

## BIOGRAFIA



Djeylan Aktas

Fyzikálny ústav SAV

Číslo projektu  
1156/01/01

Trvanie projektu  
10/2022 - 9/2025

”

Dr. Djeylan Aktas je vedúcim experimentálnej fotonikovej kvantovej komunikačnej skupiny na Fyzikálnom ústave Slovenskej akadémie vied (IPSAS). Diplom zo základnej fyziky získal na Univerzite v Nice Sophia Antipolis v roku 2011. V roku 2016 získal doktorát z experimentálnej kvantovej fotoniky na tej istej univerzite v INPHYNI s tímom QPI, čím získal rozsiahle znalosti v oblasti navrhovania komplexných fotonických experimentov a ich aplikácie v kvantovej komunikácii a snímaní. Následne získal pozíciu Senior Research Associate (vedúci výskumný pracovník) v tíme kvantovej komunikácie v QETLabs, ktorý realizoval vývoj integrovaných fotonických zariadení pre kvantové siete. Po zapojení do prvej fázy britského národného programu kvantových technológií financovaného Radou pre výskum inžinierskych a fyzikálnych vied sa stal spoluriešiteľom vo fáze 2 a participoval na medzinárodnom kolaboratívnom výskumnom programe týkajúcom sa kvantových technológií financovanom Innovate UK (Spojené Kráľovstvo) a Kanadskou národnou radou pre vedecký a technický výskum.

## ZHRNUTIE PROJEKTU

### Chrbticová sieť medzinárodnej kvantovej siete

Kvantová komunikácia rýchlo získava na popularite vďaka vysokej úrovni bezpečnosti a technologickej vyspelosti. Experimentálne zariadenia už opustili laboratória a špecializované systémy na kvantovú distribúciu šifrovacích kľúčov (QKD) v súčasnosti umožňujú komunikáciu v reálnom svete, poskytujú preukázateľne zabezpečené spojenie typu bod-bod. História kvantových sietí je bohatá na pokusy umiestniť tieto prepojenia do telekomunikačnej infraštruktúry a na vybudovanie rozsiahlej kvantovej komunikačnej siete boli nedávno alokované stovky miliónov eur výskumného financovania.

Väčšina implementácií však trpí nevýhodami, ktoré bránia ich rozšíreniu. Prvým problémom s ktorým sa stretávame v prípade prístupu „s dôveryhodnými uzlami“, je prevádzková réžia plne prepojenej siete. Druhým, na ktorý narazíme pri snahe o nasadenie týchto QKD systémov, je ich obmedzený dosah. Sú celkom efektívne na metropolitnej škále, avšak medzimestské prepojenia sú výzvou v dôsledku so stratami drasticky klesajúcej rýchlosti komunikácie a v dôsledku povahy kvantovej informácie, ktorá neumožňuje zosilňovanie.

Kľúčom k vybudovaniu škálovateľnej a plne prepojenej kvantovej siete bez dôveryhodných uzlov je QKD založené na kvantovom previazaní. Spomedzi týchto protokolov je hlavným kandidátom na vyriešenie problémov s úzkym hrdlom pri spájaní klastrov metropolitných sietí pomocou jediného prepojenia tzv. „Flood Light QKD“. Tento protokol nie je, na rozdiel od štandardných schém QKD, obmedzený základnými limitmi kvantovej komunikácie bez použitia opakovačov, a môže dosiahnuť gigabitové rýchlosti bezpodmienečne bezpečnej komunikácie. Výzva spočíva v skutočnosti, že využíva fázovo stabilný interferometrický systém nasadený na dlhom optickom vlákne.

Tento projekt sa zameriava na kombináciu rôznych protokolov QKD na vytvorenie plnej konektivity viacerých uzlov na krátke vzdialenosti, a niektorých špecifických protokolov založených na kvantovom previazaní, na dosiahnutie kvantovej komunikácie na veľké vzdialenosti – teda na vytvorenie chrbticovej siete prvej medzinárodnej kvantovej komunikačnej siete.



**Djeylan Aktas**

Fyzikálny ústav SAV

Číslo projektu  
1156/01/01

Trvanie projektu  
10/2022 - 9/2022

## PUBLIKÁCIE

### - Scalable authentication and optimal flooding in a quantum network

Naomi R. Solomons, Alasdair I. Fletcher, **Djeylan Aktas**, Natarajan Venkatachalam, Sören Wengerowsky, Martin Lončarić, Sebastian P. Neumann, Bo Liu, Željko Samec, Mario Stipčević, Rupert Ursin, Stefano Pirandola, John G. Rarity, Siddarth Koduru Joshi. PRX Quantum, 3, 020311, 2021.

### - A trusted-node-free eight-user metropolitan quantum communication network

S. K. Joshi, **D. Aktas**, S Wengerowsky, M. Lončarić, S. P. Neumann, B. Liu, T Scheidl, G. C. Lorenzo, Ž. Samec, L. Kling, A. Qiu, M. Razavi, M. Stipčević, J. G. Rarity, R. Ursin. Science Advances, Vol. 6, no. 36., 2020.

**This publication has been highlighted with many news outlets and is in the top 5% of all research scored by Altmetric with 1123.**

### - Quantum enhancement of accuracy and precision in optical interferometry

F. Kaiser, P. Vergyris, **D. Aktas**, C. Babin, L. Labonté, S. Tanzilli. Light: Science & Applications, Nature, 7, 17163, 2018.

### - Entanglement distribution over 150 km in wavelength division multiplexed channels for quantum cryptography

**Djeylan Aktas**, Bruno Fedrici, Florian Kaiser, Tommaso Lunghi, Laurent Labonté, Sébastien Tanzilli. Laser and Photonics Reviews, 10 (3), pp.451-457, 2016.

### - Demonstration of Quantum Nonlocality in presence of Measurement Dependence

**Djeylan Aktas**, Sébastien Tanzilli, Anthony Martin, Gilles Pütz, Rob Thew, Nicolas Gisin. Physical Review Letters, American Physical Society, 114, 220404, 2015.

<https://orcid.org/0000-0002-5747-0586>