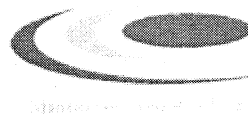




„КОНКУРС ЗА ФИНАНСИРАНЕ НА НАУЧНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ – 2017 г.“

Наименование на конкурса:
Конкурс за финансиране на научни изследвания – 2017 г.
Основна научна област/тематично направление, в което проектът кандидатства:
Физически науки/ Оптика, Био- сензорика ,Нанотехнологии
Допълнителни научни области/тематични направления при интердисциплинарни проекти:
Био-химия, биофотоника
Заглавие на проекта:
Биочип, базиран на нови плазмонни структури и нано-структурирани био-разпознаващи елементи
Базова организация:
Институт по оптични материали и технологии – БАН (ИОМТ-БАН)
Партньорски организации:
Институт по електроника - БАН
Ръководител на научния колектив (академична длъжност, научна степен, име):
Доцент д-р Георги Лалев Дянков
Сума за изпълнение на проекта:
120 000 лв



Резюме на проекта:

Настоящият проект е в областта на биофотониката и нанотехнологиите. Целта е да се създаде прототип на биочип като основа на биосензор от ново поколение. Биочипът е базиран на нова структура, която поддържа повърхнинен плазмонен резонанс (ППР) и на нов нано-био-разпознаващ елемент. Реализирането на целта изисква провеждането на фундаментални теоретични и експериментални интердисциплинарни изследвания в областта на взаимодействието на светлината с анизотропни хирални среди, с био-нано-структурни обекти, както и на фундаментални експериментални изследвания по взаимодействие на лазерно лъчение с биообекти.

Проектът цели да реши три проблема: 1) основният проблем на плазмонните биочипове - разграничаване на специфичния отклик от неспецифичния, който се проявява дори когато био-разпознаващият агент работи 100% надежно; 2) преодоляване на недостатъците на конвенционалните методи за имобилизация на био-разпознаващия елемент. 3) преодоляване на проблемите и ограниченията свързани със създаване на биосъвместими имплантируеми в живата материя безконтактни биосензори

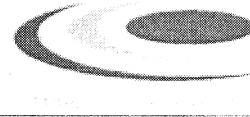
Целите на проекта се осъществяват чрез решаване на фундаментални интердисциплинарни научни проблеми и провеждане на изследвания в три основни области: физична, нанотехнологична и биохимична.

За решаване на първия проблем се предлагат нови плазмонни структури, които поддържат едновременно разпространение на две повърхнинни плазмонни вълни. Хипотезата тук е, че това може да се осъществи чрез асистиращи анизотропни хирални структури, позволяващи спектрална или поляризационна селективност при възбуждане на вълните.

Решаването на втория проблем се осъществява чрез разработване на ново био-разпознаващо покритие, което включва нано-био-хибридна матрица донор, базирани на протеини, в конкретния случай Spidroin. Тя се отлага под формата на тънък функционален слой чрез разработката на нова лазерно базирана технология, което осъществява ефективна имобилизация и решава проблемите, свързани с многостъпковите химичните и не екологични методи за имобилизация. Като се базираме на нашия опит, който позволи за първи път в световната практика в матрицата да се включи миоглобин, ще се насочим към включването на биокатализатори, например ензим (ацетилхолинестераза) или каталитично-активни протеини, които до момента не са вграждани в такава матрица донор и се очаква същата или по-добра функционалност. Изборът на биокатализаторите се определя от биологично важното им значение и от наличието на алтернативни методи, които ще бъдат използвани като първични стандартни референтни техники за оценка на каталитичната им активност. Технологичната платформа позволява в матрицата-донор ще се вграждат метални наночастици за повишаване чувствителността на сензора. Ще се изследват ефективността за възбуждане на локални плазмони в такава матрица и нови насоки на използването на наночастици и нано-био структури за детектиране на био-обекти.

Третият проблем се решава на базата на изследване и тестване за био-съвместимост на новата имобилизирана нано-био хибридна донорна структура чрез биохимични анализи или ин витро тестове, като предварителната информация от научни публикации от водещи изследователски центрове показва пълна био- и хемо-съвместимост на отделните компоненти.

Според събраната от нас информация подобни структури не съществуват до момента. Техните потенциални приложения са опазването на околната среда, контрол на качеството и безопасността на храните, имуно-анализа, разработването на лекарства, откриването на вируси, развитие на методите за индивидуална диагностика, в криминалистика и сигурността. Тези предизвикателства ни мотивират за настоящия проект, в който прилагаме последните достижения в плазмонните структури в комбинация с нов нано-био-разпознаващ елемент. Изследванията ще позволят разработката на стратегия и платформа за създаване на ново поколение нано-биосензори очаквани от глобалния пазар и с приложения в индустриите споменати по горе.



Разпределение на сумата по проекта между базовата организация и партньорите

Организация:

Институт по оптични материали и технологии - БАН

Сума: 70 000 лв

Организация:

Институт по електроника - БАН

Сума: 50 000 лв

Обща сума за изпълнение на проекта:

120 000 лв



Членове на научния колектив

Организации/участници ¹	Бележка ²
Базова организация:	
Институт по оптични материали и технологии - БАН	
Ръководител на научния колектив	
Доц. д-р Георги Лалев Дянков	
Участници:	
Проф. дфн Никола Георгиев Малиновски Доц. д-р Димана Илиева Назърова Гл.ас. д-р Десислава Димова Костадинова Ас. д-р Христо Тодоров Кисов Евдокия Огнянова Белина Георги Емилов Матеев Блага Христова Благоева Деян Димитров Иванов Проф. дфн Тинко Александров Ефтимов Доцент д-р Тодорка Лулчева Димитрова Гл. ас. д-р Елица Любомирова Павлова	ДО МУ МУ МУ УЗ
Партньорска организация:	
Институт по електроника - ИЕ	
Участници:	
Проф. дфн Лъчезар Аспарухов Аврамов Доцент д-р Екатерина Георгиева Борисова Гл.ас д-р Валери Стоянов Сербезов Лилия Пламенова Ангелова Цанислава Иванова Генова-Христова Доц. д-р Александър Иванович Гисбрехт	МУ ДО
Партньорска организация:	
Участници:	