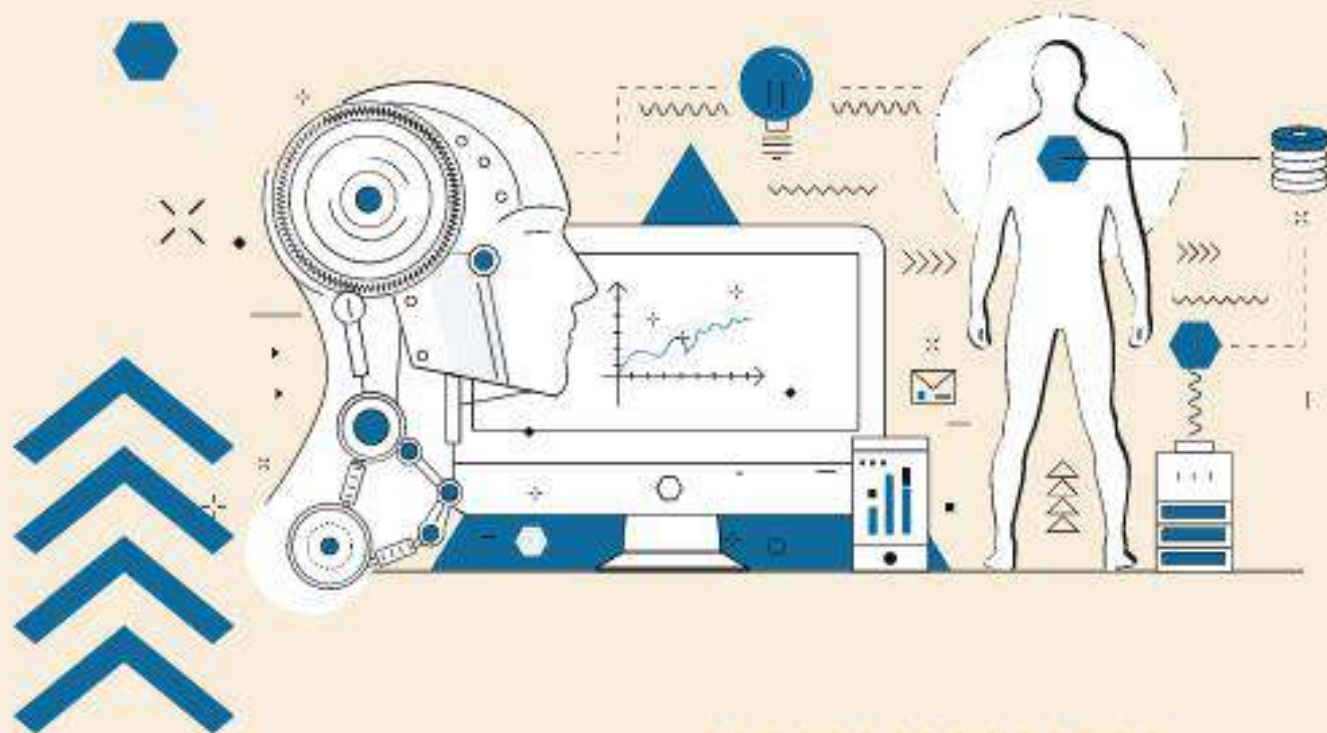




Міністерство охорони здоров'я України
Буковинський державний медичний університет

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

ним не тільки патофізіології, але і електро-фізичних основ захворювання, методики проведення діагностики, відповідності медичної апаратури сучасним науково-технічним досягненням.

Лікування фібриляції передсердь зазвичай включає медикаментозну терапію для контролю ритму серця, а також використання антикоагулянтів для запобігання утворенню тромбів. У деяких випадках може бути рекомендовано хірургічне втручання або катетерна абляція для відновлення нормального ритму серця.

Отже, фібриляція та тріпотіння передсердь є серйозними і потенційно небезпечними порушеннями серцевого ритму, які вимагають своєчасного діагностування та лікування. Важливою частиною профілактики є здоровий спосіб життя, контроль за рівнем кров'яного тиску та серцевими захворюваннями, а також регулярні медичні огляди для своєчасного виявлення хвороби.

ФІЗИЧНІ АСПЕКТИ РОБОТИ ІНТРАОКУЛЯРНОЇ ЛІНЗИ

Замятін В.Л.

ПП "Центр мікрохірургії ока "Ваш зір"

v.zamyatin@gmail.com

Інтраокулярна лінза (ІОЛ), або штучний кришталік, — це імплантат, який використовується в офтальмології для заміни природного кришталіка ока, коли він втрачає свою прозорість (наприклад, при катаракті) або для корекції сильних аномалій рефракції (короткозорість, далекозорість, астигматизм), коли лазерна корекція неможлива. Принцип роботи інтраокулярної лінзи дуже схожий на роботу природного кришталіка, адже обидва компоненти є оптичними лінзами, що функціонують за законами фізики світла.

Основна функція ІОЛ — заломлювати світлові промені, які потрапляють в око. Світло, проходячи через оптично щільніше середовище ІОЛ (у порівнянні з повітрям), змінює свій напрямок. Цей процес регулюється законом Снелла (законом заломлення), який описує кут відхилення світла залежно від показника заломлення матеріалу лінзи та кута падіння променів. Природний кришталік разом з рогівкою фокусує ці промені на сітківці, де формується чітке зображення. Коли кришталік втрачає свою прозорість або його оптична сила порушена, світлові промені розсіюються або фокусуються неправильно, що призводить до розмитості зображення. ІОЛ відновлює цю функцію,

забезпечуючи правильне фокусування світла на центральній ділянці сітківки — макулі, де світлочутливі клітини перетворюють світлову енергію на електричні імпульси, які потім надсилаються до мозку.

Сучасні ІОЛ виготовляються з біосумісних матеріалів, таких як акрил або силікон, які добре переносяться організмом і не викликають відторгнення. Багато з них є гнучкими, що дозволяє імплантувати їх через мікророзріз (2-3 мм) за допомогою спеціального інжектора. Після введення в око лінза самостійно розгортається і фіксується. Це мініінвазивна процедура, яка забезпечує швидке відновлення зору.

Кожна ІОЛ має оптичну частину, яка безпосередньо виконує функцію заломлення світла. Ця частина є зазвичай опуклою лінзою, яка збирає паралельні промені світла в одній точці — фокусі. Оптична сила ІОЛ, виміряна в діоптріях, розраховується індивідуально для кожного пацієнта, враховуючи довжину ока та кривизну рогівки, щоб забезпечити оптимальну гостроту зору. Це дозволяє променям світла сходитися точно на сітківці, забезпечуючи чітке зображення.

Крім оптичної частини, ІОЛ мають гаптичні елементи. Вони забезпечують надійну стабілізацію та центрування лінзи всередині ока, зазвичай у капсульному мішку, де раніше знаходився природний кришталік. Ці елементи важливі для підтримки оптимального положення оптичної осі ІОЛ відносно зорової осі ока, що є критично важливим для збереження якості зору та уникнення оптичних аберацій.

Існує кілька типів ІОЛ, кожен з яких базується на різних оптичних принципах для корекції зору.

Монофокальні ІОЛ характеризуються однією фокусною відстанню, що означає, що вони мають фіксовану оптичну силу. Їхня оптична конструкція забезпечує чітке фокусування світла на сітківці для однієї визначеної дистанції, зазвичай для зору вдаль. Це досягається шляхом точного розрахунку радіуса кривизни лінзи та її показника заломлення, щоб фокус лінзи збігався з площиною сітківки для далеких об'єктів. Для читання або роботи з близька пацієнтам потрібні окуляри, оскільки їх око не може змінювати свою акомодативну здатність для фокусування світла від близьких об'єктів на сітківці.

Мультифокальні ІОЛ розроблені таким чином, що можуть мати кілька фокусних точок або зон різної оптичної сили. Це може бути досягнуто за допомогою концентричних кілець (дифракційні мультифокальні лінзи) або асферичних зон різної кривизни (рефракційні мультифокальні лінзи). Кожна зона або кільце відповідає за фокусування світла на сітківці для певної відстані (далеко, середньо, близько). Таким

чином, світло від об'єкта одночасно розкладається на кілька фокусів, і мозок вибирає найбільш чітке зображення. Однак, такий розподіл світлової енергії може призводити до оптичних феноменів, таких як ореоли (кільця світла навколо джерел світла) або відблиски, особливо в умовах низької освітленості, через розсіювання світла між різними фокусними точками.

Асферичні ІОЛ, на відміну від традиційних сферичних лінз, які мають єдиний радіус кривизни по всій поверхні, мають поступово змінюваний радіус кривизни від центру до краю. Це дозволяє мінімізувати сферичні аберації — оптичні дефекти, при яких промені світла, що проходять через периферійні ділянки лінзи, фокусуються не в тій самій точці, що й промені, які проходять через центр. Усунення цих аберацій забезпечує більш однорідне фокусування світла на сітківці, що покращує контрастну чутливість і якість зору, особливо в умовах недостатнього освітлення, де зіниця розширюється і пропускає світло через більшу площу лінзи.

Торичні ІОЛ призначені для корекції астигматизму, який виникає через нерівномірну кривизну рогівки, що призводить до того, що світло фокусується в кількох площинах, а не в одній точці. Торичні ІОЛ мають різну оптичну силу в різних меридіанах (осях) лінзи, подібно до форми тора. Це дозволяє компенсувати астигматичний компонент рогівки, коригуючи заломлення світла вздовж конкретних осей, щоб всі промені сходилися в одній фокусній точці на сітківці, забезпечуючи чітке зображення без спотворень.

Факічні ІОЛ імплантуються всередину ока без видалення природного кришталика. Вони працюють як додаткова оптична лінза, яка змінює сумарну рефракційну силу ока. Факічні ІОЛ розміщуються перед або за райдужною оболонкою, або між райдужкою та природним кришталиком, і їхня оптична сила розраховується таким чином, щоб компенсувати існуючу аметропію (короткозорість, далекозорість або астигматизм) за рахунок додавання або віднімання оптичної сили від природної оптичної системи ока. Вони використовуються для корекції високих ступенів аметропії, коли лазерна корекція не показана або недостатньо ефективна через тонкість рогівки або високий ступінь рефракційної помилки.

Таким чином, інтраокулярні лінзи є яскравим прикладом того, як глибоке розуміння фізичних законів світла та оптики дозволяє вирішувати ряд задач в офтальмології. Сучасні ІОЛ, які замінюють природний кришталик ока або коригують значні аномалії рефракції, функціонують на основі тих самих фундаментальних принципів, що й око людини, але з використанням передових технологій.