

Софийски Университет “Св. Климент Охридски”
Физически факултет

АТЕСТАЦИЯ

за работата на докторанта **Георги Владимиров Герганов**

през календарната **2013** г.

Начало на докторантурата **01.02.2013г**; заповед № **РД 20-224 / 29.01.2013г.**;
срок на завършване : **01.02.2013г.**

Тема на дисертацията : **Разработване и развиване на числени методи за приложение в медицинската и експерименталната ядрена физика**

Научен ръководител : **доц. д-р Красимир Митев**

Резултати от изпитите : -

Изучени общотеоретични и специални въпроси

Докторантът се запозна с научната литература свързана с разработването и прилагането на числени методи за разлагане на съставни нуклеарни спектри на базисните им нуклиди, с цел точно и ефективно определяне на неизвестните активности на тези нуклиди. Към момента, изследванията и изучаването на литературата са съсредоточени върху методи, които се прилагат към спектри получени с течно-сцинтилационен спектрометър. Главен интерес представляват подходите базирани на метода на максималното правдоподобие.

Докторантът също се запозна с научната литература свързана с разработването на числени методи за наслагване на медицински изображения и за реконструиране на данни от ядрено-магнитен резонанс (ЯМР). Основен интерес на изучаването бяха публикациите представящи бързи и ефективни методи за грубо първоначално наслагване на изображения от еднакви или различни образни модалности, при наличие на деформации във формата на изследвания обект. Изучената литература във връзка с реконструирането на ЯМР данни обхваща публикации базирани на подхода известен с името „Compressed Sensing“, при който се цели намаляване на времето за реконструиране, чрез измерване само на частичен набор от данни в честотното пространство.

Работа над дисертацията (*извършена научно-изследователска и експериментална работа, написани глави, раздели и др.*)

Докторантът взе пряко участие в следните дейности:

- Разработване на компютърен код за разлагане на съставни спектри използвайки добре известни стандартни техники – Хи-квадрат минимизация, метод на

максималното правдоподобие при Поасоново предположение за разпределението на данните и др.

- Разработване на оригинален подход за разлагане на спектри, чрез използване на модифициран метод на максималното правдоподобие, включващ допълнителен тегловен член в използвания Поасонов модел
- Приложение на разработените методи върху синтетични и реални спектри

- Разработване на компютърен код за автоматично сравняване на течносцинтилационни спектри с цел идентифициране на каналите със статистически различни скорости на броене между два спектъра
- Приложение и изследване на ефективността на кодът върху синтетични и реални спектри

- Разработване на бърз и ефективен алгоритъм за наслагване на изображения, базиран на метода на „фазовата корелация“. Приложение на разработения алгоритъм върху 3-измерни (обемни) данни от истински пациенти получени с Компютърна Томография (КТ) и ЯМР. Приложение и на алгоритъма към портални образи на фантом за контрол на качеството на линеен ускорител.

- Разработване на серия от алгоритми за реконструиране на частични ЯМР данни.

Докладвани резултати на катедрен съвет: -

Публикации във връзка с дисертацията:

Публикации в областта на експерименталната ядрена физика:

1. **G. Gerganov**, K. Mitev (2013), *Quantitative Comparison of Liquid Scintillation Counting Spectra*, NP02-143, 2013 IEEE NSS / MIC Conference Record.
2. K Mitev, V. Zhivkova, D. Pressyanov, S. Georgiev, I. Dimitrova, **G. Gerganov**, T. Boshkova, *Liquid scintillation counting of polycarbonates: A sensitive technique for measurement of activity concentration of some radioactive noble gases.*, Applied Radiation and Isotopes, (**submitted 2013**)

Публикации в областта на медицинската физика:

3. **G. Gerganov**, A. Papucharov, I. Kawrakow, K. Mitev (2013), *Portal Image Registration Using the Phase Correlation Method*, M21-17, 2013 IEEE NSS / MIC Conference Record.
4. **G. Gerganov**, I. Kawrakow, *Application of the Phase Correlation Method to single- and multi-modality translational image alignment in the presence of non-rigid deformations*, Medical Physics, (**submitted 2013**)

Други публикации:

5. K. Mitev, **G. Gerganov**, A. S. Kirov, C. R. Schmidlein, Y. Madzhunkov, I. Kawrakow, *Influence of photon energy cuts on PET Monte Carlo simulation results*, Medical Physics, 39, 4175 (2012);
6. K. Mitev, I. Dimitrova, V. Zhivkova, S. Georgiev, **G. Gerganov**, D. Pressyanov, T. Boshkova, *Measurement of Rn-222 in water by absorption in polycarbonates and liquid scintillation counting*, Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A 677 (2012) pp.31-40

7. K. Mitev, Y. Madzhunkov, **G. Gerganov**, I. Dimitrova, S. Georgiev, D. Pressyanov. *Automatic counting of electrochemically etched tracks in compact discs. Application to retrospective measurements of Rn-222*, IEEE Transactions on Nuclear Science, 57 No. 1 (2010) 300 - 308.
8. K. Mitev, **G. Gerganov**, I. Dimitrova, I. Kawrakow, E. Piperkova, *A new tool for computer aided diagnosis in myocardial perfusion SPECT imaging*, European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging, vol. 38., Supplement 2, October 2011, pp. S267 (abstract).
9. K. Mitev, **G. Gerganov**, I. Kawrakow, *New Algorithm for Identification of Differences Between Noisy Medical Images*, Medical Physics, vol. 38. No. 6, June 2011, pp.3421 (abstract).
10. H. Kang, C.R. Schmidlein, K. Mitev, **G. Gerganov**, J. Madzhunkov, J.L. Humm, H.I. Almos, A.S. Kirov, *Monte Carlo Based Evaluation of 3D PET Quantification Inaccuracy for the Lung*, Medical Physics, vol. 36. No. 6, June 2009, pp.2468-2469 (abstract).
11. I. Kawrakow, K. Mitev, **G. Gerganov**, J. Madzhunkov, A. Kirov, *Using EGSnrc Within GATE to Improve the Efficiency of Positron Emission Tomography Simulations*, Medical Physics, vol. 35. No. 6, June 2008, pp.2667-2667 (abstract).
12. **G. Gerganov**, V. Kuvandjiev, I. Dimitrova, I. Kawrakow, K. Mitev (2012), *NUMERICS: An Online Image Registration and Image Comparison Platform*, M22-37, 2012 IEEE Nuclear Science Symposium Conference Record
13. I. Dimitrova, K. Mitev, V. Zhivkova, S. Georgiev, **G. Gerganov**, D. Pressyanov (2011), *Measurements of Rn-222 in Water by Liquid Scintillation Counting of Polycarbonates*, NP1.M-3, 2011 IEEE Nuclear Science Symposium Conference Record, pp. 183-187
14. **G. Gerganov**, K. Mitev, I. Kawrakow (2011), *Iterative Non-Rigid Image Registration Based on Moebius Transformations*, MIC12.M-89, 2011 IEEE Nuclear Science Symposium Conference Record.
15. **G. Gerganov**, K. Mitev, C. R. Schmidlein, H. Kang, A. S. Kirov, I. Kawrakow (2010), *Detecting Visual Differences in Reconstructed Images Using a Region-Based Test for Outliers*, M09-381, 2010 IEEE Nuclear Science Symposium Conference Record, pp. 2346-2351.
16. K. Mitev, A. Kirov, Y. Madzhunkov, **G. Gerganov**, I. Kawrakow. (2009), *Study of the influence of photon energy cuts on the PET simulation results*, M05-343, 2009 IEEE Nuclear Science Symposium Conference Record, 2873-2876.
17. **G. Gerganov**, H. Kang, Y. Madzhunkov, K. Mitev, C. R. Schmidlein, I. Kawrakow, A. Kirov. (2009), *A Monte Carlo simulation of PET of a real patient with GATE*, Proceedings of the Fifth International Summer School on Nuclear Physics Methods and Accelerators in Biology and Medicine Nuclear Physics Methods and Accelerators in Biology and Medicine#, Bratislava (Slovakia), 06-15 July 2009, AIP Conference Proceedings Volume 1204, ISBN: 978-0-7354-0741-1, pp. 219-220.
18. Y. Madzhunkov, C. R. Schmidlein, **G. Gerganov**, K. Mitev, I. Kawrakow, A. Kirov. (2009), *A GATE simulation of a GE Discovery LS PET Scanner with NEMA image quality phantom*, Proceedings of the Fifth International Summer School on Nuclear Physics Methods and Accelerators in Biology and Medicine Nuclear Physics Methods and Accelerators in Biology and Medicine#, Bratislava (Slovakia), 06-15 July 2009, AIP Conference Proceedings Volume 1204, ISBN: 978-0-7354-0741-1, pp. 221-223.
19. K. Mitev, Y. Madzhunkov, **G. Gerganov**, I. Dimitrova, S. Georgiev, and D. Pressyanov, *An Algorithm for Automatic Counting of Electrochemically Etched Tracks in Compact Discs Used for Retrospective Measurements of Rn-222*, N02-87, 2008 IEEE-NSS Conf. record: 1000508.

20. I. Kawrakow, K. Mitev, **G. Gerganov**, J. Madzhunkov, A. Kirov, *Efficient photon transport in positron emission tomography simulations using VMC++*, Journal of Physics: Conference Series 102 (2008) 012014.
21. **G. Gerganov**, V. Kuvandjiev, I. Dimitrova, K. Mitev (2012), *NUMERICS: Online Image Registration and Image Comparison Platform*, Proceedings of the 22nd National Scientific Symposium with international participation "Metrology and Metrology Assurance 2012", September 10-14, 2012, Sozopol, Bulgaria. (in Bulgarian).
22. K. Mitev, **G. Gerganov**, (2011), *New algorithm for deformable image registration of nuclear medicine images using Mobius transformations*, Proceedings of the 21st National Scientific Symposium with international participation "Metrology and Metrology Assurance 2011", September 10-14, 2011, Sozopol, Bulgaria. ISSN 1313-9126, pp. 284-288 (in Bulgarian).
23. S. Georgiev, K. Mitev, D. Pressianov, **G. Gerganov**, I. Dimitrova, (2011), *Computer code for precise calculations of the activity and the depth distribution of radioactive noble gases absorbed in polycarbonates*, Proceedings of the 21st National Scientific Symposium with international participation "Metrology and Metrology Assurance 2011", September 10-14, 2011, Sozopol, Bulgaria. ISSN 1313-9126, pp. 278-283 (in Bulgarian).
24. K. Mitev, **G. Gerganov**. (2010), *Application of Grubbs` test for comparisons of images in nuclear medicine*, Proceedings of the 20th National Scientific Symposium with international participation "Metrology and Metrology Assurance 2010", September 9-13, 2010, Sozopol, Bulgaria. ISSN 1313-9126, pp. 249-253 (in Bulgarian).

Участие в конференции и семинари през 2013г.:

1. IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference, Seoul, Korea, 2013

Педагогическа работа: води упражненията по курсовете „Монте Карло моделиране на транспорта на йонизиращи лъчения“, „Изчислителни методи в ядрените технологии“, „Обработка и анализ на изображения в медицината“

Обществена работа : -

Мнение на научния ръководител за работата на докторанта:

Мнението ми за работата на докторанта е много положително.

Дата: _____ Научен ръководител:

(доц. д-р Красимир Митев)

Атестацията е обсъдена и приета на заседание на катедрения съвет наг. с протокол №

По-важни забележки към работата на докторанта

.....

Ръководител на катедра:

(Доц. д-рн Георги Иванов Райновски)