

Сергей Доронин

КВАНТОВАТА МАГИЯ

София, 2011

Преводът е направен по изданието:

С. И. Доронин

КВАНТОВАЯ МАГИЯ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

Издательская группа „Весь“

Всички права запазени. Нито една част от тази книга не може да бъде размножавана или предавана по какъвто и да било начин без изричното съгласие на „Изток-Запад“.

© Издательская группа „Весь“, 2007

© Яна Загорчинова, превод, 2011

© Радослав Пенчев, илюстрация на корицата, 2011

© Издателство „Изток-Запад“, 2011

ISBN 978-954-321-960-5

Сергей Доронин

КВАНТОВАТА МАГИЯ

Превод от руски
Яна Загорчинова

Редактор
Росен Люцканов



СЪДЪРЖАНИЕ

Представяне на поредицата от редактора	7
Предговор	9

1.

Магията на сплетените състояния

1.1. На прага на ерата на квантовите компютри.....	17
1.2. Сплетени състояния	27
1.3. Декохеренция	37
1.4. Нелокалният източник на реалността.....	47
1.5. Нелокалността в околния свят. Експериментална проверка	59
1.6. Може ли скоростта на размяна на информация да превишава скоростта на светлината?	68
1.7. Квантовата теория и телепатията. Квантова логика..	73
1.8. Телепортация и обръщане хода на времето	77

2.

Понятието състояние

2.1. Състоянието като философска категория	87
2.2. Философски анализ на понятието „състояние“ в квантовата теория.....	93
2.3. Реални ли са „свръхестествените“ състояния?	100
2.4. Суперпозиция на състоянията.....	108
2.5. Вектор на състоянието.....	117
2.6. Вълнова функция	124
2.7. Представяне на вектора на състоянието.....	128
2.8. Сепарабелни и несепарабелни състояния	131
2.9. Състояния, енергия, ентропия.....	144
2.10. Психическите състояния.....	154

3.

Главна матрица. Зареждане

3.1. Матрицата на плътност като основен инструмент на квантовата теория.....	161
---	-----

3.2. Количествено описание на квантовите корелации.....	175
3.3. Мярка за квантово сплитане.....	187
3.4. Физика на информацията.....	191
3.5. Кубитът и сферата на Блох.....	202
3.6. Кубитът Ин-Ян.....	208
3.7. Определение на съзнанието.	
Кубитът като елементарно съзнание.....	214
3.8. Двуетидната природа на света. Духовна монада.....	225
3.9. Декохеренция върху сферата на Блох.....	237

4

Квантови компютри.

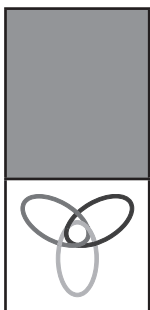
Практическа реализация

4.1. Квантов процесор.....	247
4.2. Квантова памет.....	271
4.3. Квантова шина.....	275
4.4. Програмни езици за квантовия компютър.....	280
4.5. Квантовият компютър в човешкия мозък.....	283

5

Градиент на енергията

5.1. Магията в материалния свят.....	310
5.2. Построяване на физически модел.....	313
5.3. Уравненията	
за движение в енергийно изражение.....	324
5.4. Понятието за градиент.....	335
5.5. Няколко думи за гравитацията.....	341
5.6. Потоци енергия.....	345
5.7. „Разтваряне“	
на макроскопичните тела (рекохеренция).....	352
5.8. Реализация на сплетени състояния на съзнанието.....	356
Заклучение.....	359
Приложение.....	363
Речник на термините.....	366
Списък на използваната литература.....	370



ПРЕДСТАВЯНЕ НА ПОРЕДИЦАТА ОТ РЕДАКТОРА

Много явления, които преди изглеждаха странни и необичайни, днес стават обект на научни изследвания. Дошло е време да се роди нова наука...

Ли Керъл

По много причини този предговор дълго време не се получаваше. Не е лесно да представиш нова поредица, подготвяна дълго и с много любов, която всички харесват и в която се разказва за устройството на света от гледна точка на съвременната наука. Не бива да прекаляваш в желанието си да предизвикаш интерес към нея, защото може да се получи обратния ефект. Евентуалният читател може да се претовари с информация и да се изплаши от тематиката, която може да му се стори доста сложна.

Има ли изобщо нужда от предговори? Сигурна съм, че повечето читатели ще кажат: „Не! Кой ли ги чете!“ Добре. Значи няма нужда. Тогава нека да приемем, че това е само едно кратко представяне на тази поредица. И без друго е по-добре да четем самите книги, а не предговорите към тях. И тъй, в новата поредица „Квантова магия“ ще се запознаете със съвременните изследвания на руските и западните учени-физици. Ще отбележа, че всички те са професионалисти и всеки от тях работи по дадена тема, има публикации в научни списания, както и научни степени. Защо са им тогава тези книги? За учените това е една възможност да направят достъпна за повече хора, освен колегите си, информацията за последните открития в науката, които са в състояние да преобърнат представите на човека за реалността.

Защо названието на поредицата „Квантовата магия“ обединява тези наглед несъвместими неща? Това наименование отразява най-точно съвременното състояние на науката, в което научните открития са толкова невероятни от гледна точка на традиционното човешко възприятие, че е трудно да им повярваш. Както се казва, мина времето, когато се смяташе, че науката си е наука, а мистиката – мистика. За съжаление преди наистина беше така: който познаваше квантовата механика, не се интересуваше от езотерика, а който беше запознат с езотеричните практики дори малко, но достатъчно, за да се убеди в реалното физическо съществуване на тези факти, невинаги познаваше квантовата механика. В настоящата поредица е показано нагледно колко близки са тези два крайни подхода, които по същество изучават едни и същи явления, но от различна гледна точка и с абсолютно различни методи.

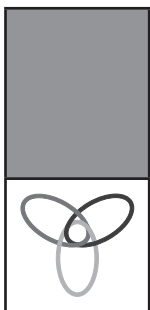
Странно? Невероятно? Да. Наистина е така.

Ако решите да прочетете всички книги от поредицата, ви очакват още по-невероятни открития.

Ще завърша това кратко представяне на книгите от поредицата с думите на един от нейните автори: „не бива да се плашите и да отлагате четенето за по-нататък, дори ако все още сънувате кошмари от уроците по физика в училище“.

С пожелания за невероятни открития,

Оксана Филичева,
редактор на поредицата,



ПРЕДГОВОР

За какво е тази книга? Трудно е да се каже с едно изречение... Но ако все пак се опитам да отговоря накратко, това е моят опит да осмисля някои много важни за всички нас резултати, получени в квантовата физика през последните години. Важни не само за практическата реализация на невиджани до днес технически устройства, които идват с вълната на настъпващата „втора квантова революция“, но и особено значими за нашия светоглед, като крачка към едно качествено ново и много по-дълбоко разбиране на света, който ни заобикаля.

Разбирам, че и заглавието на книгата изисква определени разяснения. Какво означава „квантова магия“? Основното значение на термина „магия“ в тази книга се определя по следния начин: това са онези процеси и явления в заобикалящия ни свят, които нямат класически аналог. По-просто казано, това са процесите, които противоречат на всички известни закони на физиката и излизат извън рамките на обичайните ни представи за реалността.

Въпреки това думата „магия“ в заглавието на книгата има още няколко допълнителни нюанса. Преди всичко, това е очарованието на квантовата механика с нейните невероятни възможности, които наистина са магически в сравнение с другите теории. Освен това в нея има известен намек, че квантовата теория е не само инструмент на учените, но и на всеки от нас, тъй като дава възможност на човека съществено да разшири

границите на своето разбиране за света и да надникне в най-потайните дълбини на Мирозданието. И тук не става дума само за дълбините на микросвета, към който квантовата механика беше насочена досега. Всъщност ще говорим за света около нас – макросвета, в който съществуваме, а не за света на елементарните частици. И ще се опитаме да разберем защо последните открития в квантовата теория са в състояние коренно да променят традиционните ни представи за света около нас.

Малко по-сложно е да се обясни понятието „квантова“, тъй като предубеждението, че квантовата механика се занимава само с микроскопични системи – субатомни частици, атоми и молекули, че това е една много тясна наука, която няма никакво отношение към обектите около нас, е доста разпространено. Това не е така. Много по-правилно би било да се каже, че без квантовата теория е невъзможно да бъде описано адекватно поведението на микрочастиците и че нейните закони са всеобщи – в макросвета те са също толкова валидни, както и в микросвета. Друг е въпросът, че при описанието на макрообектите законите на квантовата теория се опростяват и обикновено се използва тяхното класическо приближение, като се пренебрегват квантовите ефекти.

Квантовата теория често остава недооценена, макар че без нейните закони самото съществуване на макроскопичните обекти би изглеждало истинско чудо, свръхестествено и необяснимо явление. Съществуването им би могло да се обясни единствено с помощта на някакви „висши сили“, тъй като силите и законите, познати ни от класическата физика, не могат да обяснят забележителната стабилност на атомите и молекулите, която обуславя всички физични и химични свойства на веществата. Причината не е в това, че квантовата теория прониква на микроиво и описвайки поведението на атомите, успява да обясни макроскопичните свойства на веществата. Между другото мнението, че познаването на най-малките тухлички на материята (елементарните частици) ни помага по-цялостно да опознаем природата на веществото и физическите полета е доста разпространено. А изобщо не е така. Това е тъкмо класическата гледна точка, която предполага, че ако се познават структурата и поведението на отделните части на

една система, могат да се изведат законите за поведение на обекта като цяло. Квантовата теория твърди обратното – че дори максимално пълното познаване на отделните части по принцип не ни позволява да изведем законите, описващи поведението на обекта като цяло. В квантовата механика съотношението между отделната част и цялото е много по-сложно, отколкото в класическата физика.

Квантовият подход предполага отделната система да се разглежда преди всичко като едно цяло, в границите на което могат да се проявят определени свойства на неговите части. При това се твърди, че обратният път – от частта към цялото – води до задънена улица, не може да даде правилни резултати и да ни доближи до разбирането на фундаменталните закони на физиката.

Всички основни постижения на квантовата механика се базират не само върху познанието за микросвета, а до голяма степен и върху един принципино различен подход към описанието на физическата реалност. За разлика от класическата физика, която непосредствено оперира с физическите характеристики на обектите, квантовата теория изхожда от по-фундаменталното и първично понятие „състояние на системата“. От тази гледна точка всички физически величини, които характеризират дадена система, представляват само нейни вторични прояви, зависещи от различните ѝ състояния. Става дума за произволно малки или големи системи. Квантовата теория представлява описание на всякакъв вид обекти, изхождащо от понятието за състояние, независимо от това дали тези обекти са малки или големи. Методите на квантовата теория могат да се прилагат с еднакъв успех както към микрочастиците, така и към Вселената като цяло.

Така терминът „квантов“ не трябва да се приема като прекалено тесен или като синоним на нещо много малко и незначително. Преди всичко това е начин за описване на околната реалност, който изхожда от понятието „състояние на системата“ и в тази книга най-често ще го използваме точно в този смисъл.

Що се отнася до самата книга, тя не е написана с единствената цел да запознае читателя с най-новите постижения в квантовата механика и конкретно с чисто физическите ре-

зултати, получени при разработките на квантовия компютър. Преди всичко тя е мой опит за философско осмисляне на тези резултати.

Твърдението, че те са от огромно значение за всеки от нас, може да се стори на някого доста надуто и преувеличено. Ще кажа само, че всеки човек изгражда живота си, като се ръководи от собствения си светоглед. Дори когато съвсем несъзнателно плуваме по течението, ние пак го правим под влияние на собствените си утвърдени представи за околния свят. При това светогледът ни обикновено се базира на широко разпространените възгледи на класическата физика за материалната основа на заобикалящата ни действителност. Много хора смятат, че освен материята и физическите полета, във Вселената няма нищо друго и че елементарните частици са нейният основен строителен материал, вечната и неунищожима субстанция на Космоса.

Често пъти точно това ограничено разбиране за устройството на света формира системата от житейските ценности на даден човек, определя неговите приоритети, цели и стремежи и лежи в основата на целия му земен път. Затова е напълно естествено да се очаква, че последните постижения на квантовата теория могат да имат голямо значение за всеки, тъй като те не се вместват в рамките на подобно опростено разбиране за реалността. Те са в състояние коренно да променят традиционния светоглед на човека и да го накарат да преразгледа из основи цялостната си система от житейски ценности и стремежи.

Основният извод, до който достига квантовата теория, може да бъде формулиран така: *материята или веществото и всички познати физически полета не са основата на заобикалящия ни свят, те са само една незначителна част от съвкупната Квантова реалност.*

Както навярно разбирате, този кратък извод крие в себе си дълбоки и сериозни последици, които днес ние дори не можем да си представим.

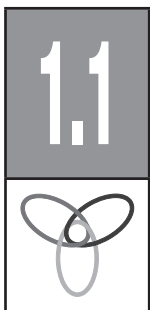
В тази книга съм се постарал да обясня подробно всички теоретични и експериментални резултати, получени през последните години в областта на физиката на квантовата ин-

формация, които позволяват да се направи този изключително важен за цялото естествознание извод.

Надявам се, че читателят ще може да разграничи цитираните в книгата факти или физически резултати, и моята собствена интерпретация, изразяваща личното ми мнение по въпроса. Естествено, не претендирам, че моята гледна точка е единствено вярна. Но лично за мен е повече от очевидно – фактите са такива, че ни принуждават да се замислим сериозно и да погледнем реалността с други очи.

**МАГИЯТА
НА СПЛЕТЕНИТЕ
СЪСТОЯНИЯ**





НА ПРАГА НА ЕРАТА НА КВАНТОВИТЕ КОМПЮТРИ

Днес всеки от нас в най-общи линии знае какво представлява обикновеният компютър. А какво бихте казали за компютър, чиито информационни ресурси превишават броя на частиците във Вселената (според специалистите той е 10^{80} степен) – компютър, който по ефективност би превъзхождал обикновения компютър примерно толкова пъти, колкото Вселената превъзхожда един атом? Ще кажете, че това са вриеликепели, че това е просто немислимо, нали? Но няма да сте прави! Защото в настоящия момент по тези компютри се работи с пълна пара. Наричат ги квантови компютри. Това устройство няма да изисква кой знае колко много клетки работна памет за обработка на информацията¹ – ще са достатъчни само няколкостотин такива. Да кажем – 300 клетки ще стигнат, за да може информационният ресурс на този компютър да превиши 10 пъти броя на частиците във Вселената ($2^{300} = 10^{90}$)².

¹ При обикновения компютър това е обемът на оперативната памет.

² Всяка клетка памет може да се намира в две основни състояния – 0 и 1 (един бит), общият брой възможни състояния на N броя клетки е равен на 2^N . Класическият компютър във всеки един момент от времето може да реализира само една последователност от състояния (съответно, 0 или 1) на битовете в регистъра на неговата памет. Квантовият компютър може в един и същ момент от времето да реализира всички възможни варианти на тези последователности.

Целият този гигантски масив от информация може да се променя съгласувано само с един работен такт. Това поразяващо различие между обикновения и квантовия компютър се обяснява с факта, че ефективността на последния нараства експоненциално с увеличаване броя на клетките на неговата памет.

За да можете по-нагледно да си представите какво представлява експоненциалният ръст, ще ви припомним известната легенда за изобретателя на шахмата, когото индийският цар пожелал да награди за интересната нова игра. Човекът поискал за награда следното количество пшеничено зърно: върху първия квадрат на шахматната дъска трябвало да се сложи едно зърнце, върху втория – две, върху третия – четири и така върху всеки следващ квадрат – два пъти повече зърнца, отколкото върху предишния. Царят се учудил на тази скромна молба, но се оказало, че нейното изпълнение е невъзможно. В целия свят не можело да се намери толкова много пшеница. С такова количество зърно можела да се покрие цялата планета. Хамбарът, който би побрал цялата тази пшеница, трябвало да бъде висок чак до Слънцето.

Ситуацията с квантовия компютър е същата: добавянето на всяка нова клетка към наличната вече памет увеличава два пъти общата ефективност на това устройство.

Броят на различните състояния на клетките памет на класическия компютър е същият като на квантовия. Така класическият компютър с памет от 300 бита може последователно да премине през същите 2^{300} състояния, но във всеки един момент той може да се намира само в едно от тях. От друга страна, квантовият компютър може да се намира едновременно във всички тези състояния (в тяхната суперпозиция¹). Когато в паметта на класически компютър се промени един бит, останалите битове в нея не реагират по никакъв начин – те не се променят. Когато в квантовия компютър се промени един бит (нарича се квантов бит – кубит), заедно с него съгласувано се променят и всички останали, по този начин цялата суперпозиция се пренастройва мигновено. Така се постига гигантска скорост на действие и според оценката на специалистите излиза, че изчислителната мощност на квантовия компютър

¹ Вж. по-подробно гл. 2, раздел 2.4.

расте експоненциално спрямо тази на класическия компютър. За онагледяване на невероятно голямото предимство на квантовия компютър може да послужи и следния пример. Представете си, че имате квантов компактдиск, който за разлика от обикновения съдържа информация в кубити, а не в битове. В квантовия CD кубитите се намират в състояние на суперпозиция, което съдържа всички възможни дискретни последователности от 0 и 1 едновременно. Квантовият CD представлява нещо като универсална матрица, от която може да се „отпечата“ всеки класически CD, с каквато и да е информация и последователност на битовете. Единственото ограничение е невъзможността да се надвиши обема на битовете на изходния CD. По такъв начин един квантов CD съдържа едновременно всички възможни класически CD – стари, настоящи или бъдещи, с всякаква възможна информация – осмислена или не, и с всякаква двоична последователност, съставена от 0 и 1. Понататък ще се спрем по-подробно на това как точно от квантовия CD може да се „прояви“ необходимата информация и да се „отпечата“ класически CD.

От теоретична гледна точка създаването на квантовия компютър не представлява особена сложност – достатъчно е клетките памет (кубитите) да могат да взаимодействат помежду си и ние да можем целенасочено да въздействаме върху тяхното състояние.

Но на практика всичко е много по-сложно – и за това ще стане дума по-подробно в една от следващите глави.

А сега нека да разгледаме част от работата, предшестваща създаването на квантовия компютър. Един от първите, който обърнал внимание на възможността за създаване на такива компютри, бил Ричард Файнман.¹

През 1982 г. той си задал въпроса какъв би трябвало да бъде компютърът, който позволява да се моделира природата. При това имал предвид не простото моделиране, което се основава на добре познатите ни закони на класическата фи-

¹ *Feynman R. Simulating physics with computers // International Journal of Theoretical Physics. Vol. 21. No. 6/7. P. 467–488 (1982); Feynman R. Quantum mechanical computers // Foundations of Physics. Vol. 16. P. 507–531 (1986). (Originally appeared in Optics News, February 1985.)*

зика, отразяващи само ограничена част от действителността. Файнман говорел за моделиране на физиката на фундаментално равнище, „когато компютърът прави точно същото, което прави природата“, за едно по-пълно и дълбоко описание на действителността, при което класическата реалност и нейните закони биха се получавали като граничен случай (опростен вариант на квантовото описание). Ученият стигнал до извода, че този компютър трябва да бъде квантов. Не ставало дума, че той трябва да работи по законите на квантовата механика – цялата електроника вече и без друго се разработва на базата на нейните закони. Въпросът бил в това, че докато всички съвременни прибори и компютри работят по квантовите закони, но в класически режим, квантовият компютър би трябвало да работи и в квантов режим. В този случай в играта влиза основният принцип на квантовата теория – принципът за суперпозицията на състоянията. Така компютърът получава възможност да оперира с кохерентните (съгласувани) състояния на клетките памет. До този момент човечеството никога не е разполагало с подобни квантово-корехентни устройства, които функционират чрез суперпозиционните състояния. Когато те започнат да навлизат от научните лаборатории в масовото производство и в нашето всекидневие, това ще бъде началото на втора квантова революция. По своите мащаби и последиствия тя значително ще надмине „скромните“ резултати на първата, която роди атомната бомба и на практика – всички съвременни електронни технически устройства.

Идеите на Файнман били интересни, но в онези години те не предизвикали особен интерес в научните среди. Ситуацията се променила коренно през 1994 г., когато Питър Шор¹ показал, че квантовият алгоритъм е в състояние да сведе задачата за факторизация (разлагане на цяло число на прости множители) до полиномиална сложност, докато обикновените алгоритми растат експоненциално с входните данни.

Например един обикновен компютър, изпълняващ 10^{10} степен операции в секунда, ще се нуждае от около година

¹ *Shor P. W.* In Proceedings of the 35th Annual Symposium on the Foundations of Computer Science, edited by S. Goldwasser (IEEE Computer Society Press, Los Alamos, CA). P. 124 (1994).

време, за да разложи на прости множители едно 34-цифрено число, а времето, необходимо за да разложи едно 60-цифрено число, ще надхвърли възрастта на Вселената (10^{17}). Ако обаче се използва квантов алгоритъм, тази задача може да се реши достатъчно бързо.

Резултатите, получени от П. Шор, от практическа гледна точка означават, че квантовият компютър е способен за реално време да разбие например кодовете, използвани в банковата сфера. Точно там широко се прилага система за шифриране, която се базира на невъзможността едно достатъчно голямо число да се разложи на прости множители за време, постижимо от съвременните компютри. След като осмислили ситуацията и се убедили нагледно в предимствата на квантовия компютър, частните фирми, държавните учреждения и финансовите среди на много държави отделили и насочили доста големи средства за научни изследвания в сферата на квантовите изчисления. Към тази сфера се устремили и много научни колективи, които бързо пренасочили тематиката на своите изследвания. Относителния брой на научните публикации, посветени на квантовата изчислимост, нараствал по-бързо спрямо броя на публикациите в други области на физиката. През някои години броят на статиите на тази тема, публикувани в научни списания, надхвърля общия брой публикации по всички останали теми в областта на физиката, взети заедно. Всичко това спомогна за достатъчно бързото създаване на реални прототипи на квантовия компютър, а теоретичните основи за неговото създаване получиха мощен импулс за развитие. Това се отнася преди всичко до теорията на сплетените състояния, теорията за декохеренцията и квантовата теория на информацията.

Няма да се спираме на изчислителната мощност на квантовия компютър. Ще обсъдим подробно извода на Файнман, че квантовите компютри са в състояние да моделират реални процеси на фундаментално ниво, но ще разгледаме този въпрос от малко по-друга страна.

В процеса на работата над квантовия компютър се наложи учените да вникнат дълбоко в тези фундаментални закони. Това беше напълно естествено – практическата работа на квантово-кохерентните устройства на фундаменталното ниво на реалността предполага едно по-дълбоко разбиране на за-

коните, функциониращи на това ниво. Файнман казва по този въпрос следното: „Ако предположим, че познаваме всички физически закони до съвършенство, ще е ясно, че няма нужда да се занимаваме с компютри. Но ако се замислим – има още какво да научим за физическите закони и ако трябва да съм съвсем откровен, ще призная, че все още не разбираме много неща. Наистина, работата над квантовия компютър даде възможност да се научат много нови неща за фундаменталните закони и за някои процеси, с които физиката никога не се беше сблъсквала до този момент – декохеренцията и рекохеренцията, за които ще говорим подробно по-нататък. В резултат на това в науката възникнаха нови приложни направления: теорията на сплетените състояния, теорията на декохеренцията, квантовата теория на информацията, както и други съвременни дялове на квантовата теория, които често се обединяват под общото наименование „физика на квантовата информация“.

Днес често може да се чуе и за други теории, които претендират за фундаменталност, като например струнната теория, М-теориите и т.н. Трябва да отбележим, че тези теории нямат отношение към реалните физически процеси в заобикалящия ни свят. Те никога не са били обвързани с физически експерименти и тяхното обяснение. По-скоро това са красиви математически трикове, игри на ума, математически абстракции, които са далеч от действителността. За разлика от тях, теорията на сплетените състояния и теорията за декохеренцията се развиват като непосредствен резултат от практическата работа във физическите лаборатории под формата на теоретични модели, които позволяват да се опишат експериментите. Тяхната адекватност спрямо реалните физически процеси се проверява посредством техническите устройства, разработвани на базата на тези теории. Ясно е, че ако тези модели не са адекватни, приборите просто няма да работят.

Ще попитате какво общо имат с всичко това магията и „свръхестественото“? Всичко е много просто. Състоянията и физическите процеси, с които трябваше да се работи при разработването на квантовия компютър, нямат класически аналог. Това са нелокални състояния и процесът на тяхното проявяване (декохеренция) под формата на локални елементи на реалността по същество представлява материализиране на

обекта от нищото. А обратният процес на разтваряне на локалните обекти и преминаването им в нелокално състояние (рекохеренция) прилича на онова, което в научната фантастика се нарича преминаване в хиперпространството, нулев пробив и др. Външно това би изглеждало като изчезване на един обект от нашата физическа реалност – нещо подобно на начина, по който според свидетелствата на очевидци понякога се разтварят НЛО.

От гледна точка на класическата физика тези процеси са свръхестествени в прекия смисъл на думата. Предполагам, че те са пряко свързани с магията, разбирана в най-широкия смисъл на думата като събирателно название на всякакъв вид „чудеса“, които изглеждат необясними от гледна точка на класическата физика и обичайните ни представи за физическата действителност.

Класическата физика описва вече проявената действителност. Квантовата теория обосновава съществуването на една по-дълбока и фундаментална реалност – непроявена и нелокална. Квантовата теория се доближава плътно до количественото описание на нематериалните обекти и нелокалните корелации, бих казал – до описанието на Духа, или до чисто квантовата информация, а физиката на квантовата информация изучава законите на нейното проявяване под формата на локални елементи на реалността, един вид манифестиране на Духа.

Днес квантовата теория трябва да направи само още една малка крачка, при това не теоретична, а чисто психологическа: да промени малко терминологията си и да обясни на един достъпен език резултатите, които е постигнала. Включително – двойствената природа на всички заобикалящи ни обекти – нелокална (духовна, нетленна) и телесна (материална, тленна). А също – че в основата на класическия свят стои един нелокален квантов източник на реалността, който се намира извън времето и пространството и е нематериален.

В известна степен теорията на сплетените състояния се доближава до холографската теория, която не е теория в прекия смисъл на думата, защото не дава количествено описание на нелокалността или холографичността. Казано леко преувеличено, това са разсъждения, подобни на тези за аквариума и рибката

(известен пример на Д. Бом), общи размишления за ролята на локалните корелации и опит нагледно да си представим как действат те. Отправна точка в разсъжденията на Д. Бом¹ са именно сплетените състояния на АПР-двойката (наречена на името на изследвалите я учени: Айнщайн-Подолски-Розен), когато „сплетените“ частици се държат строго съгласувано помежду си, така че промяната в състоянието на едната, води до мигновена промяна на другата, независимо колко далеч се намира тя.

Докато размишлявал над тази загадка, противоречаща не само на здравия разум, но и на теорията за относителността на Айнщайн, която налага много твърди ограничения върху скоростта на разпространение на взаимодействието, Бом стигнал до извода, че елементарните частици си взаимодействат от всякакво разстояние не защото си разменят някакви тайнствени сигнали, а защото тяхната „отделност“ е една илюзия. С други думи, на някакво по-дълбоко ниво на реалността сплетените частици изобщо не са отделни обекти, а са продължение на нещо много по-фундаментално и цялостно.

Нека да си представим, предлага Бом, един аквариум с рибка. Да допуснем, че по някаква причина не можем да наблюдаваме ситуацията директно, а виждаме аквариума само на екраните на два телевизора, които го показват отпред и отстрани. Когато гледаме двата екрана, лесно можем да решим, че двете плаващи рибки, които виждаме, са отделни обекти. Но ако се вгледаме внимателно, ще видим, че между рибките на двата екрана съществува някаква очевидна свързаност. Ако едната рибка промени положението си, другата също променя своето едновременно с нея. Освен това винаги, когато едната е в анфас, другата задължително е в профил. Внимателният наблюдател, който не знае, че гледа един и същ аквариум, най-вероятно ще реши, че или двете рибки неизвестно как мигновено комуникират помежду си, или че това е някаква чиста случайност.

Но това са само общи разсъждения. На базата на такава теория не могат да се създадат технически устройства, които да работят с нелокални корелации. Холографската парадигма може да се разглежда като вариант, който илюстрира наглед-

¹ Вж. напр. статията на Киви Берд „Освоение реалности“: <http://www.computerra.ru/offline/2002/440/17528/>.

но теорията на сплетените състояния, но и тази илюстрация няма да е пълна, тъй като в нея все още има много традиционни представи.

В настоящия момент освен теорията на сплетените състояния няма нито една концепция или алтернативна теория (от типа на торсионната), в която да е въведена *количествена мяра*¹ на квантовата нелокалност. При това теорията на сплетените състояния влиза в стандартната и общоприета интерпретация на квантовата механика и не се смята за алтернативна, като например интерпретацията на Еверет за „множеството паралелни светове“.

Когато става дума за „свръхестественото“, често се спомежда теорията за торсионното поле на Акимов-Шипов. Тя също се появява като резултат на математически търсения и никога не е била обвързана с реални физически процеси. Много от понятията на теорията за торсионното поле могат да се изразят с термини от теорията на сплетените състояния. Например онова, което в теорията на Акимов-Шипов се нарича „първично торсионно поле“, в квантовата теория се нарича „чисто сплетено състояние“. За разлика от първия термин, втория е общоприет в научните среди и не предизвиква възражения. Както при първичното торсионно поле, така и при чистото сплетено състояние отделните подсистеми не взаимодействат помежду си съгласно традиционното разбиране. Между тях има само квантови нелокални корелации, поради което във всяка част на системата (подсистема) се съдържа информация за останалите части и поведението на всички е съгласувано: промяната на една от тях се отразява мигновено върху другите.

Според мен торсионната теория може да се разглежда като интерпретация на отделни положения на теорията на сплетените състояния. При всички случаи обаче теорията на торсионното поле явно не е достатъчна, за да се управляват нелокалните квантови корелации в една система (торсионните полета). В нея не е формулирано описание на динамичните процеси на преминаване в класически и квантови корелации, липсват и количествени характеристики за оценка на квантовото сплитане в системата (степената на близост до първичното торсионно

¹ По-подробно вж. гл. 3, раздел 3.3.

поле) и т.н. В това отношение съвременната квантова теория има редица очевидни предимства – тя обяснява физическата природа на нелокалните взаимодействия, притежава развит теоретичен апарат за количествено описание на нелокалните явления, включително и на информационните процеси, чрез понятията на теорията на квантовата информация.

Можем да споменем и теорията за етера с нейните съвременни модификации. Всички разсъждения за етера като някакво празно пространство, съставено от електрически неутрална материя, според мен олицетворяват опростените представи за нелокалните състояния. Ако се опитаме да изразим представите на квантовата теория за кохерентните суперпозиционни състояния с езика на класическата физика, би се получила следната фраза: „изключително фина субстанция, която прониква без триене във физическите тела“. В някои съвременни варианти на теорията на етера се предполага, че ако върху него се въздейства, могат да се получат различни негови концентрации. Предполагам, че управлението на етера е същото като управлението на степента на квантово сплитане (на процесите на декохеренция и рекохеренция). Нещо повече, квантовата теория отваря възможност да се въздейства върху абсолютната пустота в прекия смисъл на думата. Върху пустотата, в която няма нито материя, нито вещество, нито поле – нищо от гледна точка на класическата физика.

Според мен, теориите за етера няма да могат да обяснят нищо, ако не успеят да излязат извън рамките на класическото описание и не започнат да разглеждат суперпозиционните състояния. В най-добрия случай те ще дадат едно класическо приближение към квантовото описание на действителността. Всички теории за етера представляват опит в рамките на класическата физика да се даде описание на отделните страни и особености на кохерентните суперпозиционни състояния. Схванати са някои частни моменти, но те са доста далеч от цялостната и логична картина на реалността, която дава квантовата теория.

Подобна ситуация се е получила и с понятието за физическия вакуум, за който в съвременните научни публикации също все по-често се говори посредством термините, описващи нелокални суперпозиционни състояния.