



## Информация за финансиран проект

<b>Наименование на конкурса:</b>
Конкурс за финансиране на фундаментални научни изследвания – 2018 г
<b>Основна научна област или обществен приоритет:</b>
Физически науки
<b>Входящ № на проект: Н 28-22</b>
<b>Заглавие на проекта:</b>
Нови мултифункционални структури на основата на графен и 2D материали
<b>Базова организация:</b>
Институт по Оптични Материали и Технологии (ИОМТ) - БАН
<b>Партньорски организации:</b>
Институт по Физика на Твърдото Тяло (ИФТТ) - БАН
Югозападен университет (ЮЗУ) "Неофит Рилски"
<b>Ръководител на научния колектив (академична длъжност, научна степен, име):</b>
проф. дфн Вера Маринова
<b>Общ размер на отпуснатото финансиране:</b>
120 000 лв
<b>Разпределение на сумата по проекта между базовата организация и партньорите</b>
<b>Организация:</b>
Институт по Оптични Материали и Технологии (ИОМТ) - БАН
Сума: 72 000 лв
<b>Организация:</b>
Институт по Физика на Твърдото Тяло (ИФТТ) - БАН
Сума: 30 000 лв
<b>Организация:</b>
Югозападен университет (ЮЗУ) "Неофит Рилски"
Сума: 18 000 лв
<b>Организация:</b>
Сума:



### **Резюме на проекта:**

С развитието на съвременните технологии, разработването на нови материали и структури, съчетаващи едновременно всички ключови изисквания като изключително бърза скорост на операциите, широка спектрална чувствителност, субмикронна разделителна способност и ниско потребление на енергия е основен приоритет. Направата на интелигентни модули върху гъвкави подложки с опростена структура и ниска цена е друг критичен въпрос при разработването на следващо поколение дисплей устройства.

Целта на предлаганият изследователски проект е получаването и характеризирането на нови многофункционални материали: ултратънки слоеве от графен и графеноподобни двумерни (2D) материали ( $\text{MoS}_2$ ,  $\text{PtSe}_2$ ,  $\text{WS}_2$ ,  $\text{WSe}_2$  и др.), прозрачни проводящи оксиди; многослойни конфигурации оксид/метал/оксид и разработването на хибридни структури за електрооптична и оптична модулация на светлината. Специално внимание ще бъде насочено върху интегрирането на тези материали върху гъвкави подложки.

Ние предлагаме нов подход за създаване на интелигентни модули, базиран на хетероструктури от тънки слоеве, при които фотогенерираните заряди от материал, поглъщащ светлината, се прехвърлят към съседните слоеве, което води до оптична модулация на електронните свойства. Принципът се основава на пространствена модулация на генерираните зарядоносители, позволяваща фотоиндуцираното разпределение на зарядите да бъде възбудено или изтрито по изцяло оптичен начин. Тази функционалност прави процеса обратим и контролируем само чрез светлина.

За някои структури, уникалните характеристики, като отлична прозрачност в широк спектрален диапазон, висока подвижност на зарядоносителите и способност за огъване ще бъдат комбинирани с отличната анизотропия на органични материали (течни кристали, полимерно диспергирани течни кристали) с цел изработване на нови хибридни структури, които позволяват да се контролира скоростта, интензитета и фазата на светлината.

Функционалността на разработваните структури ще бъде допълнително подобрена чрез адаптиране на горепосочените материали като нови алтернативи, заместващи най-често използваните във всички устройства до сега проводящи слоеве от индиево калаен оксид (ITO), поради високите цени и ограниченото предлагане на индий (In) в природата, крехкостта и липсата на еластичност (ограничаваща приложенията в гъвкавата оптоелектроника), както и комплексния метод на отлагане на ITO слоевете.

Ще се осигурят и други активни функционалности, като например ефективни заместители на подравняващите слоеве за предварителна ориентация на течнокристалните молекули в дисплей технологиите. Последните модули ще работят под действието на фото-индуцирано електрично поле, което ще води до опростени и лесни за направа изцяло оптично контролирани структури.

Предлаганите мултифункционални материали ще бъдат интегрирани като електро-оптично или изцяло оптично управляеми устройства (модулатори на светлина, светлинни превключватели, интелигентни модули, плазмонни структури, 3D дисплей, фотодетектори) върху твърди и гъвкави подложки.



## Членове на научния колектив

<i>Организации/участници<sup>1</sup></i>	<i>Бележка<sup>2</sup></i>
<b>Базова организация:</b>	
Институт по Оптични Материали и Технологии (ИОМТ) - БАН	
<b>Ръководител на научния колектив</b>	
проф. дфн Вера Маринова	
<b>Участници:</b>	
Проф. дхн. Никола Георгиев Малиновски	
Проф. д-р. Цветанка Крумова Бабева	
Доц. д-р Даниела Богданова Карашанова	
гл асистент д-р Катерина Емилова Лазарова	ПД
Георги Цветанов Маринов	ДО
Росен Йорданов Георгиев	ДО
Марина Тодорова Василева	
Проф. Shiuai- Huei Lin – научен консултант	УЧ
<b>Партньорска организация:</b>	
Институт по Физика на Твърдото Тяло (ИФТТ) – БАН	
<b>Участници:</b>	
доц. д-р Димитър Захариев Димитров	
доц. д-р Петър Методиев Рафаилов	
доц. д-р Благой Спасов Благов	
доц. д-р Кръстьо Милчев Бучков	
<b>Партньорска организация:</b>	
Югозападен университет (ЮЗУ) "Неофит Рилски"	
<b>Участници:</b>	
Доц. д-р. Димитрина Петрова Керина	СТ
Ина Петрова Ангелова	СТ
Цветелина Евгениева Фиданова	СТ
Благовест Андонов Наполеонов	

<sup>1</sup> Отбележете академичната длъжност, научната степен, име и фамилия на всеки участник

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



<i>Партньорска организация:</i>	
<i>Участници:</i>	

Общ брой млад учен (МУ) 2

Общ брой постдокторант (ПД) 1

Общ брой докторанти (ДО) 2

Общ брой студенти (СТ) 3