

## СТАНОВИЩЕ

по процедура за защита на дисертационен труд на тема:

*“Artificial Intelligence in Radiogenomics: Innovations for Supporting Diagnosis, Treatment Decisions, and Prognostication in Oncology” („Изкуствен интелект в радиогеномиката: Иновации в подкрепа на диагностика, терапевтични решения и прогностика в онкологията“).*

за придобиване на образователна и научна степен „доктор“

от

кандидат: **Мария Димитрова Митева**

Област на висше образование: **4. Природни науки, математика и информатика**

Професионално направление: **4.6. Информатика и компютърни науки**

Докторска програма: **„Компютърни науки“ – Машинно самообучение,**

катедра: **„Компютърна информатика“,**

**Факултет по математика и информатика (ФМИ),**

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

Становището е изготвено от **проф. д.н. Даниела Ананиева Орозова, Тракийски университет - Стара Загора** в качеството ми на член на научното жури, съгласно Заповед № РД 38-233/ 7.05.2025 г. на Ректора на Софийския университет.

### **1. Обща характеристика на дисертационния труд и представените материали**

Автор на дисертационния труд е Мария Димитрова Митева – докторант в редовна форма на обучение към катедра „Компютърна информатика“ на Факултета по математика и информатика при СУ „Св. Климент Охридски“ с научен ръководител проф. д-р Мария Нишева-Павлова.

Дисертационният труд на Мария Митева на тема *„Изкуствен интелект в радиогеномиката: Иновации в подкрепа на диагностика, терапевтични решения и прогностика в онкологията“* е написан на английски език в обем от 152 страници. Включва 23 фигури и 7 таблици. Текстът е структуриран в 7 глави. Библиографията обхваща 158 източника, всички на английски език.

Целта на изследването е дефинирана на стр. 9 в дисертационния труд: „да създаде усъвършенствани модели на машинно обучение, които интегрират множество източници на данни, с цел предсказване на статуса на MGMT метилиране при пациенти с

глиобластом, използвайки неинвазивни методи, като ЯМР изображения в комбинация с геномни и клинични данни“.

Поставените в дисертационния труд ключови под-цели и задачи кореспондират с целта и предложената методология.

В глава 1 *„Въведение“* се дава описание на проблема, неговата значимост и сложност, представят се ключовите области на изследване, дефинират се целите и задачите на дисертационния труд.

В глава 2 *„Теоретични основи и актуално състояние на изследванията по проблема“* е направен преглед на базови концепции на изкуствения интелект като: конволюционни невронни мрежи (CNN), класът невронни мрежи Capsule Networks (CapsNets), трансферирано обучение и ансамблово машинно обучение. Обсъждат се ключови предизвикателства при анализа на данни, свързани с медицински изображения.

В глава 3 *„ЯМР и DICOM в контекста на анализ на медицински изображения с помощта на дълбокото учене“* се изследват принципите и технологията на ЯМР, координатните системи и стандартът за медицински изображения DICOM, като се акцентира върху тяхната роля в приложенията за дълбоко учене при анализ на медицински данни.

Глава 4. *„Етика в медицинската образна диагностика в ерата на ИИ“* разглежда етичните съображения при анализ на медицински данни, включително поверителност на данните, алгоритмично пристрастие, прозрачност и равен достъп.

В глава 5 *„Спецификация на данни и дизайн на експеримента“* са представени наборите от данни, които се използват в проучването: на UPenn-GBM и BraTS, описва се методологията за оценка на различни модели на машинно обучение.

В глава 6 *„Резултати и интерпретативен анализ“* е направен анализ на резултатите, получени от експериментите, и се обсъжда влиянието на техниките за обработка върху производителността на модела.

Глава 7 *„Приноси и перспективи“* представя научните и научно-приложните приноси на дисертационния труд и очертава бъдещи насоки на развитие.

## **2. Данни и лични впечатления за кандидата**

Представянето на проблема в първа глава и анализът на актуалното състояние в ключовите области на изследване, направен във втора глава, големият брой проучени

литературни източници, както и направените изводи ми дават основание да заключа, че докторантката познава задълбочено проблема на дисертационния труд.

Не познавам лично Мария Димитрова Митева. От публикуваните материали и предоставени документи, получените от мен впечатления за докторантката са изцяло положителни.

### **3. Съдържателен анализ на научните и научно-приложните постижения на кандидата, съдържащи се в представения дисертационен труд и публикациите към него, включени по процедурата**

Приемам основните резултати и приноси, посочени от докторанта на страници 118 и 119 от дисертационния труд. Приносите имат научен, научно-приложен и приложен характер. Приложеният подход съвместява радиологията и геномиката чрез обединяване на мултимодални набори от данни. Използвайки неинвазивни методи, като изображения от ЯМР в комбинация с геномни и клинични данни, се предсказва статуса на MGMT метилиране. Реализирането на дисертационния труд изисква задълбочени научни знания и висока научна и практическа квалификация, които докторантката безспорно притежава.

### **4. Аprobация на резултатите**

Резултатите от дисертационното изследване са представени в 3 научни публикации в рецензирани издания, публикувани през 2023 г. Две от публикациите са в специализирани издания с SJR. Всички публикации са на английски език. Трите публикации са в съавторство с научния ръководител проф. д-р Мария Нишева-Павлова.

Публикациите носят 78 точки, при необходимими 30 точки по минималните национални изисквания.

След подробен преглед на представените научни трудове установих, че:

а) научните трудове отговарят на минималните национални изисквания (по чл. 2б, ал. 2 и 3 на ЗРАСРБ) и съответно на допълнителните изисквания на СУ „Св. Климент Охридски“ за придобиване на образователна и научна степен „доктор“ в научната област и професионално направление на процедурата;

б) представените от кандидата резултати в дисертационния труд и научни трудове към него не повтарят такива от предишни процедури за придобиване на научно звание и академична длъжност;

в) няма доказано по законоустановения ред плагиатство в представения дисертационен труд и научни трудове по тази процедура.

## 5. Качества на автореферата

Представени са: дисертация на английски език, автореферати на български и английски език. Авторефератът отговаря по обем и съдържание на изискванията за точно, пълно и сбито отразяване на дисертационния труд.

## 6. Критични бележки и препоръки

Документите показват успешна и резултатна изследователска дейност на Мария Димитрова Митева. Препоръчвам на кандидатката в своите научни трудове да изследва и цитира публикации и на български автори, както да представя свои резултати и на български форуми.

## 7. Заключение

След като се запознах с представените в процедурата дисертационен труд и придружаващите го научни трудове и въз основа на направения анализ на тяхната значимост и съдържащи се в тях научни и научно-приложни приноси, **потвърждавам**, че представеният дисертационен труд и научните публикации към него, както и качеството и оригиналността на представените в тях резултати и постижения, отговарят на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за приложението му и съответния Правилник на СУ „Св. Климент Охридски“ за придобиване от кандидата на образователната и научна степен „доктор“ в научната област 4. Природни науки, математика и информатика и професионално направление: 4.6. Информатика и компютърни науки. В частност кандидатът удовлетворява минималните национални изисквания в професионалното направление и не е установено плагиатство в представените по конкурса научни трудове.

Въз основа на гореизложеното, давам своята **положителна оценка** за проведеното изследване, представено от рецензираните по-горе дисертационен труд, автореферат, постигнати резултати и приноси, и **предлагам на почитаемото научно жури да присъди образователната и научна степен „доктор“ на Мария Димитрова Митева** в област на висше образование: **4. Природни науки, математика и информатика**, професионално направление **4.6. Информатика и компютърни науки**, докторска програма **Компютърни науки – Машинно самообучение**.

11.06. 2025 г.

Изготвил становището: .....

(проф. дн Даниела Орозова)