

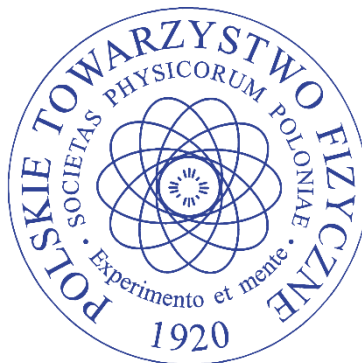


# **XLV ZJAZD FIZYKÓW POLSKICH**

**45<sup>TH</sup> General Meeting of Polish Physicists**

**Program i streszczenia**

**Program and Abstracts**



**Kraków, 13-18 września 2019**

**Kraków, September 13<sup>th</sup>-18<sup>th</sup>, 2019**

Nanofizyka i nanotechnologia

## Efekty dipolowe w planarnych kryształach magnonicznych

Centała Grzegorz<sup>1</sup>; Mykhaylo L. Sokolovskyy<sup>2</sup>; Carl S. Davies<sup>3</sup>; Michał Mruczkiewicz<sup>4</sup>; Sławomir Mamica<sup>1</sup>; Justyna Rychły<sup>1</sup>; Jarosław W. Kłos<sup>1</sup>; Volodymyr Kruglyak<sup>5</sup>; Maciej Krawczyk<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Adam Mickiewicz University in Poznań

<sup>2</sup> Eilat str., Holon, Israel

<sup>3</sup> Radboud University

<sup>4</sup> Institute of Electrical Engineering, Slovak Academy of Sciences

<sup>5</sup> University of Exeter

Jednowymiarowe planarne kryształy magnoniczne są zwykle wytwarzane w postaci periodycznych sekwencji tworzonych przez ferromagnetyczne paski oddzielone (intencjonalnie bądź przypadkowo) przerwami niemagnetycznego materiału. Wpływ niemagnetycznych przerw na dynamikę magnetyzacji jest dość złożony i naszym zdaniem nie do końca wyjaśniony[1]. Poza zerwaniem oddziaływań wymiennych pomiędzy tworzącymi płaszczyznę paskami, niemagnetyczne przerwy istotnie modyfikują pole demagnetyzacji i wpływają na zamocowanie fali spinowej. Ostatnie dwa czynniki są kluczowe dla obserwowanej w eksperymencie zmiany częstotliwości modu fundamentalnego[2] oraz zmiany prędkości grupowej dla długich fal spinowych. W pracy przedstawiliśmy badania numeryczne jedno- (i dwukomponentowych) planarnych kryształów magnonicznych, w których paski wykonane są z jednego (z dwóch) rodzaju(ów) ferromagnetycznego materiału. Pokazaliśmy, że nawet kilku-nanometrowe przerwy pomiędzy kilkuset-nanometrowymi paskami mogą istotnie zmodyfikować widmo fal spinowych (podnosząc częstotliwość rezonansu ferromagnetycznego (FMR) i redukując prędkość grupową fal spinowych). Badania numeryczne zostały wykonane kilkoma technikami: metodą elementów skończonych, metodą różnic skończonych i metodą fal płaskich. W pracy zbadaliśmy wpływ parametrów geometrycznych (grubość pasków i odległości między paskami) na efekty demagnetyzacyjne oraz na dipolowe zamocowanie fali spinowej. Przeprowadzone badania doprowadziły nas do kilku nieintuicyjnych wniosków: (i) dla pasków o typowych grubościach (większych niż długość wymiany) wpływ anizotropii kształtu na częstotliwość FMR jest konkurencyjny do wpływu zamocowania dipolowego, (ii) związanie fali spinowej wewnątrz pasków nie jest efektem wyłącznie lokalnym, wywołanym zamocowaniem fali spinowej, lecz wynika również z indukowania się dynamicznych ładunków objętościowych wewnątrz pasków.

Autorzy dziękują za wsparcie finansowe otrzymane w ramach projektów fundowanych przez Unię Europejską (programy FP7 i Horizon 2020) – granty: No. 228673 (MAGNONICS), No. 247556 (NoWaPhen), No. 644348 (MagIC), oraz przez Narodowe Centrum Nauki - granty: UMO-2016/21/B/ST3/00452, UMO-2017/24/T/ST3/00173.

[1] G. Centała, M. L. Sokolovskyy, C. S. Davies, M. Mruczkiewicz, S. Mamica, J. Rychły, J. W. Kłos, V. Kruglyak, M. Krawczyk, , arXiv:1905.11016

[2] Z. K. Wang, V. L. Zhang, H. S. Lim, S. C. Ng, M. H. Kuok, S. Jain, and A. O. Adeyeye, ACS Nano 4, 643 (2010).