

## **РЕЦЕНЗИЯ**

на дисертационния труд за придобиване на образователната и научна степен

**ДОКТОР**

по професионално направление

**4.1 Физически науки (Биофизика).**

**Автор на дисертационния труд:** Емил Георгиев Георгиев, задочен докторант, Софийски Университет „Св. Климент Охридски“, Физически факултет, катедра „Атомна физика“

**Тема на дисертационния труд:** „Оптимизация на клинични протоколи при Компютърната томография“

**Член на научното жури:** доц. д-р Борислав Атанасов Павлов, Софийски Университет „Св. Климент Охридски“, Физически факултет, катедра „Атомна физика“

### **1. Кратки професионално-биографични данни за докторанта**

През 2006 година Емил Георгиев започва своето образование във Физически факултет на СУ „Св. Климент Охридски“, като през 2010 година придобива образователно-квалификационна степен бакалавър по специалност „Физика“, а през 2012 година придобива образователно-квалификационна степен магистър по специалност „Медицинска физика“.

Две години по-късно, през 2014 година Емил Георгиев е зачислен със заповед №20-42/02.01.2014, като задочен докторант в катедра Атомна физика със специалност „Биофизика“ с научен ръководител проф. д-р Леандър Литов и научен консултант проф. д-р Галина Кирова.

По времето на задочната докторантура той работи, като медицински физик в клиниката по образна диагностика на Аджибадем Сити Клиник МБАЛ Токуда, като работата му е тясно свързана с тематиката на дисертацията. През учебната

2018/2019 година и 2019/2020 година докторантът участва в обучението на студентите в магистърската програма по медицинска физика на СУ. Докторантурата му е била удължена с една година (заповед №20-445/19.02.2018) до 1 януари 2019 г.

След успешно изпълнение на предвидения индивидуален план за обучение и научноизследователска работа, докторантът е отчислен с право на защита, считано от 1 януари 2019 година със заповед на Ректора №20-249/28.01.2019.

## **2. Общо описание на дисертацията и на представените материали**

Представената от Емил Георгиев дисертация е за придобиване на образователната и научна степен „доктор“. Текстът заема 123 страници, като включва 7 глави и 4 приложения. В приложенията е дадена информация за приносите на докторанта, публикациите върху които е базирана дисертацията, участия в конференции и награди свързани с дисертацията. В дисертацията са включени 56 фигури, 21 таблици и списък с използваните съкращения. Списъкът на използваната литература наброява 164 заглавия, цитирани прилежно в текста.

Темата на дисертацията е „Оптимизация на клиничните протоколи при Компютърна томография“. Първа глава представлява увод. Във втора глава е направен литературен обзор на проблема и е дискутирана неговата актуалност. В трета глава са дефинирани кратко, точно и ясно целите и задачите на дисертацията.

В четвърта глава са описани използваните методи за провеждане на изследванията, а така също методологията за оптимизиране на клиничните протоколи. Дефинирани са използваните дозиметрични величини, като и начина за тяхното определяне. Представени са стойностите на националните диагностични референтни нива за различни изследвания с Компютърен томограф (КТ). Дискутирана е оценката на дозата при клинични изследвания. Описани са методите за оценка на качеството на образа. Представени са параметрите на КТ, които могат да се използват при оптимизиране на протокола: анодно напрежение; аноден ток; дебелина на среза; стъпка на сканиране; време на ротация.

Пета глава е посветена на оптимизация на клиничните протоколи. Направен е изводът, че в зависимост от анатомичната област и показанията за провеждане на КТ изследване се налагат промяна на различни параметри на КТ с цел да се оптимизира протоколът. Като първа стъпка са идентифицирани най-често прилаганите КТ протоколи, а така също и тези при които потенциално лъчевото натоварване е голямо. В началото са оптимизирани именно точно тези протоколи с

очевидната цел да се намали значително лъчевото натоварване на пациентите.

В резултат на работата на докторанта са оптимизирани са следните протоколи:

- КТ ангиография на долни крайници
- КТ на глава
- КТ на гръден кош

Изследванията са проведени акуратно и са приложен адекватни статистически методи за анализ и оценка на значимостта на резултата.

В шеста глава са описани и обсъдени получените резултати, а седма глава представлява заключение.

Авторефератът е структуриран ясно и също така отразява адекватно и точно съдържанието на дисертацията.

### **3. Цел на дисертацията и актуалност на тематиката**

Целта на дисертацията е научно-приложна, а именно да се оптимизират клиничните протоколи, прилагани при медицински изследвания с Компютърен томограф с цел намаляване на дозата за пациентите. Според мен целите поставени в дисертацията са постигнати успешно. Бих казал, също така, че работата е от голям обществен интерес, като се има пред вид фактът, че оптимизираните протоколи ще се прилагат в една от най-големите болници в гр. София.

Облъчването с медицинска цел дава най-големият принос към надфоново облъчване на населението. От една страна прилагането на компютър-томографските методи е съпроводена с повишено облъчване на пациентите в сравнение с конвенционалната рентгенова диагностика. От друга страна високата диагностична информация на тези методи ги прави все по-привлекателни и подобни изследвания се назначават все по-често в последните години и най-вероятно тяхното прилагане ще продължи да расте и в бъдеще. Това прави работата по намаляване на дозата при подобни изследвания все по-актуална. Като допълнителна индикация за актуалността на темата, може да се посочи фактът, че намаляването на дозата е приоритет също така и за производителите на Компютърни томографи. Един от методите за атакуване на този проблем от страна на производителите е посредством разработването и въвеждането на нови алгоритми за възстановяване на образите. Друг начин за намаляване на дозата е чрез оптимизация на клиничните протоколи и точно такава оптимизация е

проведена от докторанта.

#### **4. Критични бележки и препоръки**

Текстът на дисертацията е написан добре и графичното оформление е на ниво, но все пак като дребен недостатък може да се посочи сравнително лошото качество на няколко фигури (например фиг. 7 и фиг. 35). Като цяло нямам критични бележки, които биха повлияли отрицателно на общото ми заключение относно дисертацията.

Бих препоръчал на Емил Георгиев да продължи работата по същата тематика, като оптимизира и други клинични протоколи.

#### **5. Приноси на дисертационния труд**

В конкретния случай приносите могат да се класифицират в две групи – научно-приложни приноси и методологични приноси.

По-съществените научно-приложни приноси са:

- детайлно проучване и анализ на потока от пациенти и вида на провежданите КТ изследвания
- получена е системна оценка на лъчевото натоварване на пациентите
- изследвана е промяната на дозата при промяна на различни работни параметри на КТ, съответно със и без прилагането на итеративни реконструирани алгоритми. Крайният резултат е оптимизирани протоколи и намалена доза за пациентите.

Основните методични приноси са:

- разработена е и е внедрена система за осигуряване на качество
- разработена е система за обучение на персонала
- внедрени са мерки за подобряване качеството на клиничната работа

#### **6. Научни публикации по темата на дисертацията**

Кандидатът има четири излезли от печат публикации, които са във връзка с дисертацията. Три от публикациите са в списания с импакт фактор, като в две от тях той е първи автор. Публикациите са:

- E. Georgiev, R. Radeva, E. Naseva, G. Kirova-Nedyalkova, Comparison of radiation dose and image quality in CTA of the peripheral arteries, Radiat Protection Dosimetry., 2019 Apr 29. pii: ncz045.
- E. Georgiev, I. Dyakov, Automated dose tracking in CT of the chest, Physica Medica: European Journal of Medical Physics, Volume 58, 166 (2019).
- G. Kirova, E. Georgiev, C. Zasheva, A. St. George. Dose tracking and radiology department management, Radiat Protection Dosimetry. 2015 Jul; 165(1-4):62-6.
- Г. Кирова, Е. Георгиев, Ц. Зашева, С. Георгиев, Управление на дозата като мерим критерий за оценка на качеството в клиника по образна диагностика, сп. Рентгенология и Радиология, Книжка 3, Том LIII, 2014.

Добро впечатление прави фактът, че вече има забелязани цитирания на част от публикациите.

Резултатите от дисертацията също така са докладвани на 10 конференции и научни форуми.

Като резултат на успешно проведените изследвания, Емил Георгиев печелил втора награда на Конкурс за млади учени „Young and Energetic Scientists (YES)“, с тема: „Управление на дозата като мерим критерий за оценка на качеството в клиника по образна диагностика“.

Клиниката по образна диагностика на Аджибадем Сити Клиник МБАЛ Токуда е получила сертификат „Eurosafe Imaging Star“. Сертификатът е израз на високата оценка за качеството на клиничната работа във връзка с радиационната защита на персонала и пациентите. Тази оценка се дължи отчасти и на оптимизираните от докторанта протоколи и въведени мерки за осигуряване на качеството.

## **7. Лични впечатления от докторанта**

Част от курса „Ядрено-магнитна томография“ от магистърската програма по Медицинска физик бе възложен на Емил Георгиев и от тогава водим съвместно този курс вече две учебни години (2018/2019 и 2019/2020 година). Личните ми впечатления от съвместната ни работа са отлични. Той показва, че има добри преподавателски заложи и може да работи успешно със студентите. Емил показва също така голяма ерудираност, отговорност и способност за бърза адаптация и работа в екип. Отлични впечатления са оставили в мен и ежегодните му докладите

на атестационните семинари, където той представяше работата във връзка с дисертацията.

Всичко това формира в мен мнение, че докторантът има значителна експертиза в областта на медицинската физика и може да провежда самостоятелни научни изследвания. Това затвърди също така впечатлението ми, че Емил Георгиев е един много перспективен млад учен с потенциал за успешна научна и преподавателска кариера.

## **8. Заключение**

В заключение считам, че обемът и качеството на научните изследвания и получените резултати удовлетворяват изискванията на Закона за развитието на академичния състав в Република България, правилника за приложение на този закон, Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ, както и препоръчителните изисквания към кандидатите за придобиване на научните степени и заемане на академичните длъжности във Физическия факултет на СУ „Св. Климент Охридски“. Емил Георгиев притежава задълбочени теоретични знания и практически умения за провеждането на самостоятелни научни изследвания.

**Въз основа на всичко написано до тук, убедено и без резерви препоръчвам на уважаемото научно жури да присъди на Емил Георгиев Георгиев образователната и научна степен „доктор“.**

14 ноември 2019 г.  
гр. София

Подпис: .....  
/доц. д-р Борислав Павлов/