

Справка за научите приноси на д-р Розанджела де Фатима Свиеркоски

Научни трудове (монографии и статии): 22 (включително един учебник и един патент).

Участие в конференции с доклад:

международни: 7 – (3,7,15,17,18,19,21)

национални: 3 – (8,10,16)

Участие в проекти (национални и международни):

Международни: 1

10/2009 - 05/2014 - Marie Curie International Fellow – FP7- EU Project №: 236913.

Title: “*Fast Semi-Analytic Multiscale Methods for Multiscale Elliptic Problems*” – Inst. For Information and Communication Technologies -Bulgarian Academy of Science – Bulgaria.

РЪКОВОДИТЕЛ.

Национални: 4

09/2009 - 09/2012 – National Science Foundation (NSF-USA) Award №: 0934837. CMG

RESEARCH: “*Predictive Modeling of thermally Driven Hydrologic Fluxes for Land and Atmosphere Interactions Across Space and Time Scale*”. Partners – Binayak Mohanty and Yalchin Efendiev – Texas A&M University (TAMU) – Texas – USA. Co-PI as 3rd investigator.

08/2002 – 12/2004 : Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) – Brazil. Title: “*Mathematical Models for Prediction of Soil Moisture from Local to Global Scales, using Radar Images.*” РЪКОВОДИТЕЛ.

02/1996 – 02/1998 - Research Fellowship – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico CNPq – Brazil.

Title: *Mathematical Approach for Agricultural Problems in Cerrados.* РЪКОВОДИТЕЛ.

03/1996 – 02/1998 – Researcher – CAPES – Brazil – Title: “*Improving the Teaching Quality in Agricultural Engineering Science*”. Associated with Agricultural School – UFG. Член на колектив от 10 участници.

Други дейности:

Патент US 8,204,690 B2 (2 в списъка)

Водени лекции и семинари за студенти:

Department of Mathematics – Texas A&M.

Department of Mathematics – University of Arizona.

Department of Mathematics – University Federal de Goias - Brazil.

Специализации:

5/2002 - 8/2002

Los Alamos National Laboratory – LANL – Los Alamos – NM - USA

Тема: Simulations of Subsurface Flow Models, based on Finite Elements – FEHM
Applied Mathematics Division (T7) – Ръководител: Larry Winter/Prof. Mac Hyman

5/2003 - 8/2003

National Center for Atmospheric Research – NCAR – Boulder – CO – USA

Тема: Simulations of Subsurface Flow Models, based on Finite Elements – FEHM
Scientific Computing Division – Ръководител: Larry Winter / Rich Loft

5/2004 - 8/2004

National Center for Atmospheric Research – NCAR – Boulder – CO - USA

Тема: Simulations of Subsurface Flow Models & Coupling with Atmosphere, based on Finite Elements
Geophysics Statistics Division – Ръководители - Larry Winter / Doug Nychka.

Ръководство на дипломни работи (магистърска степен)

Тема: URBAN RACIAL SEGREGATION MEASURES COMPARISON

Студент: JAMIL DJONIE –Texas A&M – Master in Urban Planning – December 2009.

Scientific Contributions

I. Приложение на математиката в аграрното инженерство / Applied Mathematics to Models in Agricultural Engineering.
Оригиналното изследване започва през 1996 в рамките на изследователски проект. Идеята е да се демонстрира на студенти (в началото се имаше предвид студенти аграрно инженерство) как да използват математиката за обработка на данни, таблици и графики от експерименти и измервания на терен. Създаденият на базата на проведеното изследване учебник съдържа упътване и методология за извличане на информация от графики и формулиране на инженерни задачи. Учебникът понастоящем се използва в редица университети в Бразилия (1)

This original work initiated in 1996 with a funded project. The idea is to demonstrate do students, initially at agriculture engineering, how to use mathematics models based on given data, tables from experiments and graphs.

What information can be drawn by reading graphs and also descriptive (word) problems. This text-book is used in many universities in Brazil (1)

II. Приложна математика /Applied Mathematics

Предложена е методология за апроксимация на решението на добре познатото уравнение на Лаплас в случая на приложението му за моделиране на инфилтрация на хетерогенна пореста среда със силни прекъсвания. (14,19,20).

These contribution shows how a solution of a well known Laplace's Equation can be approximated, in flow through porous media that are heterogeneous with rough discontinuity. (14,19,20).

III. Математическо моделиране и приложение на математиката в хидрологията и науките за земята (задачи за течение в йерархични среди с микро- е мезо-структура) /Applied Mathematics to Models in Geosciences/Hydrology – Flow Problems into Media with Multiple Scales.

1) Получено е аналитична апроксимация на материалния тензор описващ хетерогенността на средата по отношение на

водопроницаемостта на скалния масив. Предложен е хомогенизиран модел на такива среда, което прави осъществими числените симулации на сложните процеси в хетерогенни среди запазвайки адекватността на модела и точността на решението на съответната математическа задача. Точността на метода е доказана сравнявайки решенията получени чрез скъпа на ресурс компютърна симулация и чрез опростената процедура базирана на предложената хомогенизация. (2, 8, 9,16,18,19,20,21).

1) These contributions show analytical means of approximating the tensor that mathematically describes heterogeneity of the medium, by the rock's permeability. A homogenized form of this medium is proposed that allow to make numerical calculations of flow more feasible (and still accurate). The accuracy is shown by the many comparisons between the computationally expensive numerical calculation and the simplified computation using the homogenized medium, which is called homogenized approximation (2, 8, 9,16,18,19,20,21).

2) Комбинирайки аналитичните резултати от (II) с подхода разработен в (III) е получена по-добра апроксимация на решението на задачата за течение (и пренос) в хетерогенни среди с йерархична структура. Методът е приложен към задачи за среди с йерархична (многонивова микро- и мезо-) структура и е показано, че е постигната по-висока точност на решението като процедурата е все така икономична по отношение на изчислителен ресурс в сравнение с този, необходим за неопростения модел. (8, 11, 12,13,15)

These contributions are a follow up from the ones described in 1), because it combines the analytical results described in (II) to Produce a more accurate approximation to the flow results. The results are applied to problems that comprises multiple scales across the New results, even more accurate, are still very computationally inexpensive compared with the full computational model. (8, 11, 12,13,15)

3) Резултатите от 1) и 2) са приложени към Linear System solver – Multigrid, който е добре познат, устойчив и широко използван алгоритъм. Приложението му към йерархични компютърни модели обаче е предизвикателство за тези, които работят в областта. Следователно, приносът тук е в обогатяването на Multigrid и разработката на Multiscale Multigrid алгоритъм за йерархични модели, който е атрактивен като спестяващ изчислителни ресурси и осигуряващ надеждност на числените резултати. (4,10)

The results described in 1) and 2) are applied to a Linear System solver called Multigrid. The reason is that this algorithm is very well known, Popular and robust. However, its use in multiscale problems was a big challenge in the community. The results we proposed, show how the solutions Presented before can be applied to make a Multiscale Multigrid algorithm that is computationally attractive, and reliable. (4,10).

IV – Приложение на математиката за математическо моделиране на костна тъкан – задачи за моделиране на течение в деформируема среда с йерархична структура / Applied Mathematics to Bone Tissue Modeling – Problems modeling flow with deformation into Media with Multiple Scales.

4) Разработените подходи и алгоритми в 3) са приложение към задачи, в които се моделира не само течението на флуид в пореста среда, но и деформирането на тази среда. Моделът е описан като линейно-еластична система. Конкретното приложение в представените публикации е към моделиране на костна тъкан, но подобни уравнения и задачи възникват и се използват и в науките за земята, геофизиката и геомеханиката. (4,6,7).

4) The algorithms presented in 3) are applied to problems that not only have flow, but also have mechanical deformations, described by linear elastic systems. Even though the particular applications are targeted to bone tissue modeling, similar equations appear in Geosciences and Geophysics (4,6,7).

V – Приложение на математиката (математическо моделиране и симулиране) към климатични проблеми с използване на йерархичен подход / Applied Mathematics to Climate Modeling Problems using Multiscale approach

1) Изследването представлява анализ, използвайки Монте Карло методи, на голям обем данни (принадлежащи на

бразилската държава) за водосбора в басейна на река Амазонка. Данните са събирани от 1950 и са съхранявани по начин, който не дава възможност за ефективна работа с тях на тези, които се занимават с моделиране на климатичните процеси. Това определя важността на направените изследвания и получените резултати. Резултатите от анализа на тези данни за сега са представени само пред American Geophysical Union (AGU). Публикацията на резултатите и окончателната им реализация очаква утвърдението на бразилските държавни органи. (17).

1) This work is the reanalysis, using Monte Carlo Methods, of a huge data set owned by the Brazilian Government, regarding measurements of river discharge in the Amazon's River Basin. Since the data base is old, since 1950', the way it was stored was not very usable to the climate modeling community. The data reanalysis was performed and until now, it has only been allowed into a poster presentation at American Geophysical Union (AGU). Its manuscript version and the final release of the data is in course and going through the approval by the Brazilian Government (17).

2) Това изследване е приложение на резултатите от (II) and (III) към процеси в приповърхностните земни слоеве, които включват топлообмен вследствие на въздействие от слънцето и други атмосферни фактори като вятър и валежи. Резултатите от числените симулации са в добро съгласие с полевите измервания на температурата и водонаситеността на почвата. (3)

2) This work is the beginning of application of the works described in (II) and (III) to flow problems in the subsurface, that include heat transfer from the surface through the sun and other atmospheric variables (like wind and precipitation). The simulated results are well compared with the field data for subsurface measurement of the soil moisture and temperature (3).

VI – Приложение на математиката в квантовата механика / Applied Mathematics to Quantum Mechanics.

Тази работа разглежда начини за описване на среда, в която са вложени квантови частици (метод на псевдопотенциала). Тази среда също може да се разглежда като йерархична среда, което е важно за поведението на частиците. Приносът тук е приложението на концепцията за йерархична среда към формулировка включваща уравнението на Вигнер, което е обобщение на уравнението на Шрьодингер. (5).

This work complies ways of describing the medium where the quantum particles are embedded, called Pseudopotential. This medium has also Multiple scales which influences the behavior of the particles. The new contribution is the application of this description into the formulation described by the Wigner's Equation, which is a generalization of the Schrödinger's Equation (5).