



Univerzita Palackého
v Olomouci

Genius loci...

Tisková zpráva

Vědci z Olomouce jako první ověřili, jak mohou fungovat kvantové peníze

Olomouc (28. března 2017) – **Ve výrobce i padělatele peněz se dočasně proměnili vědci ze Společné laboratoře optiky a Regionálního centra pokročilých technologií a materiálů Univerzity Palackého v Olomouci. Nepracovali však s papírovými, ale virtuálními kvantovými bankovkami, které si lze představit jako řetězec fotonů – tedy jakýchsi balíčků energie světla. Výsledkem je unikátní studie, v níž vědci jako první na světě existenci kvantových bankovek experimentálně ověřili a testovali i možnosti jejich obrany vůči kopírovacím metodám.**

Myšlenka kvantových peněz, u nichž lze zajistit mnohem větší bezpečnost, se objevila už v 70. letech minulého století. Vychází ze zákonů kvantové mechaniky, podle nichž nelze kvantové stavy nikdy stoprocentně duplikovat. Přenos kvantové informace je tak mnohem bezpečnější než dosavadní praxe a kvantové peníze mohou ochránit finanční transakce před útoky hackerů. Experimentálně však tuto hypotézu kvantových peněz ověřili až nyní vědci z Olomouce ve spolupráci s kolegy z Polska a Japonska. Studii publikoval časopis NPJ Quantum Information z vydavatelství Nature.

„V našem článku jsme představili první experimentální realizaci protokolu pro kvantové peníze a zaměřili se na testování jejich odolnosti vůči kopírovacím metodám. Testovali jsme několik navržených schémat kvantových bankovek a ukázali, která ob stojí i proti optimálnímu klonovacímu stroji,“ uvedl jeden z autorů Karel Lemr.

Dosud se kvantové peníze v praxi neužívají. Mimo jiné proto, že zatím nejsou vyvinuty kvantové paměti neboli peněženky, v nichž by bylo možné kvantové stavy uchovat. Nicméně i vývoj v tomto směru jde rychle kupředu. *„S rozvojem kvantových technologií poptávka po kvantových penězích poroste. Kvantové počítače a další zařízení totiž budou umět snadno prolomit algoritmy, jimiž jsou nyní finanční transakce chráněny. Možným řešením této bezpečnostní otázky je právě využití takzvaných kvantových peněz. Jedná se o virtuální bankovky zapsané do kvantových stavů jednotlivých fotonů,“* nastínil možný vývoj další z autorů Antonín Černochoch.

Vědci mohli navázat na své předchozí výsledky z oblasti kvantového zpracování informace, jejího přenosu i šifrování. Jádrem experimentu byl kvantový kloner, tedy zařízení pro kopírování kvantových stavů, které zdejší vědci v minulosti vyvinuli například pro využití v kvantových počítačích nebo v kvantové kryptografii. V tomto případě ho využili jako jakousi kvantovou kopírku. Kloner je kvantové hradlo, tedy základní kvantový obvod, který dokáže kopírovat kvantové stavy sice ne stoprocentně, ale nejlépe jak mu to příroda umožní.

„V tomto článku jsme řešili i úspěšnost klonovacího procesu. Naše předchozí zařízení jsme konstruovali tak, aby kopie byly co nejuvěrnější. Nicméně účinnost kopírování byla nízká, maximálně třicetiprocentní. U kvantových peněz je ale potřeba, aby alespoň polovina fotonů přežila a dorazila do banky. Proto jsme museli zkombinovat několik přístupů klonování tak, abychom měli vyšší úspěšnost a nepřekročili mez, za níž už banka bude peníze považovat za poškozené,“ doplnil Černoch.

Vědci v laboratoři simulovali přenos informace mezi bankami, fotony při pokusu vysílali na krátké vzdálenosti. V optických vláknech už ale mohou proudit ve vzdálenostech desítek kilometrů a ve volném prostoru i v jednotkách kilometrů. Právě na přenos kvantové informace v sítích se zdejší vědci nyní zaměřují. Testují různé prototypy komunikačních sítí a ověřují jejich funkčnost.

Kvantová mechanika je spolu s teorií relativity považována za pilíř moderní fyziky. Stav mikročástic v kvantové mechanice není popsán jejich přesnou polohou a hybností, jak je tomu v klasické mechanice, ale vlnovou funkcí, tedy souborem pravděpodobností mnoha poloh i hybností, kterých částice v jednom okamžiku současně nabývá.

Kontaktní osoba:

Karel Lemr

Univerzita Palackého v Olomouci | Společná laboratoř optiky

E: k.lemr@upol.cz | T: 585631547