

## Информация за финансиран проект

<b>Наименование на конкурса:</b>
Конкурс за финансиране на фундаментални научни изследвания на млади учени и постдокторанти – 2020 г.
<b>Основна научна област:</b>
Физически науки
<b>№ на договор:</b>
<b>Начална дата на проекта и срок на договора:</b>
Начална дата: Срок на договора: 24 месеца
<b>Заглавие на проекта:</b>
<b>Нови класове светли и тъмни фемтосекундни оптични солитони и вихрови структури в среди с кубична нелинейност</b>
<b>Базова организация:</b>
Институт по Електроника „Академик Емил Джаков“ - Българска Академия на Науките
<b>Партньорски организации:</b>
<b>Ръководител на научния колектив (академична длъжност, научна степен, име):</b>
Гл. ас. д-р Анелия Дакова
<b>Общ размер на договореното финансиране:</b>
25 000 лева

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

Нарастващите предизвикателства в съвременната наука се оказват свързани с напредъка в развитието на модерните лазерни системи. Вниманието на учените все по-често е насочено към изграждане на системи, които позволяват пренасянето на лазерно лъчение на километри разстояние при ниски загуби на оптична мощност. Солитонният режим на разпространение на светлинните импулси се разработва от десетилетия. Той е добре познат в сферата на модерната лазерна техника и оптичните комуникации. Солитонът е характерно проявление на нелинейните свойства на вълноводните среди и принадлежи към специален клас вълнови пакети, които се разпространяват на стотици километри, при пренебрежима дисипация, запазвайки формата и параметрите си. При тях се наблюдава динамичен баланс между ефектите на дисперсия на груповата скорост и Кер-тип нелинейност на средата. В зависимост от дисперсионните и нелинейни характеристики на оптичните влакна солитоните могат се класифицират в две основни групи - светли и тъмни. Светлите имат формата на камбана, а тъмните се характеризират с падина в интензитета. Тези оптични структури притежават качества, които им дават предимство при използването им в съвременните оптични комуникационни системи.

Забелязва се, също така, сериозен подем в изследването на вълноводни пространствени оптични структури, свързани с еволюцията на тримерни лазерни импулси в среди с пространствена зависимост на коефициента на пречупване и произтичащите от това ефекти. Изследваните до момента в литературата оптични вихри са структури с фазови сингулярности, предоставящи широк набор от приложения, като например в съвременните квантови компютри за кодиране и записване на информация и за изработване на оптични пинсети. Основно условие за получаване на оптичните вихри е точният баланс между дифракцията и нелинейността. Оптичните вихри притежават качества привлекателни за оптичната криптография. Напредъкът в тези сфери се дължи на модернизиранието на апаратурата и развитието на познанията на учените в областта на линейната и нелинейната оптика. Вихровите структури с широк спектър позволяват разработването на нови диагностични и терапевтични методи с висока резолюция в медицината. През последните няколко години водещи лаборатории по нелинейна оптика в световен мащаб, както и настоящият екип на проекта, разработват нов тип оптични вихри, свързани с вихрови диаграми във векторното електрично поле на лазерния импулс.

В резултат на посочените по-горе нови направления в изследването на оптични вихри и солитони, колективът на настоящия проект си постави две основни цели. Едната е свързана с изследване условията за генерация на векторни и параметрични светли и тъмни солитони, както и тяхната еволюция и взаимодействие в оптични влакна. Другата цел е посветена на изучаването на особеностите във формирането на вихрови оптични структури в среди с пространствена зависимост на коефициента на пречупване, като например градиентни оптични влакна с вдлъбнат и изпъкнал профил. Научните разработки в настоящия проект са изцяло фундаментални. Те са насочени към изясняване на основните физични механизми, водещи до генерация на посочените оптични структури, проучване на особеностите в тяхната динамика, устойчивост и взаимодействие. Планира се да бъдат изследвани, както числено, така и аналитично, въздействието на различни физични ефекти върху генерацията и еволюцията на параметрични и векторни светли и тъмни солитони и оптични вихрови структури.

## Членове на научния колектив

<i>Организации/участници<sup>1</sup></i>	<i>Бележка<sup>2</sup></i>
<b><i>Базова организация:</i></b>	
Институт по Електроника „Академик Емил Джаков“ - Българска Академия на Науките	
<b><i>Ръководител на научния колектив</i></b>	
Гл. ас. д-р Анелия Минчева Дакова	Постдокторант Млад учен
<b><i>Участници:</i></b>	
Гл. ас. д-р Валери Илиев Славчев	Постдокторант Млад учен
Зара Андреева Касапетева	Докторант
Иван Петров Божиколиев	Докторант
<b><i>Партньорска организация:</i></b>	
<b><i>Участници:</i></b>	
<b><i>Партньорска организация:</i></b>	
<b><i>Участници:</i></b>	
<b><i>Партньорска организация:</i></b>	
<b><i>Участници:</i></b>	

<sup>1</sup> 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

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