

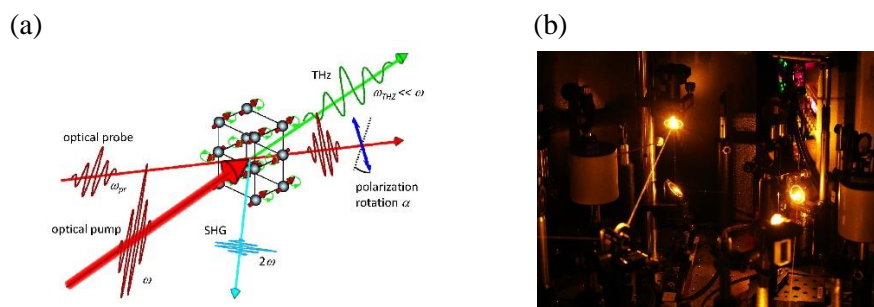
Optimalizace magneto-optického experimentu pro spintronický výzkum

Vedoucí: prof. RNDr. Petr Němec, Ph.D.. (nemoc@karlov.mff.cuni.cz), KCHFO MFF UK

Současná elektronika, která je založená na přenosu náboje elektronu, brzy narazí na své technické limity, které jsou vyvolané nemožností neustále zmenšovat rozměry tranzistorů. Nejslibnější alternativou, která umožní i nadále zvyšovat výpočetní výkon elektronických zařízení je spintronika, což je podobor elektroniky využívající kromě náboje elektronu i jeho spin [1]. Nicméně, pro vývoj elektronických součástek nové generace je potřeba vyvinout a optimalizovat i nástroje pro jejich studium. Jednou z velice slibných experimentálních technik pro tento moderní výzkum je magneto-optika, kde se pro studium a vizualizaci magnetického uspořádání ve zkoumaných materiálech využívá stočení polarizace světla – viz. obr. 1(a) [2].

Náplní tohoto projektu je vyřešit jeden konkrétní dílčí problém, na který jsme v nedávné době narazili v Laboratoři Optospintroniky, která je společnou laboratoří MFF UK a Fyzikálního ústavu AVČR, kde se v současné době zaměřujeme zejména na vývoj paměťových součástek nové generace [3]. Součástí magneto-optických experimentálních uspořádání jsou často kryostaty, ve kterých je možné měnit teplotu studovaných součástek (v našem případě od 10 do 800 K). Pro zavedení laserového svazku do kryostatu, kde dochází k jeho odrazu od studované součástky, a jeho následného vyvedení z něj je často nezbytné používat zrcadla, která umožňují ovlivňovat směr šíření světla. Současně ale tato zrcadla také ovlivňují polarizační stav světla, kde jsou zakódované informace o studovaném materiálu. Cílem tohoto projektu je experimentálně optimalizovat způsob odstranění těchto polarizačních změn pomocí odrazu na dvojici zrcadel, kde dochází ke vzájemné kompenzaci efektů vyvolaných jednotlivými zrcadly.

Během řešení tohoto projektu bude uchazeč samostatně pracovat v laserové laboratoři pomocí ultramoderního superkontinuálního vláknového laseru. V praxi si vyzkouší stavbu experimentálního optického uspořádání a bude provádět přesná měření polarizačního stavu světla. Tento projekt je vhodný zejména pro studenty 2. ročníku, kteří budou mít možnost si v praxi ověřit některé poznatky získané na přednášce z Optiky. V případě zájmu jim tento projekt následně umožní pokračovat experimentálně orientovanou bakalářskou prací ve špičkově vybavené laserové laboratoři na velice aktuální vědecké problematice.



Obr. 1: (a) Schematické znázornění studia magneticky uspořádaných materiálů pomocí ultrakrátkých laserových pulzů [2]. (b) Fotografie části magneto-optického experimentu v Laboratoři OptoSpintroniky [3].

Literatura

- [1] P. Němec: Cesta ke spinovému tranzistoru, Sdělovací technika 6, 5 (2012).
- [2] P. Němec, M. Fiebig, T. Kampfrath, and A. V. Kimel, Antiferromagnetic opto-spintronics, Nature Physics 14, 229 (2018).
- [3] <https://physics.mff.cuni.cz/kchfo/ooe/los/los.htm>