

Информация за финансиран проект

Наименование на конкурса:
Конкурс за финансиране на фундаментални научни изследвания - 2021 г.
Основна научна област:
Математически науки и информатика
№ на договор:
Начална дата на проекта и срок на договора:
Заглавие на проекта:
Комплексен анализ, диференциална и алгебрична геометрия и приложения
Базова организация:
Институт по математика и информатика - БАН
Партньорски организации:
Ръководител на научния колектив (академична длъжност, научна степен, име):
Чл.-кор. проф. д-мн Николай Николов
Общ размер на договореното финансиране:
120000 лева

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

Предвидените в проекта научни изследвания са във важни и трудни области на математиката и теоретичната физика, в които се преплитат съвременни идеи и методи от комплексен анализ, диференциална, алгебрична и симплектична геометрия, топология и математическа физика.

Холоморфно свиваемите разстояния са много полезен инструмент за изучаване на различни свойства на области в C^n и, по-общо, на комплексни многообразия. Най-голямото и най-малкото такива разстояния са тези на Кобаяши и Каратеодори. От знаменитата теорема на Лемперт (1982) следва, че те съвпадат върху изпъкнали области. Естествено е да се намерят класове от области, за които е в сила слаб вариант на тази теорема. Най-естественият клас е този на строго псевдоизпъкналите области (СПО). Част от изследванията в проекта са насочени към намиране на оценка отгоре на разликата на разстоянието на Кобаяши и Каратеодори на СПО чрез произведението на константа и Евклидовото разстояние.

От друга страна, при изучаването на квазиконформните изображения важна роля играе квазихиперболичното разстояние на произволна област в R^n . Неговото пресмятане е изключително трудно даже за най-прости области. Затова е полезно да бъде намерена близка до него експлицитна функция P (в термините на Евклидовото разстояние между двете променливи и техните разстояния до границата на съответната област).

Теорията на конфигурации от точки в области е свързана с теорията на моделите на Landau-Ginzburg и условията за стабилност на категории, асоциирани с тях. В проекта се предвижда изучаване на такива конфигурации и доказване, че:

- Те са бирационални инварианти;
- Те притежават свойства на инвариантите на Witten-Reshetikhin-Turaev.

Ще бъдат разгледани някои приложения в алгебричната геометрия и топологията.

Туисторната теория е създадена от английския физик Р. Пенроуз, а по-късно е развита от Атия-Хитчин-Зингер за ориентирани Риманови 4-многообразия. Обобщавайки конструкциите на Атия-Хитчин-Зингер и Ийлс-Саламон, Дешам дефинира почти комплексни структури върху туисторното пространство с помощта на негови морфизми. В проекта ще бъдат изследвани келероподобни туисторни пространства, които притежават свързаност на Годюшон със същите кривинни симетрии относно структурите на Дешам като тези на свързаностите на Леви-Чивита и Чърн.

Друга тема в проекта е изследване на неутрални псевдо-Ермитови повърхнини с Килингови векторни полета, базирано на класификационни резултати за компактни комплексни повърхнини с нулев първи клас на Чърн. То е мотивирано от отворения въпрос за съществуване на пара-хипер-комплексни структури върху компактни повърхнини с ненулев първи клас на Чърн, които не допускат съвместими метрики. Друг свързан въпрос е този за изследването геометрията на неутрални метрики, за които комплексната структура и една от структурите на произведение на дадена пара-хиперкомплексна структура са анти-изометрии. Такива метрики винаги съществуват и са частен случай на така наречените Норденови метрики. Интересът към тях е продан от връзката им с двойно-геометричните модели в теория на струната, въведени от С. Hull.

Интересен и важен клас повърхнини в псевдо-Евклидовата геометрия са т. нар. „trapped” повърхнини, въведени от Р. Пенроуз и тясно свързани с теорията на черните дупки, играещи важна роля в теорията на относителността. През последните години в геометрията доста интензивно се изучават marginally trapped повърхнините (наречени също квази-минимални повърхнини) поради интензивното развитие на теорията на черните дупки във физиката. В проекта планираме да се въведат специални параметри за класа на marginally trapped повърхнините в пространство на Минковски и да се опишат тези повърхнини със система ЧДУ. Ще се изучават основни класове времеподобни повърхнини в 4-мерни псевдо-Евклидови пространства и ще се търсят интересни примери. Друго основно направление, по което се предвижда да се работи, е намирането на Вайерщрасови представяния за минимални повърхнини в 4-мерно псевдо-Евклидово пространство с неутрална метрика и намиране на експлицитни решения на системата ЧДУ, описваща минималните повърхнините.

Членове на научния колектив

Организации/участници ¹	Бележка ²
Базова организация:	
Институт по математика и информатика – БАН (ИМИ-БАН)	
Ръководител на научния колектив	
Чл.-кор. проф. дмн Николай Николов	учен
Участници:	
Чл.-кор. проф. дмн Олег Мушкарров – ИМИ-БАН	учен
Проф. дмн Йохан Давидов – асоцииран член на ИМИ-БАН	пенсионер
Проф. д-р Людмил Кацарков – ИМИ-БАН	учен
Проф. д-р Величка Милушева – ИМИ-БАН	учен
Проф. д-р Огнян Касабов – ИМИ-БАН	учен
Виктория Бенчева – докторант на ИМИ-БАН	докторант
Марин Генов – докторант на ИМИ-БАН	докторант
Партньорска организация:	
няма	
Участници:	
няма	

1 Отбележете академичната длъжност и научната степен на всеки участник. В тази таблица не се изискват подписи.

2 Отбележете дали участникът в колектива е учен, млад учен, постдокторант, докторанти или студенти, пенсионер или учен от чужбина.