

Информация за финансиран на проект

Наименование на конкурса:
Конкурс за финансиране на фундаментални научни изследвания – 2021 г.
Основна научна област:
Физически науки
№ на договор:
КП-06-Н58/8
Начална дата на проекта и срок на договора:
19 ноември 2021 -36 месеца
Заглавие на проекта:
Непараксиална оптика на спектрално широки фемтосекундни лазерни импулси, разпространяващи се в изотропни среди
Базова организация:
Институт по електроника БАН
Партньорски организации:
Няма
Ръководител на научния колектив (академична длъжност, научна степен, име):
Проф. дфн Любомир Ковачев
Общ размер на договореното финансиране:
160 000 лева

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

Съвременното развитие на лазерната техника и технологии доведе до създаването на мощни лазери, генериращи импулси с фемтосекундна и атосекундна продължителност и с висок интензитет на полето на генерираното лъчение - от порядъка на 10^{13} W/cm². От друга страна, дори при интензитети значително по-ниски от посочените по-горе, при експерименти със свръх-къси лазерни импулси (от порядъка на 10-13-10-15s) се наблюдават неочаквани нови физични ефекти и явления, както в линеен, така и в нелинеен режим на разпространение. Един от новите ефекти наблюдавани в линеен режим е непараксиалната дифракция на атосекундни и фазово модулирани фемтосекундни импулси, характеризираща се с параболичната деформация в профила на интензитета. Съвременното приложение на този нов ефект е във управлението на електронни огледала за нуждите на свръх-мощните петаватови лазерни системи.

В нелинеен режим, във фемтосекундната област, вместо добре познатата самофокусировка, се наблюдават нови явления като филаментация и вълноводен режим, кохерентна и некохерентна терахерцова генерация, асиметрично свръх-уширение на спектъра по-посока на високите честоти, генерация на високи хармонични и др.

Тези нови физични явления не могат да бъдат описани в рамките на добре познатата параксиална линейна и нелинейна оптика. Необходимо бе да се изведат нови непараксиални линейни и нелинейни уравнения, които за широко-спектърни импулси да описват по-горните нови явления, като при спектрално-тесни импулси решенията да съвпадат с тези на решенията на параксиалната оптика.

Първото важно направление в настоящите изследвания, както от фундаментален, така и от приложен характер е изследване на взаимодействието на широкоспектърни оптични солитони при разпространението им в оптични влакна и тънки пластинки.

Второто направление е свързано със наблюдаваните в скорошни експерименти на вихрови структури в профила на интензитета на фемтосекундни лазерни импулси. Докато в параксиалната оптика вихровите структури се свързват основно със фазовата структура на лъчението, и фазовите дислокации, то новите вихрови структури в профилите на интензитета пораждаат деполяризация в напречния профил на импулсите и в техните векторни диаграми.

Третото направление е посветено на теоретичното и експериментално изследване на надлъжната пондермоторна сила на свръх-къси лазерни импулси, и оптика на подвижни частици. Наши изследвания сочат, че благодарение на тази сила е възможен захващане в импулсната амплитудната обвивка на неутрални атоми, което води до нов тип линейна и нелинейна поляризация и нов тип оптика на подвижни частици.

Четвъртото направление е свързано със теоретично и експериментално изследване на кохерентна THz-ва генерация в газове и диелектрици. Създаден е физичен модел на базата на нелинейна оптика на подвижни частици и четири-вълново смесване. Ще се търси корелация между експериментални данни и физичен модел.

Членове на научния колектив

Организации/участници ¹	Бележка ²
Базова организация:	
Институт по електроника, БАН	учен, ИЕ-БАН
Ръководител на научния колектив	
Проф. д-р Любомир Милчев Ковачев	
Участници:	
Проф. д-р Иван Петров Христов Доц. д-р Диана Йосифова Дакова Доц. д-р Любен Михов Иванов Доц. д-р Даниела Ангелова Георгиева Гл. ас. д-р Анелия Минчева Дакова Гл. ас. д-р Камен Любомиров Ковачев Гл. ас. д-р Валери Илиев Славчев Докторант Зара Андреева Касапетева Докторант Иван Петров Божиколиев Студент Йълдъз Йълмаз Мурад	Учен, ИЕ-БАН Учен, Пловдивски университет (ПУ) Учен, Югозападен университет, Бл Технически университет, София Млад учен, постдокторант, ПУ Учен, ИЕ-БАН Млад учен, постдокторант, Мед.Ун., Плов Докторант, ИЕ-БАН Докторант, ИЕ-БАН Студент, Пловдивски университет
Партньорска организация:	
Участници:	

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).