

# РЕЦЕНЗИЯ

от д-р Аля Витали Таджер

професор по Теоретична химия, Факултета по химия и фармация при Софийския университет “Св. Климент Охридски”

на дисертационен труд за присъждане на научна степен 'доктор на науките'

в област на висше образование **4. Природни науки, математика, информатика**  
професионално направление **4.2. Химически науки**

**Автор:** проф. д-р Румен Цветанов Цеков – Катедра физикохимия на Факултета по химия и фармация при Софийския университет “Св. Климент Охридски”

**Тема:** *Класическо и квантово брауново движение*

## 1. Предмет на рецензиране

Със заповед № РД-38-245 от 18.05.2021 г. на Ректора на Софийския университет “Св. Климент Охридски” съм определена за член на научното жури за осигуряване на процедура за защита на дисертационен труд на тема “**Класическо и квантово брауново движение**” за придобиване на научната степен ‘доктор на науките’ в област на висше образование 4. Природни науки, математика, информатика, професионално направление 4.2. Химически науки. Автор на дисертационния труд е проф. д-р **Румен Цветанов Цеков** – катедра Физикохимия към Факултета по химия и фармация при Софийския университет “Св. Климент Охридски”.

Представеният от проф. д-р Румен Цветанов Цеков комплект материали включва следните документи:

- декларация за оригиналност и достоверност на приложените документи;
- автобиография в свободен формат;
- копие от диплома за ОКС „магистър”;
- копие от диплома за образователната и научна степен „доктор”;
- справка за съответствие с минималните национални изисквания за научната степен „доктор на науките“ в научната област 4. Природни науки, математика и информатика професионално направление 4.2. Химически науки, съдържаща списък на забелязаните цитати;
- автореферат на български и английски език;

- диск с материалите по конкурса;
  - книжно тяло, съдържащо:
    - автореферат на английски език
    - научните публикации, на базата на които е изготвена дисертацията.
- Дисертантът е приложил 35 броя публикации
- участия в конференции и др.;
  - самооценка на приносите.

Бих казала, че документацията представена от проф. Цеков по конкурса е повече от икономична. Пестеливата автобиография изброява редица факти, за които липсва подробна информация, което затруднява работата на рецензентите свързана с наукометрията. Липсва списък с публикациите на автора – дори тези, включени в дисертацията, са изброени само в списъка на забелязаните цитати. Щеше да е добре да има цялостен списък на споменатите 150 публикации, разпределен по участия в конкурси за академични степени и звания. Няма начин да се разбере от приложените документи дали използваните в дисертацията статии не са участвали и в друга процедура. Същото се отнася и до останалите активи на кандидата – не е ясно дали сред 20-те участия в конференции има такива по тематиката на дисертацията, както и в каква форма са били те. Не е упоменато дали някои от проектите, в които е участвал и/или ръководил, са били свързани с дисертацията и каква е била ролята на кандидата в тези проекти; дали дипломните работи и дисертациите, на които е бил ръководител или консултант, имат връзка с тематиката. Приложената справка за съответствие с минималните национални изисквания за научната степен „доктор на науките“ е просто една таблица – не се справих с разгадаването как са определени написаните брой точки. Хубаво щеше да е кандидатът да беше приложил и справка за приносния характер на отделните публикации включени в тезиса.

## **2. Кратки биографични данни**

Румен Цеков е роден през 1963 г. Възпитаник е на Химическия факултет на СУ “Св. Климент Охридски”, където през 1988 г. се дипломира като магистър по химия. Веднага е избран за асистент в Катедрата по физикохимия. Пет години по-късно защитава докторска дисертация. След поредица от специализации на 4 континента и няколко години работа в Германия, през 2009 г. е избран за доцент, а 2 години по-късно за професор в Катедрата по физикохимия на ФХФ-СУ, на която е ръководител в периода 2012-2016 г. Съвместява преподавателска и изследователска работа – има лекционни курсове, ръководи/консултира дипломанти и докторанти, участва в/ръководи проекти. Автор е на над 100 публикации (115

според SCOPUS) по които са забелязани общо 733 независими цитирания (SCOPUS). Член е на няколко научни дружества и носител на няколко награди.

### **3. Актуалност на тематиката и целесъобразност на поставените цели и задачи**

Дисертацията е посветена на проблем от фундаментален характер, което ще рече, че не е от „горещите“ теми на деня, а е от „вечните“, т.е. тези, които винаги са актуални и целесъобразни. Изучаването им е предизвикателство в научен аспект и разработките имат интердисциплинарен характер.

### **4. Познаване на проблема**

Съдържанието на дисертацията ясно показва, че дисертантът познава в дълбочина проблема както в исторически план, така и като обseg на теоретичните подходи към решението му и многообразните връзки между тях. Подробно са изложени и предхождащите и текущи изследвания свързани с темата.

### **5. Методика на изследването**

Избраната методика е представена извънредно лаконично и стегнато, както като физическа, така и като математическа репрезентация. Намирам, че е оригинална и напълно подходяща за търсене на възможно решение на поставената задача. От друга страна, има с какво да се обогати в случай, че дисертантът реши да продължи работа в тази тематика.

### **6. Характеристика и оценка на дисертационния труд**

Дисертацията има странен, нетипичен за българската практика формат. Общият обем на книжното тяло е от 247 страници, 35 от които представляват хибрид между автореферат и справка за приносите и останалите 210 са копия на 35-те публикации, върху които е базиран този пролог. Не бих си позволила да коментирам дали такъв формат е приемлив или не. Знаем, че това е утвърден модел за добиване на ОНС „доктор“ в много европейски университети, но доколкото научната степен „доктор на науките“ изобщо присъства в академичния живот на съвременните държави, тя се придобива на базата на труд с характер на монография (и често издаван като такава под формата на книга), обобщаващ изследвания на определена тема. В случая става дума за нещо като сборник от статии с разширен предговор, с размер на не много обемиста обзорна статия. Признавам, че не съм виждала такава нито у нас, нито в чужбина. Представен е като отделно тяло авторефератът на български и английски. Изненадващо, в българския текст има повече правописни грешки отколкото в английския.

Съгласно приложеното съдържание, текстът е разпределен в 5 дяла. След стегнато въведение в проблема, показващо че тематиката е вълнувала почти всички физици от края на

19 и първата половина на 20 век (в това число и всички теоретици Нобелови лауреати от това време) следват раздели посветени на Брауновото движение на класически и квантови частици. На класическите аспекти на Брауновото движение са посветени изцяло 12 сравнително ранни в кариерата на дисертанта публикации (2,3,4,5,6,8,9,11,12,22,23,24) и част от две по-късни (21 и 30). Последните две, както и останалите 21 са свързани с квантови аспекти на Брауновото движение.

## **7. Приноси и значимост на разработката за науката и практиката**

Дисертантът си е поставил цели, които постепенно набъбват и еволюират. За разлика от лаконичното изложение, приносите са подробно изложени от дисертанта в рамките на 10 точки.

В класическия аспект принос е изводът на обобщено уравнение на Ланжвен за взаимодействие на произволна система със структурирана среда с хармонично поведение, докато самото уравнение на Ланжвен е приложено за описание на резонантно Брауново движение в реални системи и съпоставено с опитни и резултати и моделни симулации. Сред квантовите постижения има такива с ‚идеологически‘ характер, част от които намирам по-скоро формални, отколкото есенциални и се свеждат до типа на интерпретация на квантовата механика. Намирам за интересни извеждането на стохастичен аналог на уравнението на Ланжвен, както и предложеният проекционен оператор описващ колапса на вълновата функция на квантова частица в класическа среда. За мен, както и за други колеги, най-оригинална концепция е въвеждането на оператор на температурата и приложението му за описание на подвижността/виталността на живи клетки.

В по-голямата си част приносите са свързани с математически формализъм за описание на случайни събития и търсене на връзка между статистическа термодинамика и квантова механика в интерпретацията на Бом. Подобно на трите “Б” в музиката (Бах, Бетовен и Брамс) и в интерпретацията на квантовата механика има три “Б” – Бор, Борн и Бом (ако не броим и де Бройл). И в двата случая това не са единствените значими представители, но са най-ярките идентификатори в съответната област. И ако тримата музиканти са своего рода дефиниция за три епохи в музиката, обхващащи почти три века, то тримата физици бележат дискуссионната интерпретация на квантовата механика в рамките на около 50 години. Макар и не винаги на едно мнение, Бор и Борн принадлежат на Копенхагенската школа, която и до ден днешен е властващата в гилдията. Интерпретацията на Бом се ползва с променлив успех, който има своите подеми и спадове, но като цяло е по-приложима за описание на физически свойства и е неподходяща за химия. Проф. Цеков не е „гражданин на Копенхаген“, каквито са

преобладаващият брой квантови химици по света и у нас, в това число и аз. По тази причина изпитвам известен скептицизъм към някои постановки на интерпретацията на Бом, на които дисертантът напълно се е доверил. В това число са и отхвърлянето на дуалистичната природа на електрона, както и аргументацията предложена в тезиса; тук е и триенето като термин за описание/заместване на определени видове взаимодействия. От математическа гледна точка всички изводи изглеждат напълно коректни. Използвайки отличната си подготовка по статистическа механика и термодинамика, Цеков се осланя на представянето на Вигнер-Вейл и на уравнението на Лиувил. От химична гледна точка, в частност на молекулно ниво, идеята за Брауново движение на заредена частица в потенциала на заредени (с по-голям заряд в общия случай) ядра ми се струва ако не несъстоятелна, то с маловажно значение. Вероятно това е плод на парадигми насадени в хода на образованието ни, но Брауновото движение свързваме по принцип със стохастичното поведение на неутрални частици, докато при заредените винаги са налице много по-силни и по-ясно ориентирани взаимодействия, които го маскират, ако то изобщо е налице.

Приносите биха могли да се определят като постигане на нови и разширяване на съществуващи знания с прилагане на съвременни методи, изграждане и доказване на хипотези, потвърждаване или оспорване на съществуващи такива. Тематиката има бъдеще и може да се разширява както по отношение на обекти, така и по отношение на формализъм.

## **8. Преценка на публикациите по дисертационния труд**

34 от 35 приложени публикации са минали през независимо рецензиране и са в списания с импакт фактор. Друг е въпросът, че този фактор в немалко случаи е силно под 1.000, но това не пречи списанията да са в приличен квартал. По-конкретно, има една статия в списание с  $ИФ > 4$ , пет с  $ИФ > 3$ , три с  $ИФ > 2$ , 14 с  $ИФ > 1$  и 11 с  $ИФ < 1$ ; но по квартали разпределението е: 12 в Q1, 8 в Q2, 13 в Q3 и само 1 в Q4. Тъй като рецензентите на тези издания със сигурност са по-добри специалисти от мен в областта, не смятам да оспорвам тяхната преценка. По-скоро бих обърнала внимание на приема, който тези статии са срещнали от страна на научната общественост. По статиите, по данни на дисертанта, са забелязани 182 цитата. Разпределено на 35 публикации, това прави средна цитируемост от около 5 цитата на статия. Но нещата не стоят точно така. Всъщност пет са статиите с над 10 цитата, предимно тези по класическо Брауново движение, а останалите се радват на слаб или никакъв успех (6 с 0, 6 с 1, по 3 с 2, 3 и 4 цитата). При това цитиращите автори са почти едни и същи хора, обединени в доста големи авторски колективи, за разлика от публикациите на дисертанта. Това, че статиите на

кандидата са в не особено популярни списания вероятно също е изиграло роля, но е добре, че дисертантът не е разчитал на тези публикации за h-фактора си.

Не мога да се изкажа върху представянето на кандидата на конференции и по договори, тъй като липсва всякаква информация за тях.

## **9. Лично участие на автора**

Личното участие на дисертанта е не само безспорно, то очевидно е и водещо. От 35 приложени статии Цеков е първи автор в 32, в 19 от които е единствен автор. Получените резултати също считам, че са предимно негова заслуга. Дори и някои от бележитите му съавтори в публикациите да има значителен принос в анализа на резултатите, самата дисертация е очевидно изцяло негова заслуга.

## **10. Автореферат**

Авторефератът вярно отразява съдържанието на дисертацията. Всъщност авторефератът е дисертацията.

## **11. Критични забележки и препоръки**

Дисертацията не е лесна за четене. Има препратки към не по малко от 100 уравнения, теории, правила, хипотези, интерпретации, методи, които се предполага, че читателят добре познава. Ако не, това си е негов проблем. Липсва библиография и единственият вариант е да се търси източникът от съответната статия. Липсата на обща библиография не дава възможност да се прецени броят и видът на използваните източници. Възможно е да съм пропуснала някои цитати, но не видях обръщения към автори като Sbitnev и неговия формализъм за отворени системи, където по еднакъв начин се третира координати и импулс, или към работата на Goldstein върху релативистичен метод на Бом и използване на матрици на плътността в механиката на Бом. Не беше лошо да имаше нещо като резюме, където ясно да се казва – “досега се знаеше това и това (не уравнение на този и този), но то не ни позволява да оценим/разберем това и това, затова съм развил/показал това и това и съм го приложил за да обясня това и това, което е полезно за това и това”. Смятам, че разликата между начинаещ и утвърден учен е именно в това – начинаещият се старае всячески да покаже с колко сложна задача се е заел и с колко много трудности се е сблъскал и затова малките докторски тези са обикновено претенциозно написани, за да видим колко сериозен учен е авторът; утвърденият учен е надраснал това и знае, че работата му е значима, но умее да я разкаже просто и разбираемо, така че големите докторски тези обикновено са полезно четиво и помагало дори за начинаещи в областта. Ни бих го казала за тази.

Изследванията на Цеков определено са нестандартни и резултатите са принос към областта, но текстът на дисертацията звучи по-скоро като самоцелно задоволяване на хоби, като derivation for derivation sake.

## **12. Лични впечатления**

Личните ми впечатления са дългогодишни – познавам дисертанта от 35 години. Нямам съвместни дейности с кандидата. Като учен е ерудит, като колега е почтен. Прави впечатление на мотивиран, целенасочен и систематичен изследовател.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Дисертационният труд съдържа научни резултати, които представляват оригинален принос в науката и в този смисъл отговарят на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и съответния Правилник на СУ „Св Климент Охридски“. Дисертационният труд показва, че дисертантът притежава задълбочени теоретични знания и професионални умения по научната специалност, като демонстрира качества и умения за провеждане на изследвания с получаване на оригинални и значими научни приноси.

Поради гореизложеното, давам своята **положителна** оценка за проведеното изследване и постигнатите резултати и приноси, и предлагам на почитаемото научно жури да присъди научната степен ‘доктор на науките’ на проф. д-р Румен Цветанов Цеков в област на висше образование: 4. Природни науки, математика, информатика, професионално направление 4.2. Химически науки.

25.08. 2021г.

Рецензент: .....

проф. д-р Аля Таджер