

# **СТАНОВИЩЕ**

**от Доц. Д-р Георги Николаев Вълчев, д.м.**

Клиника по образна диагностика, УМБАЛ „Света Марина“ Варна  
УС „Рентгенов лаборант“, МК Варна към МУ „Проф. Д-р Параскев Стоянов“ Варна

**относно дисертационен труд за присъждане на образователна и научна  
степен „Доктор“**

**на тема**

**„ИНОВАТИВНИ ФАНТОМИ ЗА ИЗСЛЕДВАНЕ КАЧЕСТВОТО НА  
ИЗОБРАЖЕНИЕТО ПРИ СЪВРЕМЕННИ МАМОГРАФСКИ  
ТЕХНИКИ“**

**от Янка Иванова Банева**

докторант по научна специалност „Медицинска физика“,  
професионално направление „Физически науки“ (шифър 4.1), област на висше  
образование „Природни науки, математика и информатика“

Със заповед на Ректора № Р-109-338/05.08.2022 съм определен за вътрешен член  
на Научно жури. На основание Протокол № 1 / 16.08.2022 съм определен за изготвящ  
становище за научния труд на Янка Иванова Банева.

## **I. КРАТКИ БИОГРАФИЧНИ ДАННИ**

Янка Банева завършва ШУ „Константин Преславски“ през 2002 като бакалавър по  
„Физика“. През 2010 добива магистърска степен по „Медицинска радиационна физика и  
техника“ в ПУ „Паисий Хилендарски“. През 2021 добива специалност „Медицинска

санитарна физика“. От 2008 работи като асистент висше училище към катедра „Физика и биофизика“ на МУ „Проф. д-р Параскев Стоянов“ Варна.

Преминала е множество обучения и семинари, организирани в български и международни институции и учебни заведения в периода 2010 – 2022. Член е на Съюза на физиците клон Варна, Съюза на учените клон Варна, БДБМФИ.

## **II. АКТУАЛНОСТ НА ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД**

Ракът на гърдата е най-честата онкологична причина за смърт при жените. Случаите се наблюдават в огромен възрастов диапазон, започващ от около 20 години, а рискът за развитие на заболяването нараства с възрастта. Своевременната диагностика е от особено значение. Необходимите за това скринингови и образнодиагностични методи търпят непрекъснато развитие и усъвършенстване, както и подлежат на стриктен контрол на качеството. Разработката на докторанта се фокусира в тази насока, използвайки математическо софтуерно моделиране на фантоми на млечни жлези. С оглед на това трудът е особено актуален и с висока приложна стойност.

## **III. СТРУКТУРА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД**

Трудът на Янка Банева е поместен в 105 страници, от които *Въведение и литературен обзор* – 27 стр., *Цел и задачи* – 2 стр., *Модели на млечна жлеза за изследване с рентгенови лъчи* – 6 стр., *Използвани методи в дисертационния труд* – 7 стр., *Разработване и използване на компютърни модели на млечната жлеза за томосинтеза* – 12 стр., *Влияние на мамографските спектри и характеристика на компютърните модели на млечна жлеза върху характеристиките на мамографските изображения* – 10 стр., *Компютърни модели на млечна жлеза с контрастни вещества* – 11 стр., *Заключение* – 3 стр., *Приноси* – 2 стр., *Публикации, свързани с дисертационния труд* – 1 стр., *Библиография* – 10 стр.

Дисертацията е особено богато онагледена с 50 фигури и 19 таблици.

Стильът е достъпен, а структурата – авангардна.

#### IV. АНАЛИЗ ПО РАЗДЕЛИ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

**Литературен обзор:** Литературният обзор е стегнат (27 стр.), с отлична структура и онагледяване. Към обзора се включва и отделната глава „*Модели на млечна жлеза за изследване с рентгенови лъчи*“ (6 стр.) – общо 33 стр. Читателят бива въведен в тематиката със статистически данни за честотата и социалната значимост на рака на гърдата. Особено подробно са разгледани методите на образната диагностика, приложими при заболяването – специално внимание е отделено на различните образни находки при различни методи. Описани са чувствителността и точността на всеки един от методите. Внимателно и изчерпателно е разгледан проблемът с физическото и компютърно моделиране на млечни жлези.

Обзорът цитира 133 източника, от които 11 източника на български и 122 на английски език. От международните източници 20 са от последните 5 години, съставлявайки 15% от тях. С оглед на това определям представения набор от източници за напълно актуален. Допълнително, големият брой цитирани статии демонстрира обстойни познания на докторанта по темата.

**Цел на изследването:** Докторантът си поставя за цел „*създаване, валидиране и използване на иновативни компютърни фантоми за изследване качеството на изображението при съвременните мамографски техники, като томосинтеза и контрастно-усилена мамография, които имат потенциал да се използват за ранен скрининг и диагностика на туморни образувания на млечната жлеза*“. Целта е амбициозна и многостепенна.

**Задачи:** За постигане на целта Янка Банева си поставя общо 6 задачи с различна степен на трудност и клинична релевантност. От основно значение за клинициста се явяват задачи „г“, „д“ и „е“.

**Използвани методи в дисертационния труд:** Подробно са описани използваните софтуерни продукти (*LUCMRFGen, BreastSimulator, XRAYImagingSimulator, FDKR, Quality platform*), както и техните съответни приложения в контекста на изследването. Разяснени са понятията *хистограма, kurtosis, skewness, фрактален анализ и спектър на мощността*, както и значението им за качеството на мамографията.

**Разработване и използване на компютърни модели на млечната жлеза за томосинтеза:** Подробно е описан процесът на създаване на компютърните модели и тяхното съдържание. Докторантът изчерпателно описва генерирането на рентгенови изображения от така подготвените фантоми, след което сравнява планарните мамограми, добити от експонация на действителен физически фантом и симулирани мамограми от компютърен фантом. Отчита се много добро съответствие между изображенията от двете фантомни конфигурации.

**Влияние на мамографските спектри и характеристика на компютърните модели на млечна жлеза върху характеристиките на мамографските изображения:** Докторантът описва създаването на иновативни виртуални фантоми и принципа на приложението им при моделиране на различни енергийни мамографски спектри според строежа на рентгеновата тръба.

**Компютърни модели на млечна жлеза с контрастни вещества:** Докторантът описва създаването на три виртуални фантома на компресирана гърда с инкорпорирано в тях контрастно вещество. Контрастните резервоари са под формата на цилиндри. Симулирани са рентгенографии с различни енергии, които демонстрират разликата между контрастирани и неконтрастирани нискодозови изображения. Допълнително е демонстрирана разликата между компютърни фантоми с хомогенна и нехомогенна структура.

**Заклучение:** Янка Банева представя сбито заключение, отчитащо отличната корелация между резултатите, получени с физически и компютърен фантом. Отдадено е внимание на значението на виртуалните компютърни фантоми като инструмент в медицинските изследвания и контрола на качеството на мамографската техника, както и на необходимостта от допълнителни изследвания с по-прецизно компютърно моделиране на рентгеновото разсейване във виртуалния фантом. Отчетено е с какви материали може да се конструира физически фантом, който да симулира гърда с по-голяма и по-ниска рентгенова плътност. Изразени са планове за физическа изработка на един от упоменатите фантоми с цел валидиране на симулираните виртуално резултати и по-нататъшно приложение в областта на образната диагностика.

**Приноси:** Авторът представя методика, по която са разработени множество сложни виртуални компютърни фантоми на млечна жлеза с голямо значение за

мамографския контрол на качеството, които също така могат да бъдат използвани и в бъдещи разработки. Докторантът посочва 17 приноса, които са с научно-приложен и практически характер. Съгласен съм с дефинираните от автора приноси.

## **V. ПУБЛИКАЦИИ, СВЪРЗАНИ С ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД**

Янка Банева представя 6 публикации, асоциирани с темата на дисертационния труд, част от български и международни издания. Реализирани са 5 участия на конференции във връзка с дисертацията.

Докторантът представя и автореферат на български от общо 78 страници, който в достатъчен обем представя резултатите от дисертационния труд. Авторефератът е наличен и на английски език.

Изброените материали напълно задоволяват и наукометричните критерии за ОНС „Доктор“.

Янка Банева има активни научни профили в *Google Scholar* и *ORCID*.

Докторантът е носител на награди за работа в областта на физичните науки.

Янка Банева участва в проекти на международно и национално ниво: *Division/Group-experiment: APOTEMA*, Legnaro National Laboratories, Италия; проект *MaXIMA* по рамкова програма „Хоризонт“ 2020 на Европейския Съюз за научни изследвания и иновации (H2020-TWINN-2015); проект по Фонд „Наука“ № 21021 „*Иновативен метод за качествен контрол на рентгенови уредби*“ с ръководител доц. инж. Кристина Близнакова.

Трудовете на Янка Банева притежават научно-теоретическо и практическо значение и засягат актуални теми от контрола на качеството в образната диагностика чрез изработване на фантоми. Публикациите са разнообразни и акомпанирани от множество участия в научни форуми, които демонстрират широкия обхват на компетенциите на докторанта.

## **VI. ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Дисертационният труд *„Иновативни фантоми за изследване качеството на изображението при съвременни мамографски техники“* представлява задълбочено проучване с голяма клинична стойност и практическо приложение. Тематиката е актуална и от съществена важност, засягайки изработката на виртуални модели на мамографски фантоми и сравнявайки тяхната ефективност с действителни физически фантоми, както и предлагайки нови модели за изработка на физически фантоми.

Проведеното изследване е подробно, а изводите са логични и обосновани от резултатите. Считаю, че докторантът демонстрира способност за умела работа в областта на медицинската физика и компютърното моделиране. Трудът отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България и покрива тези на Правилника за развитие на академичния състав на МУ „Проф. Д-р Параскев Стоянов“ Варна, легитимирайки автора като надежден изследовател.

Уверено давам своята **положителна** оценка за докторанта Янка Иванова Банева. Предлагам на членовете на уважаемото Научни жури също да гласуват **положително** тя да получи образователна и научна степен „Доктор“ по научна специалност „Медицинска физика“, професионално направление „Физически науки“ (шифър 4.1), област на висше образование „Природни науки, математика и информатика“

**14.09.2022**

**гр. Варна**

**С уважение,**

**Доц. Д-р Георги Николаев Вълчев, д.м.**

A handwritten signature in blue ink, consisting of several overlapping loops and a long horizontal stroke extending to the left.