

ЭЛЕКТРОН – ПОЗИТРОННАЯ ИНДУКЦИЯ, ОПИСЫВАЕМАЯ УРАВНЕНИЕМ ДИРАКА, И

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВО СУЩЕСТВОВАНИЯ КВАНТОВОЙ ЗАПУТАННОСТИ – ENTANGLED

The article considers the physical interpretation of the Dirac equations. Based on the analysis, the theoretical existence of electron-positron induction and free electron-positron field is shown, the theoretical proof of the existence of quantum entanglement is entangled, as a consequence of the Dirac equations.

В статье рассматривается вопрос о физической трактовке уравнений Дирака. На основании проведенного анализа показано теоретическое существование электрон-позитронной индукции и свободного электрон-позитронного поля, теоретическое доказательство существования квантовой запутанности – entangled, как следствия уравнений Дирака.

Физический смысл уравнений Дирака

Рассмотрим уравнение Дирака [1] (1). В учебниках по квантовой механике приводится вывод, точнее, обоснование, как на основе волнового уравнения получается уравнение Дирака. Точнее следовало бы говорить о системе уравнений Дирака. Как ни странно это звучит, но физический смысл системы (1) уравнений Дирака в учебниках по квантовой механике не рассматривается.

$$(E - m_0c^2)\psi_1 - c(p_x - ip_y)\psi_4 - cp_z\psi_3 = 0, \quad (1.1)$$

$$(E - m_0c^2)\psi_2 - c(p_x + ip_y)\psi_3 + cp_z\psi_4 = 0, \quad (1.2)$$

$$(E + m_0c^2)\psi_3 - c(p_x - ip_y)\psi_2 - cp_z\psi_1 = 0, \quad (1.3)$$

$$(E + m_0c^2)\psi_4 - c(p_x + ip_y)\psi_1 + cp_z\psi_2 = 0. \quad (1.4)$$

Где: $E = i\hbar \frac{\partial}{\partial t}$ – оператор энергии частицы, m_0 – масса частицы, c – скорость света, $\psi_1 - \psi_4$ – компоненты волновой функции, $p_k = \frac{\partial}{\partial k}$ – оператор импульса.

Рассмотрим систему уравнений Максвелла [2] (2), с точки зрения математики, и, по аналогии, на основании общих свойств, сделаем аналогичные выводы относительно уравнений Дирака.

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{rot} \bar{E} + \frac{\partial \bar{H}}{\partial t} = 0, \end{array} \right. \quad (2.1)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{rot} \bar{H} - \bar{J}_E - \frac{\partial \bar{E}}{\partial t} = 0, \end{array} \right. \quad (2.2)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{div} \bar{H} = 0, \end{array} \right. \quad (2.3)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{div} \bar{E} - \rho_E = 0. \end{array} \right. \quad (2.4)$$

Где: E – напряженность электрического поля, H – напряженность магнитного поля, J_E – пространственная плотность электрического тока, ρ_E – пространственная плотность электрического заряда.

Первое (2.1) и второе (2.2) уравнения системы уравнений Максвелла связывают векторы напряженности электрического E и магнитного H полей. Почему связывают? Например, в уравнении (2.1) производные вектора напряженности электрического поля E и производные вектора напряженности магнитного поля H должны быть выбраны так, чтоб в результате их сложения получился ноль. Тогда мы получим компоненты решения системы уравнений Максвелла. Аналогичный смысл имеет и второе уравнение (2.2) системы уравнений Максвелла. И теперь сделаем вывод из этого суждения – если, например, вектор напряженности электрического поля E будет изменяться, то и вектор напряженности магнитного поля H , в соответствии с уравнениями (2.1) и (2.2) для сохранения нулевого баланса, должен меняться. Это значит, что электрическое поле E и магнитное поле H связаны электро-магнитной индукцией [2]. Причем сами уравнения Максвелла только описывают эту индукцию, но не описывают, почему это происходит.

Теперь с аналогичных позиций рассмотрим систему уравнений Дирака.

Уравнения Дирака связывают $\psi_1 - \psi_4$ – компоненты волновой функции, описывающей координаты электрона и позитрона – решений уравнений Дирака. Соответственно, координаты и параметры позитрона жестко связаны, через равенство нулю, с координатами и параметрами электрона. Эта взаимосвязь не ограничена в пространстве и времени. Следовательно, любое изменение параметров электрона повлечет изменение параметров позитрона. Такую связь, записанную в уравнениях Дирака, назовем электрон-позитронной индукцией. Почему происходит эта связь, уравнения Дирака не описывают, они только показывают, как это происходит.

Теперь можно ответить на вопрос, поставленный в начале статьи – что описывают уравнения Дирака. Следовательно, уравнения Дирака описывают электрон-позитронную индукцию.

Как и в электро-магнитном случае, в электрон-позитронной индукции связаны не сами параметры электрона и позитрона, а их производные. Следовательно, если электрон или позитрон находятся в стабильном состоянии, т.е. производные их параметров равны нулю, то и электрон-позитронная индукция и их взаимное влияние отсутствуют.

Еще один важный аспект, следующий из аналогии с электро-магнитным полем. Отдельный электрон следует рассматривать как компонент свободного электрон-позитронного поля все время существования частиц.

Квантовая запутанность – entangled

Представленный анализ уравнений Дирака показывает, что квантовая запутанность entangled присутствует в теории квантовой механики, начиная с уравнения Паули [1] и может считаться теоретически доказанной. Представленный анализ позволяет провести теоретический анализ квантовой запутанности entangled и искать варианты ее экспериментальной проверки.

Спинорный модулятор - детектор

После понимания электрон-позитронной индукции следующим возникнет вопрос о возможной технической реализации. По аналогии с электро-магнитным полем, можно предположить возможность передачи сигнала путем модуляции параметров электрона, например, спина. Тогда, периодически модулируя спин одной частицы, можно детектировать модуляцию спина связанной частицы на приемной стороне.

Литература

1. Квантовая механика. Соколов А.А., Лоскутов Ю.М., Тернов И.М. под ред. Соколова А.А. 1962г. Москва, “Учпедгиз”.
2. Электродинамика и распространение радиоволн. Никольский В.В. 2-е издание. 1978г. Москва, “Наука”.