладніших завдань медицини та