Optyka zintegrowana w dziedzinie czasowo-częstotliwościowej: nowa, uniwersalna platforma do realizacji technologii kwantowych

Kierownik projektu: dr hab. Magdalena Stobińska
Projekt będzie realizowany na Wydział Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego

Technologie kwantowe to różnorodne praktyczne zastosowania niezwykłych własności świata kwantów. Rozwiązania te pozwalają przezwyciężyć ograniczenia urządzeń, których działanie oparte jest na zjawiskach opisanych prawami fizyki klasycznej. Dzięki mechanice kwantowej możliwe jest na przykład konstruowanie niezawodnych systemów bezpieczeństwa informacji lub superczułych detektorów chemicznych i biologicznych. Szczególnie obiecującą platformą dla technologii kwantowych jest optyka zintegrowana. Specjalne chipy fotoniczne zbudowane z falowodów wykonanych w nieliniowych kryształach są w optyce tym, czym układy scalone w elektronice: umożliwiają budowanie systemów o nieosiągalnym dotąd stopniu złożoności, miniaturyzacji i kontroli parametrów funkcjonowania.

Obiektem studiów w projekcie jest nowa, kwantowo-optyczna zintegrowana platforma czasowo-częstotliwościowa, która niedawno stała się przedmiotem intensywnych badań w najlepszych laboratoriach na świecie. Pozwala ona wytworzyć serie pojedynczych fotonów, które są dodatkowo kształtowane w dziedzinie częstotliwości. Naszym celem jest opracowanie specjalistycznych metod teoretycznych do analizowania tej platformy, rozwinięcie jej funkcjonalności oraz zastosowanie w wybranych technologiach kwantowych o dużym znaczeniu praktycznym. Optyka zintegrowana będzie użyta do badania złożonej kwantowej interferencji światła jak również oddziaływania fotonów z nanomateriałem o ogromnym potencjale – grafenem. Wydział Fizyki UW stanie się pierwszym polskim ośrodkiem dysponującym taką aparaturą we własnym laboratorium kwantowo-optycznym. Będzie to możliwe dzięki współpracy naukowej z Uniwersytetem Oxfordzkim oraz Uniwersytetem Paderborn, które są wiodącymi ośrodkami w zakresie technologii optyki zintegrowanej, a także z Laboratorium Grafenowym Politechniki Warszawskiej i firmą Raith GmbH, które przygotują próbki grafenu. Zespół będzie także ściśle współpracować z doskonałym środowiskiem naukowym Wydziału, w szczególności z Zakładem Optyki, Katedrą Fizyki Materii Skondensowanej oraz Zakładem Fizyki Ciała Stałego.

Drugim ważnym celem projektu jest powołanie nowego zespołu badawczego. Młodzi naukowcy odbędą szkolenia u partnerów zagranicznych, zbudują aparaturę a następnie zastosują ją do innowacyjnych badań. Wynikiem ich pracy będą doktoraty i unikalna, praktyczna wiedza. Kierownikiem projektu i jednym z partnerów naukowych są kobiety, co mam nadzieję zachęci panie do studiowania tej ciekawej gałęzi wiedzy.