

СТАНОВИЩЕ

Върху дисертационен труд за получаване на научна степен

“ДОКТОР НА НАУКИТЕ”

Автор на дисертационния труд: д-р **РУМЕН ЦВЕТАНОВ ЦЕКОВ**, професор в катедрата по физикохимия на Факултета по химия и фармация на Софийския Университет,

Тема на дисертационния труд:

Класическо и квантово Брауново движение

Рецензент: **Борян Пенков Радоев**, професор, дхн, пенсионер

Представеният ми за мнение труд от 247 страници е върху 3 глави, увод, приноси и литература от 365 чужди литературни източника. Написан е, на чужд (английски) език и ако съм разбрал правилно, съгласно министерско постановление. Подобни постановления лично за мен са непонятни и неприемливи, тъй като дисертацията се защитава в България; в журито няма чужденец, а що се отнася до учените отвън, за тях от интерес е научната продукция на автора, която е на въприетия международен език. Но бележката ми не е насочена към проф. Цеков, който, както всички ние от журито сме длъжни да изпълняваме официалните разпоредби.

Писането на дисертационен труд за степен доктор на науките в наши дни заслужава изрично отбелязване. Освободено от неговата обвързаност за кариерно развитие (както беше съгласно старите разпоредби на ВАК), подобно начинание, във всеки случай отразява автентични научни интереси у автора. Този положителен белег в коментирания акт се подчертава особено силно и от тематиката на дисертацията – фундаментална в пълния смисъл на това определение, както и от нивото на получените там резултати.

Преминавайки конкретно към мнението си ще се огранича главно върху начина и нивото на представяне на авторските идеи. Коментарите по

същината на изследванията и наукометричните показатели са обект на рецензиите, където нямам съмнения ще бъдат оценени достатъчно компетентно. Взел съм отношение към ограничен брой принципи проблеми, към които съм формулирал съответните въпроси. Базирам съм се на автореферата (изключително стегнат, ясен и информативен материал) и на представените ми оригинални статии на автора.

Ще повторя – изложението в Автореферата е напълно задоволително, излагащо стегнато, последователно и ясно, както самите изследвани проблеми, така и съответните приноси от страна на автора. Това личи още във Въведението, където авторът маркира историческото развитие на този не особено популярен клон от науката. Разрешавам си подобна претенциозна оценка, тъй като имам изследвания в областта, между другото и в съавторство с проф. Цеков. Във връзка с историческия преглед е и моят първи въпрос, свързан с т.н. процес на Винер. На стр.7 от Автореферата авторът коментира, че процесът на Винер по своята същност е нерегулярен, докато класическото Брауново движение, като един реален физически процес е регулярен. Той се е ограничил да посочи недиференцируемостта (прекъснатостта) само на скоростта като правилно е отбелязал, че тази сингулярност формално е следствие от пренебрегването на ускорителния член в уравнението на Ланжвен. Но без да продължи описанието на проблема в същия последователен и аналитичен дух, проф. Цеков приключва този коментар с извода, че Винеровият процес е *една математическа абстракция, описваща приблизително физичното Брауново движение, докато уравнението на Шрьодингер е точно*. Неясният момент тук е връзката Брауново движение – ур. на Шрьодингер! Както е известно включването на инерцията в уравнението на Ланжвен частично коригира, но не решава проблема, като само отмества сингулярността от скоростта върху ускорението. Моите познания по въпроса са, че наличието на принципна (вродена) сингулярност в класическата механика не е

изключение. Тя е в основата на т.н. хаос и се атакува с методите на фракталното смятане, без при това да се привличат квантово-механични постулати. Та моят въпрос към претендента е има ли място ур. на Шрьодингер в изясняването на сингулярностите на физическото Брауново движение и, ако ДА, то какво е крайното заключение на тази база?

Тематичната подредба на трите глави е напълно издържана в научно и дидактично отношение – от познатото и установеното ниво към разширение в нови области, с включване на хипотетични граници. Подобна градация се забелязва и вътре в самите глави, като много ясно са отбелязани собствените приносите. Те са формулирани отделно в 10 точки накрая в съответния раздел. Не се наемам да ги коментирам цялостно, тъй като нямам необходимата компетентност. Избрал съм само един от тях (означеният с буквата В), който би привлекъл вниманието на всеки интересуваш се, да не говорим за преподаващ понятия като топлина и температура. По-конкретно, става въпрос за въведения от автора оператор на температурата. Подробностите и коментарите по въвеждането на въпросния оператор са публикувани в статия [30] от списъка на публикациите и за нивото на статията е достатъчно да се спомене списанието, където е публикувана – Physics Letters A. Така че моят въпрос не засяга конкретно същината и свойствата на температурния оператор, а по-скоро е провокиран от неговото въвеждане.

Традиционно в класическата литература, температурата се интерпретира като енергия, като по-рядко се уточнява, че става въпрос за енергията само на хаотично движение, а практически липсва точната дефиниция, че температурата е пропорционална на дисперсията на импулса. В този смисъл температурата на едно регулярно движение е нула и цитирането на т.н. Трети термодинамичен принцип (в източника [30]) изисква сериозни уговорки. А иначе, превръщането на енергията на регулярно движение в топлина, т.е. –в покачване на температурата и обратно е въпрос изучаван и

до голяма степен изяснен още от пионерите на термодинамиката (Джаул, Карно и пр.). Конкретно, въпросът ми е обобщението на понятието температура в полето на квантовата механика запазва ли неговия класически смисъл като дисперсия на импулса или на съответстващата на импулса величина? Съществува ли квантово обобщение на теоремата на Карно?

Заклучение

Въз основа на гореизложеното и дългогодишните ми научни контакти с претендента убедено препоръчвам на научното жури да присъди на професор д-р **Румен Цветанов Цеков** научната степен “ **ДОКТОР НА НАУКИТЕ** ”.

23 август 2021 г.

София

С уважение: