



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

2. Ініціація внутрішньоклітинних процесів ремієлінізації, що раніше не було повністю зрозумілою перспективою терапії.

3. Можливість комбінованої оптогенетичної та генної терапії для персоналізованого лікування.

4. Реальні перспективи клінічного впровадження в найближчі роки, оскільки вже плануються клінічні випробування на людях.

Висновок. Оптогенетика є революційним інструментом для контролю іонних каналів у нервових клітинах із високою просторово-часовою точністю. Цей підхід відкриває нові можливості для відновлення провідності і функції нервової тканини при РС на молекулярному рівні. Подальші дослідження з удосконалення методів доставки світлочутливих білків і безпечної стимуляції створюють основу для новітніх терапевтичних стратегій у боротьбі з нейродегенеративними захворюваннями.

Список використаної літератури

1. Compston A., Coles A. Multiple sclerosis. *Lancet*. 2008;372(9648):1502–1517.
2. Waxman S.G. Demyelination in spinal cord injury. *J Neurol Sci*. 1989;91(1-2):1–14.
3. Rasband M.N. Clustered K⁺ channel complexes in axons. *Science*. 2003;301(5630):1346–1349.
4. Stys P.K. General mechanisms of axonal damage and its prevention. *J Neurol Sci*. 2005;233(1-2):3–13.
5. Deisseroth K. Optogenetics: 10 years of microbial opsins in neuroscience. *Nat Neurosci*. 2015;18(9):1213–1225. <https://doi.org/10.1038/nn.4091>
6. Optogenetics in Brain Research. *MDPI Photonics (Basel)*. 2019;6(3):92. <https://www.mdpi.com/2304-6732/6/3/92>
7. Ortiz FC, Habermacher C, Graciarena M, et al. Neuronal activity in vivo enhances functional myelin repair. *J Neurosci*. 2019;39(27):4864–4876. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0337-18.2019>
8. A new approach to treating multiple sclerosis. *CORDIS EU*. 2020 <https://cordis.europa.eu/article/id/421513>
9. EURECAT – Optogenetic therapy for Multiple Sclerosis. *EARTO*. 2020 <https://www.earto.eu/rto-innovation/eurecat-optogenetic-therapy-for-multiple-sclerosis/>
10. Yang, L., Zhou, Y., Ma, Y., Liu, X., & Xu, W. Kv1.3 modulates astrocyte activation and remyelination in a cuprizone-induced demyelination model. *J Neuroinflammation*. 2024;21(1), 101. <https://doi.org/10.1186/s12974-024-03294-2>

ВИКОРИСТАННЯ ФРАКТАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ РАННЬОЇ ДІАГНОСТИКИ ТА МОНІТОРИНГУ ЛІКУВАННЯ ОНКОЗАХВОРЮВАНЬ

Єгоренков А.І., Чикшеев Г.Є.

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, Київ

altaikiev1@gmail.com, volt721218@gmail.com

Актуальність дослідження. Біологічні тканини, особливо судинна система, мають фрактальну структуру. Це означає, що їхні елементи повторюються у вигляді впорядкованих розгалужень, які зберігають подібну форму на різних рівнях. Така організація забезпечує ефективне функціонування з мінімальними витратами енергії.

Злоякісні новоутворення порушують цю впорядкованість. За даними наукових публікацій, пухлинні судини часто мають неправильну форму, тонкі стінки, нерівномірний просвіт і хаотичні розгалуження. У клітинах спостерігаються зміщення хроматину, деформовані ядра, поліморфізм, патологічні мітози. Змінюється і фрактальна розмірність: у нормі вона коливається в межах 1,2–1,4, тоді як при пухлинах зростає до 1,6–1,8. Зростає також лакунарність і втрачається симетрія — усе це вказує на глибокі порушення структури тканин.

Матеріали і методи. Попри високий потенціал, фрактальний аналіз ще не набув широкого застосування в медицині. Існує значний розрив між можливостями методу та його фактичним використанням. Основні причини — відсутність чітких норм і клінічних меж, нестача еталонних даних для різних типів тканин і недостатня підготовка лікарів до роботи з цифровими методами. Це обмежує впровадження фрактального аналізу у повсякденну практику.

У процесі аналізу ми узагальнили ключові інформаційні блоки, необхідні для розуміння фрактального підходу:

1. Основні математичні принципи (фрактальна розмірність, ентропія, лакунарність);
2. Приклади біологічних структур із фрактальними властивостями;
3. Типові зміни при пухлинному процесі;
4. Інструменти цифрового аналізу, які найчастіше застосовуються (ImageJ, MATLAB, Python);
5. Практичні труднощі — відсутність стандартів, складність застосування, нестача міждисциплінарної підготовки.

Крім цього, відзначаються спільні проблеми, які заважають нормалізації фрактального аналізу:

- не визначено нормальні діапазони фрактальних показників для різних типів тканин;
- немає єдиних підходів до обробки та інтерпретації даних;
- фактична діагностична точність методу потребує додаткової перевірки в клінічних умовах.

Висновок. Фрактальний аналіз — це метод виявлення мікроскопічних змін у тканинах, особливо при онкозахворюваннях, недоступних для звичайного огляду. Має потенціал для розвитку та включення в клінічну практику після стандартизації. Наразі в Україні застосовується лише в наукових дослідженнях — у практичній медицині не використовується.

Список використаної літератури

1. Elkington L., Adhikari P., Pradhan P. Fractal Dimension Analysis to Detect the Progress of Cancer Using Transmission Optical Microscopy. *Biophysica*. 2022;2(1):59–69. <https://doi.org/10.3390/biophysica2010005>
2. Contaldo M., Di Spirito F., Di Palo M.P., et al. Fractal Analysis Applied to the Diagnosis of Oral Cancer and Oral Potentially Malignant Disorders: A Comprehensive Review. *Applied Sciences*. 2024;14(2):777. <https://doi.org/10.3390/app14020777>
3. Ravichandran R., Elangovan N.A., Krishnan R., et al. Fractal Dimensions in Oral Squamous Cell Carcinoma: A Novel Diagnostic Paradigm. *Oral Oncology Reports*. 2024;10:100374. <https://doi.org/10.1016/j.oor.2024.100374>
4. da Silva L.G., da Silva Monteiro W.R.S., de Aguiar Moreira T.M., et al. Fractal Dimension Analysis as an Easy Computational Approach to Improve Breast Cancer Histopathological Diagnosis. *Applied Microscopy*. 2021;51(1):6. <https://doi.org/10.1186/s42649-021-00047-6>

ВИСОКОІНТЕНСИВНА ЛАЗЕРНА ТЕРАПІЯ (HILT) У ФІЗИЧНІЙ РЕАБІЛІТАЦІЇ: ВПЛИВ НА БІЛЬ ТА ЗАГОЄННЯ ТКАНИН

Іваніцька Д.Р., Федів В.І.

Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці

dianaivanicka8@gmail.com, fediv.volodymyr@bsmu.edu.ua

Високоінтенсивна лазерна терапія (HILT) є новітнім напрямом у фізіотерапії, що дозволяє досягти глибокого біологічного ефекту без ушкодження шкіри. У сучасній медицині високоінтенсивна лазерна терапія (HILT) займає чільне місце серед немедикаментозних методів лікування, які мають виражений протибольовий і регенеративний ефект. Основними клінічними станами, при яких застосування HILT є доцільним і ефективним, вважаються дегенеративно-дистрофічні захворювання опорно-рухового апарату, гострі та хронічні травми м'яких тканин, а також запальні процеси, що супроводжуються порушенням функції руху.

Високоінтенсивна лазерна терапія (HILT) базується на імпульсному застосуванні інфрачервоного лазерного випромінювання з довжиною хвилі, як правило, 1064 нм (Nd:YAG лазер), що забезпечує глибоке проникнення в тканини — до 10 см — без істотного термічного пошкодження. Головними параметрами, які визначають біологічну дію HILT, є: середня потужність (5–12 Вт), енергетична щільність (30–150 Дж/см²), частота імпульсів (10–40 Гц), тривалість імпульсу (120–150 мкс).

Основою лікувального ефекту є фотобіостимуляція, що виникає при поглинанні фотонів клітинними структурами. Світлова енергія перетворюється на біохімічну реакцію в мітохондріях — зокрема, в цитохромі-С-оксидазі, що веде до активації синтезу АТФ, покращення клітинного метаболізму та стимуляції проліферації фібробластів. Це