



Warszawa 23.07.2016

Prof. dr hab. inż. Mirosław Karpierz

Wydział Fizyki Politechniki Warszawskiej
Koszykowa 75, 00-662 Warszawa

Recenzja osiągnięć naukowych będących podstawą wniosku
o wszczęcie postępowania habilitacyjnego
doktora inżyniera Mariusza Klimczaka

Doktor inżynier Mariusz Klimczak ukończył Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych Politechniki Warszawskiej w 2004 roku. Stopień doktora nauk technicznych nadała mu Rada Wydziału EiT Politechniki Warszawskiej w 2010 roku na podstawie napisanej w języku angielskim rozprawy pt. „Short-wavelength emission in neodymium and holmium doped fluorozirconate fibers”, której promotorem był prof. dr hab. inż. Michał Malinowski. Po uzyskaniu stopnia doktora kontynuował prace z tematyki spektroskopii i budowy laserów w zespole prof. dr hab. Witolda Trzeciakowskiego pracując jako asystent a później adiunkt w Instytucie Wysokich Ciśnień PAN. Od 2013 roku zatrudniony jest na stanowisku adiunkta w Instytucie Technologii Materiałów Elektronicznych w zespole kierowanym przez dr hab. Ryszarda Buczyńskiego, który z grantu TEAM Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej finansował etat Habilitanta.

Zmiana zatrudnienia wiązała się ze zmianą tematyki badawczej na badanie zjawisk nieliniowych w światłowodach fonicznych i mikrostrukturalnych. Cykl 11 publikacji z tej tematyki stał się podstawą wystąpienia habilitacyjnego pod tytułem „Wpływ charakterystyk dyspersyjnych ośrodka nieliniowego oraz parametrów impulsu początkowego na właściwości spektralne i koherentne superkontinuum”. Są to artykuły opublikowane w renomowanych i najbardziej znaczących w tej dziedzinie czasopismach znajdujących się na liście JCR (m.in. Optics Express, Optical Materials Express, Optics Letters, Scientific Reports). W sześciu z tych publikacji jest pierwszym a w pozostałych pięciu drugim autorem. Są to prace wieloautorskie, gdyż powstały we współpracy z innymi ośrodkami krajowymi i zagranicznymi a także, co jest warte podkreślenia, zawierają kompletne dane od technologii wytwarzania światłowodów, poprzez pomiarów ich charakterystyk do symulacji numerycznych interpretujących uzyskane wyniki eksperymentalne. Z oświadczeń autorów wynika, że rola Habilitanta w publikacjach współautorskich była znacząca i dobrze zdefiniowana. Cykl tych publikacji jest bardzo szczegółowo opisany i streszczony na prawie 30 stronach w autoreferacie (w języku polskim i angielskim), co w praktyce może być potraktowane jako dodatkowa monografia.

Wytwarzanie superkontinuum w światłowodach jest bardzo spektakularnym i złożonym zagadnieniem optyki, wymagającym uwzględnienia kilku zjawisk nieliniowych i charakterystyk dyspersyjnych światłowodów. Ma to jednocześnie duże znaczenie aplikacyjne, gdyż powstałe w wyniku tego promieniowanie ma unikatowe właściwości spektralne. Mimo, że tego typu poszerzenie widma znane jest od lat 70-tych XX wieku a obecnie są komercyjnie dostępne takie źródła, to badania w tym obszarze przeprowadzone w zespole prof. Buczyńskiego są bardzo oryginalne i nowatorskie. Dużą w tym zasługą dr Mariusza Klimczaka, który zaczynał od napisania programu numerycznego do symulacji generacji superkontinuum w wytworzonych światłowodach a w kolejnych pracach jego wkład powiększył się o udział w pracach technologicznych związanych z wytwarzaniem światłowodów, projektowaniem układu i przeprowadzeniem pomiarów by wreszcie w ostatnich z załączonych prac był zaangażowany również w opracowanie koncepcji i planu badań. W rezultacie uzyskane zostało wiele interesujących i wartościowych wyników.

W pierwszych dwóch pracach stanowiących cykl publikacji (MK-1 i MK-2) dr Klimczak przeprowadził symulacje numeryczne i zinterpretował wyniki dotyczące generacji superkontinuum w obszarze dyspersji normalnej. W tym reżimie pracy obserwuje się niższą sprawność generacji, lecz powstałe promieniowanie cechuje się większą spójnością fazową, co wynika głównie z braku niestabilności modulacyjnej. Należy podkreślić, że uzyskane przez Habilitanta wyniki symulacji numerycznej bardzo dobrze zgadzają się z eksperymentem, a występujące odstępstwa w pobliżu widma lasera pompującego są dobrze wytłumaczone. Dzięki temu zarówno w tych jak i w kolejnych pracach możliwe było szczegółowe opisanie mechanizmów tworzenia się mierzonego promieniowania. W kolejnych pracach (MK-3, MK-4, MK-5) badana była generacja superkontinuum w światłowodach fotonicznych o różnym wzorze siatki i w światłowodzie z zawieszonym rdzeniem w reżimie dyspersji anomalnej. Mimo, że tak uzyskane superkontinuum nie cechuje się wysokim stopniem spójności fazowej, lecz prace te są istotne z punktu optymalizacji układów. Warto podkreślić, że Habilitant był również zaangażowany w prace technologiczne wytwarzania badanych światłowodów.

Kolejne prace cyklu koncentrują się na zagadnieniu spójności fazowej wytwarzanego superkontinuum w obszarze dyspersji normalnej a rolą Habilitanta oprócz przeprowadzania symulacji numerycznych i interpretacji wyników było też zaprojektowanie układu pomiarowego a w pracach od MK-7 do MK-10 również opracowanie koncepcji i planu badań. Prace MK-6 i MK-7 zawierają wyniki, które Habilitant uważa za najbardziej spektakularne. Należy się z tym zgodzić, tym bardziej, że zostały opublikowane w Scientific Report. Warto podkreślić, że motywacja tych prac przeprowadzone w innym celu eksperymenty, których wyniki dotyczące stabilności widma odbiegały od przewidywań zgodnych z wcześniejszą wiedzą. W pracach tych autorzy wykazują, że spójność fazowa superkontinuum może być znacząco zwiększona dzięki oddziaływaniu z promieniowaniem pompy liniowo propagującym się poza rdzeniem światłowodu. Odkrycie takiego wytłumaczenia i jego udowodnienie nie było rzeczą trywialną.

Kolejne prace MK-8, MK-9 i MK-10 dotyczą wpływu kształtu impulsu pompującego i charakterystyki dyspersyjnej światłowodu na generację superkontinuum. Ostatnia z prac MK-11 dotyczy natomiast generacji superkontinuum w opracowanych przez zespół prof. Buczyńskiego światłowodach ze strukturyzowanym rdzeniem. Dzięki tej unikatowej technologii możliwe jest wytworzenie światłowodu o bardzo złożonych (w tym radialnie niesymetrycznych) rozkładach współczynnika załamania. Podsumowując uzyskane wyniki, są one istotne z punktu widzenia powiększenia wiedzy o mechanizmie tworzenia i optymalizowania układów do generacji widma superkontinuum. Jedynie moje zastrzeżenie dotyczy nazewnictwa: w polskojęzycznych tekstach powinno się używać słowa superkontinuum a nie angielskiej pisowni „supercontinuum”.

Oprócz prac z generacji superkontinuum dr Mariusz Klimczak ma znaczący dorobek naukowy w swojej wcześniejszej tematyce (spektroskopii materiałów laserujących i budowy laserów). Sumaryczne wskaźniki bibliometryczne ma na przyzwoitym poziomie (łącznie 36 publikacje w czasopiśmie z bazy WoS, w tym 28 po doktoracie, 112 cytowań obcych, indeks H=8), co oczywiście jest pochodną pracy w dobrych zespołach badawczych. Aktywnie uczestniczył w licznych konferencjach, brał udział w grantach (w tym jednym jako kierownik), recenzował prace dla dobrych czasopism międzynarodowych, jest członkiem The Optical Society OSA, Polskiego Stowarzyszenia Fotonicznego i Stowarzyszenia Top 500 Innovators. Jest promotorem pomocniczym w dwóch przewodach doktorskich. Podsumowując, ma znaczący dorobek naukowy i jest aktywny naukowo.

Słabo wypada jego dorobek w zakresie nauczania i popularyzacji nauki. Jako pracownik naukowy instytutu badawczego nie prowadzi zajęć ze studentami i nie ma zbyt wielu okazji do tego typu działalności. Mimo to miał wykłady (2x45 min) dla studentów na uniwersytecie w Chinach, prowadzi mikroblog w serwisie internetowym Twitter popularyzujący naukę, a także był założycielem i prezesem studenckiego koła naukowego w Politechnice Warszawskiej.

Biorąc pod uwagę powyższą pozytywną opinię dotyczącą zarówno przedstawionego cyklu publikacji jak i całego dorobku naukowego, pomimo niezbyt imponującego dorobku dydaktycznego uważam, że doktor Mariusz Klimczak spełnia wymagania ustawowe i zwyczajowe stawiane pracom habilitacyjnym i dlatego wnioskuję o dopuszczenie kandydata do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego.


Miroslaw Karpierz