

Элементарный электрический заряд

Материал из Википедии — свободной энциклопедии

Элементарный электрический заряд — минимальная порция (**квант**) **электрического заряда**. Равен приблизительно $1,602\,176\,487(40)\times 10^{-19}$ **Кл** в системе **СИ** (и $4,803\times 10^{-10}$ ед.СГСЭ в системе **СГС**). Тесно связан с **постоянной тонкой структуры**, описывающей **электромагнитное взаимодействие**.

Квантование электрического заряда

Любой наблюдаемый в эксперименте электрический заряд всегда кратен элементарному. Такое предположение было высказано **Б. Франклином** в **1752** г. и в дальнейшем неоднократно проверялось экспериментально. Вычислен элементарный заряд был в **1874** г. **М. Фарадеем**, а впервые экспериментально измерен **Милликеном** в **1908** г.

Тот факт, что электрический заряд встречается в природе лишь в виде целого числа элементарных зарядов, можно назвать **квантованием электрического заряда**. Заметим, что в классической **электродинамике** вопрос о причинах квантования заряда не обсуждается, поскольку заряд является внешним параметром, а не динамической переменной. Удовлетворительного объяснения, почему заряд обязан квантоваться, пока не найдено, однако уже получен ряд интересных наблюдений.

- Если в природе существует **магнитный монополю**, то, согласно **квантовой механике**, его магнитный заряд обязан находиться в определённом соотношении с зарядом *любой выбранной элементарной частицы*. Отсюда автоматически следует, что одно только существование магнитного монополя влечёт за собой квантование заряда. Дело лишь за малым: обнаружить в природе магнитный монополю.
- В современной **физике элементарных частиц** разрабатываются модели наподобие **преонной**, в которых все известные **фундаментальные частицы** оказывались бы простыми комбинациями новых, ещё более фундаментальных частиц. В этом случае квантование заряда наблюдаемых частиц не представляется удивительным, поскольку оно возникает «по построению».
- Не исключено также, что все параметры наблюдающихся частиц будут описаны в рамках **единой теории поля**, подходы к которой разрабатываются в настоящее время. В таких теориях величина электрического заряда частиц должна вычисляться из крайне небольшого числа фундаментальных параметров, возможно, связанных со структурой **пространства-времени** на сверхмалых расстояниях. Если такая теория будет построена, тогда то, что мы наблюдаем как элементарный электрический заряд, окажется некоторым дискретным инвариантом пространства-времени. Однако, конкретных общепринятых результатов в этом направлении пока не получено.

Дробный электрический заряд

С открытием **кварков** стало понятно, что **элементарные частицы** могут обладать дробным электрическим зарядом, например, $1/3$ и $2/3$ элементарного. Однако подобные частицы существуют только в связанных состояниях (**конфайнмент**), таким образом, все известные свободные частицы имеют электрический заряд, кратный элементарному, хотя **рассеяние** на частицах с дробным зарядом наблюдалось.

Неоднократные поиски свободных объектов с дробным электрическим зарядом, проводимые различными методиками в течение длительного времени, не дали результата.

Стоит, однако, отметить, что электрический заряд [квазичастиц](#) может быть не кратен целому. В частности, именно квазичастицы с дробным электрическим зарядом отвечают за [дробный квантовый эффект Холла](#).