

# СВЕТЪТ НА ФИЗИКАТА

том XX, кн.3, 1997 г.

Издание на Съюза на физиците в България

## РЕДАКЦИОННА КОЛЕГИЯ

ГЛАВЕН РЕДАКТОР  
Нъшан Ахабабян, проф. д.ф.н.

## ЧЛЕНОВЕ

Антония Пеева, доц.  
Людмил Вацкичев, доц. д-р  
Мария Велева, ст.н.с. д-р  
Михаил Бушев, ст.н.с. д-р  
Никола Балабанов, проф. д.ф.н.  
Роберт Попиц, гл. ас.

## ОТГОВОРЕН СЕКРЕТАР

Илия Русев, н.с. д-р

## АДРЕС НА РЕДАКЦИЯТА:

1126 София,  
бул. Джеймс Баучер №5  
тел. 62 76 60

## ПРЕДПЕЧАТНА ПОДГОТОВКА Ж. Маринова

Дадена за печат на 26.06.1997 г.

ПЕЧАТНИЦА "ГИТАВА"

бул. Цариградско шосе 78

СОФИЯ • 1997

## EDITORIAL STAFF

EDITOR-IN-CHIEF  
N. Ahababjan

## MEMBERS

Ant. Peeva  
L. Vatzkitchev  
M. Veleva  
M. Bushev  
N. Balabanov  
R. Poppitz

## MANAGING SECRETARY

I. Roussev

## EDITORIAL OFFICE ADDRESS

5, James Bouchier Blvd,  
1126 Sofia  
tel. 62 76 60

## физиката на новото време

# РЕАЛИЗИРАН Е МИСЛЕН ЕКСПЕРИМЕНТ НА ФАЙНМАН

Още в началото на 20-те години, с възникването и развитието на представите на квантовата механика за описване на законите на микросвета, не веднаж възникваха трудности, достигащи понякога до противоречия, при опитите да се съгласуват нейните предсказания с нашия всекидневен опит. Тъй като е трудно да се проследява поведението на отделен квант, в разсъжденията често се налагаше да се опираме на въображаеми, мислени експерименти, измислени от такива авторитети като А. Айнщайн, В. Хайзенберг или Р. Файнман. И ето че неотдавна група физици от Масачузетския технологичен институт в Кембридж, САЩ - М. С. Чапман, Т. Д. Хамънд и др., чрез използване на атомен интерферометър, успяха да демонстрират верността на един такъв подход.

Класическият пример за квантова главоблъсканица е преминаването на сноп електрони (или други частици) през два близко разположени отвора (фиг. 1). На екрана зад тях се наблюдават характерните ивици на дифракция на електрони - известната интерференчна картина. Ако се закрие единият от процепите, в тъмните ивици на екрана броят на електроните, прелитащи през другият процеп се увеличава. Ясно е, че електроните имат поведение на вълни. Бидейки обаче частици, електроните трябва да преминават или през единия, или през другия отвор и в никакъв случай едновременно през двата. Тези противоречащи си факти Файнман се опитва да примири по следния начин: всеки отделен електрон пребивава като цял, но вероятността за прелитането на всеки един от тях има разпределение, подобно на разпределението на интензитета на вълните. В такъв смисъл електронът има поведението ту на частица, ту на вълна.

Ако пък се опитаме да подложим на проверка вълновото поведение на електрона, възниква нов проблем. Файнман описва такъв мислен експеримент: между процепите и екрана е разположен източник на светлина, който трябва да осветява прелитащите електрони и, отразявайки се от тях (защото електроните разсейват електромагнитното лъчение), да посочва през кой от процепите е преминал един или друг електрон. При наличие на такава информация затварянето на единия от процепите не може да доведе до изменение на потока от електрони през втория процеп - т.е. интерференчната картина изчезва. Това е проява на принципа на неопределеността на Хайзенберг, когато експерименталният уред (в дадения случай осветяването) влияе върху самия изучаван процес, разрушавайки (в случая) вълновото поведение. Тук този принцип може да бъде формулиран така: "Невъзможно е да се построи уред за определяне през кой от отворите преминава електронът, без да се въздейства върху

