

## Posudok k vymenúvaciemu konaniu za profesora

Doc. RNDr. Miroslav Grajcar, DrSc. je medzinárodne uznávaným odborníkom v oblasti experimentálneho výskumu slabej supravodivosti, makroskopických kvantových efektov a kvantového spracovania informácie. V ostatných rokoch sa doc. Grajcar venoval predovšetkým príprave a štúdiu supravodivých kvantových bitov (flux qubits, ktoré sú realizované ako mikro-metrové supravodivé obvody). So spolupracovníkmi dosiahol niekoľko pozoruhodných výsledkov. Medzi inými je to jeho práca „*Sisyphus colling and amplification by a superconducting qubit*“ [Nature Physics 4, 612-616 (2008)], v ktorej ukázal, že supravodivé qubity môžu slúžiť ako umelé atómy. Konkrétne, supravodivé qubity vykazujú čisto kvantové efekty (napríklad Rabiho oscilácie). Navyše, takéto supravodivé qubity môžu interagovať s elektromagnetickými poliami v rezonátoroch, čím sa otvára cesta nielen k novej realizácii kvantovej elektrodynamiky (QED on chips) ale aj k efektívnym kvantovým simulátorom rôznych kvantových procesov (sizifovské chladenie, kvantové zosilnenie, etc.). V inej svojej práci „*Evidence for entangled states of two coupled flux qubits*“ [Phys. Rev. Lett. 93, 37003 (2004)] doc. Grajcar so spolupracovníkmi ukázal, že dva supravodivé qubity sa dajú kvantovo-mechanicky previazať, čím sa vytvárajú predpoklady na implementáciu rôznych kvantových algoritmov v kvantových počítačoch realizovaných pomocou supravodivých qubitov [viď. napr. „*Possible implementation of adiabatic quantum algorithm with superconducting flux qubit*“ Phys. Rev. B 71, 144501 (2004)].

Tieto tri práce z celkového počtu 94 vedeckých článkov doc. Grajcara evidovaných v databáze WoS ilustrujú kvalitu a impakt (viac ako 1600 citácií) jeho vedeckej práce. Nemenej dôležitým indikátorom je aj spektrum jeho medzinárodných spoluprác nielen v akademickom svete ale i súkromnom sektore (spolupráca so spoločnosťou D-Wave Systems inc., ktorá ako prvá predstavila kvantový počítač s viac ako 1000 qubitmi). Medzi veľmi dôležité patrí i spolupráca v rámci projektu 7. rámcového programu v IQIT (Integrated Quantum Information Technology), ktorý koordinoval prof. Christof Wunderlich z Universität Siegen v Nemecku. Tu by som zdôraznil, že projekt IQIT patrí do portfólia projektov Future and Emerging Technologies, ktoré sú nesmierne kompetitívne, a tak samotný fakt, že výskum doc. Grajcara bol financovaný prostredníctvom FET je dôkazom vysokej kvality jeho vedeckej práce.

S doc. Grajcarom som mal možnosť byť užšie v kontakte, keď budoval spoločné (FMFI UK a Fyzikálny ústav SAV) nízko-teplotné laboratórium na Fyzikálnom ústave SAV. Musím oceniť jeho odhodlanie a nadšenie pre fyziku, keď aj v zložitých podmienkach nášho vedeckého života s nadšením a entuziazmom prekonával všetky (nielen technické) problémy. Jeho entuziazmus sa prenáša i na jeho študentov, pre ktorých je veľmi dobrým vzorom. Nemám pochybnosti o tom, že je dobrým školiteľom. Doteraz pod jeho vedením obhájili dizertačné práce 4 doktorandi a v súčasnosti pod jeho vedením pracujú traja doktorandi. K jeho ďalšej pedagogickej práci – doc. Grajcar na FMFI dlhodobo prednáša (Úvod do kvantových počítačov, Vlny a optika, Základy programovania). Kvalitu týchto jeho prednášok neviem posúdiť, pretože som sa ich nezúčastnil. Absolvoval som však niektoré jeho odborné semináre, ktoré boli dosť náročné, čo je podľa môjho názoru veľmi dôležité pri výchove novej generácie fyzikov, pretože doc. Grajcar nezavhuje z nárokov na kvalitné a hlboké vedomosti svojich študentov.

Na základe vyššie spomenutých skutočností konštatujem, že doc. RNDr. Miroslav Grajcar, DrSc. nielen splňa, ale výrazne prevyšuje požiadavky pri inauguračnom konaní na FMFI UK. **Odporúčam preto, aby bol doc. RNDr. Miroslav Grajcar, DrSc. menovaný za profesora.**

Vladimír Bužek

V Plaveckom Podhradí 25.12.2015