

Информация за финансиран на проект

Наименование на конкурса:
Конкурс за финансиране на фундаментални научни изследвания – 2020 г.
Основна научна област:
Физически науки
№ на договор:
КП-06-Н48/2
Начална дата на проекта и срок на договора:
26.11.2020; три години
Заглавие на проекта:
Спектрална поляриметрия на поляризирана флуоресценция в магнито-оптични материали и приложението ѝ за прецизни сензори на магнитното поле
Базова организация:
Централна лаборатория по приложна физика – Пловдив, към Българска академия на науките
Партньорски организации:
Не
Ръководител на научния колектив (академична длъжност, научна степен, име):
Проф. дфн Тинко Александров Ефтимов
Общ размер на договореното финансиране:
170 000 лв

Резюме на проекта (до 1 стр. в рамките на полето по-долу):

Целта на настоящия проект е да се изследват задълбочено поляризационните свойства на флуоресцентните не двулъчепречупващи магнитооптични материали (МОМ) като BSO (Bi_2SiO_5), кристалите TGG ($\text{Tb}_3\text{Ga}_5\text{O}_{12}$), както и боросиликатни стъкла MR3/MR4, легирани с Tr_3 + с цел разработване на нови методи за измерване на магнитно поле, премахващи температурната зависимост.

Използването на магнитооптичен ефект за измерване на магнитно поле и съответно ток е добре известно, но на пазара са само интерферометричните оптични токови трансформатори (ОСТ) на базата на Sagnac ефекта. ОСТ, базирани на Фарадей ефекта в МОМ, все още са изправени пред проблема с температурната зависимост, който ограничава точността до повече от 0,65% в диапазона от -20°C до $+60^\circ\text{C}$.

В настоящия проект се изследва задълбочено поляризираната флуоресценция при монохроматично или квазимонохроматично възбуждане чрез спектрометрични методи и спектрална поляриметрия. Оптичните елементи, включващи поляризатори, фазови пластини, анализатори и МОМ, ще бъдат проектирани за извършване на експериментален анализ, базиран на спектрално зависими параметри на Стокс. Теоретичният анализ ще се основава на матричния подход на Мюлер-Стокс и на правото и обратно Фурие преобразование на получените спектри. Експерименталното изследване на магнитооптичната флуоресценция включва спектралните зависимости на константата на Verdet и нейната температурна чувствителност. Също така ще бъде изследвана поляризационната зависимост на спектрите.

Получените експериментални и теоретични резултати трябва да се използват: i) за разработване на метод, базиран на поляризирана флуоресценция за откриване на промени в магнитното поле / електрически ток, елиминиращ температурната зависимост или чрез компенсация, или чрез едновременно измерване на магнитно поле / ток и температура; ii) да се разработи спектрален поляриметричен метод за измерване на характеристиките на поляризирана флуоресценция за засичане на магнитно поле / температура, използвайки параметри на Стокс; iii) да се разработи лабораторен модел на ОСТ за тестване на методите за откриване на магнитни полета.

Новост в този проект ще бъде фундаменталното изследване на поляризираната флуоресценция на кристали BSO и TGG и боросиликатни стъкла MR3-2 / MR4 при магнитно поле и температурни промени.

Друга новост ще бъдат спектрално зависимите поляриметрични методи за измерване на магнитно поле / ток, елиминиращи температурната зависимост на константата на Verdet.

Трета новост ще бъде лабораторният прототип на сензора за магнитно поле / ток.

Членове на научния колектив

Организации/участници ¹	Бележка ²
Базова организация:	
Централна лаборатория по приложна физика – Пловдив, към Българска академия на науките	
Ръководител на научния колектив	
Проф. д-р Тинко Александров Ефтимов	
Участници:	
Проф. д-р Тинко Александров Ефтимов	У
Проф. д-р Румен Давидков Каканак	У
Доц. д-р Лиляна Петрова Колаклиева	У
Доц. д-р Емил Иванов Динков	У
Гл. ас. д-р Веселин Петров Владев	ПД
Ас. Евдокия Огнянова Белина	ДО
Ас. д-р Ваня Милкова Славова	ПД
Стефан Димитров Колчев	ДО

1 Отбележете академичната длъжност, научната степен, име и фамилия на всеки участник като включите и участниците, които са работили по проекта не през целия период за изпълнение на проекта

2 Отбележете дали участникът в колектива е млад учен (МУ), постдокторант (ПД), докторанти (ДО) или студенти (СТ), или учен от чужбина (УЧ).