



## ТРЕТИ КОНГРЕС ПО ФИЗИЧЕСКИ НАУКИ

# ИСТОРИЯ НА ФИЗИКАТА

## СЕКЦИЯ

29 септември 2016 – 2 октомври 2016 г.

### Неравният път към реалността

Александър Карастоянов

*ask@tu-sofia.bg*



**Abstract.** With the development of quantum mechanics, 20<sup>th</sup> century passed under the sign of ideological struggle between classicism and indeterminism in physics. I was inspired in the problems of quantum mechanics by the lectures of acad. Datzeff.

My first concrete work on the problem is in 1973, when I came to receiving of field equations of Schroedinger form. There the wave properties of particles were connected with the electromagnetic field of absorbed photon, led to motion a particle, particularly an electron. Very important is the conclusion that the requirement of stationary field leads to Schroedinger's equation. However, the Schroedinger equation can not give a complete description of the behavior of the particles.

An idea appeared during a tram travel, led me to 2-particle photon model, compatible with the relativity theory. Thus a photon consists of 2 particles, moving at the velocity of light along a circular orbit. In this way I received the relation  $E = mi^2 = \hbar\omega$ , compatible with all known properties of a photon. The syntheses of accumulated views are reported in the seminars on philosophical problems of physics and astronomy in Kardjali in 1985 and 1986. It is stressed that quantum mechanics is a classical consequence.

The analysis of the motion along a circle or ellipse with angular momentum integer times the Dirac action constant  $\hbar$  reveals contradictions between Heisenberg's relations and the real connection between the mean-squared deviations of coordinates and momentum from the mean values. The fall of particles into the zeros of the wave function is a crucial experiment rejecting the basic postulate of quantum mechanics concerning relation between wave function and probability of presence.

In a note of 2006, I showed that the physical sense of the wave function is determined as early as by the definitive Schroedinger's equation  $S = i\hbar \ln \psi$ . However, all the century the physicists discussed what stays behind the wave function.

Conclusive clarifying of the things appeared by my proof of the wave character of gravitational field and the following condition for stability of planet orbits. Transferred into atomic physics this led to deduction of Schroedinger equation by the condition of stationarity of the electromagnetic field of hydrogen atom.

The last blow is the possibility any stable material system to have its proper rules for stability, by which the hegemony of quantum picture in the microcosm ends.

В една своя статия академик Н. Амосов [1] беше писал, че челни науки са само физиката и космоса. Но дали физиката реши съществуващите в началото на миналия век проблеми?

В края на 19-ти век лорд Келвин изрече крилатата фраза за двете малки облачета, останали на чистия небосклон на физиката – опита на Майкелсън и кривата на слънчевото излъчване. Както е известно, възникналите противоречия бяха уж преодолені със създаването на две крупни теории: теорията на относителността и квантовата механика. С тях обаче неяснотите около челния фронт на физиката не изчезнаха. Напротив, те се разраснаха до такава степен, че обградиха като плътна мъгла микросвета. Десетилетия теоретичната физика тъпче безплодно на едно място, безсилна да обхване струващите колосални средства опити с елементарни частици. Изход се търси в още по-безумни нови идеи [2].

Веднага трябва да заявя, че теорията на относителността и квантовата механика дадоха блестящи физически и математически идеи, които доведоха в много случаи до перфектно съвпадение с експеримента. Сам авторът на тези редове многократно успешно ги е използвал. Но идейната им страна, физическата интерпретация на света, буди от самото начало неудовлетвореност. Естественото развитие на физиката води все по-често до открояване на противоречията в нея и поставя настойчиво въпроса за отстраняване на техните корени. И това изисква още веднъж да се обърнем назад, преди да решим накъде да вървим напред.

И така, целият 20-ти век премина под знака на борбата между двете теории за утвърждаване и хегемонията им и запазване на класическите представи за света в интерпретацията на явленията.

Принуден да използва двете теории в защита на своя закон за ядрените сили [4-6], авторът беше въввлечен и в необходимостта от тяхното осмисляне, без да подозира какъв дълъг път ще трябва да измине въпреки близостта на решението през плетеницата на теориите и консерватизма на човешкото мислене.

Една щастлива среща с проф. Никола Калицин ме доведе до обобщение на специалната теория на относителността и общата теория на относителността за анизотропно пространство. Теориите бяха предназначени да описват елипсоидален фронт на светлинните вълни, но се оказа, че вече вторият постулат на Айнщайн (за постоянството на скоростта на светлината) не е необходим. Минаха десетилетия, преди да осъзная какво съм направил. В края на краищата се изясни, че вторият постулат на Айнщайн не само не е необходим, но цялата СТО може да се построи на друга основа (по-широко разбиране на айнщайновото  $E = mc^2$ ) и без относителност на пространството и времето [7-10]. Тази победа на класицизма се допълва от категоричното становище на проф. Руджеро Сантини [11]: *“Теориите на Айнщайн са най-голямата заплаха за човечеството”*. Но това е отделна тема, а днес искам да проследя моя път към

изясняване на положението в квантовата механика и нейната идейна криза. Моите статии по този въпрос са представени в двата ръкописа „Дирения” [12] и „Айнщайниада” [13].

В [12] са включени следните мои работи [14-49].

Класически изчисления имам в [6, 30, 33, 43, 46-49, 50-52].

Картината се допълва от дисертацията ми Квантов детерминизъм [53] и [54].

Духа на критичност към теориите и изследователски дух дължим на академик Асен Дацев, който в своите лекции по квантова механика ни запозна с вижданията на Луи дьо Бройл, успешен аспирант на когото е бил. Неговата дисертация е пример на строгост и пълнота, но с нея се запознах едва през десетилетието на нашия век. Но ако щастие е било да си ученик на дьо Бройл, то за нас също е щастие, че сме ученици на такъв изтъкнат негов ученик, какъвто е акад. Дацев.

В началото на моя път на млад учен бях затруднен да намеря задача или идея за решаване. Доклад върху теорията на елементарните частици, възложен ми за катедрен просветен семинар в Машинно електротехническият институт, ми разкри със запознанство с философската литература цяла гама от възможности, които изразих в [14]. По-нататък тези мои виждания бяха отразени в мой доклад на семинар на проф. Азаря Поликаров [16], резюме от който представих на световния конгрес по философия във Варна през 1973 г. [17]. Като физическа теория това е дадено в [15], с което започва еволюцията на моите физически виждания върху същността на уравнението на Шрьодингер и физическата интерпретация на квантовата механика. Превод на френски език изпратих на Луи дьо Бройл, от когото получих благосклонно писмо (вж. Приложението).

Колкото до доклада във Варна, веднага след представянето му дадох копие на акад. Вл. Фок, който присъстваше на сесията и на което замислено запита: “Уход назад?”

По-късно имах възможност да предам на акад. Фок при визитата му в София и превод на моята квазивременна релативна теория на английски език, на което той забеляза: “А вот это я понимаю”. Българският език изглежда затруднява русите, когато става въпрос за точното му превеждане.

В резюмето на [15] се посочва, че се критикува вероятностната интерпретация на квантовата механика. Въз основа на уравненията на Максвел, законите за запазване и формулата на Планк за енергията се получават уравнения от шрьодингеров вид за електромагнитните потенциали и интензивностите на електромагнитните полета.

Да проследим основните идеи в този първи мой бунт срещу официалната квантова механика.

Във въведението на статията се посочва, че независимо от опитното потвърждение на квантовата механика, нейната статистическа интерпретация не задоволява изискванията на физиците, убедени в обективността и еднозначността на физичните закони и търсещи скритите причини на видимите явления. Не случайно Планк, Айнщайн, д-р Бройл и Шрьодингер, поставили основите на квантовата физика, не бяха удовлетворени от нейната интерпретация.

Микросветът ни учудва главно с две особености – дискретната мрежа от стабилни състояния на атомните системи и вълновите свойства на частиците. Но разликата не е толкова странна. Има класически примери на стационарни решения на вълновите уравнения на максвеловата електродинамика и класически “вълнови” разпределения на частици при фигури на Хладни и Кундтова тръба.

След това припомням известния начин (видях го от лекция на акад. Хр. Христов) да се получи уравнението на Шрьодингер чрез класическата субституция  $\psi = \sin(S/\hbar)$ , където  $S$  е функцията на действието. Това позволява да се съмняваме в абстрактния смисъл на вълновата функция.

Друга субституция води от уравнението на Хамилтън-Якоби до временозависимото уравнение на Шрьодингер за много частици.

В забележка се посочва възможно класическо обяснение на формулата на Планк за енергията на фотона. По-късно бяха развити няколко подобни модела на фотона [55-58].

Така се заключава, че индетерминизмът, органично свързан с квантовата механика, е резултат на погрешна нейна интерпретация.

Тъй като уравнението на Шрьодингер може да се получи от закона за запазване на енергията, което е недостатъчно за пълно описание на материалните системи, уравнението на Шрьодингер не може да даде пълно описание на поведението на частиците. Посочва се връзката между вълновата функция и уравнението на непрекъснатостта, основа на вероятностната и интерпретация.

Тъй като субституции от вида  $\psi = \sin(S/\hbar)$  или  $\psi = \exp(iS/\hbar)$  са изкуствен метод за получаване на вълновото уравнение, следва да се запитаме какво осигурява успеха на тези уравнения при съответните гранични условия. Без дълбока физическа причина, стояща зад тях, е трудно да се получи такова превъзходно съгласие с опита в атомната физика. Следва да се потърси дали реална величина може да доведе до уравнението на Шрьодингер и нейното обективно съответствие.

За целта авторът използва формален модел, в който електромагнитното поле на движещ се електрон възниква чрез поглъщане на фотон или част от фотон със същите енергия и импулс.

В резултат електромагнитното поле на електрона се поражда от полето на абсорбирания фотон поради законите за запазване.

Вълновите свойства на частиците следват от вълновия характер на полето на взаимодействието. По-общо, те следват от уравненията на Шрьодингер.

Заслужава да се отбележи, че изискването за стационарност на полето води до уравнението на Шрьодингер. Накрая се посочва, че за построяване на квантовата теория на фотона са достатъчни уравненията на Максвел и формулата на Планк [59].

Тази статия беше преведена на френски език и изпратена на дьо Бройл, от който получих, както посочих, окуражително писмо. Макар и недостатъчно съвършен, предложеният подход показва възможността вълновата функция да бъде свързана с реалното електромагнитно поле на електрона.

Днес, когато знаем толкова много за взаимодействията на елементарните частици, можем да се запитаме :” А какво друго, освен електромагнитна вълна, би могла да бъде вълната на дьо Бройл? Та нали електричеството е всемогъщия властелин на нашия свят?” Отрекоха го поради противоречия със субституционния подход на Шрьодингер, който квантува действието.

В [18] тримата автори са единомисленици, че няма противоречие между квантовата механика и нагледността в микросвета.

[19] дава нова насока в търсенето на фактора, който стои зад вълновата функция. Разглеждайки класически връзката  $E = mc^2 = \hbar\omega$ ,  $mcr(c/r) = \hbar\omega$ , се стига до извода че фотонът като елементарна частица се състои от 2 частици с равни маси и противоположни електрични заряди, които се движат по окръжност перпендикулярно на движението със скоростта на светлината. Това позволява да се разберат класически явленията дифракция и интерференция на светлината. Моделът е аналог на модел на дьо Бройл, който също разглежда фотона като съставен от две частици с полуцел спин, където общият спин на фотона е  $\hbar$ .

Няколко варианта бяха предложени в [55-58].

В [22] бяха разгледани основно редица погрешни изводи на квантовата механика и предложени техни класически алтернативи.

Те бяха:

1. Микрочастиците нямат едновременно координати и импулс.
2. Микрочастиците нямат траектория.
3. Движението по определена траектория в атома се съпровожда винаги с електромагнитно лъчение.

4. Законите за запазване се нарушават в границите на съотношенията на неопределеността.

5. Отрича се силовата интерпретация на квантовомеханичните ефекти.

6. Липсва еднозначна причинност.

7. Квантовомеханичната вероятност не е резултат на нашето незнание.

8. Съществува дуализъм вълна-частица.

Това среща съпротивата на проф. А. Поликаров, който обвини автора в носталгия към забравения класически модел и изпадане в “глупав материализъм” по израза на Ленин. Моят отговор беше [23], че се гордея да бъда в една компания с такива глупави материалисти като Планк, Айнщайн, дьо Бройл, Шрьодингер и други.

Следващо развитие на моите класически виждания е направено на философските конференции в Кърджали [24, 25]. В [24], посветена на Бор, се констатира официалното бягство от класицизма по пътя на математическото моделиране на микросвета. Търсенето на изход от кризата е още по-голямо бягство от логическия апарат на класическата физика, което може да има фатални последици.

Предлага се да погледнем с натрупания опит към възникналия в началото на века проблем. Най-простата възможна структура на фотона е две съставни частици. Познатите от опита свойства на светлината позволяват външното електромагнитно поле на фотона да се обясни с вътрешно движение в него. От тук – формулата на Планк.

Посочва се, че условие да няма електромагнитно излъчване е стационарността на полето, което води до амплитудното (стационарното) уравнение на Шрьодингер. Разглежда се отново субституционния метод за получаване на многочастичното уравнение на Шрьодингер от уравнението на Хамилтън-Якоби. Така квантовата механика се оказва класическо следствие. Подчертава се, че успехът на многочастичната вълнова функция се дължи на съществуването на реално вълново поле на микрочастиците. Следва и изводът, че квантовата механика не описва цялата сложност на микросвета.

Полевата интерпретация на вълновите свойства на частиците не отрича вероятностния характер на техните прояви. Тя само показва причината за тяхното статистическо поведение.

Поставя се въпросът защо частици попадат в нулите на вълновата функция. Това може да се счита като решаващ експеримент в полза на силовата интерпретация на квантовомеханичните явления. То опровергава “априори” вероятностната интерпретация, още повече че е установено преди тя да бъде издигната в култ.

Фактът, че релациите на Хайзенберг могат да се получат от класически модел на атома съвместно с правилата на Бор, показва че те не противоречат на класицизма в микросвета и опровергава

теоремата на фон Нойман за липса на скрити параметри и причинност в микросвета.

Посочва се, че спинът на фотона може да се получи от двучастична структура със скоростта на светлината. Позоваването на уравнението на Дирак е чист формализъм, защото не теорията определя явленията, а те нея.

Обратно на фон Нойман, заключението е, че няма нито повод, нито извинение да се говори за нарушаване на класическата причинност и нагледност в микросвета.

Докладът [25] на втория семинар, на който имах честта да бъда секретар, обръща внимание на това, че стабилността на атома и молекулите не е в противоречие с познатата от хилядолетия стабилност на света. Отказ от класическата картина е концепцията, че тя е резултат на усреднено възприемане на динамично изменящия се микросвят. Но самата такава представа крие вътрешно противоречие, защото трудно може да обясни стабилността на микросистемите.

В своето развитие квантовата механика се отдалечава от идеята за вълните. Но съществуването на вълново поле на микрочастиците не може да се отрече. Пример е моделът на фотона.

С разглеждането на движение по елипса с орбитален момент  $L = \hbar$  се стига до противоречия с официалната версия в интерпретация на съотношенията на Хайзенберг. Тези равенства показват, че строго взето съотношенията на Хайзенберг трябва да се вземат за средноквадратичните отклонения на координатите и импулса по взаимно перпендикулярни направления и не са свързани с моментна неопределеност, а с определено периодично движение с момент на импулса  $\hbar$  или повече.

Куриозно е, че силата се отрича като причина за явленията. Още от Аристотел е известно, че без сила няма движение, т.е. изменение въобще. Под сила в механиката се разбира физическата причина за изменение на състоянието и движението на телата. Удивителен пример на научна слепота!

Позовавайки се на хилядолетния опит на човечеството, можем да припомним народната поговорка “От нищо нещо не става”. Всяко отклонение от този велик закон е идеализъм. “Нищо по-позорно не може да се случи с физика” (Цицерон).

Фотонният модел беше разгледан подробно в [3, 36]..

В една забележка [42] се посочва, че вълновата функция е определена още в дефиниционното равенство  $S = i\hbar \ln \psi$ . Куриозното е, че след това цял век физиците умуваха какво е вълновата функция, определена еднозначно с тази субституция.

Следващо изясняване на нещата се получи при използване на вълновия характер на гравитационното поле [45-47]. Оказа се, че условие за стабилност на полето е съотношението на Бор (с по-общо минимален орбитален момент  $L$ ). Това автоматически насочи към света на атома [48]. Става ясна и категорично определена връзката между електромагнитното поле, неговата стабилност и уравнението на Шрьодингер.

По този начин квантовата механика претърпява съкрушителен фалит, защото нейният основен постулат, определящ физическата и същност, е неправилен. Новата основа е уравнението на Шрьодингер като уравнение на стационарна електромагнитна вълна. Следствията са от изключително философско и практическо значение.

Привършва се с порочната практика да се обясняват фактите чрез представяне на функциите в степенен ред по собствени функции на вълновите уравнения. Тази възможност е вероятна причина за тяхната досегашна жизненост. Но всяка функция може да се представи и в Тейлоров ред, което е стандартния класически подход.

Последен удар идва от възможността всяка стабилна система да има свои собствени правила за стабилност (съвсем не като функция на константата на Планк). В природата има незчисливо множество стабилни системи, които демонстрират своите условия за стабилност. Химиците умело използват тази възможност. С това хегемонията на квантовите представи приключва, но остава възможността за разумното им използване.

Какво по-просто от това да се възприеме още от начало отреченият факт, че стационарното уравнение на Шрьодингер описва стационарна електромагнитна вълна? Но се направи опит да се изрази целият видим свят чрез стабилните състояния на атомите. Редно е тези състояния да се разглеждат като частен случай на общите закони на физиката. Както казва народът, зарязаха питомното, за да гонят дивото. Математичната физика се занимаваше по израза на Бертран Ръсел с неща, за които не знаеше какво представляват и дали са верни. Физиката беше обърната с главата надолу. Редно е тя да стъпи на краката си.