

ФНИ НА СУ „СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ“

Резюме

Към договор №...80-10-12/18.03.2021 г.....

Тема:..... **Необратима оптика**.....

Вид на проекта: тематичен проект

Ръководител:..... **Андон Ангелов Рангелов**.....

Факултет/департамент/звено:..... **Физически Факултет**.....

Въртенето на Фарадей е пример за нерещипрочно оптично разпространение. За разлика от това, което се случва в оптично активна среда като захарен разтвор, отразяването на поляризиран лъч назад през същата среда на Фарадей не отменя промяната на поляризацията на лъча. Това позволява ротаторите на Фарадей да се използват за конструиране на устройства като оптичен изолатор и оптичен циркулатор, за да се предотврати нежеланото обратно разпространение на светлина.

Проекта целеше разработване на нови нерещипрочни оптични елементи.

Теоретичната част от проекта беше осъществена във Физическия Факултет на Софийски Университет “Св. Климент Охридски” а експерименталната част беше осъществена в сътрудничество с изследователска група от Мец, Франция. В проекта бяха заложени следните задачи:

- (1) разработване на методи за създаване на нерещипрочни поляризационни вълнови пластини;
- (2) създаване на поляризационно независими оптични изолатори и/или циркулатори;
- (3) създаване на нова нелинейна схема за необратим процес на сумиране на честоти.

Като и трите задачи бяха изпълнени, а резултатите от тях са публикувани в две статии с импакт фактор и бяха докладвани на вътрешен семинар.

По задача (1) от проекта:

Ние предложихме и демонстрирахме метод за реализиране на лесно регулируем нерещипрочен забавител на вълни, чието забавяне на фазата зависи от посоката на разпространение на светлината. Системата се основава на комбинация от рещипрочен поляризационен ротатор, нерещипрочен магнитооптичен ротатор и две четвъртвълнови пластини. Експерименталните тестове демонстрират различни нерещипрочни функционалности в пълно съответствие с основната теоретична концепция.

Резултатите бяха публикувани като статия

Non-reciprocal wave retarder based on optical rotators combination

Mouhamad Al-Mahmoud, Hristina Hristova, Virginie Coda, Andon A Rangelov, Nikolay V Vitanov, Germano Montemezzani, OSA Continuum 4 (10), 2695-2702 (2021).

По задача (2) от проекта:

За да осъществяването на нов вид независим от поляризацията оптичен изолатор, който да не променя и поларизацията на светлината предложихме и експериментално реализирахме нов вид изолатор. В новият изолатор използвахме два ротатора на Фарадей, четири плочи на половина дължина на вълната, един разделител на поляризационен лъч, един поляризатор и три огледала в конфигурация, която много прилича на интерферометър на Сагнак.

Резултатите бяха публикувани като статия

Polarization-independent optical isolator in a Sagnac-type configuration

Mouhamad Al-Mahmoud, Emiliya Dimova, Hristina Hristova, Virginie Coda, Andon A Rangelov, Germano Montemezzani, Applied Optics 60 (14), 4230-4234 (2021).

По задача (3) от проекта:

Представихме каскадно нелинейно честотно преобразуване в диссипативно апериодично пулнат нелинеен кристал. Тази система имитира неермитови системи с три състояния от квантовата физика, при която междинното състояние е със загуби, докато останалите са без загуби. Ползата от загубите се проявява чрез стабилност на мощността в стационарно състояние, където, за разлика от стандартния случай, няма пространствени колебания на мощностите при преобразуване на честоти.

Резултатите бяха представени на семинар и се оформят като статия.