



## 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>
Технически науки
<b>Входящ № на проект:</b>
КП 06-Н27/1
<b>Заглавие на проекта:</b>
Фероелектрични оксиди върху силиций за нови сензорни устройства
<b>Базова организация:</b>
Технически университет - София
<b>Партньорски организации:</b>
Няма
<b>Ръководител на научния колектив (академична длъжност, научна степен, име):</b>
Доц. д-р Георги Христов Добриков
<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>
Не е приложимо



### **Резюме на проекта:**

Предложеният проект ще даде нова перспектива за израстването и характеризирането на безоловни фероелектрични оксиди с висок пиезоелектричен и пироелектричен коефициент върху силиций, произведени по технология, съвместима с технологията на интегралните схеми и при по-ниски температури от епитаксията. Освен това, той ще разкрие възможности за проектиране, резлизирание и тестване на по-ефективни устройства с по-високи резонансни честоти и подобрени сензорни свойства. Предимството е, че реакцията на устройството може да бъде комбинирана от типа "две в едно" - реагиране при промяна в топлинната енергия и/или при промяна в кинетичната енергия - поради комбинираните пиро- и пиезоелектрически свойства на използваните материали. По този начин може да се произведе мултисензорно устройство. Фундаменталният характер на проекта се засилва и от възможността да се изучи начинът за диференциране на двата ефекта, когато те се проявят едновременно. Мотивацията за този проект е да се осъществи подобрене в интеграцията и микропроизводството на безоловни фероелектрични тънки слоеве като ZnO, легиран с Ga и калиев ниобат KNbO<sub>3</sub>, върху силициеви пластини, конзоли и мембрани за подобряване на тяхната ефективност и производителност в нови сензорни устройства. Първата цел на проекта е съвместното разпръскване на безоловни фероелектрични тънки слоеве със силна пиезоелектрична и пироелектрична реакция върху силиций. Настройката и следователно подобряването на съществуващите или създаването на нови свойства ще се извършва върху хетероструктури с градиент на хиичния състав. Втората цел е да се наноструктурират фероелектрическите слоеве, за да се подобрят сензорните свойства на бъдещото устройство. Ще бъдат създадени тънки слоеве от сложни оксиди с контролируема морфология на нанониво, по-специално нанопръчковидни (nanorods), нанодървовидни (nanobranching) формирания и нанопори с регулируеми размери, за да се увеличи специфичната площ и по този начин да се подобри нейната ефективност чрез постигане на голямо съотношение повърхност към обща дебелина. Третата цел е да се разработи прототип на мултисензорен елемент от резонаторен тип. Ще бъдат разработени силициеви кантилеври и резонаторни мембрани като гъвкави носители за нуждите на измерването на механични параметри (маса, сила, налягане, въртящ момент и т.н.) в допълнение към топлинните. По отношение на конкретните очаквани резултати, свързани с новите знания, те са както следва:

- 1) Разработване на стратегия за ефективна интеграция на множество свойства (фероелектрични, следователно пиезоелектрични и пироелектрични) в едно устройство чрез използване на хетероструктури с градиент в химичния състав и по този начин прецизна настройка на техните функционални свойства.
- 2) Придобити знания за механизмите на растеж и наноструктуриране и намиране на връзката между производствените процеси, кристалната структура, състава, ориентацията, дебелината, вътрешните потенциали и другите функционални свойства на тънките фероелектрични свойства.
- 3) Проверка на фероелектричните свойства на оксидните тънки слоеве чрез интегриране в мултифункционален сензор - моделиране, дизайн, технологичен ред, монтаж и функционално тестване на сензорната структура.
- 4) Завършен прототип на мултифункционален сензор, базиран на силиций, с модерни фероелектрични тънки слоеве, като ключов материал. Той ще бъде основен демонстратор на концепцията, който ще бъде разгледан за възможно конкретно приложение в бъдеще.



## Членове на научния колектив

<i>Организации/участници<sup>1</sup></i>	<i>Бележка<sup>2</sup></i>
<b>Базова организация:</b>	
Технически университет - София	
<b>Ръководител на научния колектив</b>	
Доц. д-р Георги Христов Добриков	
<b>Участници:</b>	
Проф. д-р Валентин Христов Видеков	
Доц. д-р Мария Петрова Александрова-Пандиева	
Доц. д-р Ивайло Миланов Пандиев	
Д-р Георги Добрев Колев	ПД
Докторант маг. инж. Йорданка Дилянова Вучева	МУ/ДО
Докторант маг. инж. Борислав Борисов Бонев	МУ/ДО
Докторант маг. инж. Цветозар Дамянов Цанев	МУ/ДО
<b>Партньорска организация:</b>	
Не е приложимо	

Общ брой млад учен (МУ): 3

Общ брой постдокторант (ПД) : 1

Общ брой докторанти (ДО) : 3

Общ брой студенти (СТ): 0

<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.