

МАТЕРІАЛИ ХХVII  
МІЖНАРОДНОГО  
МОЛОДІЖНОГО ФОРУМУ

---

МІНІСТЕРСТВО  
ОСВІТИ ТА НАУКИ  
УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ

РАДІОЕЛЕКТРОНІКА  
ТА МОЛОДЬ У ХХІ  
СТОЛІТТІ



**2023**

**ТОМ 1**

ХАРКІВ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ

МАТЕРІАЛИ 27-го МІЖНАРОДНОГО МОЛОДІЖНОГО ФОРУМУ

**«РАДІОЕЛЕКТРОНІКА І МОЛОДЬ  
У ХХІ СТОЛІТТІ»**

10-12 травня 2023 р.

Том 1

**КОНФЕРЕНЦІЯ  
«ЕЛЕКТРОННА, ЛАЗЕРНА ТА БІОТЕХНІЧНА ІНЖЕНЕРІЯ»**

Харків 2023

27-й Міжнародний молодіжний форум «Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті». Зб. матеріалів форуму. Т. 1. – Харків: ХНУРЕ. 2023. – 142с.

В збірник включені матеріали 27-го Міжнародного молодіжного форуму  
«Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті».

Видання підготовлено факультетом електронної та біомедичної інженерії  
Харківського національного університету радіоелектроніки

61166 Україна, Харків, просп. Науки, 14  
тел./факс: (057) 7021397

E-mail: mref21@nure.ua

© Харківський  
національний університет  
радіоелектроніки (ХНУРЕ), 2023

УДК 615.47:616.831

## **МОЖЛИВОСТІ СИСТЕМ МЕДИЧНОЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ У ДІАГНОСТИЦІ ЦЕРЕБРАЛЬНОЇ АНЕВРИЗМИ ГОЛОВНОГО МОЗКУ ЛЮДИНИ**

Босчко-Немовча А.О.

Науковий керівник- д.т.н., професор, Аврунін О.Г.

Харківський національний університет радіоелектроніки, кафедра БМІ  
м. Харків, Україна

тел: (096) 008-37-33, [anastasiia.boiechko-nemovcha@nure.ua](mailto:anastasiia.boiechko-nemovcha@nure.ua)

The study of cerebral aneurysms is vital for biomedical engineers due to their potentially fatal consequences. Aneurysms are common and can cause hemorrhagic strokes, leading to disability or death. Biomedical engineers are essential in developing non-invasive diagnostic techniques and testing new treatments. Research in this area is increasingly necessary, as medical imaging and computational modeling advance. The study of cerebral aneurysms is critical to improve patient outcomes and advance our knowledge.

Аневризма головного мозку (також її називають внутрішньочерепною аневризмою або церебральною аневризмою) – це випинання, ослаблена ділянка в стінці артерії мозку, що призводить до аномального розширення судини, її здуття або кровотечі [1, 2]. Аневризми головного мозку можуть бути спадковими, а також можуть бути спричинені травмою голови, інфекцією, атеросклерозом та іншими факторами. Аневризма головного мозку частіше виникає в артеріях, розташованих в передній частині мозку, які доставляють багату киснем кров до його тканин [3]. У будь-якому місці артерії в мозку може виникнути аневризма. Стінка аневризми тонка і слабка через аномальну втрату товщини судини або відсутність одного з шарів стінки артерії, у результаті чого залишається лише дві оболонки. Аневризму головного мозку часто виявляють уже після її розриву або випадково, під час діагностичних обстежень, таких як комп'ютерна томографія (КТ) [4], магнітно-резонансна томографія (МРТ) або ангиографія [5]. Окрім повного анамнезу та фізичного обстеження, використовуються наступні процедури діагностики аневризм головного мозку:

-цифрова субстанційна ангиографія (ЦСА) – надає зображення кровоносних судин головного мозку для виявлення проблем із судинами та кровотоком;

- комп'ютерна томографія [6] – процедура діагностичної візуалізації, яка використовує поєднання рентгенівських променів та комп'ютерних технологій для отримання горизонтальних або осьових знімків (часто їх називають зрізами) тіла [7];

- магнітно-резонансна томографія (МРТ) – діагностична процедура, яка використовує комбінацію великих магнітів, радіочастот і комп'ютера для отримання детальних зображень органів і структур всередині організму;

- магнітно-резонансна ангиографія (МРА) – неінвазивна діагностична процедура, що використовує комбінацію магнітно-резонансної технології (МРТ) та внутрішньовенного (IV) контрастного барвника для візуалізації судин. Дослідження аневризми з точки зору біомедичного інженера є важливим напрямком у розвитку технологій візуалізації та планування хірургічних втручань [8]. За допомогою систем медичної візуалізації лікар може досліджувати аневризму з різних точок зору, включаючи: математичне, зокрема, біомеханічне моделювання, що дозволяє досліджувати різні варіанти лікування та прогнозувати ризик розриву аневризми; оцінювати різні біоматеріали та їх взаємодію з тканинами судини для розробки нових технологій лікування аневризм; проводити візуалізацію судинного русла на основі різних модальностей, зокрема доплерографії, звичайної та КТ-ангіографії. Аневризми головного мозку можуть призводити до серйозних патологічних станів і розвиток біомедичної інженерії надає можливості для вдосконалення їх діагностики та лікування.

#### **Список використаних джерел:**

1. Leonard, J. R. (2021, February 24). Cerebral Aneurysm: Causes, Symptoms, and Treatments. Medical News Today. Retrieved from <https://www.medicalnewstoday.com/articles/156993#causes>
2. Kumar, N., & Kaushik, A. (2021). Pathophysiology and treatment of cerebral aneurysm: A review. *Biomedical Engineering Letters*, 3(1), 2-16.
3. Эндovasкулярное лечение сложных случаев артериальных аневризм сосудов головного мозга / В.А. Пятикоп, Ю.А. Котляревский, И.А. Кутовой, Ю.Г. Сергиенко, А.А. Пшеничный, И.А. Полях // Українська інтервенційна нейрорадіологія та хірургія.– 2014.– 4 (10).– С. 26-34.
4. Аврунін О.Г., Бодянський Є.В., Калашник М.В., Семенець В.В., Філатов В.О. Сучасні інтелектуальні технології функціональної медичної діагностики – Харків : ХНУРЕ, 2018. – 248 с. doi: 10.30837/978-966-659-234-0.
5. Пятикоп ВА, Котляревский ЮА, Кутовой ИА [и др.]. Предоперационная эмболизация сосудов, кровоснабжающих первичные опухоли головного мозга. *Український нейрохірургічний журнал*. 2012; 3:14-19.
6. Avrunin, O. G. et al. (2021), "Possibilities of automated diagnostics of odontogenic sinusitis according to the Computer Tomography Data", *Sensors*, 21 (4), p. 1198. DOI: <https://doi.org/10.3390/s21041198>
7. Avrunin, O. et al. (2019), "Computed Tomography Dataset Analysis for stereotaxic neurosurgery navigation", 2019 IEEE 8th International Conference on Advanced Optoelectronics and Lasers (CAOL). DOI: <https://doi.org/10.1109/caol46282.2019.9019459>
8. Аврунін О.Г. Определение степени инвазивности хирургического доступа при компьютерном планировании оперативных вмешательств / О.Г. Аврунін, М.Ю. Тымкович., Х. Фарук. *Бионика интеллекта*. 2013. № 2 (81). С. 101–104.