

## Информация за финансиран на проект

<b>Наименование на конкурса:</b>
Конкурс за финансиране на фундаментални научни изследвания – 2020 г.
<b>Основна научна област:</b>
Математически науки и информатика
<b>№ на договор:КП-06 42/2</b>
<b>Начална дата на проекта и срок на договора: 27.11.2020, 36 МЕСЕЦА</b>
<b>Заглавие на проекта:</b>
Изследване на диференциални уравнения и техните приложения в моделирането на нелинейни процеси
<b>Базова организация:</b>
Институт по Математика и Информатика на Българска Академия на Науките
<b>Партньорски организации:</b>
Няма
<b>Ръководител на научния колектив (академична длъжност, научна степен, име):</b>
Доц. д-р Георги Бояджиев
<b>Общ размер на договореното финансиране:</b>
170 000 лв.

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

Предлаганият проект е в областта на диференциални уравнения и математичната физика със специален акцент върху приложенията в математическото моделиране. Той обединява усилията на учени, работещи в различни области, като Алгебра, Анализ и Математическа и Теоретична физика и др.

Основна цел на проекта е изследването на качествените и количествените свойства на диференциални уравнения (ДУ), възникващи при моделирането на физически, биологически и химически процеси, като основният акцент е върху нелинейните такива. В частност, колективът ще се съсредоточи в следните основни направления: а) принцип за сравнение и принцип за максимум (ПС и ПМ) за елиптични и параболични системи от ЧДУ и приложения; б) Хамилтонов подход към моделиране на водни вълни, взаимодействащи си с течения. в) Интегрируеми системи, свързани с алгебри на Кац-Муди и градуирани алгебри на Ли. г) Модели на Математическата физика с приложения в Епидемиологията, Сигурността и Биомедицината.

По точка а) ще бъдат изследвани принципа за сравнение и принципа за максимум за елиптични и параболични системи от ЧДУ, както и валидността им за не-кооперативни параболични системи, а също и приложението му в системи уравнения, описващи химични процеси.

По отношение на б) Хамилтонов подход към моделиране на водни вълни, взаимодействащи си с течения се цели разработка на нелинейни математически модели, необходими за по – доброто разбиране на връзките между повърхностните и вътрешните вълни и течения. За целта ще се формулира математическия модел, като се използва Хамилтоновият подход за конфигурации от няколко слоя течност с различни плътности. Ще се разгледат модели с плоска и променлива топография на дъното. Извеждането на интегрируеми модели като слабонелинейни модели, и получаването на аналитични решения за взаимодействащи повърхностни и вътрешни вълни ще бъде една от основните задачи на проекта.

По точка в) ще бъдат построени и изследвани многокомпонентните обобщения на МНУШ и мКдВ свързани с ермитовите симетрични пространства. Те моделират такива важни физически процеси, като конденсат на Бозе-Айнщайн, оптични явления в среди с Керовска нелинейност, взаимодействие на плазмени вълни и др. Прилагайки методите на съвременната математическа физика, включващи методът на редукциите, методът на задачата на Риман-Хилберт и др. ще бъдат получени нови интегрируеми варианти на МНУШ и мКдВ, както и техни интегрируеми дискретни приближения. Ще бъдат построени техните солитонни и рационални решения и изследвани техните взаимодействия.

Направлението г) „Модели на Математическата физика с приложения в Епидемиологията, Сигурността и Биомедицината” има три основни теми, свързани с математически модели на физични и биологични процеси, имащи важно отношение към човешкото здраве. Първата е епидемиологична, по която ще се извърши Анализ на пандемията с КОВИД-19 чрез модели с диференциални уравнения”. Във втората основна тема “Модели на Математическата физика с Приложения в Сигурност на Инфраструктури” основната задача е разработването на Математически Модели на Магнито-телуричното поле в определени райони на територията на България, с приложения за Сигурност на инфраструктури. А в третата тема, „Модели на Математическата физика с приложения в Биомедицината” ще се изследват особено актуалните днес здравни проблеми, свързани с влиянието на антропогенно породено свръх-нискочестотно електромагнитно поле (СН-ЕМП). Поради това е важно да се определят санитарни зони с повишени стойности на СН-ЕМП, като моделите базирани на Големи Данни за СН-ЕМП ще описват пространственото разпределение на полето, създадено от конкретни източници – транспортни системи, електро-преносни системи, апаратури за медицински и други изследвания и др.

## Членове на научния колектив

<b>Организации/участници<sup>1</sup></b>	<b>Бележка<sup>2</sup></b>
<b>Базова организация:</b>	
Институт по Математика и Информатика на Българска Академия на Науките	
<b>Ръководител на научния колектив</b>	
Доц. д-р Георги Бояджиев	Учен
<b>Участници:</b>	
Проф. д.м.н Огнян Кунчев	Учен
Проф. д.ф.н. Владимир Герджиков	Пенсионер
Доц. д-р Божидар Сребров	Пенсионер
Проф. д-р Георги Граховски	УЧ
Проф. д-р Росен Иванов	УЧ
Гл. ас. д-р Александър Стефанов	МУ
Георги Симеонов	Учен
Д-р Жана Кунчева	ПД/ УЧ
Станислав Георгиев	ДО
Радостин Стефанов	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).