

С Т А Н О В И Щ Е

за придобиване на научната степен “доктор” по научната специалност: с шифър 4.3 (стар 01.06.08 - Биофизика) от Мариана Цветанова Хаджилазова

от: проф. Владимир Стефанов Герджиков, ИЯИЯЕ при БАН

27 юни 2012 г.

1 Сведения за докторантката

Г-жа Мариана Цветанова Хаджилазова е родена през 1971 г. в София.

През 2000 г. завършва Химически факултет на СУ като магистър по химия и физика. От 2002 г. работи като физик и докторант в института по Биофизика при БАН.

2 Актуалност

Представената дисертация е посветена на една актуална и перспективна област от съвременната биофизика. Моделирането на биомембраните и на процесите с тяхно участие са от изключителен интерес за разбирането на биологичните процеси в клетките.

3 Познава ли дисертантът състоянието на проблема?

Обзорната част на дисертацията, както и списъка на цитираната литература (повече от 150 заглавия) показват, че дисертантката е добре запозната с основните резултати и публикации по тази тематика.

4 Адекватност на избраната методика

Дисертантката има дълбоки познания както в областта на съвременната биофизика, така и в областта на теоретичната и математическа физика и по-специално на диференциалната геометрия. Това ѝ е позволило да подходи напълно адекватно към решаване на поставените ѝ задачи.

5 Приноси на дисертационният труд

Дисертацията се състои от увод, пет глави, допълнение и списък цитираните литературни източници.

В увода има кратка обосновка на поставените задачи и описание на резултатите по глави.

В първа глава на дисертацията е направен кратък обзор на известните типове мембрани в живите клетки, техните свойства и функции. Особено внимание е отделено на геометричните свойства на мембраните, както и на свързаната с тях енергия на огъването.

Във втора глава са изложени основните методи и резултати от диференциалната геометрия на кривите и повърхнините, както и елементи от вариационното смятане.

В следващата глава се изучава модел на външната мембрана на червената кръвна клетка. Нейният форма се апроксимира с така наречения овал на Касини. Изведени са аналитични формули за основните характеристики на повърхнината: диаметър, дебелина и обем и др. За целта са използвани първата и втора диференциални форми на повърхнината, които са пресметнати в термините на елиптични функции на Якоби при няколко важни избора на координатната система.

Четвъртата глава на дисертацията е посветена на анализ на равновесните състояния на мембраните. В началото е изведено уравнението на Лаплас – Юнг, след което се разглеждат редица важни случаи на повърхнини. Тук влизат повърхнините на Делоне, нодоиди и ундулоиди, модел на Канхам и др. В два от случаите са намерени решения, позволяващи явно да се опишат повърхнините на Делоне и на полиестерния балон. Намерени са регулярни параметризации на помощните криви и са изследвани техните групи на симетрии.

В последната пета глава са намерени точни решения на уравненията на формата, които са използвани за моделирането на формата на нервните влакна. Оказва се, че с добро приближение формата на нервните влакна се описва с ундулоид на Делоне. Резултатите от предишната глава, отнасящи се до групите на симетрии са позволили на дисертантката да отдели два широки класа от аналитични решения на уравнението на формата. В първият случай се получава така наречената обобщена еластика, а във втория – обобщени повърхнини на Делоне с непостоянна средна кривина.

Давам висока оценка на резултатите получени от дисертантката. Изследваните от нея нови типове повърхнини биха позволили да се опишат формите и на други типове живи клетки. Това е важен и труден въпрос.

6 Преценка на публикациите по дисертационния труд

Дисертацията на г-жа Хаджилазова се основава на

- 6 статии, публикувани както следва: по две в Доклади на БАН и AIP conference proceedings, и по една в J. Geometry and symmetry in physics и Arch. Mathematicum;
- 8 доклада в трудовете на международни конференции

От гореизброените публикации самостоятелни няма, 5 са с един съавтор (нейният научен ръководител), 4 са с двама съавтори и 5 са с трима съавтори.

Резултатите от дисертацията са били докладвани на 13 международни конференции. 4 от статиите залегнали в дисертацията са цитирани общо 7 пъти, което е добър знак.

В дисертацията с нови средства са изследвани съществено нови страни в областта на съвременната биофизика, което е важно за съвременната наука.

Резултатите носят фундаментален характер и, както отбелязах по-горе, са използвани от други автори в техните научни изследвания.

7 Личният принос на дисертанта

Приемам, че г-жа Лазова има равностоен личен принос за резултатите включени в дисертацията.

8 Критични бележки и препоръки

Критични бележки и препоръки нямам.

9 Заключение

Както броят, така и качествата на публикациите превишават изискванията за образователната и научна степен "доктор".

Въз основа на всичко казано по-горе препоръчвам на уважаемият Научен съвет на Института по Биофизика и Биомедицинско Инженерство при БАН да присъди на г-жа Мариана Цветанова Хаджилазова образователната и научна степен "доктор".

София,
27 юни 2012

професор, д.ф.н. В. Герджиков