

ОТЗЫВ
на автореферат диссертации
Салем Самия Фарук Ибрахим
«Моделирование транспорта магнитных наночастиц
в кровеносных сосудах под действием внешнего магнитного поля»,
представленной на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук по специальности

1.5.2. – Биофизика.

Диссертационная работа Салем Самия Фарук Ибрахим посвящена решению одной из задач современной биофизики, а именно методом компьютерного моделирования, используя численный метод решения (метод конечных элементов) и программное обеспечение COMSOL Multiphysics®, получены новые результаты для характеризации переноса и улавливания магнитных наночастиц (Fe_3O_4), различных диаметров, и магнитных микрокапсул, движущихся в потоке крови в кровеносных сосудах, в том числе в сосудах с бифуркациями, при действии внешнего магнитного поля, создаваемого постоянными магнитами с конфигурациями, используемыми в преклинических исследованиях. Исследования в данном направлении набирают все большую популярность, поскольку исследования на живом организме (*in vivo*) дороги и не всегда клинически обоснованы, поэтому математическое моделирование позволяет получить определенные параметры в рамках заданной модели. Также, нанотехнологии, включая клиническое использование магнитных наноматериалов, которые характеризуются малыми размерами частиц, суперпарамагнетизмом, способностью модификации поверхности и внедрения в стенки микрокапсул, могут приблизить к более успешному лечению онкологических патологий.

Салем Самия Фарук Ибрахим в своей работе провела теоретическое исследование транспорта магнитных наночастиц на примере частиц оксида железа (Fe_3O_4) различных диаметров: 6, 12, 20 и 60 нм, а также модельных частиц диаметром 1100 нм, имитирующих магнитные свойства микрокапсул с внедренными в их оболочку магнитными наночастицами.

Также ею разработан алгоритм решения задачи транспорта магнитных наночастиц в кровеносных сосудах в модели крови, как несжимаемой ньютоновской жидкости, движение которой в сосуде описывается с помощью метода вычислительной гидродинамики на основе решения уравнений Навье-Стокса. Изучено влияние силы сопротивления и внешнего магнитного поля на движение магнитных наночастиц в кровеносных сосудах, включая сосуды с бифуркациями. А также проведено компьютерное моделирование явлений, возникающих при транспорте магнитных наночастиц и микрокапсул для заданной геометрии сосудов и поля, создаваемого магнитами с известными конфигурациями концентраторов.

К замечаниям можно отнести наличие опечаток в автореферате диссертации, что, однако, не снижает общего положительного впечатления от работы.

Результаты, полученные Салем Самия Фарук Ибрахим, в ходе работы над диссертацией обладают существенной научной новизной. Положения, выносимые на защиту, в полной мере обоснованы. Основные результаты работы опубликованы в 5 работах в журналах, индексируемых в SCOPUS.

Судя по автореферату, диссертационная работа Салем Самия Фарук Ибрахим по своей актуальности, научной новизне, практической ценности соответствует всем требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 года, № 842, а ее автор Салем Самия Фарук Ибрахим заслуживает присуждения искомой степени по специальности 1.5.2. – Биофизика.

Доктор технических наук по специальности 05.11.17 –

Приборы, системы и изделия медицинского назначения,
доцент, ведущий научный сотрудник научно-
технологического центра биомедицинской фотоники,
профессор кафедры приборостроения, метрологии и
сертификации федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего
образования «Орловский государственный университет
имени И.С. Тургенева»

[Handwritten signature in blue ink]

Дунаев Андрей Валерьевич

Дата: «03» февраля 2022 г.

Я, Дунаев Андрей Валерьевич, даю согласие на включение моих персональных данных в аттестационные документы соискателя ученой степени кандидата физико-математических наук Салем Самия Фарук Ибрахим и их дальнейшую обработку.

Служебный адрес: 302026, Орловская область, г. Орел, ул. Комсомольская 95.

Телефон: +7 (4862) 41-98-06

E-mail: dunaev@bmecenter.ru

Подпись Дунаева А.В. заверяю:

Проректор по научно-технологической деятельности и аттестации научных



Радченко
Сергей Юрьевич