

# **СТАНОВИЩЕ**

**на дисертационен труд**

**за придобиване на образователната и научна степен „доктор”**

**в професионално направление 4.1. Физични науки, Ядрена физика**

**по процедура за защита във Физически факултет (ФзФ)**

**на Софийски университет „Св. Климент Охридски“ (СУ)**

Становището е изготвено от: **доц. д-р Страхил Бойчев Георгиев, Физически факултет на СУ «Св. Климент Охридски»**, в качеството му на член на научното жури съгласно Заповед № РД38-53 / 26.01.2024 г. на Ректора на Софийския университет.

**Тема на дисертационния труд: “Методи за дозиметрична оценка, оптимизиране и контрол на лъчетерапевтичните планове”**

**Автор на дисертационния труд: Димитър Росенов Пенев**

## **I. Общо описание на представените материали**

### **1. Данни за представените документи**

Кандидатът Димитър Пенев е представил дисертационен труд на български език в обем 102 страници, както и Автореферат на български (52 стр.) и английски език (49 стр.), който коректно резюмира съдържанието на дисертационния труд. Представени са задължителните таблици за Физически ф-т от Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ „Св. Климент Охридски“ (ПУРПНСЗАДСУ). Представени са и други документи, съгласно изискванията в ПУРПНСЗАДСУ, подкрепящи постиженията на кандидата.

Представените по защитата документи от кандидата съответстват на изискванията на ЗРАСРБ, ППЗРАСРБ и ПУРПНСЗАДСУ.

### **2. Данни за кандидата**

Кандидатът Димитър Росенов Пенев завършва ПМГ „Акад. Никола Обрешков“, гр. Разград през 2011г. През 2016г. придобива бакалавърска, а през 2018г. – магистърска степен по Медицинска физика във Физически факултет на СУ. През 2019г. е зачислен като редовен докторант към кат. Атомна физика във ФзФ на СУ в професионално направление 4.1. Физи-

чески науки, в докторската програма „Ядрена физика“ с научен ръководител проф. дфзн. Добромир Пресиянов и научен консултант д-р Павел Ставрев.

Още по време на обучението си за придобиване на ОКС магистър, докторантът започва работа по специалността си като физик към лаборатория „Радиационна защита при медицинско облъчване“ към Националния център по радиобиология и радиационна защита за периода 2017-2018г., а от 2018г до сега заема длъжността Медицински физик в Лаборатория по клинична дозиметрия и лъчезащита в клиника по лъчелечение към УСБАЛО, София. Важно е да се отбележи, че като работещ медицински физик, докторантът взема съществено участие в провеждането на курса по „Клинична дозиметрия“ който е част от програмата на магистърската специалност МФ на ФзФ.

### **3. Обща характеристика на научните постижения на кандидата**

Основно, научната дейност на докторанта е свързана с развитието и изследването на радиобиологични модели за оценка и оптимизиране на облъчването на туморни образувания, което коректно е отразено в дисертационния труд. Дисертационният труд е базиран на 3 научни публикации в реферирани списания (Q1 и Q2), като в една от статиите с Q1 дисертантът е пръв автор и автор за кореспонденция. Това напълно отговаря на минималните национални изисквания (по чл. 2б, ал. 2 и 3 на ЗРАСРБ) и на допълнителните изисквания на СУ „Св. Климент Охридски“ за придобиване на образователната и научна степен „доктор“. Освен това, докторантът е съавтор в още 2 научни публикации, видими в базата данни SCOPUS.

Няма доказателства представените в дисертационния труд материал да са използвани в предишни процедури за придобиване на научно звание и академична длъжност. Няма доказано по законоустановения ред плагиатство в представените дисертационен труд и Автореферат.

### **4. Характеристика и оценка на преподавателската дейност на кандидата (ако има изискване в ПУРПНСЗАДСУ за това)**

Въпреки че от кандидата не се изисква учебно-педагогическа дейност, той активно участва провеждането на практическите занятия, както и на част от лекциите в курса по „Клинична дозиметрия“. Курсът е задължителен в програмата на магистърската специалност МФ на ФзФ.

### **5. Съдържателен анализ на научните и научно-приложните постижения на кандидата съдържащи се в материалите за участие в конкурса**

Основните достижения на докторанта са свързани с развитието, прилагането и анализа на различни радиобиологични модели за оценка на вероятността за туморен контрол (Tumor Control Probability – TCP). Приносите на дисертанта включват развитието на вече съществуващи модели като се включват допълнителни параметри, отчитащи неотчетени досега биологични ефекти; прилагане на TCP модели върху експериментални данни от други автори с цел анализ и оценка на моделите; оценка на влиянието на различни биологични и физични параметри върху TCP.

Първата от трите публикации (виж Глава 8 от дисертацията), върху които се базира дисертацията е посветена на влиянието на неопределеността на дозата при различни режими на облъчване върху TCP. Установено е същественото влияние на тази неопределеност, особено при режими с TCP в интервала 20-80%. Поставени са горни граници на неопределеността като за някои режими, неопределеност на дозата по-голяма от 2% води до недопустими неопределености при оценката на TCP.

Във втората публикация (виж Глава 8 от дисертацията), вече съществуващия TCP модел на Zaider-Minerbo-Stavreva (ZMS) е подобрен като е отчетен ефекта на ресенситизация на върху двата параметъра, отчитащи лъчечувствителността на клетките. Моделът е валидиран върху експериментални данни от други автори. Направено е моделно сравнение между конвенционалния режим на облъчване (5 фракции, 5 дни, всеки ден) и два удължени режима (отново 5 фракции, но с почивки между дните с облъчвания). Показано е, че в повечето случаи, удължените режими водят до по-добър резултат като в някои случаи разликите в TCP надхвърлят 50%. Въпреки това, се оказва че в някои случаи конвенционалното облъчване е по-добро. Това подчертава необходимостта от такива модели, позволяващи предварително внимателно избиране на режима на облъчване за всеки конкретен случай.

В рамките на третата публикация е разработен и валидиран Монте-Карло код за оценка на ефектите на репопулация (параметър  $\lambda$ ) и клетъчна смърт (параметър  $\mu$ ) при моделиране на TCP. Установена е силна връзка между параметрите, описващи двата ефекта. Въпреки това, задълбоченият анализ показва, че двата параметъра следва да бъдат разглеждани поотделно, а не като един кумулативен параметър ( $\lambda-\mu$ ), т.к. това може да доведе до 10% грешка при оценка на TCP при по-продължителни облъчвания. Показано е че естествената клетъчна смърт има непренебрежим, положителен ефект върху изхода от лъчелечението.

## **6. Критични бележки и препоръки**

Имам някои дребни критични бележки и препоръки към дисертационния труд. Предвид специализираната материя и многото съкращения и параметри в моделите, щеше да е полезно да бъдат съставени и изведени отделно, списъци на съкращенията и параметрите, за по-лесна справка. На места се срещат много дълги изречения (напр. стр. 17 ред 6-10; стр. 43

ред 1-5), което ги прави трудни за разбиране. На страница 12, доста подробно е описана кривата на клетъчна преживяемост, което безспорно е важно, но добавянето на фигура с примерна такава крива щеше да е полезно. На няколко места е пропуснато да бъдат дефинирани използвани величини, макар и интуитивни (напр. формула 3:  $\Delta d_M$  и  $\Delta D_M$ ; стр. 48  $t_b$ ). Направените забележки неомаловажават достойнствата на дисертационния труд, а по-скоро имат за цел да го подобрят.

## **7. Лични впечатления за кандидата**

Впечатленията ми от докторанта по време на следването му в бакалавърската и магистърската програма по медицинска физика във ФзФ са положителни – добър студент: знаещ, разбиращ и старателен. Като докторант и учен, впечатленията ми са по-скоро косвени: прецизен и последователен в работата си като учен, добри отзиви на студентите като преподавател.

## **8. Заключение**

След като се запознах с представените дисертационен труд, Автореферат и другите материали, и въз основа на направения анализ на тяхната значимост и съдържащи се в тях научни и научно-приложни приноси, **потвърждавам**, че научните постижения отговарят на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за приложението му и съответния Правилник на СУ „Св. Климент Охридски“ за **придобиване на образователната и научна степен „доктор“**. В частност кандидатът удовлетворява минималните национални изисквания в професионалното направление и не е установено плагиатство в представените по конкурса дисертационен труд, Автореферат и научни трудове.

Давам своята **положителна** оценка на дисертационния труд.

## **II. ОБЩО ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Въз основа на гореизложеното, **препоръчвам** на научното жури да присъди **образователната и научна степен „доктор“** в професионално направление 4.1. Физични науки на **Димитър Росенов Пенев**.

22.04.2024 г.

Изготвил становището: .....

(доц. д-р Страхил Георгиев)