

Информация за финансиран на проект

Наименование на конкурса:
Конкурс за финансиране на фундаментални научни изследвания-2021 г.
Основна научна област:
физика
№ на договор:
КП-06-Н58/12
Начална дата на проекта и срок на договора:
25 Ноември 2021
Заглавие на проекта:
Контролиран хибриден ALD/CVD синтез на двудименсионни халкогениди на преходни метали
Базова организация:
Институт по Физика на Твърдото Тяло- Българска Академия на Науките (ИФТТ-БАН)
Партньорски организации:
Институт по Оптически Материали и Технологии- Българска Академия на Науките (ИОМТ-БАН)
Ръководител на научния колектив (академична длъжност, научна степен, име):
проф. д-р Димитър Захариев Димитров
Общ размер на договореното финансиране:
170000 лв

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

Овладеяването на технологиите за синтез на нови материали и интегрирането им в структури, съчетаващи едновременно ключовите изисквания като високи стойности на анизотропия, широка спектрална чувствителност, селективност, изключително бърза подвижност на зарядоносителите, стабилност и ниска консумация на енергия е основен приоритет на съвременните изследвания. Направата на интелигентни модули върху гъвкави подложки с опростена структура и ниска цена е друг критичен въпрос при разработването на следващо поколение устройства за приложения като мониторинг на човешкото здраве, екология, съхранение на енергия и други.

Двумерните (2D) нанослоеви и наноструктури на дихалкогениди на преходни метални (TMDC) се определят като един от най-обещаващите кандидати, способни да изпълнят технологичните изисквания за различни приложения, както и да съчетават няколко функции в едно устройство. Поради техните отлични оптични, топлинни и електрически свойства, се очаква да революционизират електрониката, оптоелектрониката и фотониката. Нещо повече, TMDC показват изключително висока оптична анизотропия (in-plane vs out-of-plane анизотропия), която възниква от слабите ван дер Ваалс връзки взаимодействия между съседни слоеве, но силно ковалентно свързване в рамките на всеки слой. Съвсем наскоро бяха докладвани рекордни стойности на анизотропия в няколко TMDC материала, което до сега беше постижимо само при изкуствено проектираните метаматериали и метаповърхности, ограничени от производствените процеси и оптични загуби. Това открива нови хоризонти за управление на светлината и развитието на т.нар "flat optics".

Следователно, получаването на 2D TMDC нанослоеви и наноструктури е изключително обещаваща област, потвърдена от активните изследвания и разработки в световен мащаб, както се вижда от непрекъснато нарастващия брой публикации и патенти.

Основната цел на предлагания изследователски проект е контролируем синтез на 2D TMDC и комбинирането им в различни хетероструктури с оптична и електро-оптична функционалност. За постигане на целта се планира синтез на нанослоеви, състоящи се от Mo, W и други дихалкогениди чрез използване на ALD/CVD техники, проучване на техните свойства и възможности за асемблиране в хетероструктури (интелигентни модули, фотодетектори и др.) върху преносими, гъвкави и леки подложки.

Предложеният проект, успоредно с разработването на нови материали, има за цел също така да придобие нови фундаментални научни знания относно експериментални механизми на предложените 2D TMDC материали, синтезирани чрез хибридна технология ALD / CVD, които позволяват контрол на броя на нанослоеве, състава и еднородността на дебелината, както и връзката структура-свойства. Специално внимание ще бъде обърнато на оптимизиране на чувствителността, гъвкавостта, стабилността и скоростта.

Очаква се получените резултати да допринесат за решаване на проблеми, свързани с обществените предизвикателства, определени от ЕС "Здравеопазване, демографски промени и благосъстояние" и "Действия във връзка с климата, околната среда, ресурсна ефективност и суровини", както и на приоритетите, определени в Националната стратегия за научни изследвания (НСИ) на Република България.

Организации/участници¹	Бележка²
Базова организация:	
Институт по Физика на Твърдото Тяло- Българска Академия на Науките (ИФТТ-БАН)	
Ръководител на научния колектив	
проф. д-р Димитър Захариев Димитров	
Участници:	
доц. д-р Пенка Танова Терзийска ас. Тодор Емилов Влахов д-р Стефан Тодоров Петров проф. д-р Даринка Христова Христова (Институт по полимери - БАН) инж.-химик Сийка Димитрова Иванова (Институт по полимери - БАН) Мария Стефанова Младенова проф. Шиуан Хуей Лин - Национален Янг Мин Чао Тунг У-т, Тайван проф. Христос Трапалис – Национален Научно- изследователски Център Демокритос, Атина, Гърция	МУ МУ, ПД СТ УЧ УЧ
Партньорска организация:	
Институт по Оптически Материали и Технологии- Българска Академия на Науките (ИОМТ-БАН)	
Участници:	
проф. д-р Вера Маринова Господинова доц. д-р Даниела Богданова Карашанова доц. д-р Силвия Емилова Ангелова доц. д-р Димитрина Петрова Керина гл. ас. д-р Катерина Емилова Лазарова гл. ас. д-р Владимира Стоянова Видева гл. ас. д-р Николета Мирославова Кирчева докторант Ирник Ангелов Дионисиев докторант Николай Диянов Минев бакалавър Стефан Марио Добрев бакалавър Благовест Андонов Наполеонов	МУ, ПД МУ МУ СТ СТ

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).