



**РУСЕНСКИ  
УНИВЕРСИТЕТ  
"АНГЕЛ КЪНЧЕВ"**



**ФАКУЛТЕТ ПРИРОДНИ  
НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЕ**

## ИЗСЛЕДВАНЕ НА МОДЕЛИ ОТ ФИНАНСОВАТА МАТЕМАТИКА И ЗА ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА

### ПРОЕКТ 2018-ФПНО-05

Тема на проекта: Изследване на модели от финансовата математика и за опазване на околната среда

Ръководител:  
проф. д-р Велизар Павлов

Работен колектив:  
проф. д-р Любен Вълков, доц. д-р Евелина Велева, доц. д-м Иванка Желева, гл. ас. д-р Иван Георгиев, Весела Михова – докторант, Елица Раева – докторант и студентите: Даниела Петрова, Нефизе Сефер, Боян Иванов, Димитър Станев, Даниел Грънчаров, Християн Великов, Александар Клименко, Слави Георгиев, Биulent Идиризов, Сузан Миуслиумова.

Адрес: 7017 Русе, ул. "Студентска" 8, Русенски университет "Ангел Кънчев"  
Тел.: 082 888 466  
E-mail: vpavlov@uni-ruse.bg

Цели на проекта:  
1. Изследване на някои специфични модели на финансовата математика, свързани с европейски и американски опции, отчитащи цените при трансакции; иконометрични модели във финансите; иновативен процес в застраховането; да се моделира и оцени застрахователен риск на основата на симуирани данни от практиката.  
2. Изследване и моделиране на процеси, водещи до замърсяване на околната среда, разпространяване на замърсителите, както и прогнозиране на замърсяванията.

Основни задачи:  
математическо моделиране с последващо числено симулиране на процеси, свързани с прогнозиране на волатилността с оглед на коригиране на портфейла и ограничаване на риска;

изследвания за съществуване, единственост и принцип на максимума на решението, в подходящи Соболеви пространства с тегла на решението за прави и обратни задачи от индустрията и финансите;

Блек-Шолс за цена на опция, моделите с превключване на режима, включително и модели от висока размерност за определяне на волатилността чрез решаване на обратни параболични задачи;

сравнителен анализ на известните вероятностни модели за моделиране на ириска и риска в общото застраховане;  
анализ и оценка на кредитния риск;  
моделиране и изследване на топлинните процеси при пиролиза, използвана за безопасно третиране на излезли от употреба автомобилни гуми;  
моделиране и изследване замърсяването на околната среда на територията на община Русе.

Резултати:  
13 статии, от които 3 в издания с импакт-фактор и 10 в издания с импакт-ранг;  
2 защитени дисертации за придобиване на ОНС "доктор"  
9 доклада на студенти на Студентска научна сесия

### АНОТАЦИЯ

В настоящия проект се изследват нелинейни параболични модели и системи от елиптични уравнения, описващи процеси от финансови пазари. В тази връзка са нужни ефективни методи за тяхното числено решаване. За дискретизацията на диференциалните оператори в планирания проект се предвижда използването на някои известни методи: диференчни схеми, метод на крайния обем, метод на крайните елементи, двумрежови методи, методи над специализирани (неравномерни) мрежи. При избора на подходящ метод е важно изследването на локалните свойства на диференциалните решения, след което се конструират съответни мрежи с локално съгъстяване. Изследвани са още нелинейни модели с два актива за оценяване на опции в пазарна среда, където корелацията не е точно определена, но варира между две известни стойности. Построена и анализирана е ограничена диференчна схема за съответната начално-гранична задача за запазване на положителността на потока. Представени са числени експерименти, които потвърждават теоретичните изследвания.

Друго важно направление във финансовата математика, което е засегнато в настоящия проект е свързано с изследвания на иновативен процес в случаите на допълнително застраховане и при комбинирани полици; изследвания на някои иконометрични модели във финансите с важни и съществени приложения в практиката за анализ и оценка на кредитния риск; изследвания на някои класификационни задачи във финансите.

Втората част от проекта е посветена на проблемите за замърсяването на околната среда в Република България, които са сериозни и притеснителни през последните години. Не напразно България търпи санкции от Европейската комисия по този въпрос. Проблемите, създавани например от замърсяването на въздуха са свързани със здравето на хората и влияят отрицателно върху всички компоненти на околната среда. Освен това този тип замърсяване има и трансграничен аспект. Община Русе е определена като проблемна по отношение на състоянието на атмосферния въздух и е включена в националния списък на общините, които трябва да изготвят програма за повишаване качеството на атмосферния въздух. Такива в България са 29 общини. Основните замършители на въздуха в Русе са фините прахови частици. Прах се изхваля във въздуха при непълно изгаряне на твърди и течни горива в ТЕЦ, промишлеността, транспорта, битата, при високотемпературни промишлени процеси и др. В тази връзка са изследвани и моделирани процеси, водещи до замърсяване на околната среда, разпространяване на замърсителите, както и прогнозиране на замърсяванията. Изследванията са основани на различни уравнения с детерминирани или стохастичен характер.

### PROJECT 2018-FNSE-05

Project title:  
Study Some Models of Financial Mathematics and Ecology models

Project director:  
Prof. Velizar Pavlov

Project team:  
Prof. Luben Vulkov, Assoc. Prof. Evelina Veleva, Assoc. Prof. Ivanka Zheleva, As. Prof. PhD Ivan Georgiev, Vesela Mihova - PhD student, Elitsa Raeva - PhD student, students: Daniela Petrova, Neffize Sefer, Boyan Ivanov, Dimitar Stanev, Daniel Grancharov, Hristiyan Velikov, Alexandra Klimentko, Slavi Georgiev, Biulent Idirizov, Suzan Miusliumova

Address: University of Ruse, 8 Studentska Str., 7017 Ruse, Bulgaria  
Phone: +35982 888 466  
E-mail: vpavlov@uni-ruse.bg

Project objective:

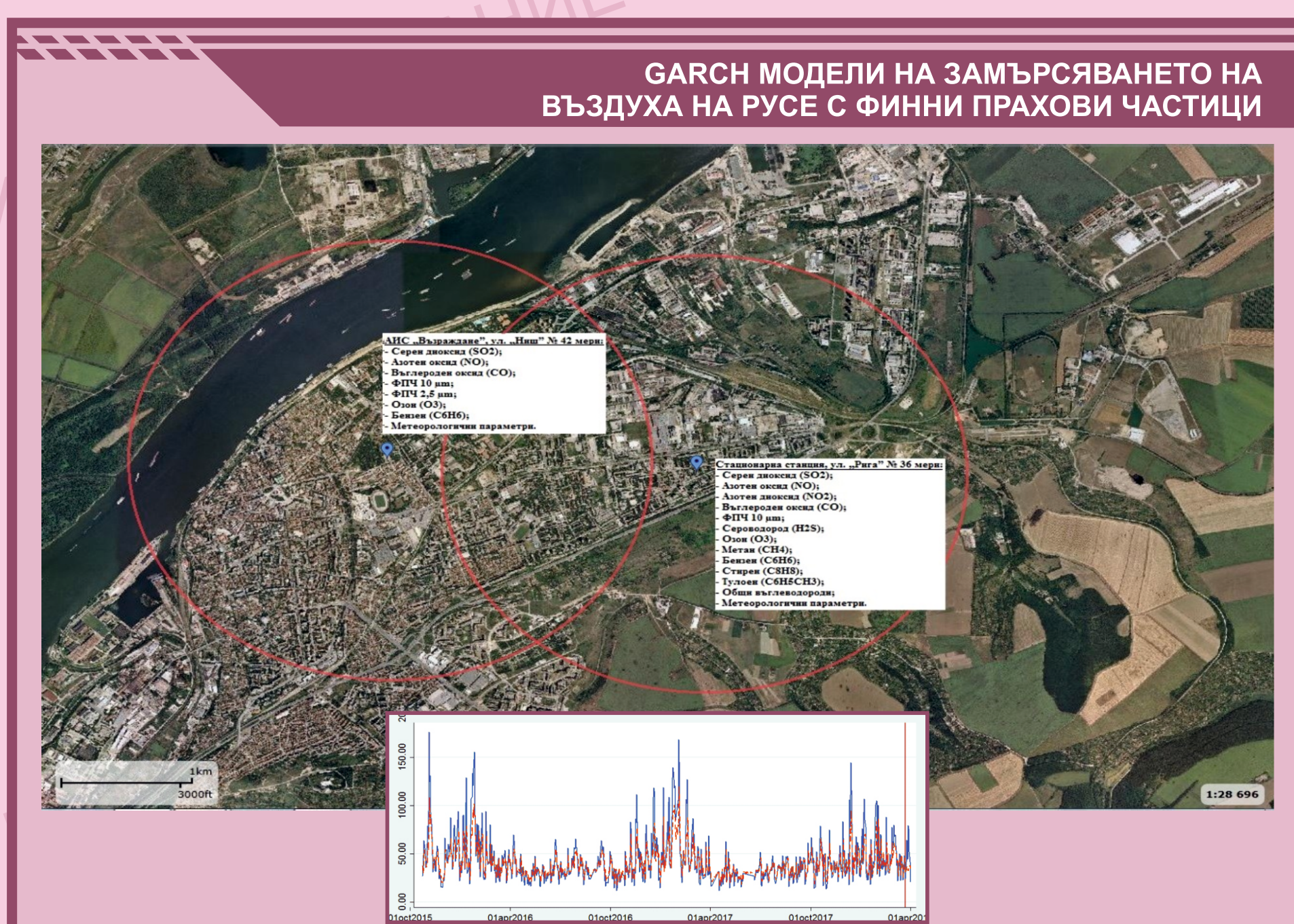
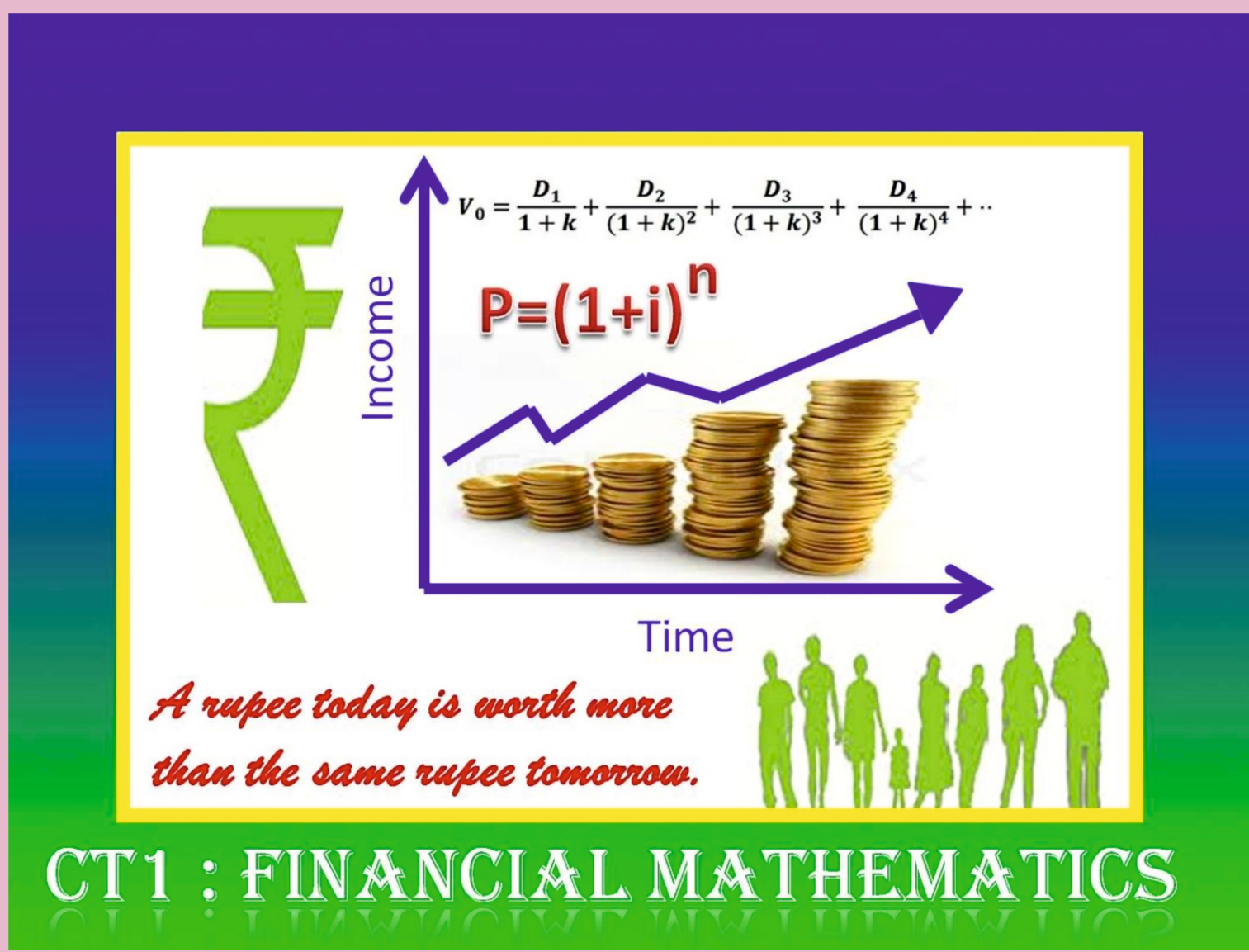
The first major goal of the project is to explore: some models of financial mathematics, related European and American options for transaction pricing; econometric models in finance; the insurance claim process; modeling and assessing insurance risk based on simulated data from practice. The second main objective of the project is to investigate and model processes leading to environmental pollution, the spread of pollutants, and pollution forecasting.

Main activities:

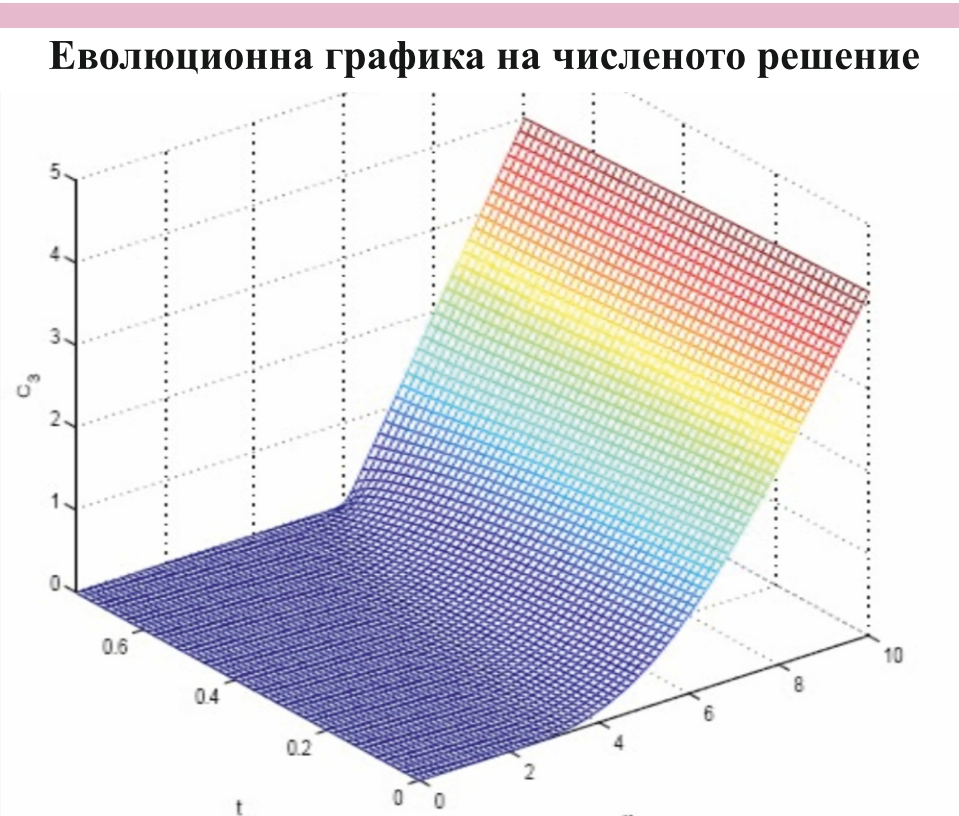
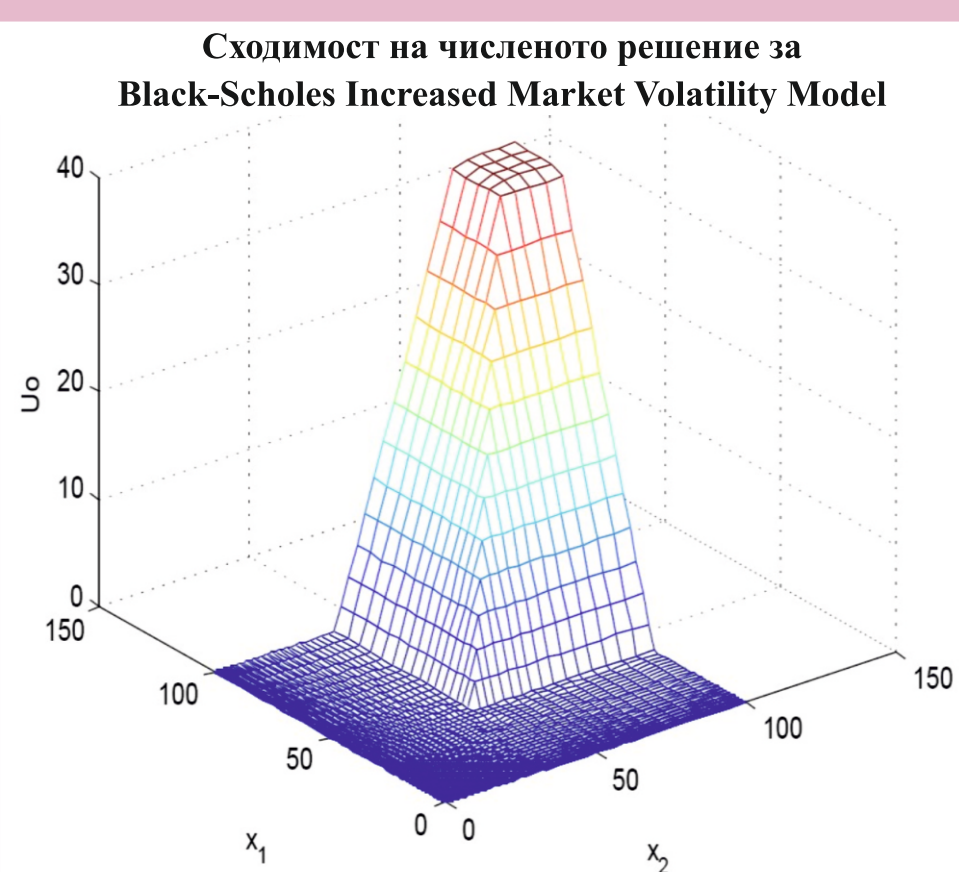
mathematical modeling with subsequent numerical simulation of processes related to volatility forecasting in order to adjust the portfolio and limit the risk; research for existence, uniqueness and principle of maximum solution in appropriate Sobolev spaces with weights of the decision for straight and backward tasks from industry and finance;  
numerical analysis and numerical solution of non-linear modifications of the Black-Scholes model for option price and models, including high dimensional models to determine volatility by solving reverse parabolic tasks;  
comparative analysis of known probability models for claim modeling and risk in non-life insurance;  
study of econometric models in finance;  
analysis and assessment of credit risk;  
modeling and investigation of thermal pyrolysis processes used for safe treatment of discarded tires;  
modeling and investigation of environmental pollution on the territory of the municipality of Ruse.

Results:

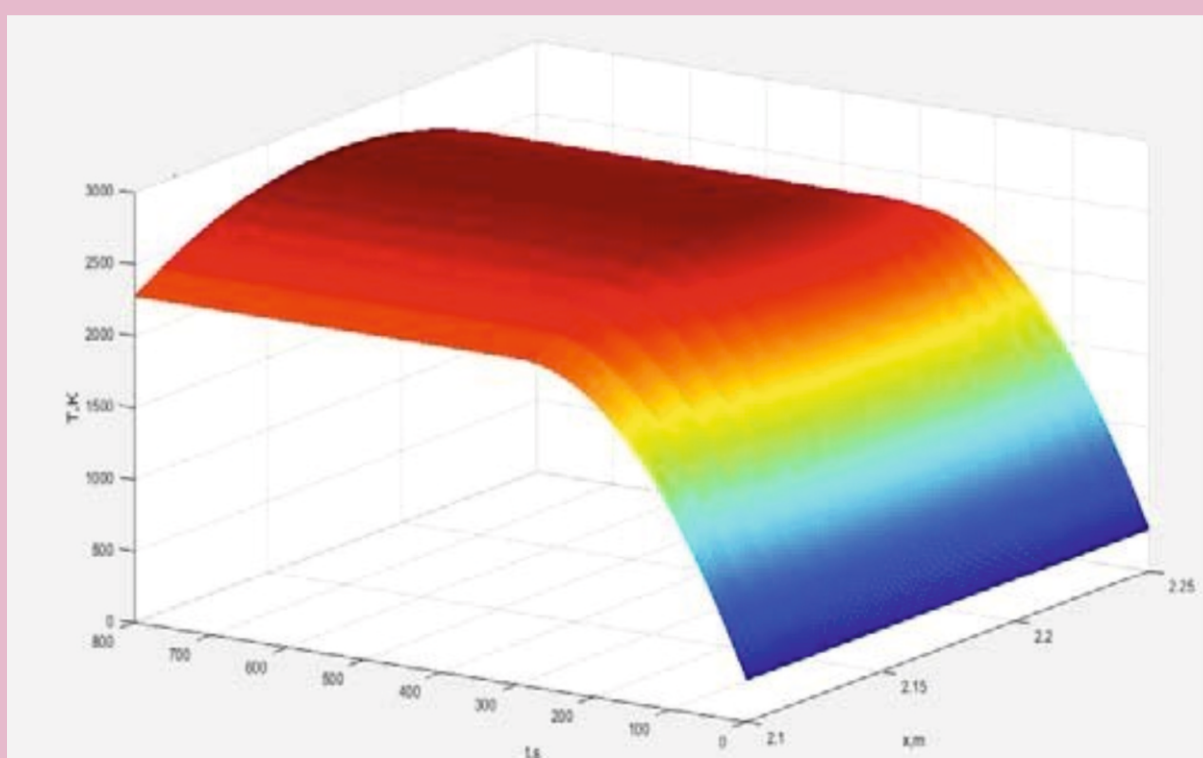
3 articles in journals with impact-factor;  
10 articles in journals with SJR;  
2 successfully defended thesis;  
9 students reports.



### ИЗСЛЕДВАНЕ НА МОДЕЛИ ОТ ФИНАНСОВАТА МАТЕМАТИКА ЗА ЕВРОПЕЙСКИ ОПЦИИ



### ЧИСЛЕНА ИЗСЛЕДВАНЕ НА ВЛИЯНИЕТО НА НАГРЕВАТЕЛЯ ПРИ ПРЕНΟΣ НА ТОПЛИНА ПО ВРЕМЕ НА ПРОЦЕСА НА ПИРОЛИЗА ЗА ТРЕТИРАНЕ НА АВТОМОБИЛНИ ГУМИ



### МОДЕЛИ ОТ ФИНАНСОВАТА МАТЕМАТИКА – ПРИЛОЖЕНИЯ В БАНКОВАТА ИНДУСТРИЯ

