

Program QuantERA ERA-NET Cofund in Quantum Technologies

Tytuł projektu: Organiczne Kwantowe Zintegrowane Urządzenia

Organic Quantum Integrated Devices- **ORQUID**

Wartość projektu: 651 273,70 zł

Okres realizacji: 2018-2021 r.

Współczesne społeczeństwo bazuje na bezpiecznej wymianie informacji, mocnych komputerach i dokładnych czujnikach. Badania podstawowe pokazują, że znaczące zwiększenie możliwości może być możliwe gdy wiele pojedynczych obiektów kwantowych mogłoby ze sobą współpracować. Celem projektu jest testowanie wykorzystania pojedynczych cząsteczek organicznych do konstrukcji detektora fotonów, elektronów i fononów. Pojedyncze cząsteczki będą oddziaływały ze światłem w światłowodach i wnękach generując fotony. Będą również detektorami pojedynczych ładunków w nano-elektronicznych obwodach umożliwiając kwantowo-koherentną wymianę informacji. Po trzecie, cząsteczki wbudowane w urządzenia nano-mechaniczne będą mierzyły nano-siły i nano-odkształcenia umożliwiając rozwój nano-maszyn. Wszystkie te trzy cele mają być połączone we wspólne hybrydowe układy przyczyniając się do postępu w konstrukcji układów kwantowych. Konsorcjum łączy badaczy z 7 krajów reprezentujących szeroki zakres dyscyplin.

ORQUID będzie korzystał z możliwości jakie daje użycie pojedynczych cząsteczek jako detektorów fotonów, ładunku i fononów. Celem jest konstrukcja urządzenia w którym wymienione kwanty będą ze sobą współpracowały na żądanie. Po pierwsze, pojedyncze cząsteczki będą oddziaływały ze światłem w światłowodach i wnękach absorbując i generując pojedyncze fotony, mając w ten sposób bezpośredni wpływ na kwantową fotonikę. Po drugie, pojedyncze cząsteczki będą rejestrowały pojedyncze ładunki poruszające się w obwodach nano-elektronicznych, umożliwiając kwantowo koherentną wymianę informacji pomiędzy tymi ładunkami i zewnętrznym światem. Po trzecie, cząsteczki umieszczone w urządzeniach nanomechanicznych i w materiałach dwuwymiarowych będą mierzyły nanosiły i nanoodkształcenia, które są podstawą rozwoju kwantowych nanomaszyn. Planowana jest konstrukcja układu czułego na te trzy kwantowe oddziaływania. Taki hybrydowy układ, rejestrujący kwanty światła, pojedyncze ładunki i fale dźwiękowe powinien doprowadzić do znaczącego postępu w technologii urządzeń kwantowych.

Zadaniem Instytutu Fizyki PAN będzie badanie fotofizyki nowo zsyntetyzowanych związków organicznych pod kątem ich wykorzystania do konstrukcji nano-detektorów fotonów, elektronów i fononów. Współpracując z innymi członkami konsorcjum mają być prowadzone zarówno badania doświadczalne (również na poziomie pojedynczych cząsteczek w zakresie od 5 do 300 K) jak i obliczenia kwantowo-mechaniczne.

PROJEKT WSPÓLFINANSOWANY PRZEZ NARODOWE CENTRUM BADAŃ I ROZWOJU W RAMACH PROGRAMU QUANTERA

ERA-NET COFUND IN QUANTUM TECHNOLOGIES

