

### Опит на Брумберг–Вавилов

За корпускулните свойства на светлината прави догадка още древногръцкият учен Епикур (341–271 пр.Хр.). Той твърди, че светлината е поток от малки частици, така че най-малкото ос-ветление би било това, осъществено от попадане в окото на една единствена частица. Интересно е, че ако научният метод на древните гърци не се основаваше на съзерцанието и разсъжденията, а включваше и експеримента, Епикур още тогава можеше да намери опитни доказателства за верността на твърденията си. И тогава не се знае как би се развила науката, а и не само тя. За съжаление подобен опит е направен повече от 20 века по-късно от съветските учени Е. М. Брумберг и С. И. Вавилов, резултатите от който са публикувани през 1933 г.<sup>1</sup>, т.е. повече от три десетилетия след като Планк изказва хипотезата, че светлината се излъчва на кванти и 6–7 години след като тези кванти получиха името си – фотони.

Брумберг и Вавилов привеждат директно опитно доказателство за съществуването на фотоните. Опитната им постановка е изключително проста и наистина опитът би могъл да бъде направен още от Епикур. Те конструират малък затвор, който може да се отваря и пропуска светлина за интервал време от 0,1 s. От едната страна на затвора, в абсолютно тъмна стая, те го осветяват с изключително слаба зелена светлина – около 200 aW ( $200 \cdot 10^{-18}$  W) при дължина на вълната 505 nm. При този интензитет за времето, през което е отворен, през затвора преминават около 50 фотона – количество, което е на границата на чувствителността на окото. При опита те многократно наблюдават отварянето на затвора. Резултатът бил прост, но изненадващ: понякога виждали светлина, а понякога – не виждали. При това се оказало, че дали ще видят или няма да видят е напълно случайно. Учените дават простото обяснение, че при използваната малка мощност на лампата през половината от времето броят на фотоните е над границата на чувствителност на окото, а през другата половина – под тази граница. Флуктуациите са случайни и затова и осъзнатото възприемане на светлината е такова. Това **не** може да се случи, ако светлината е непрекъснат поток: в този случай окото би виждало светлина при всяко отваряне на затвора. В съответствие с това обяснение, при по-големи интензитети процентът на случаите, в които не се наблюдава светлина, бързо намалява.

Именно резултатите от този прост експеримент пряко доказват, че светлината е поток от фотони. Сега вече по-точно можем да посочим и защо Епикур не е могъл да приведе подобно доказателство. Мажем да допуснем, че той би могъл да конструира необходимия затвор. Освен липса на подходяща научна методология (недооценка на ролята на експеримента), на него обаче биха му липсвали и критериите за статистическа обработка на резултатите, развити хилядолетия след него.

Значението на опита на Брумберг–Вавилов можем да оценим като припомним, че дори Макс Планк – съвременният създател на (тогава!) хипотезата за светлинните кванти, дълго се е съмнявал в реалното съществуване на фотоните. Едва в последните години от живота си (той почива през 1947 г.), след като дълго и мълчаливо наблюдава една апаратура, която прещраква всеки път, когато в нея попадне отделен фотон, той промълвя “Значи, въпреки всичко те съществуват.”

---

<sup>1</sup> Е. М. Брумберг, С. И. Вавилов, Известия Академии Наук, сер. 7, 1933, с.919.