

Анализ на характеристиките на 3D софтуерен фантом с цел оптимизиране качеството на изображенията, получени от дигитален мамограф

Янка Банева¹, Кристина Близнакова², Христо Ненов²,
Елица Енчева³, Lesley Cockmartin⁴, Hilde Bosmans⁴

¹Медицински университет, Варна

²Технически университет, Варна

³УМБАЛ “СВ. Марина”, Варна

⁴Catholic University Leuven, Belgium

Abstract. Физичните фантоми са изключително полезни при оценка на нови техники, използвани за получаване на 2D и 3D мамографски изображения. Наскоро, структуриран физичен фантом беше представен за използване при 2D мамография и томосинтез. Целта на тази научна работа е да създаде 3D софтуерна версия на този физичен фантом, с цел по-нататъшно оптимизиране на материалите използвани за изготвянето му и използването на този фантом за целите на мамографията, томосинтеза и компютърната томография.

За тази цел е използван софтуер за генериране на фантоми, състоящи се от полуцилиндричен контейнер с височина 48 mm и диаметър 200 mm, запълнен със сфери с различни диаметри. Генерирани са 4 такива фантома с различни характеристики. Симулирани са мамографски изображения на софтуерните фантоми при условия, които са подобни на тези при мамографската система Siemens Inspiration. За генерирането на изображенията е използвана работна станция Intel Xeon E5-2630V3 (8 cores), 2.4 GHz, 20 MB L3 cache. Две от изображенията са сравнени с експериментални такива. Субективна и обективна оценка е осъществена.

Визуално се наблюдава пълно съответствие между симулирани и реални изображения. Математическият анализ на изображенията показва, че два от моделите: (а) плексигласов (PMMA) полуцилиндричен контейнер пълен с вода и PMMA сфери и (б) полуцилиндричен контейнер от материал, наподобяващ човешка кожа, и изпълнен със сфери от материал, наподобяващ мастната тъкан на гърдата, като материалът в контейнера е подобен на жлезистата тъкан, водят до получаване на мамограми със свойства, близки до тези получени от реална млечна жлеза. Ето защо тези фантоми могат да се използват за оптимизиране параметрите на облъчване на млечна жлеза при съществуващите дигитални мамографи, както и за “предсказване” експлоатационните качества на изображения от нови дигитални мамографи и томографи.