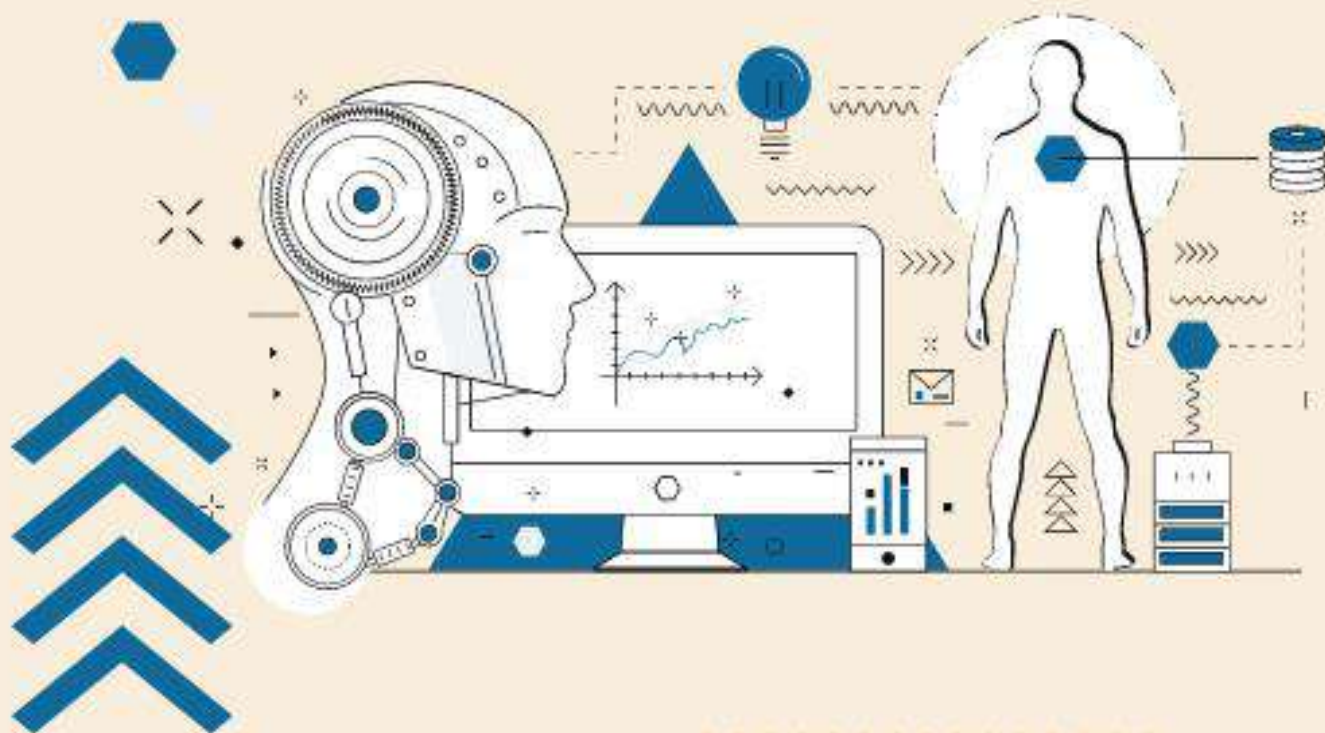




Міністерство охорони здоров'я України
Буковинський державний медичний університет

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

використовує кілька дисциплін, включаючи модифікацію поверхні та фізику та хімію поверхні. Успіх і довговічність зубних імплантатів визначаються характеристиками поверхні. Ключовими напрямками для розробки покращеної топографії імплантатів стали три фактори. Нанорозмірне структурування поверхні, яке оптимізує колонізацію клітин; хімія поверхні, яка намагається контролювати та оптимізувати хімічні властивості поверхні матеріалу імплантату; та змочуваність завдяки спостереженню, що адгезія клітин і подальша активність загалом кращі на гідрофільних поверхнях. Структурування та модифікація хімії вимагатимуть наномасштабних процесів, тоді як штучно створені наноматеріали відіграватимуть певну роль у збільшенні змочуваності.

Кращу остеоінтеграцію порівняно зі звичайними матеріалами демонструють матеріали з наноструктурованою поверхнею, отримані з різних хімічних складів, таких як металеві полімери, композити та кераміка. Наноструктурована поверхня забезпечує більшу ефективну площу поверхні порівняно зі звичайними мікрошерохуватими поверхнями. Ці властивості є вирішальними для початкової адсорбції білка, що дуже важливо для регулювання клітинних взаємодій на поверхні імплантату. Серед усіх інженерних модифікацій поверхні імплантатів значну увагу отримало покриття CaP. Цей матеріал має хімічну схожість з природною кісткою. Біоміметичні покриття CaP покращують остеопровідність імплантатів та демонструють перспективні системи повільної доставки факторів росту та інших біоактивних молекул.

Метою нанотехнологій є створення активних та інтелектуальних імплантатів та структур, які взаємодіятимуть з навколишнім середовищем, реагуватимуть на зміни навколишнього середовища, доставлятимуть відповідні молекули або ліки та активно спрямовуватимуть клітинні події. Частина цих завдань все ще залишаються відкритими технологічними проблемами.

ПОЛЯРИЗАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА СУХОЖИЛКОВИХ СТРУН ПЕРЕДСЕРДНО-ШЛУНОЧКОВИХ КЛАПАНІВ СЕРЦЯ ПЛОДІВ ЗА УМОВ НОРМИ

Пентелейчук Н.П., Семенюк Т.О.

Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці
pentelejchuk.nataliia@bsmu.edu.ua semeniuk.tetiana@bsmu.edu.ua

В останні роки методи лазерної поляриметрії почали широко впроваджувати для дослідження структурних властивостей біологічних тканин, які є оптично-

неоднорідними структурами. Лазерна поляриметрія - це один із методів, що дозволяє виявити просторово розташовані властивості об'єкта, визначити наявність розподілу ділянок розсіювання, отримати локальну інформацію про тканину, що є актуальним для диференціальної діагностики її патологічних процесів.

Метою роботи було вивчити мікроскопічну будову сухожилкових струн передсердно-шлуночкових клапанів серця плодів за допомогою світлової мікроскопії, а також за допомогою метода лазерної поляриметрії у нормі.

Дослідження виконані на 40 передсердно-шлуночкових клапанах взятих із 20 сердець плодів 13-40 тижнів (85,0-370,0 мм ТКД), які померли від різних причин, не пов'язаних з патологією серцево-судинної системи. При дослідженні використано світлооптичний метод та метод лазерної поляриметрії.

За допомогою світлової мікроскопії встановлено, що поверхня сухожилкових струн (СС) передсердно-шлуночкових клапанів серця плодів вкрита одним шаром плоских ендотеліоцитів, що лежать на базальній мембрані. У товщі СС лежить щільна оформлена волокниста сполучна тканина, утворена щільно упакованими пучками колагенових волокон, між якими залягають густо розташовані клітини фібробластичного ряду. Клітини мають неправильну видовжену форму з невеликою кількістю відростків. Також у товщі СС спостерігалися волокна, які її пронизували у вигляді тяжів. На гістологічних препаратах, забарвлених за методом Слінченко тяжі забарвлювались у яскраво червоний колір, що свідчить про їх належність до м'язової тканини.

За допомогою метода лазерної поляриметрії встановлено ієрархічну ниткоподібну (мікрофібрили, фібрили, волокна, пучки і т. ін.) будову геометрії протейнових фібрил СС плодів, які утворюють їх архітекtonіку. Основні елементи фібрил дискретні і характеризуються масштабною повторюваністю в діапазоні 3-х декад розмірів (1 мкм – 1000 мкм). Фрактальний аналіз координатних розподілів інтенсивності таких зображень складався з розрахунку їх автокореляційних функцій та знаходжені відповідних спектрів потужності (PSD). На цій основі обчислювалися log-log залежності спектрів потужності $\log PSD(z) - \log(d^{-1})$, де d^{-1} просторові частоти, що визначаються геометричними розмірами (d) структурних елементів архітекtonіки СС. Одержані залежності $\log PSD(z) - \log(d^{-1})$, апроксимувалися методом найменших квадратів у криві $\Phi(z)$, для прямих ділянок яких визначалися кути нахилу η_i і обчислювалися величини фрактальних розмірностей множин величин z за співвідношенням: $D_i(z) = 3 - \text{tg } \eta_i$. Об'єктами комп'ютерного аналізу

служували два типи віртуальних тканин СС, архітектоніки яких характеризуються різними координатними розподілами орієнтаційних (ρ) та фазових (δ) параметрів. Перший – фрактальні; другий – статистичні. В якості координатних розподілів орієнтаційного (ρ) і фазового (δ) параметрів «віртуальної архітектоніки» тканин СС першого типу використовувалися зображення різних типів реальних біоструктур, які мають самоподібну (фрактальну) побудову. Моделлю фрактального розподілу ρ слугував координатний розподіл інтенсивностей (I) мікроскопічного зображення крила метелика. Log-log залежності спектра потужності $\log P(I) - \log(d^{-1})$ такого зображення мають один нахил залежності $\Phi(z)$ в межах 3-х декад геометричних розмірів (2 мкм – 2000 мкм) його. В якості моделі фрактального розподілу фаз δ використовувалась зображення тканини СС, спектр потужності якого також має один стабільний нахил. Комп'ютерна побудова координатних розподілів інтенсивності поляризаційних зображень «віртуальної» тканини СС здійснювалася шляхом обчислення локальних значень $I(0-0), I(0-90)$, які відповідно до співвідношення приймають вигляд: $I(0-0) = I_0[\cos^2 \alpha + tg^2 \beta \sin^2 \alpha]$; $I(0-90) = I_0[\sin^2 \alpha + tg^2 \beta \cos^2 \alpha]$. Для отриманих таким чином зображень розраховувались Log – log залежності спектрів потужності. З одержаних даних видно, що всі залежності $\log(I) - \log(d^{-1})$ мають один нахил у межах трьох декад геометричних розмірів архітектоніки віртуальної тканини. Інакше кажучи, фрактальній оптико-геометричній структурі архітектонічної сітки тканин СС відповідає сукупність фрактальних поляризаційних зображень. Віртуальна тканина СС, архітектоніка якої сформована статистично розподіленими параметрами ρ розподіл інтенсивності зображення тканини СС і δ зображення тканини СС, характеризується статистичними розподілами інтенсивності поляризаційних зображень. Про це свідчить відсутність прямих ділянок у відповідних залежностях $\Phi(z)$ для всього діапазону структурних елементів архітектоніки такого типу тканин.

Таким чином, проведене комп'ютерне моделювання показало прямий взаємозв'язок між ступенем самоподібності геометричних і оптико-анізотропних компонент і архітектоніки об'єкту та координатними розподілами інтенсивності його поляризаційного зображення $I(0-0), I(0-90)$.