

## Информация за финансиран на проект

<b>Наименование на конкурса:</b>
Конкурс за финансиране на фундаментални научни изследвания на млади учени и постдокторанти – 2022 г.
<b>Основна научна област:</b>
Математически науки и информатика
<b>№ на договор:</b>
<b>Начална дата на проекта и срок на договора:</b>
<b>Заглавие на проекта:</b>
Числени детерминистични и стохастични методи, методи за машинно обучение и дълбоко учене с приложения в изчислителни, количествени и алгоритмични финанси, биоматематика, екология и алгебра
<b>Базова организация:</b>
Институт по математика и информатика, Българска академия на науките (ИМИ-БАН)
<b>Партньорски организации:</b>
<b>Ръководител на научния колектив (академична длъжност, научна степен, име):</b>
мат. д-р Слави Георгиев
<b>Общ размер на договореното финансиране:</b>
40 000 BGN

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

Основната цел на проекта е да се създадат ефективни числени подходи за решаване и калибриране на сложни модели в областта на изчислителните финанси, биоматематиката, екологията и други области. Съвременните модели отчитат влиянието на много фактори и често са с голяма размерност, което налага използването на нови методи, съобразени с предизвикателствата на реалните данни. За целта ще бъдат разработени и приложени нови детерминистични и стохастични алгоритми и алгоритми за машинно обучение и дълбоко учене. Работата може да се обособи в пет работни пакета. В първия пакет ще се разработват ефективни методи за решаване на съвременни модели в изчислителните финанси, които могат да бъдат и с висока размерност. Такива модели са разширенията на класическите модели за оценяване на финансови деривати. Също така ще бъдат създадени подходи за калибриране на моделите, в частност идентифициране на константни, зависещи от времето и локални параметри. Вероятностите за фалит, както и за не-фалит ще бъдат моделирани и изучени. Вторият пакет ще бъде посветен на разработването на модификации на класическия логистичен модел и негови разширения. Динамични системи, породени от реакционни мрежи ще бъдат приложени в епидемиологията. Важните характеристики на функциите на растеж ще бъдат изследвани. Сложни епидемиологични компартаментни модели ще бъдат изучавани и калибрирани. По третия работен пакет ще бъдат получени нови теоретични резултати за задачи от теория на числата, ще се търсят доказателства и ще се дадат нови примери за дадени хипотези. Работата по четвъртия работен пакет ще включва разработване на нови и усъвършенстване на съществуващи Монте Карло и квази Монте Карло методи за многомерно интегриране и решаване на линейни системи и интегрални уравнения с големи размерности. Такива методи са точкови множества тип решетка с оптимални генериращи вектори, дигитални редици с оптимални генериращи матрици, адаптивни алгоритми с намалена дисперсия. По петия работен пакет ще бъдат проектирани и приложени методи за машинно обучение и дълбоко учене за прогнозиране на икономически и финансови времеви редове. Такива са например икономическите показатели на дадена фирма или страна, котировките на даден актив на борсата и т. н. Също така, ще бъдат разработени високоефективни стратегии за алгоритмична търговия с малка дисперсия, които се учат бързо. Всичките тези резултати ще бъдат приложени в модели от финансите, биоматематиката, замърсяването на въздуха, обучението на изкуствен интелект и други. Резултатите ще бъдат докладвани на международни конференции и семинари и ще се публикуват в престижни журнали с импакт фактор или импакт ранг. Постигането на такива значими теоретични и практически резултати ще подпомогне професионалното израстване на научния колектив. Темите са включени в Националната стратегия за развитие на научните изследвания и в европейските научни приоритети, което е предпоставка за по-нататъшното задълбочено изследване на областта.

## 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 математика и информатика, Българска академия на науките (ИМИ-БАН)	
<b><i>Ръководител на научния колектив</i></b>	
мат. д-р Слави Георгиев Георгиев	ПД
<b><i>Участници:</i></b>	
гл. ас. д-р Меглена Делчева Лазарова	ПД
гл. ас. д-р Мирослав Руселинов Стоенчев	ПД
изследовател Стоян Райчев Апостолов	МУ
<b><i>Партньорска организация:</i></b>	
<b><i>Участници:</i></b>	
<b><i>Партньорска организация:</i></b>	
<b><i>Участници:</i></b>	
<b><i>Партньорска организация:</i></b>	
<b><i>Участници:</i></b>	

<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).