

## **ПРОГРАМНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ЗОРОВОЇ СТИМУЛЯЦІЇ В СИСТЕМАХ ШТУЧНОГО ЗОРУ**

Ерошенко О.А., Севостьянова О.М.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна

Зір, як провідний сенсорний канал, відіграє фундаментальну роль у формуванні людського досвіду, впливаючи на численні аспекти життя. Тому втрата можливості бачити становить значну глобальну проблему, що впливає на якість життя мільйонів людей і вимагає комплексного підходу до реабілітації та технологічної підтримки. Система симуляції зору, що імітує зорове сприйняття незрячих осіб шляхом моделювання фосфенів – електричних імпульсів, здатних викликати відчуття світлових образів у зоровій корі.

**Метою дослідження** є створення програмного інструменту для візуалізації процесів зорової стимуляції, що базуються на принципах функціонування кортикальних імплантів.

Розглянуто фізіологічні основи зору, анатомічну будову ока та зорової кори, механізми кодування й передачі сигналів. Проаналізовано сучасні технології компенсації втрати зору, зокрема тактильні, аудіальні, біоелектронні та нейроінтерфейсні системи.

Запропонована система забезпечує обробку статичних зображень і відео в реальному часі з можливістю гнучкого налаштування параметрів через графічний інтерфейс користувача.

Програмна реалізація виконана мовою Python із використанням бібліотек OpenCV, NumPy та PyQt6, що забезпечують ефективну обробку даних і візуалізацію результатів.

Алгоритм моделює формування фосфенів з урахуванням ретинопічної організації зорової системи, що підвищує біологічну достовірність отриманих зображень. Система може використовуватися для дослідження ефективності різних параметрів стимуляції, навчання спеціалістів та підготовки до персоналізованого налаштування імплантів.

Результати роботи свідчать про ефективність програмного підходу до візуального моделювання процесів зорової стимуляції та його потенціал у галузі комп'ютерного зору та нейротехнологій.

### **Список літератури**

1. Янакаєв А. А., Ерошенко О. А. Система симуляції зору. *Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління: тези доповідей 15 міжнародної науково-технічної конференції 24-25 квітня 2025 року*. Баку, Харків, Жиліна. 2025. С. 11.
2. Fedorchenko V., Yeroshenko O., Shmatko O., Kolomiitsev O., Omarov M. Password hashing methods and algorithms on the .Net platform. *Advanced Information Systems*. №8(4). 2024. Pp. 82–92. DOI: 10.20998/2522-9052.2024.4.11