

# Algorytmy redukcji artefaktów ruchowych w obrazowaniu naczyń krwionośnych z wykorzystaniem tomografii optycznej OCT

E. Pijewska, M. Szkulmowski

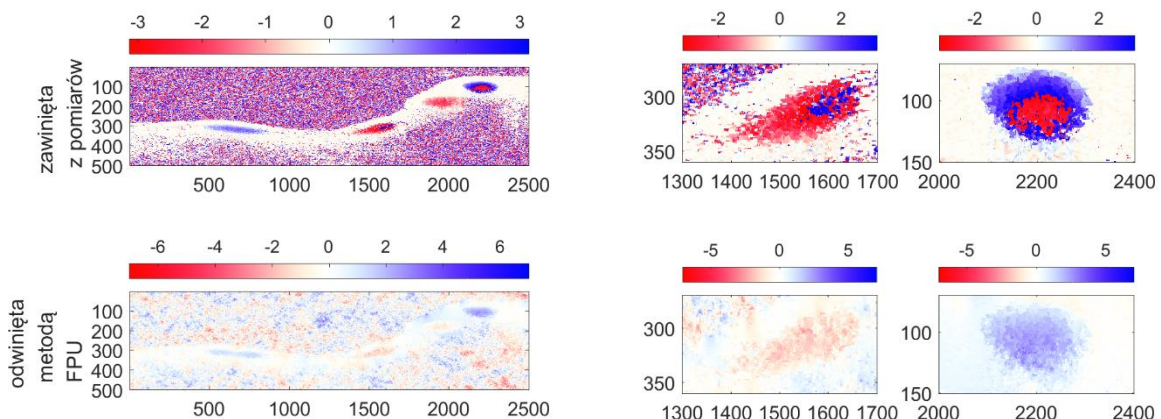
*Instytut Fizyki, Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, ul. Grudziądzka 5, 87-100 Toruń*

Tomografia optyczna OCT (ang. Optical Coherence Tomography) jest techniką nieinwazyjnego obrazowania żywych komórek i tkanek. Dopplerowskie OCT pozwala uzyskać informację o przepływie krwi w żywych tkankach, korzystając z różnicy faz sygnałów pochodzących z przekrojów wykonanych w tym samym miejscu obiektu, w danych odstępach czasu. Jednym z ograniczeń metody jest nieoznaczoność różnicy fazy, ograniczonej do zakresu  $2\pi$ , co powoduje „zawinięcie” mierzonej różnicy faz dla prędkości przekraczającej graniczną wartość.

W niniejszej pracy zaprezentowano metody analizy danych OCT, które umożliwiają redukcję tego typu artefaktów w obrazowaniu naczyń krwionośnych oka ludzkiego. W ramach projektu zaimplementowano szereg algorytmów, m.in. standardowe metody jednowymiarowe, Itoha [1] oraz FPU [2] (wykorzystujący zależność operatorów Laplace’a od transformaty Fouriera). Standardowe metody jednowymiarowe zadziałały poprawnie na zasymulowanych danych, jednak okazały się niewystarczające do poprawnego wyznaczania różnic faz sygnałów z OCT.

FPU jest algorytmem dwuwymiarowym, łatwym w implementacji, a jednocześnie dobrze sprawdza się w usuwaniu artefaktów występujących na mapach przepływowych wykonanych metodą dopplerowskiego OCT (przykładowy rezultat został przedstawiony na Rys. 1). Dzięki swoim zaletom wydaje się być konkurencyjny do obecnie wykorzystywanych, skomplikowanych rozwiązań. Odpowiednio zmodyfikowany, może zyskać zastosowanie w diagnostyce naczyń krwionośnych oka.

Badania realizowane w ramach programu TEAM TECH Fundacji na rzecz Nauki Polskiej (grant TEAM TECH/2016-2/13).



**Rysunek 1.** Tomogram dopplerowski OCT z siatkówki oka ludzkiego. (górný rząd) tomogramy dopplerowskie przed korektą fazy, widoczne skoki sygnału  $2\pi$ . (dolny rząd) tomogramy dopplerowskie po zastosowaniu algorytmu FPU. Skoki fazy zostały usunięte i zgodnie z oczekiwaniami, otrzymano ciągły obraz prędkości przepływu wewnątrz naczynia krwionośnego

[1] G. Domínguez-Guzmán, J. Castillo-Mixcóatl, G. Beltrán-Pérez, S. Muñoz-Aguirre, Seventh Symp. Opt. Ind. 7, 7499, (2009).

[2] M. a Schofield, Y. Zhu, Opt. Lett. 14, 28, (2003).