

Streszczenie rozprawy doktorskiej pt.:

Wpływ szumu kwantyzacji i szumu plamkowego na dokładność wyznaczania kontrastu pola interferencyjnego

Promotor: dr hab. Marek J. Matczak, prof. UR, Wydział Matematyczno-Przyrodniczy Uniwersytetu Rzeszowskiego

Doktorant: mgr Leszek Pyziak, Wydział Matematyczno-Przyrodniczy Uniwersytetu Rzeszowskiego

Badanym zagadnieniem w przedmiotowej pracy doktorskiej jest wpływ, jaki na dokładność wyznaczania rozkładu kontrastu prążków interferencyjnych w obrazach pomiarowych, uzyskanych metodą kontrastowej interferometrii holograficznej, mają - obecne w procesie tworzenia i cyfrowego zapisu interferogramu – szумы: plamkowy i kwantyzacji. Wyznaczanie rozkładu kontrastu jest tu jednym z głównych etapów przetwarzania obrazów pomiarowych w rozkład danej wielkości mierzonej (wektor przemieszczenia, tensor odkształcenia, wektor wodzący kształtu powierzchni, amplituda drgań itp.). Dzięki postępowi technicznemu, który nastąpił od czasu, kiedy metoda ta została zaproponowana, możliwe jest obecnie jej zastosowanie w praktyce pomiarowej.

Badania przeprowadzono za pomocą eksperymentów numerycznych. Podstawowym środowiskiem pracy był pakiet obliczeniowy *Mathematica* 9.0. Jako materiał badawczy użyto komputerowo wygenerowane obrazy interferencyjne z prążkami o zmiennym rozkładzie kontrastu i szumem plamkowym będącym procesem stochastycznym. Rozkład kontrastu wyznaczano niezależnie trzema różnymi metodami: definicyjną, filtracji widma fourierowskiego oraz przesunięcia fazy, po uprzedniej redukcji szumu plamkowego niezależnie dwiema metodami: uśrednienia po różnych realizacjach szumu plamkowego i uśrednienia jego pojedynczej realizacji po określonym obszarze jego dziedziny. W pracy obrano trzy kryteria dokładności wyznaczania rozkładu kontrastu: błąd bezwzględny, odchylenie standardowe błędu bezwzględnego i współczynnik korelacji Pearsona.

Otrzymane wyniki wykazują, że współczesne technologie informatyczne i optoelektroniczne pozwalają na wdrożenie kontrastowej interferometrii holograficznej do praktyki pomiarowej w dziedzinie metrologii optycznej. Możliwe jest wyznaczanie rozkładu kontrastu prążków interferencyjnych z małym błędem. Niespodziewanie okazało się, że kwantyzacja natężenia obrazów interferencyjnych przy użyciu małej liczby bitów (3-4 bitów na piksel zamiast standardowej kwantyzacji 8-bitowej) prowadzi do znacznego zmniejszenia błędu wyznaczenia rozkładu kontrastu.