

## ПЕРЕВАГИ ТА ОБМЕЖЕННЯ ОПТИЧНО-КОГЕРЕНТНОЇ ТОМОГРАФІЇ В ДІАГНОСТИЦІ ПЕРЕДНЬОЇ ЧАСТИНИ ОКА

Вінницький національний технічний університет

**Анотація.** В роботі розглянуто переваги та недоліки оптично-когерентної томографії в діагностиці захворювань передньої частини ока, та визначено перспективи подальшого розвитку даної технології

**Ключові слова:** оптично-когерентна томографія, машинний зір, мультимодальність, комп'ютерна обробка зображень

### Вступ

Діагностика передньої частини ока з допомогою оптично-когерентної томографії має ряд значущих переваг, що дозволяють успішно досліджувати різні структури ока, отримуючи знімки високої роздільної здатності та якісні дані [1]. Оптично-когерентна томографія (ОКТ) відзначається високою роздільною здатністю, що дозволяє отримувати деталізовані зображення передньої частини ока та виявляти найменші зміни та патології. Вона є неінвазивним методом діагностики, що робить її безпечною та комфортною для пацієнтів, адже не потребує проникнення в око. Швидкість та ефективність ОКТ дозволяють отримувати зображення майже миттєво, що сприяє швидкому та точному діагностуванню.

### Аналіз особливостей ОКТ тканин ока

Тривимірні зображення, які може надати ОКТ, допомагають лікарям отримати більш повне уявлення про стан певних структур ока та виявляти більш складні патології (або на більш ранніх стадіях розвитку патологій) у порівнянні з іншими методами, інформативність яких значно нижча (Рисунок 1).

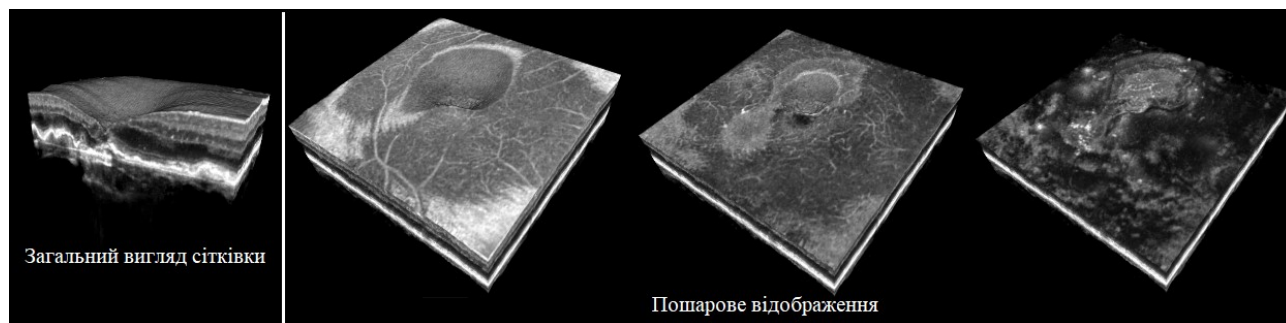


Рисунок 1 – Тривимірний знімок ОКТ сітківки ока [1]

Завдяки поєднанню з різними алгоритмами обробки даних, ОКТ дозволяє виконувати детальний аналіз зображень та витягувати важливу інформацію для діагностики та лікування. Таким чином, ОКТ відіграє ключову роль у діагностиці та моніторингу захворювань передньої частини ока, забезпечуючи лікарям цінні дані для прийняття обґрунтованих рішень у клінічній практиці. Завдяки даним перевагам, оптично-когерентна томографія (ОКТ) видається надзвичайно корисним та перспективним інструментом у сфері діагностики передньої частини ока [1]. Її висока роздільна здатність, неінвазивний характер, швидкість та ефективність, здатність до отримання тривимірних зображень та можливості аналізу даних роблять її важливим інструментом в клінічній практиці та вигідно відрізняють від інших методів офтальмологічних досліджень. Використання ОКТ допомагає лікарям швидко та точно виявляти різноманітні патології та аномалії передньої частини ока, що сприяє ранньому діагностуванню та ефективному лікуванню. Таким чином, ОКТ відіграє ключову роль у підвищенні якості догляду за пацієнтами та забезпеченні їм високопрофесійної медичної допомоги [2].

З іншого боку, оптично-когерентна томографія (ОКТ), незважаючи на свої переваги, має кілька недоліків, які варто враховувати. По-перше, ОКТ має обмежену глибину проникнення, що може

ускладнювати дослідження глибоких структур тканин [3]. Вона також залежить від прозорості тканин, тому може бути менш ефективною для дослідження менш прозорих або товстих структур. Крім того, обладнання для проведення ОКТ-досліджень є дуже вартісним, що робить його доступним не для всіх медичних установ. Для правильного аналізу даних потрібні спеціальні навички та досвід, що може ускладнити трактування результатів [4]. Також варто враховувати обмежену можливість функціональної оцінки, оскільки ОКТ зазвичай зосереджена на структурній діагностиці. Нарешті, недоліком є те, що поки що ОКТ залишається менш ефективним у порівнянні з іншими методами в деяких клінічних сценаріях. Ці недоліки підкреслюють необхідність подальших досліджень та розвитку технологій для покращення функціональних можливостей ОКТ і збільшення її ефективності та доступності [5].

## Висновки

Попри значні переваги у порівнянні з іншими методами, оптично-когерентна томографія має ряд недоліків, що створюють поле для розвитку даної технології. Основними напрямками розвитку оптично-когерентної томографії можна визначити:

- Використання штучного інтелекту та машинного зору для зменшення впливу людського фактору та зниження необхідного рівня кваліфікації медичного персоналу для проведення діагностики з допомогою ОКТ.

- Розвиток алгоритмів обробки даних та програмного забезпечення для підвищення точності та надійності отриманих діагностичних даних.

- Поєднання оптично-когерентної томографії з іншими методами діагностики для отримання більш точних результатів досліджень. Поєднання ряду методів дозволить суттєво підвищити якість досліджень, оскільки вигідно використовуватимуться переваги кількох методів.

- Збільшення доступності та ефективності діагностики з допомогою ОКТ шляхом впровадження інновацій, зменшення вартості обладнання.

Таким чином, протягом наступних десятиліть є суттєва перспектива значного підвищення швидкості та якості діагностики з допомогою оптично-когерентної томографії, зниження необхідного рівня підготовки медичного персоналу, а також підвищення доступності даного виду діагностики для пацієнтів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кожем'яко В.П. Аналітичний огляд сучасних методів та систем діагностики глаукоми/ В. П. Кожем'яко, О. О. Штельмах, Н. В. Малачкова // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. 2011. № 2. С. 133-141.
2. Chopra, R., Wagner, S. K., Keane, P. A. Optical coherence tomography in the 2020s—outside the eye clinic. Eye. 2021. Vol. 35 (1). P. 236–243.
3. Ran, A. R., Tham, C. C., Chan, P. P., et al. Deep learning in glaucoma with optical coherence tomography: a review. Eye, 2021. Vol. 35 (1). P. 188–201.
4. Dhanachandra Ningthoujam, K. Hemachandran, and Yambem Jina Chanu. "Digital image processing techniques for the detection and analysis of glaucoma." Journal of Medical Engineering, 2014.
5. Jay S. Duker, Nadia K. Waheed and Darin R. Goldman Handbook of retinal OCT, Elsevier Inc, 2021

*Щербатюк Артем Володимирович* - аспірант кафедри біомедичної інженерії та оптико-електронних систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, [scherbatyuk.art@gmail.com](mailto:scherbatyuk.art@gmail.com).

*Тужанський Станіслав Євгенович* – к.т.н, доцент кафедри біомедичної інженерії та оптико-електронних систем, Вінницький національний технічний університет, [slavat@vntu.edu.ua](mailto:slavat@vntu.edu.ua).

## ANALYSIS OF OPHTHALMOLOGICAL DIAGNOSTICS METHODS

**Abstract.** The paper considers the advantages and disadvantages of optical coherence tomography in the diagnosis of diseases of the front part of the eye, and the prospects for the further development of this technology are determined.

**Keywords:** optical coherence tomography, machine vision, multimodality, computer image processing.

*Shcherbatyuk Artem Volodymyrovych* - Postgraduate student, Department of Biomedical Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, [scherbatyuk.art@gmail.com](mailto:scherbatyuk.art@gmail.com).

*Tuzhanskyi Stanislav Yevhenovych* - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Biomedical Engineering and Optoelectronic Systems, Vinnytsia National Technical University, [slavat@vntu.edu.ua](mailto:slavat@vntu.edu.ua).

