

---

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
ВИЩИЙ ДЕРЖАВНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКРАЇНИ  
БУКОВИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

# МАТЕРІАЛИ

науково-практичної інтернет-конференції

## РОЗВИТОК ПРИРОДНИЧИХ НАУК ЯК ОСНОВА НОВІТНІХ ДОСЯГНЕНЬ У МЕДИЦИНІ



*м. Чернівці*  
*27 листопада 2019 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 інтернет-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.

#### **Голова оргкомітету**

професор, д.фіз.-мат.н. **Федів В.І.**, завідувач кафедри біологічної фізики та медичної інформатики Радою ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет»

#### **Оргкомітет**

доц., к.тех.н. **Бірюкова Т.В.**, доцент кафедри біологічної фізики та медичної інформатики ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет»

доц., к.фіз.мат.н. **Іванчук М.А.**, доцент кафедри біологічної фізики та медичної інформатики ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет»

доц., к.фіз.мат.н. **Олар О.І.**, доцент кафедри біологічної фізики та медичної інформатики ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет»

#### **Почесний гість**

**Prof. Dr. Anton Fojtik**, Faculty of Biomedical Engineering, Czech Technical University, Prague, Czech Republic; Institute for Nanomaterials, Advanced Technologies and Innovation, Technical University of Liberec, Czech Republic

**Розвиток природничих наук як основа новітніх досягнень у медицині:** матеріали науково-практичної інтернет-конференції, м. Чернівці, 27 листопада 2019 р. / за ред. В. І. Федіва – Чернівці: БДМУ, 2019. – 390 с.

У збірнику подані матеріали науково-практичної інтернет-конференції «Розвиток природничих наук як основа новітніх досягнень у медицині». У 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.

**Рекомендовано до друку Вченою Радою ВДНЗ України «Буковинський державний медичний університет» (Протокол №4 від 28.11.2019 р.)**

**ISBN 978-966-697-840-3**

---

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE  
MINISTRY OF HEALTH OF UKRAINE  
HIGHER STATE EDUCATIONAL ESTABLISHMENT OF UKRAINE  
“BUKOVINIAN STATE MEDICAL UNIVERSITY”

# CONFERENCE PROCEEDINGS

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



*Chernivtsi, Ukraine*  
*November 27, 2019*

---

**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 Internet 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 skillful 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.

**General Chairman of the Conference**

Prof, Dr. **Volodymyr Fediv**, chief of the Department of Biological Physics and Medical Informatics at Higher state educational establishment of Ukraine "Bukovinian State Medical University"

**Programme committee**

Ass.prof., PhD **Tetjana Birukova**, Department of Biological Physics and Medical Informatics at Higher state educational establishment of Ukraine "Bukovinian State Medical University"

Ass.prof., PhD **Maria Ivanchuk**, Department of Biological Physics and Medical Informatics at Higher state educational establishment of Ukraine "Bukovinian State Medical University"

Ass.prof., PhD **Olena Olar**, Department of Biological Physics and Medical Informatics at Higher state educational establishment of Ukraine "Bukovinian State Medical University"

**Invited lecturer**

**Prof. Dr. Anton Fojtik**, Faculty of Biomedical Engineering, Czech Technical University, Prague, Czech Republic;  
Institute for Nanomaterials, Advanced Technologies and Innovation, Technical University of Liberec, Czech Republic

**Development of Natural Sciences as a Basis of New Achievements in Medicine:** Conference Proceedings, November, 27, 2019, Chernivtsi, Ukraine/ edited by V.Fediv – Chernivtsi,BSMU, 2019. – 390 p.

The proceeding contains 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.

**ISBN 978-966-697-840-3**

18. Silverberg NB. Pediatric psoriasis: an update. *Ther Clin Risk Manag.* 2009;5:849–856.
19. Sommer R., Mrowietz U., Radtke M. A., Schafer I., von Kiedrowski R., Stromer K., Enk A., Maul J. T., Reich K., Zander N., Augustin M. What is psoriasis? — Perception and assessment of psoriasis among the German population. *J Dtsch Dermatol Ges.* 2018;16(6):703–710.
20. Sugiura K. (2014). The genetic background of generalized pustular psoriasis: IL36RN mutations and CARD14 gain-of-function variants. *J. Dermatol. Sci.* 74, 187–192;
21. Tollefson MM. Diagnosis and management of psoriasis in children. *Pediatr Clin North Am.* 2014;61(2):261–277.
22. Yang YC, Cheng YW, Lai CS, Chen W. Prevalence of childhood acne, ephelides, warts, atopic dermatitis, psoriasis, alopecia areata and keloid in Kaohsiung County, Taiwan: a community-based clinical survey. *J Eur Acad Dermatol Venereol: JEADV.* 2007;21(5):643–649.

**УДК 616-073.65:536.31**

### **ТЕРМОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ В МЕДИЦИНІ**

**Остафійчук Д.І.<sup>1</sup>, Шайко-Шайковський О.Г.<sup>2</sup>, Білов М.Є.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Вищий державний навчальний заклад України*

*“Буковинський державний медичний університет”, м. Чернівці*

<sup>2</sup>*Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича, м. Чернівці*

<sup>3</sup>*ТОВ “Іномед”, м. Чернівці*

[ostafiichukdmytro@gmail.com](mailto:ostafiichukdmytro@gmail.com), [Shayko@bk.ru](mailto:Shayko@bk.ru), [mikle.beloff@gmail.com](mailto:mikle.beloff@gmail.com)

**Анотація.** Термографія – сучасний діагностичний метод, який в даний час виділяється все більшою популярністю в медичних дослідженнях у зв'язку з достатньою інформативністю і неінвазивністю. Мета роботи – розгляд можливостей термографії в сучасній медичній діагностиці. У роботі проведений аналіз літератури на тему термографічних методів дослідження, визначено основні напрямки методу в медицині. Визначено біофізичні аспекти термографії, фізіологічні та фізичні фактори, які впливають на формування термографічної картини.

**Ключові слова:** температура, термографія, інфрачервоне випромінювання, термодіагностика.

У людському організмі внаслідок екзотермічних біохімічних процесів у клітинах і тканинах, а також за рахунок вивільнення енергії, пов'язаної з синтезом ДНК і РНК, виробляється велика кількість енергії. Це тепло розподіляється всередині організму з допомогою циркулюючої крові і лімфи. Кровообіг вирівнює температурні градієнти. Кров, завдяки високій теплопровідності, яка не змінюється від характеру руху, здатна здійснювати

інтенсивний теплообмін між центральними та периферичними ділянками організму. Найтеплішою є венозна кров. Вона мало охолоджується в легенях і поширюється по великому колу кровообігу, підтримує оптимальну температуру тканин, органів і систем [1]. При патології система кровообігу порушується. Зміни виникають вже тому, що підвищений метаболізм, наприклад, у ділянці запалення збільшує перфузію крові і відповідно теплопровідність, що відображається на термограмі появою ділянки гіпертермії.

У здорової людини розподіл температур симетричний відносно середньої лінії тіла. Порушення цієї симетрії і служить основним критерієм термографічної діагностики захворювання. Кількісним виразом термоасиметрії служить величина перепаду температури [2].

Таким чином, термографія – метод функціональної діагностики, заснований на реєстрації інфрачервоного випромінювання людського тіла, пропорційного його температурі. Розподіл та інтенсивність теплового випромінювання в нормі визначаються особливістю фізіологічних процесів, які відбуваються в організмі, як у поверхневих, та і глибоколежачих біологічних клітинах і органах. Різні патологічні стани характеризуються термоасиметрією і наявністю температурного градієнта між зоною підвищеного чи пониженого випромінювання і симетричною ділянкою тіла, що відображається на термографічній картині. Цей факт має важливе діагностичне і прогностичне значення, про що свідчать багаточисельні клінічні дослідження[3,4].

У даний час термографія надійно завоювала собі місце в онкологічній клініці поруч з такими методами, як рентгенологічне дослідження і радіоізотопне сканування. Термографія полегшує вирішення багатьох задач. У першу чергу мова йде про диференціальну діагностику між доброякісними і злоякісними новоутвореннями [5]. Крім того, з допомогою термографії можливо визначити ступінь поширення пухлинного процесу, враження тих чи інших структур органу. Також, даний метод дає можливість прогнозувати протікання захворювання, визначити ступінь злоякісності пухлинного росту, його швидкість метастазування [6].

Термографія може бути використана для діагностики і контролю за ефективності лікування мастопатії, а також при вивченні трофіки молочної залози [1,11]. Термографія - цінний метод для виявлення новоутворень м'яких тканин, дозволяє рано встановити ефективність проведеного лікування і своєчасно провести необхідну корекцію терапії, а також визначити початок рецидиву чи, навпаки, показати досягнення ремісії. Досить перспективно використання термографії для діагностики пухлин шкіри (меланом, базаліом),

що пояснюється поверхневим розміщенням цих новоутворень [10]. Термографія з успіхом використовується для діагностики раку шийки матки, черевних пухлин, новоутворень щитовидної залози і органів грудної клітки [7,8,9].

Необхідно відмітити, що термографія знайшла застосування в діагностиці судинної патології, що відноситься до компетенції хірургічної клініки. Значно менше термографія використовується в діагностиці таких захворювань як гіпертонічна хвороба, нейроциркуляторна дистонія, ішемічна хвороба серця. Термографія широко використовується в діагностиці гострих і хронічних облітеруючих захворювань артерій і вен, при хронічній венозній недостатності, варикозному розширенні вен, артеріо-венозних анастомозів, діабетичних ангіопатіях [7,8]. З допомогою термографічного дослідження можна вивчити наявність поверхневих варикозних вен; при тромбозі глибоких вен можна спостерігати область гіпертермії, яка відповідає поширенню процесу.

Метод досить перспективний у диференціальній діагностиці деяких захворювань, наприклад, облітеруючого ендертерита (характерна різка зміна теплового температурного фону кінцівки холодним)[9].

Контроль за ефективністю консервативного і оперативного лікування – ще один важливий аспект використання методу. Термографія може бути використана в якості контролюючого тесту при лікуванні облітеруючих захворювань кінцівок методом гіпербаричної оксигенації. Крім того, термографія є найбільш об'єктивним методом для оцінки терапевтичної дії магнітного поля, так як вона дає уяву про стан периферичного кровонаповнення. До переваг термографічного дослідження для оцінки біологічного ефекту електромагнітного поля відноситься також можливість візуального спостереження за зміною кровообігу [8,9].

Термографія використовується і для оцінки дії судиннорозширюючих препаратів при консервативному лікуванні захворювань кінцівок, а також визначення впливу оперативних втручань на кровообіг враженої кінцівки. В останньому випадку термографія може бути використана для оцінки ступеня відновлення кровообігу після шунтування чи протезування враженої судини. Є також повідомлення про використання термографії в контролі за ефективністю лазерної терапії при порушенні артеріального кровообігу кінцівок. Досить цінним для розуміння можливостей і меж використання методу є порівняння даних термографії з результатами других функціональних і інструментальних досліджень кровообігу. Вона виявляє ряд переваг термографії, наявність яких дозволяє заключити, що дане дослідження має самостійне значення в діагностиці судинної патології і не може бути

замінено ні одним іншим методом [8,9]. Термографічне дослідження зовсім нешкідливе і при необхідності може бути легко повторене. Метод практично не має протипоказань і позбавляє хворого від інших важкопереносимих контрастних методів діагностики.

Безперечна перевага термографії перед іншими способами дослідження заключається також в її високій інформативності. Термографія дозволяє комплексно оцінити стан кровообігу нижніх кінцівок і виявити зміни периферичного кровотоку уже на ранніх стадіях захворювання. З допомогою термографії можна діагностувати оклюзивні захворювання судин і інші циркуляторні розлади ще в доклінічній стадії захворювання [14,15]. Інші методи (капілярископія, артеріальна осцилографія, реовазографія, флебографія) не дають повної картини ураження судин, особливо на ранніх стадіях захворювання, не дозволяють судити про ступінь ішемії тканин. Отже, метод термографії значно полегшує диференціальну діагностику серцево-судинних захворювань і дає об'єктивні дані про стан вегетативної нервової системи [14]. Але можливості термографії не обмежуються розпізнаванням різних захворювань, вона дозволяє в ряді випадків встановити і етіологію патологічного процесу. Досягнуті успіхи дозволили назвати гострі запальні процеси черевної порожнини в числі захворювань у діагностиці яких найбільш висока цінність термографічного методу дослідження.

Завдяки використанню динамічного термографічного дослідження хворих у післяопераційний період вдалось оцінити особливості заживання ран і виявити появу ускладнень раніше, чим при використанні інших методів [16]. Відповідно, в даних випадках метод має велику діагностичну цінність і сприяє визначенню правильної тактики лікування. Особлива цінність термографічного дослідження при захворюваннях печінки та жовчовивідних шляхів заключається в тому, що метод дозволяє глибше оцінити характер запального процесу. Локалізацію і ступінь вираженості його у хворих холециститом і хронічними гепатитами у фазу загострення [1,2,16].

Метод термографії дозволяє виявити метастази злоякісних пухлин у печінці [13]. Збільшення інфрачервоного випромінювання залежить як від підвищеного метаболізму в пухлинних вузлах печінки, так і від запального процесу, викликаного застоєм жовчі в протоках.

Термографія в поєднанні з іншими методами обстеження може бути використана для уточнення діагнозу при органічних ураженнях шлунку пухлинного і запального генезу [3,13]. При пухлинних процесах спостерігається ділянкова, а при запальних захворюваннях –



дифузна гіпертермія. Термографічна картина у випадку пухлинного процесу стабільна, а при запальному процесі з настанням ремісії зміни зменшуються чи зникають.

При хронічному ентероколіті зміни на термографічній картині виявляються тільки у фазу загострення. При спастичному коліті спостерігається суцільна зона гіпертермії по ходу всієї товстої кишки. Тонкокишкова непрохідність проявляється на термограмі у вигляді дрібних зон гіпертермії біля проекції кореня бризжейки [16]. Отже, термографія зайняла визначене місце серед діагностичних методів, які використовуються в гастроентерології.

В артрології, при травматичних ушкодженнях суглобів термографія дає можливість визначити зону крововиливу, її поширеність, своєчасно виявити ускладнення запального характеру. Існує термографічний критерій для розпізнання етіології артриту. У випадку ревматоїдного артриту підвищення температур над враженими суглобами не перевищує 2 °С, а при артриті іншої етіології підвищення температур доходить до 4 °С [12].

Термографія – високоінформативний метод для диференціальної діагностики різних захворювань щитовидної залози. Зміни на термограмах виявляються у більшості хворих як при запальних захворюваннях нирок (пієлонефритах), так і при злоякісних пухлинах ниркової паренхіми.

Термографія – перспективний метод для вирішення проблем, пов'язаних з пересадкою нирки і для динамічного спостереження за станом пересащеної нирки [2,16]. При трансплантації нирки термографія є одним із нешкідливих та наочних методів, які дозволяють робити висновок про функціональний стан пересащеного органу. Для більшої достовірності, термографію використовують у комплексі з такими інструментальними методами дослідження як ехографія та реографія. Результати виявились обнадійливими і підтверджують, що термографія дозволяє на ранній стадії виявити хворих з розвитком кризи відторгнення. Це допомагає своєчасно розпочати проведення імунодепресантної терапії.

Термографія (одночасно з ультразвуковою біолокацією) є перспективним сучасним методом діагностики в клініці нервових хвороб. Підтвердженням служить той факт, що нервова система є одним з важливих регуляторів кровотоку в людському організмі. Локальні зміни кровотоку відіграють основну роль у коливаннях температури людського тіла, виявлених методом термографії. Оскільки метод термографії не травматичний, він дає інформацію не тільки про органічні, але і функціональні порушення кровообігу. У літературі є також відомості про використання термографії в діагностиці ішемічного інсульту, характерною ознакою якого є термоасиметрія з гіпертермічними ділянками, пов'язаними з паралітичними вегетативно-судинними порушеннями [5,8]. Зміна терморегуляції і розподіл

температури ділянок шкіри виявляються і при інших захворюваннях, пов'язаних з патологією вегетативної нервової системи, невралгією трійничного нерва, поясничним радикулітом і т.ін. Є повідомлення про використання термографії в якості критерію адекватності терапії гострого неврити лицевого нерва. При цьому захворюванні на термографічній картині спостерігаються зони гіпотермії, що відповідають ділянкам іннервації враженого нерва.

Термографія в комплексі з клінічними, нейрофізіологічними і біохімічними дослідженнями – досить ефективний метод при розпізнанні механізмів захворювання центральної нервової системи. Вона допомагає визначити стан компенсаторних можливостей кровообігу і може бути використана в діагностиці і контролі за ефективністю лікування захворювань головного мозку (наприклад, при шийному остеохондрозі).

Метод термографії знайшов застосування і в діагностиці пухлинних захворювань нервової системи. При пухлинах головного мозку на термограмах голови відмічається чітка асиметрія з підвищенням температури на стороні пухлини на два градуси. Зона світіння при цьому гомогенна і має чіткі границі. З допомогою термографії можлива диференціальна діагностика доброякісних і злоякісних пухлин. При злоякісних пухлинах зона гіпертермії чітка і більш інтенсивна, ніж при доброякісних. Крім того, термографія дозволяє провести диференціальну діагностику різних за ступенем гістологічних типів пухлин (сарком, ангіом, гемангіом).

Отже, термографія сьогодні зайняла визначене місце серед діагностичних методів, що використовуються в медицині. Термографічні дослідження в комплексі з іншими інструментальними методами сприяють правильному і точному діагнозу, дозволяють врахувати локалізацію і розповсюдження патологічного процесу, спостерігати динаміку захворювання і виявляти можливі ускладнення. Термографія в комплексі з клінічними, нейрофізіологічними і біохімічними дослідженнями – досить цінний метод при розпізнанні механізмів різних захворювань.

### **Список використаних джерел.**

- 1.Амосова К.М. Внутрішня медицина. Т.1 Медицина: Київ: 2008. 1055 с.
- 2.Иваницкий Г.Р. Тепловидение в медицине. Вестник РАП, 76(1): 2006. 48-58 с.
- 3.Замечник Т.В., Ларин С.И. Возможности термографии в диагностике варикозной болезни нижних конечностей. Флебология, 3: 2009. 10-14 с.

4. Маевский Е.И., Хижняк Л.Н., Смуров С.В., Хижняк Е.П. Настоящее и будущее инфракрасной термографии. Известия ин-та инженерной физики. 2015; (1): 2–12.
5. Ураков А.Л. Инфракрасная термография и тепловая томография в медицинской диагностике: преимущества и ограничения. Электронный науч.-образоват. вестн. здоровье и образование в XXI веке. 2013; 15 (11): 45–51.
6. Андреев Р.С., Каленов Ю.Н., Якушкин А.В. и др. Возможности инфракрасной термографии по выявлению морфофункциональных характеристик человека (детей и взрослых). Вестн. московского ун-та. Серия 23: антропология. 2016; (3): 49–58.
7. Хижняк Л.Н., Хижняк Е.П., Иваницкий Г.Р. Диагностические возможности матричной инфракрасной термографии. Проблемы и перспективы. Вестн. новых мед. технол. 2012; 19(4): 170–176
8. Сагайдачный А.А., Фомин А.В., Волков И.Ю. Предельные возможности современных тепловизоров как инструмента для исследования колебаний периферического кровотока человека в различных диапазонах частот. Мед. физика. 2016; (4): 84–93.
9. Кожевникова И.С., Панков М.Н., Старцева Л.Ф., Афанасенкова Н.В. Применение инфракрасной термографии при сосудистых патологиях (краткий обзор). Международн. ж. прикладных и фундаментал. исслед. 2017; (5-1): 72–74.
10. Потехина Ю.П., Курников Г.Ю., Голованова М.В., Ткаченко Ю.А. Возможности новой технологии инфракрасной термографии в дифференциальной диагностике меланоцитарных образований кожи. Вестн. эстетической мед. 2012; (2): 83–88.
11. Кожевникова И.С., Панков М.Н., Ермошина Н.А. Методы обработки и анализа термограмм для экспресс-диагностики новообразований молочных желёз. Ж. мед.-биол. исслед. 2017; 5 (2): 56–66.
12. Мекшина Л.А., Усынин В.А., Столяров В.В., Усынина А.Ф. Применение тепловидения в диагностике облитерирующих заболеваний артерий нижних конечностей. Сибирский мед. ж. 2012; 27 (2): 15–22.
13. Ефимова Г.С. Опыт использования термографии в клинической онкологии. Sciencerise. 2015; 3 (4): 91–96.
14. Камзолова О.А. Тепловидение в оценке эффективности восстановительных мероприятий в ревматологии (научный обзор литературы). Вестн. новых мед. технол. Электронное издание. 2013; (1): 235.
15. Колесов С.Н. Совершенствование методики тепловизионной диагностики повреждений периферических нервов верхних конечностей. Оптический ж. 2015; 82(7): 51–61.
16. Краснокутская Л.Н. Создание системы массового скрининга населения на основе метода медицинской инфракрасной термографии. Актуальн. пробл. социально-гуманитарного и научно-технического знания. 2014; 2 (3): 63–64.