

Об одной возможности экспериментальной проверки концепции сдвоенности пространства-времени

On one possibility of experimental verification of the concept of space-time duality

Балиев Л.О.

Независимый исследователь

e-mail: baliev@bk.ru

Baliev L.O.

Independent researcher

e-mail: baliev@bk.ru

Аннотация

В статье представлена модификация эксперимента с двумя щелями на электронах, позволяющая сделать нетривиальные предсказания в отношении поведения электронов при их подсветке фотонами низких энергий на участке траектории от источника электронов до пластины с двумя щелями. Эти предсказания следуют из концепции сдвоенности пространства-времени и не имеют рационального объяснения в рамках принятой сегодня квантовой механики.

Ключевые слова: сдвоенность пространства-времени; двухщелевой эксперимент; волна вероятности; верификация; квантовая механика.

Abstract

The article presents a modification of the double-slit experiment with electrons, which makes it possible to make non-trivial predictions regarding the behavior of electrons when illuminated by low-energy photons along the part of trajectory from the electrons source to the double-slit plate. These predictions follow from the concept of space-time duality and have no rational explanation within the framework of quantum mechanics accepted today.

Keywords: duality of space-time; double-slit experiment; probability wave; verification; quantum mechanics.

Концепция сдвоенности пространства-времени (КСПВ), опубликованная в середине 2023 г., радикально меняет наши представления о пространстве и времени [1]. Необходимость в смене таких представлений следует из практически очевидной невозможности континуальности пространства-времени, на которой сегодня базируется большинство физических теорий. Для того, чтобы избежать неразрешимых противоречий непрерывного пространства-времени в КСПВ было предложено представление о пространстве как о единстве континуального метафизического пространства и различенного на нем дискретного физического пространства. Развитие этого представления в рамках КСПВ позволило наглядно объяснить ключевые парадоксы квантовой механики, в том числе, двухщелевой эксперимент [2]. Разумеется, что для верификации столь радикальных изменений в представлении о пространстве-времени одних объяснений упомянутых парадоксов недостаточно. Необходимо сделать некие предсказания результатов физических экспериментов, которые могут быть объяснены с позиций КСПВ, но необъяснимы в рамках существующих представлений. Такие предсказания мы готовы сделать в отношении классического двухщелевого эксперимента (ДЭ) на электронах,

описанного в знаменитых «Фейнмановских лекциях по физике» [3] при условии его модификации.

Мы будем базироваться на том варианте ДЭ, который предполагает подсветку электрона, прошедшего одну из щелей в пластине с двумя щелями, фотонами низкой энергии [3, с.208-209]. На рис. 1 показано каким образом КСПВ интерпретирует этот вариант ДЭ.

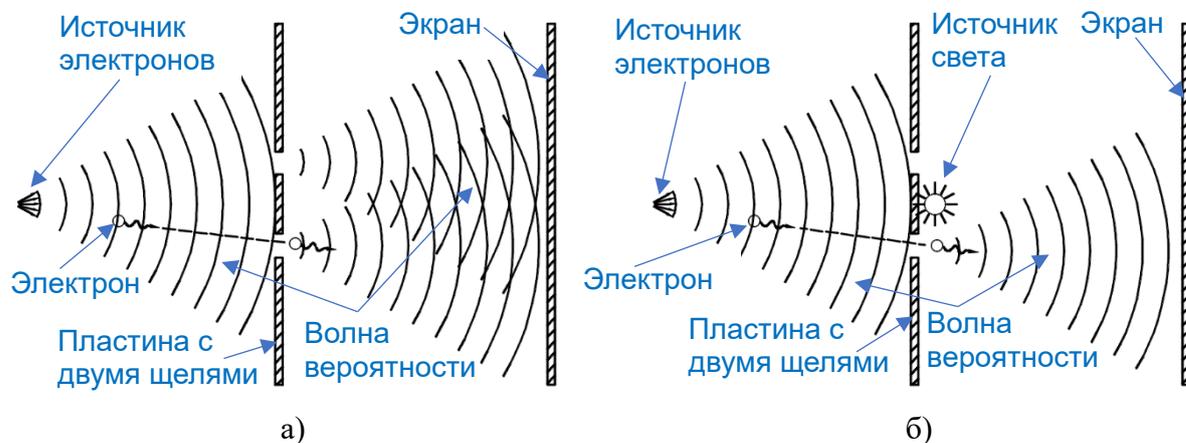


Рис. 1. Интерпретация двухщелевого эксперимента без подсветки (а) и с подсветкой (б) фотонами низкой энергии в концепции сдвоенности пространства-времени

В момент испускания источником электрона, согласно одной из гипотез КСПВ о свойствах феноменальной волны вероятности [2, с.24], возникает сопряженная с ним волна вероятности, под влиянием которой определяется траектория свободного движения электрона. Из рис. 1а видно, что, пройдя через щели, волна вероятности, как любая волна, конфигурируется таким образом, что интерферирует сама с собой. При этом каждый электрон, миновавший щель, продолжает движение в уже интерферированном поле вероятности, что определяет кривую распределения электронов на Экране, характерную для волновых процессов (рис. 2а). Если же электроны сразу после прохождения щели будут взаимодействовать с фотонами подсветки, то это приведет к тому, что в момент взаимодействия прежняя волна вероятности, с которой был связан электрон до взаимодействия с фотоном, исчезнет и в точке взаимодействия возникнет новая волна вероятности, связанная с тем же электроном (этот процесс мы будем называть «перегенерацией волны вероятности»), что отображено на рис. 1б. При этом ни о какой интерференции в данной конфигурации волны вероятности речи уже не идет и поэтому картина распределения электронов на Экране будет носить «классический» (неинтерференционный) характер (рис. 2б).

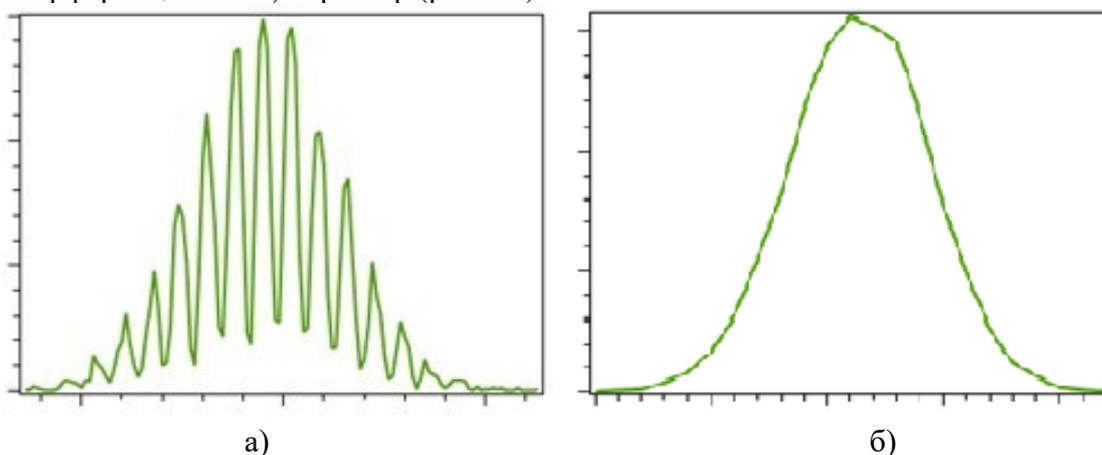


Рис. 2. Распределение электронов на Экране при проведении двухщелевого эксперимента без подсветки (а) и с подсветкой (б) фотонами низкой энергии

Мы предлагаем модифицировать вышеописанный эксперимент следующим образом (рис. 3):

1. Установить источник света для подсветки электронов перед пластиной с щелями.
2. Синхронизировать работу источников электронов и света таким образом, чтобы короткая вспышка света производилась через строго определенное время после испускания электрона. Таким образом, мы обеспечим условие того, чтобы взаимодействие излученного электрона с фотоном произошло на расстоянии от источника электронов равном:

$$R = v \cdot t$$

где,

v – скорость электрона,

t – время работы источника света.

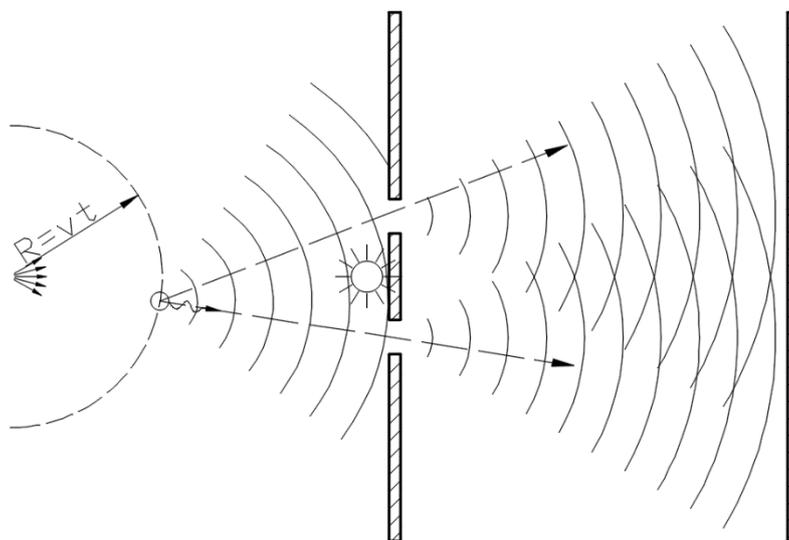


Рис. 3. Модифицированный двухщелевой эксперимент

После проведения вышеописанных модификаций мы можем предсказать следующий результат эксперимента: в зависимости от времени работы источника света картина распределения электронов на Экране будет расфокусироваться (размываться). Чем на большем расстоянии R от источника электронов будет происходить взаимодействие электрона с фотоном подсветки, тем более размытой будет картина распределения и тем в большей степени она будет напоминать «классическую» картину распределения. Если же вспышка света будет происходить, когда электрон достигнет так называемой «слепой зоны» (рис. 4), т.е. такой зоны, регенерация волны вероятности в которой приведет к тому, что вновь порождённая волна вероятности не сможет пройти через одну из щелей в силу проективных свойств геометрии, то картина распределения на Экране окончательно примет «классический» характер. Следует отметить, что границы «слепой зоны» будут несколько размытыми вследствие того, что проективные свойства геометрии дискретного пространства, каковым, как было показано в [1], является физическое пространство, обладают некоторой неопределенностью.

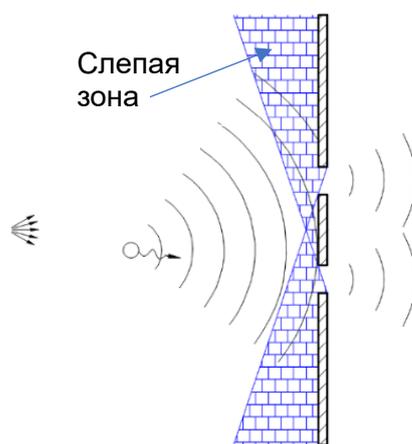


Рис. 4. Слепая зона в модифицированном двухщелевом эксперименте

Предсказанный эффект интерпретируется в рамках КСПВ следующим образом (рис. 3): после того, как электрон испускается источником, он начинает движение в направлении пластины с двумя щелями. В определенный момент времени происходит вспышка света и электрон взаимодействует с фотоном подсветки, в результате чего произойдет регенерация волны вероятности, сопряженной с электроном. Электрон продолжит движение по направлению к пластине с двумя щелями в поле вероятности с центром в точке взаимодействия с фотоном подсветки. Поскольку координаты центров изначального (т.е. сформировавшегося в момент излучения электрона) и текущего поля вероятности не совпадают, то это равносильно тому, что электрон испущен источником в точке взаимодействия с фотоном подсветки. Это приведет к тому, что, если электрон пройдет в одну из щелей, он попадет на Экран в точку в общем случае, отличную от той, в которую бы он попал, если бы взаимодействия с фотоном подсветки не произошло. А поскольку взаимодействие электрона с фотоном подсветки может произойти в любой точке на расстоянии $R=v*t$ от источника излучения, то это будет дополнительным фактором размывания картины распределения электронов на Экране. И, наконец, если расстояние R достигнет величины, при которой регенерация волны вероятности будет происходить в «слепой зоне», что будет аналогично закрытию для этого электрона одной из щелей, то мы увидим на Экране «классическую» картину распределения электронов.

Итак, мы рассмотрели модификацию двухщелевого эксперимента, позволяющую проверить предсказания концепции сдвоенности пространства-времени, не имеющие объяснения в рамках квантово-механической теории. В случае успешного проведения такого эксперимента мы могли бы утверждать, что концепция частично верифицирована. Частично потому, что в этом эксперименте проверяется истинность лишь одной группы гипотез, касающихся феноменальной волны вероятности [2, с. 24]. Полная верификация концепции потребует, по-видимому, гораздо больших усилий.

Литература

1. *Балиев Л.О.* Метафизические основания физической реальности // Новые идеи в философии. Вып.11 (32) 2023, С.21-34.
2. *Балиев Л.О.* Сдвоенность пространства-времени и парадоксы квантовой механики // Журнал философских исследований. 2023. №. 4. С. 19-28.
3. *Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М.* Фейнмановские лекции по физике. Т.3. М.: Мир, 1967. 238 с.