

## Информация за финансиран на проект

<b>Наименование на конкурса:</b>
Конкурс за финансиране на фундаментални научни изследвания – 2022 г.
<b>Основна научна област:</b>
Физически науки
<b>№ на договор:</b>
КП-06-Н68/5
<b>Начална дата на проекта и срок на договора:</b>
<b>Заглавие на проекта:</b>
"Получаване и характеризирание на наноструктурирани слоеве на базата на метални оксиди и халкогениди за сензорни и медицински приложения"
<b>Базова организация:</b>
Институт по оптически материали и технологии "Акад. Йордан Малиновски" - БАН
<b>Партньорски организации:</b>
<b>Ръководител на научния колектив (академична длъжност, научна степен, име):</b>
Доцент д-р Константин Димитров Ловчинов
<b>Общ размер на договореното финансиране:</b>
179928 лева

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

Метал-оксидните микро- и наноматериали са традиционен, но все по-актуален предмет на множество научни и технологични разработки. Известна е широката им приложимост при производството на химични сензори поради техния относително лесен и контролируем синтез, разнообразна повърхностна морфология и размер на зърната, добра чувствителност, селективност, стабилност и бърз отклик. От няколко десетилетия тези материали намират и други важни приложения като например при слънчеви клетки, горивни клетки, фотокаталитивни устройства, магнитни устройства за съхранение, литиево-йонни батерии, суперкондензатори, фото-разлагане на вода стоматологични изделия, лечение на рак и т.н.

Същевременно в световен мащаб клиничните нужди от заместване на увредена костна тъкан нарастват с всяка изминала година, преди всичко поради застаряването на населението. Основните метални импланти, използвани в ортопедичните или дентални хирургии са титанови сплави, неръждаема стомана,  $ZrO_2$  и  $CoCr$  сплави. Използването на тези материали е свързано с подходящите им за замяна на естествената костна тъкан механични свойства и добрата им биосъвместимост с телесната среда.

Адсорбцията на протеини представлява началната стъпка в отговора на биологичните системи към имплантираните изкуствени материали. След внедряването в човешкото тяло повърхностите на импланта влизат в непосредствен контакт с физиологичните течности, които съдържат много протеини, като последните предопределят адхезията на специфични видове клетки към повърхността. Адхезията на протеини, като фибронектин, витронектин, фибриноген и колаген предполага модулиране на клетъчния отговор посредством интегрин-лигандни взаимодействия и по този начин повлиява последващата клетъчна адхезия, пролиферация и диференциация. Особен интерес представлява детайлният анализ на адсорбцията на протеини върху твърди повърхности. Това е и една от съществените характеристики на имплантираните твърдотелни материали, тъй като тази адсорбцията може да задейства адхезията на частици, бактерии или клетки като по този начин засяга ефективността, правилното функциониране и дълготелието на тези медицински изделия.

Значима цел при изработването на тези материали е изборът на методи и подходи за получаване на структури с оптимални качества и характеристики с оглед на приложенията. Известно е, че мокрите методи имат своите предимства пред т. нар. сухи методи, защото не изискват сложно и скъпо оборудване, екологични са тъй като използват по-малко ресурси и отлагането на слоевете се извършва при атмосферно налягане и средно високи температури. При това необходимите прекурсори са евтини и достъпни. Предложените от нас основни методи за получаване са електрохимичното отлагане и електроспрей те са с доказана ефективност и перспективност за нови приложения в областите на екологията, медицината и енергетиката. Те са гъвкави, чрез тях могат да се покриват големи площи като заедно с това позволяват насочен контрол на морфологията и стехиометрията на наноструктурите посредством вариране на параметрите на отлагане.

Целта на настоящото проектно предложение е получаването и характеризирането на наноструктурирани слоеве на базата на метални оксиди (като  $SnO_2$ ,  $ZrO_2$  и  $ZnO$ ,  $Al_2O_3$  и др.), използвайки основно методите на електрохимичното отлагане и електроспрей технологията. Тези слоеве на по-късен етап биха могли да намерят приложение в сензорната физика (като детектиращи устройства на летливи съединения) и в медицината (като покривни слоеве с анти-микробни свойства).

## 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 оптически материали и технологии “Акад. Йордан Малиновски” - БАН	
<b><i>Ръководител на научния колектив</i></b>	
Доцент д-р Константин Димитров Ловчинов ИОМТ – БАН	
<b><i>Участници:</i></b>	
Доцент д-р Кръстьо Милчев Бучков ИОМТ – БАН	
Доцент д-р Гергана Емилова Алексиева СУ	
Доцент д-р Катерина Емилова Лазарова ИОМТ – БАН	
Гл. асистент д-р Ралица Георгиева Ангелова ИЕ – БАН	
Гл. асистент д-р Любомир Стефанов Славов ИЕ – БАН	
Гл. асистент д-р Росица Георгиева Гергова СЛЦЕНЕИ – БАН	
Докторант Борислава Веселинова Георгиева ИЕ – БАН	ДО
Докторант Георги Цветанов Маринов ИОМТ – БАН	ДО
Химик Кристина Маринова Анастасова ИОМТ – БАН	МУ

<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).