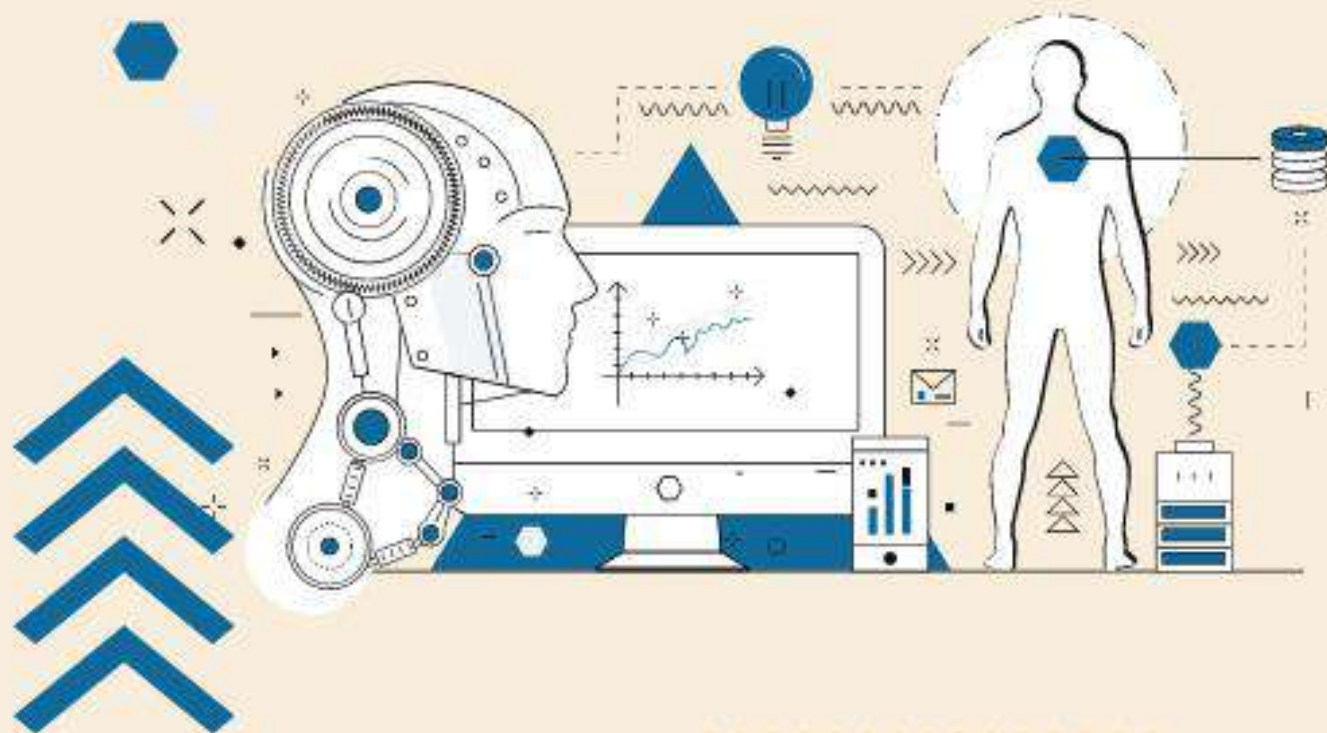




Міністерство охорони здоров'я України
Буковинський державний медичний університет

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

ІНТЕГРАЦІЯ МЕТОДУ КЛІНГЛЕРА У СТВОРЕННІ 3D-МОДЕЛЕЙ ПРОВІДНИХ ШЛЯХІВ ГОЛОВНОГО МОЗКУ

Процак Т.В., Забродський І.С.

Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці

tanya-procak@ukr.net, igorihor9.med@bsmu.edu.ua

Вступ. Сучасна анатомічна освіта та нейронаукові дослідження дедалі більше потребують високоточної просторової візуалізації структур головного мозку. Особливу складність становить вивчення провідних шляхів білої речовини, адже вони формують складну тривимірну мережу, недоступну для повноцінного аналізу за допомогою традиційних 2D-методів. У цьому контексті метод Клінглера — класична техніка анатомічного препарування, яка базується на заморожуванні мозкової тканини для розмежування нервових волокон, — постає в новому світлі як основа для точного цифрового відтворення просторової глибини мозку.

Метою даної роботи є аналіз сучасного методу дослідження білої речовини мозку - метод Клінглера як основа для 3D-моделювання білої речовини головного мозку.

Результати та обговорення. Анатомічне дослідження людського тіла через розтин традиційно вважається найефективнішим методом навчання, що дозволяє детально вивчити структури організму [1]. Проте, можливість працювати з трупами часто обмежена [2]. Внаслідок цього студенти змушені звертатися до додаткових джерел інформації, зокрема 2D-ілюстрацій та навчальних матеріалів, які, однак, не завжди допомагають у повному розумінні просторових взаємин між різними анатомічними елементами [3-4].

Метод Клінглера – це класична техніка дисекції білої речовини головного мозку, був відкритий в 1930-х роках і за цей час він значно модифікувався. Тепер же метод Клінглера дозволяє чітко візуалізувати тривимірну анатомію білої речовини мозку [5].

Перш за все, коли мозок вилучається з тіла, він має желеподібну структуру і легко деформується. Щоб зберегти його форму під час фіксації, у верхній частині контейнера встановлюють дерев'яну паличку, до якої підвішують мозок за допомогою лігатури, закріпленої на базилярній артерії. Це дозволяє мозку вільно «плавати» у розчині формаліну. Після фіксації мозок промивається, очищається від оболонок і занурюється в 10% розчин формаліну [7]. Далі проводиться поетапне заморожування й розморожування при температурі від -10 до -20°C у кілька циклів, що забезпечує

утворення кристалів льоду, що сприяють розшарування волокон [6]. Перед дисекцією уважно вивчається поверхнева анатомія, а саме розшарування здійснюється з використанням шпательів і мікроскопа для точного виявлення волокон. Зразки між етапами зберігаються у формаліні при кімнатній температурі [7].

Для фіксації результатів раніше використовували аналогову камеру, нині ж — цифрові технології з можливістю комп'ютерної обробки зображень, що значно підвищує якість візуалізації [8].

Зокрема, застосовується також метод фотограмметрії, що полягає у поєднанні двовимірних фотографій [9]. Отримані зображення обробляють за допомогою спеціального програмного забезпечення для 3D-моделювання. У результаті формується тривимірна модель, яка включає основні анатомічні елементи мозку, а також нервові волокна і судини, що проходять через його різні ділянки. Важливий етап процесу — створення текстур для моделі, що дає змогу відтворити пошарову структуру анатомії. Для цього використовуються дані медичних сканувань і результати наукових досліджень, що забезпечують високу точність відображення морфологічних і функціональних особливостей різних ділянок стовбура мозку [10-11]. Готові моделі і симуляції доступні для завантаження на веб-ресурсах нейрохірургічних атласів. Користувачі пристроїв Apple можуть переглядати ці файли без потреби у додатковому ПЗ, тоді як на пристроях Android або Microsoft можна скористатися різноманітними програмами для перегляду 3D або AR-контенту, наприклад Qlone, Sketchfab, Emb3D, 3D Viewer [10-13].

Висновок. Використання методу Клінглера як морфологічної основи для побудови тривимірних моделей провідних шляхів мозку відкриває нові перспективи для вивчення нейроанатомії. Завдяки високій точності візуалізації білої речовини цей підхід забезпечує створення достовірних 3D-реконструкцій, що є особливо цінним у навчальному процесі, клінічній практиці та наукових дослідженнях. Поєднання класичної анатомічної техніки з цифровими технологіями сприяє більш глибокому розумінню структури та функціональної організації головного мозку.

Список використаної літератури

1. Parraga RG, Possatti LL, Alves RV, Ribas GC, Türe U, de Oliveira E. Microsurgical anatomy and internal architecture of the brainstem in 3D images: surgical considerations. *J Neurosurg.* 2016;124(5):1377-1395.
2. Gurses ME, Gungor A, Hanalioglu S, Yaltirik CK, Postuk HC, Berker M, Türe U. Qlone®: A Simple Method to Create 360-Degree Photogrammetry-Based 3-Dimensional Model of Cadaveric Specimens. *Oper Neurosurg (Hagerstown).* 2021 Nov 15;21(6):E488-E493.
3. Gurses ME, Hanalioglu S, Mignucci-Jiménez G, Gökalp E, Gonzalez-Romo NI, Gungor A, Cohen-Gadol AA, Türe U, Lawton MT, Preul MC. Three-Dimensional Modeling and Extended Reality Simulations of the Cross-

- Sectional Anatomy of the Cerebrum, Cerebellum, and Brainstem. Oper Neurosurg (Hagerstown). 2023 Jul 1;25(1):3-10.
4. Iwanaga J, Loukas M, Dumont AS, Tubbs RS. A review of anatomy education during and after the COVID-19 pandemic: Revisiting traditional and modern methods to achieve future innovation. Clin Anat. 2021 Jan;34(1):108-114.
5. Wysiadecki, Grzegorz & Clarke, Edward & Polguj, Michał & Haładaj, Robert & Żytkowski, A. & Topol, Mirosław. (2018). Klingler's method of brain dissection: review of the technique including its usefulness in practical neuroanatomy teaching, neurosurgery and neuroimaging. Folia Morphologica. 10.5603/FM.a2018.0113.
6. Żytkowski, Andrzej, Jakub Dębski, and Stanisław Orkisz. The Klingler Method: Review of the Original Procedure and Technical Considerations. *Translational Research in Anatomy*, 2025, 100393.
7. Patil, S.; Sethi, M.; Mishra, S. Klingler's fiber dissection method-An assisting approach towards teaching neuroanatomy. Int J Anat Res [Internet], 2018, 6.1.3: 5041-5045.
8. Dziedzic, T. A., Balasa, A., Jeżewski, M. P., Michałowski, Ł., & Marchel, A. (2021). White matter dissection with the Klingler technique: a literature review. Brain structure & function, 226(1), 13–47. <https://doi.org/10.1007/s00429-020-02157-9>
9. Petriceks, A. H., Peterson, A. S., Angeles, M., Brown, W. P., & Srivastava, S. (2018). Photogrammetry of Human Specimens: An Innovation in Anatomy Education. Journal of Medical Education and Curricular Development, 5. <https://doi.org/10.1177/2382120518799356>
10. Gurses ME, Gungor A, Rahmanov S, Gökalp E, Hanalioglu S, Berker M, Cohen-Gadol AA, Türe U. Three-Dimensional Modeling and Augmented Reality and Virtual Reality Simulation of Fiber Dissection of the Cerebellum and Brainstem. Oper Neurosurg (Hagerstown). 2022 Nov 1;23(5):345-354.
11. Gurses ME, Gungor A, Gökalp E, Hanalioglu S, Karatas Okumus SY, Tatar I, Berker M, Cohen-Gadol AA, Türe U. Three-Dimensional Modeling and Augmented and Virtual Reality Simulations of the White Matter Anatomy of the Cerebrum. Oper Neurosurg (Hagerstown). 2022 Nov 1;23(5):355-366.
12. Gurses ME, Gonzalez-Romo NI, Xu Y, et al. Interactive microsurgical anatomy education using photogrammetry 3D models and an augmented reality cube. Journal of Neurosurgery. 2024;141(1):17-26.
13. Процак Т.В., Забродський І.С. ЗНАЧЕННЯ 3D-МОДЕЛЮВАННЯ У ВИВЧЕННІ АНАТОМІЇ СТОВБУРА МОЗКУ. Modern Science, Economy and Digital Innovation: Collection of Scientific Papers with Proceedings of the 3rd International Scientific and Practical Conference. International Scientific Unity. May 7-9, 2025. Bucharest, Romania. 279-283 p.

ЦИФРОВА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ВИКЛАДАЧІВ ГУМАНІТАРНИХ І МЕДИЧНИХ ЗВО ЯК НЕОБХІДНА УМОВА СУЧАСНОЇ ОСВІТИ

Рачкевич І.О., Мойсеєнко М.І.

Івано-Франківський національний медичний університет, м.Івано-Франківськ

irachkevych@ifnmu.edu.ua, mmoiseyenko@ifnmu.edu.ua

Цифровізація освітнього процесу в умовах сьогодення є однією з ключових тенденцій трансформації системи вищої освіти в Україні та світі. Стрімкий розвиток комп'ютерних технологій, глобальне поширення дистанційного навчання, інтеграція штучного інтелекту (ШІ) в освітній процес зумовлюють нагальну потребу у формуванні високого рівня цифрової грамотності серед викладачів, зокрема в гуманітарних і медичних закладах вищої освіти (ЗВО). У сучасних умовах викладач має не лише володіти предметними знаннями, а й бути цифрово підготовленим фахівцем, здатним ефективно комунікувати зі студентами та використовувати сучасні технології для підвищення ефективності навчального процесу.