



Gufei Zhang

**Ústav experimentálnej
fyziky SAV**

**Číslo projektu
IM-2024-121**

**Trvanie projektu
7.1.2026-31.12.2030**

”

"Štipendium IMPULZ je pre mňa cenným a silným nástrojom na riešenie výziev, ktoré stoja v popredí kvantovej fyziky a technológie prostredníctvom internej spolupráce s viacerými významnými vedcami z Ústavu experimentálnej fyziky SAV"

Dr. Gufei Zhang získal doktorát z fyziky na KU Leuven v Belgicku. Jeho odborné znalosti spadajú do širokého spektra kvantových materiálov, fyziky kondenzovaných látok a nanotechnológií a väčšinu svojho úsilia venoval skúmaniu a investigácii kvantových javov v diamantoch a ďalších pokročilých elektronických materiáloch [1-5]. Jeho úspechy sú doložené množstvom publikácií v popredných časopisoch, ako sú Science Advances, Nature Communications, PRL, Advanced Materials, ACS Nano, Advanced Functional Materials, Carbon, ACS Catalysis atď. V roku 2014 bol Dr. Zhang flámskou vládou Belgicka vybraný za štipendistu FWO. V roku 2017 mu bola v rámci programu Marie Skłodowska-Curie Actions Európskej komisie udelená Seal of Excellence. V roku 2018 ho Danish Institute for Advanced Study (DIAS) vymenoval za odborného asistenta. V roku 2023 získal cenu Zhongyuan Talent Award od provinčnej vlády Henan v Číne. V roku 2025 mu spoločnosť Wiley udelila cenu Excellent Author Award. Dr. Zhang, nadšený nedávno získaným štipendiom IMPULZ, ho považuje za cenný a silný nástroj na riešenie výziev, ktoré stoja v popredí kvantovej fyziky a technológie prostredníctvom internej spolupráce s viacerými významnými vedcami z Ústavu experimentálnej fyziky SAV, s ktorými spolupracuje na diaľku už desaťročie. S podporou grantu IMPULZ buduje v Centre fyziky nízkych teplôt skupinu zameranú na kvantové nanomateriály a zariadenia (Q-MADE). Pripravuje sa na získanie finančných prostriedkov od zahraničných grantových organizácií, ako sú Horizon Europe a ERC, aby rozšíril dopad svojho výskumu nad rámec a životnosť projektu IMPULZ a rozšíril svoju výskumnú skupinu. Okrem toho, že výskum Dr. Zhanga v oblasti diamantov povedie k prelomovým objavom vo fyzike kondenzovaných látok a kvantovej fyzike, môže tiež pomôcť udržateľnému rozvoju polovodičového a mikroelektronického priemyslu v regióne a krajine.

Injektovanie spinu do diamantu pre kvantovú magnetoelektroniku

Okrem toho, že diamant preukázal vynikajúcu efektivitu pri modernizácii polovodičového priemyslu v postkremíkovej ére, predstavuje aj veľký prísľub pre podporu prebiehajúcej kvantovej revolúcie, keďže ide o prevratný materiál s niektorými z najexotickejších fyzikálnych vlastností, ktoré nemožno opísať ani vysvetliť v rámci klasickej či poloklasickej fyziky.

Nedávne experimenty na overenie konceptu preukázali prítomnosť série exotických magnetoelektronických javov v diamante – ako je koexistencia supravodivosti a feromagnetizmu, obrovská kladná magnetorezistencia a koherentné magneticky viazané stavy s dlhým dosahom. Mikroskopické mechanizmy týchto javov však zatiaľ zostávajú nejasné, čo bráni ich využitiu v kvantových aplikáciách.

V rámci tohto projektu sa najnovšie pokroky v technológii rastu diamantov skombinujú s najmodernejšími výrobnými procesmi s cieľom vytvoriť vhodné cesty k riadenému zavádzaniu spinu do tohto materiálu. Vyladením kvantovej väzby medzi rôznymi vlastnosťami elektrónov v diamante sa pokúsime objasniť doteraz skryté mikroskopické mechanizmy novoobjavených magnetoelektronických javov. Laditeľná realizácia týchto javov poskytne bohatú fenomenológiu pre vývoj inovatívnych zariadení, ako sú senzory magnetického poľa na úrovni jednotiek tesla a topologicky chránené qubity pre kvantové výpočty.



Gufei Zhang

**Ústav experimentálnej
fyziky SAV**

**Číslo projektu
IM-2024-121**

**Trvanie projektu
7.1.2026 - 31.12. 2030**

TOP 5 PUBLIKÁCIÍ

1. G. Zhang*, R. Zulkharnay, X. Ke*, M. Liao*, L. Liu, Y. Li, V. V. Moshchalkov & P. W. May –
"Unconventional Giant 'Magnetoresistance' in Bosonic Semiconducting Diamond Nanorings"
ISSN: 1521-4095, DOI: 10.1002/adma.202211129
[Advanced Materials 35, 2211129 \(2023\)](#)
2. G. Zhang*, T. Samuely*, N. Iwahara*, J. Kačmarčík, C. Wang, P. W. May, J. Jochum, O. Onufriienko, P. Szabó, S. Zhou, P. Samuely, V. Moshchalkov, L. Chibotaru* & H. Rubahn –
"Yu-Shiba-Rusinov Bands in Ferromagnetic Superconducting Diamond" – ISSN: 2375-2548, DOI: 10.1126/sciadv.aaz2536
[Science Advances 6, eaaz2536 \(2020\)](#)
3. G. Zhang*, T. Samuely, Z. Xu, J. Jochum, A. Volodin, S. Zhou, P. W. May, O. Onufriienko, J. Kačmarčík, J. Steele, J. Li, J. Vanacken, J. Vacík, P. Szabó, H. Yuan, M. Roefsaers, D. Cerbu, P. Samuely, J. Hofkens & V. Moshchalkov* –
"Superconducting Ferromagnetic Nanodiamond" – ISSN: 1936-0851, DOI: 10.1021/acsnano.7b01688
[ACS Nano 11, 5358 \(2017\)](#)
4. G. Zhang*, S. Turner, E. Ekimov, J. Vanacken, M. Timmermans, T. Samuely, V. Sidorov, S. Stishov, Y. Lu, B. Deloof, B. Goderis, G. Van Tendeloo, J. Van De Vondel & V. V. Moshchalkov* –
"Global and Local Superconductivity in Boron-Doped Granular Diamond" – ISSN: 1521-4095, DOI: 10.1002/adma.201304667
[Advanced Materials 26, 2034 \(2014\)](#)
5. G. Zhang*, M. Zeleznik, J. Vanacken, P. W. May & V. Moshchalkov* –
"Metal-Bosonic Insulator-Superconductor Transition in Boron-Doped Granular Diamond" – ISSN: 1079-7114, DOI: 10.1103/PhysRevLett.110.077001
[Physical Review Letters 110, 077001 \(2013\)](#)